



Folha de Dados

IDGED:

0014/03

LOTE:

0119

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; VBA

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO GRAÇA

SUBTÍTULO:

VOLUME 3 MEMÓRIA DE CÁLCULO;PARTE A - CÁLCULOS HIDRÁULICOS / PARTE B -
ESQUEMAS DE MONTAGEM DAS ADUTORAS / PARTE C - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: PROJETO

Identidade GED: 0014103

Lote: 00119

Nº de Registro: 9510157

Autores: VBA Computeros/SRH

Programa: _____

Título: Projeto executivo de irrigação Graca

Sub-Título 1: Memórias de cálculo

Sub-Título 2: Parte A Cálculos hidráulicos, Parte B: Esquemas de montagem das adutoras; Parte C: Equipamentos elétricos

Nº de Páginas: 200 p

Volume: 3

Tomo: _____

Editor: VBA Computeros

Data de Publicação (mês/ano): 1991

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: _____		Fonte Hídrica: <u>Irrigação</u>		
_____		<u>Rio Poti</u>		

Bacia: Parnaíba

Sub-bacia: _____

Municípios: Crato

Distrito: _____

Microregião: Sertões de Crato

Estado: Cará

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO
GRAÇA

Lote 00119 - Prep (X) Scan (X) Index ()
Projeto Nº _____
Volume _____
Qtd A4 10 Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

0014/03

*sem
chancela*

VOLUME 3 - MEMÓRIAS DE CÁLCULO

PARTE A: Cálculos Hidráulicos

**PARTE B: Esquemas de Montagem
das Adutoras**

PARTE C: Equipamentos Elétricos



0014/03

000003

O Projeto Executivo de Irrigação Graça, localizado no município de Crateús, no Estado do Ceará, foi elaborado pela VBA CONSULTORES - Engenharia de Sistemas Hídricos Ltda, de acordo com contrato firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará - SRH, no âmbito do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP/PROJETO NORDESTE.

O projeto prevê a ocupação de uma superfície irrigada de 455,13 ha, de policultura irrigada por aspersão. Esta área encontra-se distribuída em duas chapadas localizadas cortadas pela estrada CE-075 que liga Novo Oriente - Crateús, a aproximadamente 14,0 km desta última cidade.

Compõem o Projeto Executivo Graça, os seguintes volumes:

VOLUME 1 - Relatório Geral,

VOLUME 2 - Quantitativos e Orçamento.

VOLUME 3 - Memórias de Cálculo

PARTE A - Cálculos Hidráulicos

PARTE B - Esquemas de Montagem das Adu
todas

PARTE C - Equipamentos Elétricos

VOLUME 4 - Especificações Técnicas

TOMO I - Obras Civas e Equipamentos H₁
dromecânicos

TOMO II - Equipamentos Elétricos

VOLUME 5 - Plantas

O presente documento constitui-se no Volume 3 - Memória de Cálculo do Projeto Executivo de Irrigação Graça que se compõe das partes que se apresentam a seguir:

PARTE A - CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

- . A1 - Sistema de Captação, Recalque, Adução, Reservação e Distribuição Principal.
- . A2 - Adutoras Pressurizadas de Alimentação dos lotes de Aspersão.

PARTE B - ESQUEMAS DE MONTAGEM DAS ADUTORAS.

PARTE C - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.

PARTE A: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

- A1 - Sistema de Captação, Recalque, Adução,
Reservação e Distribuição principal
- A2 - Adutoras Pressurizadas de Alimentação
dos lotes de Aspersão

1 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO RECALQUE, ADUÇÃO, COMPENSAÇÃO E
DISTRIBUIÇÃO

- Tomada D'água na Barragem Carnaubal.
- Estação de Bombeamento Principal - EB - PO
- Adutora AP-0
- Reservatório de Compensação e Controle.
- Adutoras Gravitárias de Distribuição Principal

PROJETO	GRACA			FOLHA	1/25
ASSUNTO	CAPTAÇÃO E DECALQUE PRINCIPAL - Descensão Guel				
PROJETO	CALCULO	VERIFICADO	TATA	11, 12, 89	

1 - Descrição Geral do Sistema

A captação será feita diretamente da tomada de fundo da barragem Carmadal através de uma "adutora de sucção" que alimenta sob carga, o benete de sucção da estação de bombeamento principal (E.B.P.) com a vazão de 675 l/s. Esta vazão é recalçada pela E.B.P. com uma altura manométrica (AMT = 46,42 m.c.a), em uma adutora de 700 mm de diâmetro, em tubo ductil e 4932,49 m. de comprimento.

Esta adutora, denominada Principal A.P.O, des-cansa em seu final num reservatório de compensação e controle, já situado, no interior da área irrigada.

O lay-out geral do sistema pode ser observado na figura 1 em anexo.

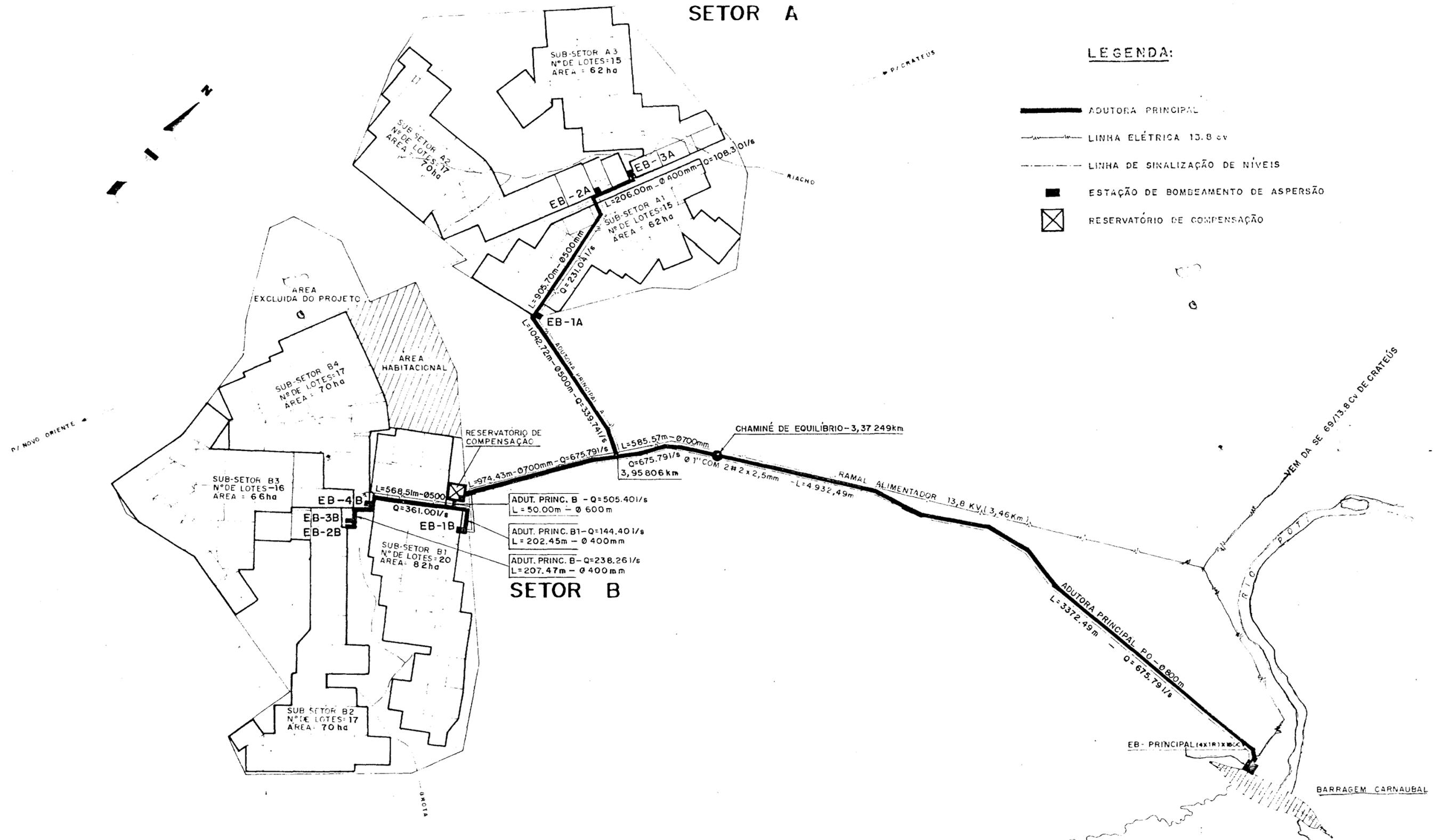
O sistema de captação principal foi dimensionado para funcionar 20 horas por dia, ficando parado nos horas de pico de consumo de energia.

Em razão do sistema de irrigação funcionar apenas 16 horas por dia, foi necessário (também em razão do controle dos canais) a previsão de um reservatório

SETOR A

LEGENDA:

-  ADUTORA PRINCIPAL
-  LINHA ELÉTRICA 13,8 KV
-  LINHA DE SINALIZAÇÃO DE NÍVEIS
-  ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ASPERSÃO
-  RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO



ADUT. PRINC. B - Q=505.40l/s
L=50.00m - Ø 600m

ADUT. PRINC. B1 - Q=144.40l/s
L=202.45m - Ø 400mm

ADUT. PRINC. B - Q=236.26l/s
L=207.47m - Ø 400mm

MAPA 1 - LAY-OUT GERAL DO PROJETO - ESC: 1/200000

PROJETO

GRACA

FOLHA

3/25

ASSUNTO

CAPTAÇÃO E RECALQUE PRINCIPAL - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

11, 12, 89

de computadores e controle, para compensar o diferencial de vazão entre os dois sistemas e, ainda, tornar possível um controle otimizado do funcionamento dos bombos (automático ou manual)

Pode-se observar no lay-out geral que o projeto Graca é composto de dois setores A e B e que o setor A é alimentado diretamente pela adutora Principal A - (A.P.A) que deriva da adutora A.P.O, antes desta chegar ao reservatório. O setor B, por outro modo, é alimentado diretamente pelo reservatório de computadores através da adutora principal B que funciona gravitatoriamente a partir do reservatório.

O sistema foi concebido de tal maneira que os adutores principais de distribuição E.P.A e E.P.B podem a partir do reservatório funcionar gravitatoriamente alimentando, sob uma pressão mínima de 2,0 m.c.a, o barrilete de sucção das estações de bombeamento de esgoto que funcionarão de forma semelhante a um sistema booster.

Dessa forma, as estações de esgoto poderão funcionar, mesmo em momentos em que a EB principal esteja com todos os bombos parados, pois o fornecimento

PROJETO	GRACA	FOLHA	4/25
ASSUNTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES			
PROJETO	CALCULO	VERIFICACAO	DATA 12, 12, 89

será garantido gravitacionalmente pelo reservatório de compensação. Nestas condições de operação, com a EB-P parada, a alimentação da adutora de distribuição - ERA do setor A, será possível, a partir do reservatório, pela inversão do fluxo no trecho final da adutora principal, entre a derivação da APA e o reservatório.

Quando a EB-P está funcionando e as estações de elevação também, a vazão que continua no trecho final da APA para o reservatório, após a derivação da adutora APA, será apenas a "sobra", podendo até mesmo, ocorrer déficit a ser compensado pelo reservatório se, momentaneamente, a vazão da EB-P for menor que a demanda do setor A.

2. Dados Básicos e Dimensionamento dos Componentes.

2.1. Tomada D'água (Obra existente a ser adaptada)

a - Vazão: 675 l/s para o projeto Graca e 500 l/s o projeto Poti e abastecimento de Crateris, totalizando 1175 l/s

b - Tubulações: 2 condutos de aço carbono ϕ 500mm com 80m de comprimento e metete da vazão em cada um deles.

GRACA

FOLHA 5/25

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

12/12/89

c - Comportos e Válvulas de Controle: a montante foram previstas comportos deslizantes no talude de montante e 2 válvulas de personas na extremidade de jusante.

d - Adaptação da obra existente: para tornar possível a derivação da adutora para alimentar a sucção da estação de bombeamento principal do Projeto, fez-se previsto um sanitete unindo as duas tubulações de $\phi 500$ conforme pode ser observado no esquema da figura 2 (veja pontos 1 e 1', na extremidade de jusante)

e - Cálculo dos perdas de cargas e Níveis de Operação do Reservatório.

e.1 - Na figura 3 - Gráfico área x volume constam todas as informações de níveis consideradas no desenvolvimento do projeto

e.2 - Perdas de carga: (tubulações de Aço Carbono revestidas betuminoso)

• 2 $\phi 500$ mm com funilamento = $Q_T/2$

• $Q_{Tomada} = Q_{Graca} + Q_{Outros}$; ($Q_{Outros} = 0,500 \text{ m}^3/\text{s}$)

$$Q_T = Q_g + 0,500$$

• Fórmula de cálculo: Hazen-William ($C = 140$)

$$\Delta H = L J = L \times 1,12 \times 10^{-3} \times \frac{Q^{1,852}}{D^{4,87}} \quad (C = 140; \text{perdas lineares})$$

Perdas localizadas $\rightarrow \Delta h = \sum K_1 \frac{V^2}{2g} = \sum K \frac{Q^2}{12,10 D^4}$ (curva a montante $\rightarrow K = 0,75$
Te de jusante $\rightarrow K = 1,20$)

GRACA

FOLHA 6/25

BACIA HIDRAULICA DO RESERVATÓRIO

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

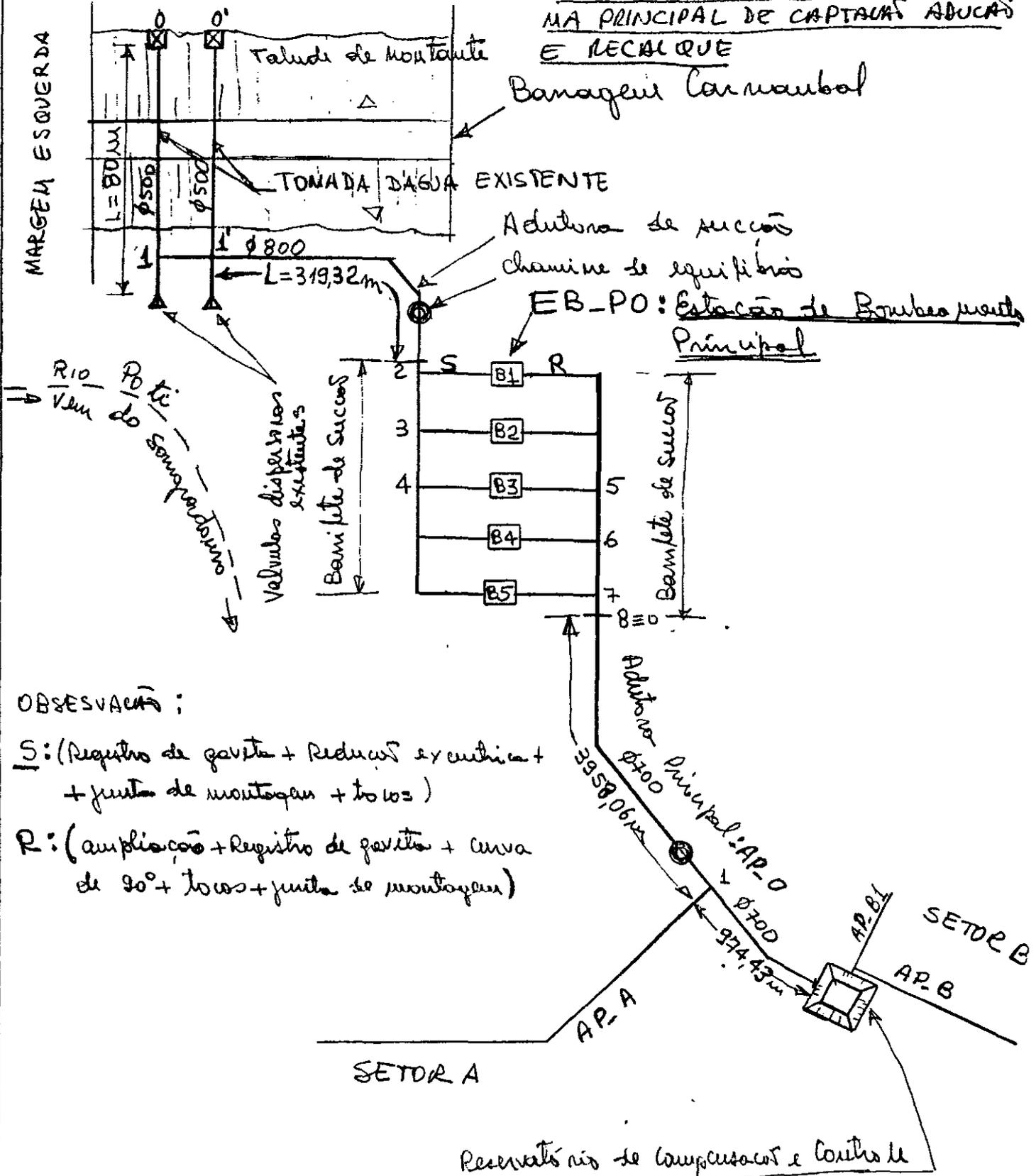
DATA

12/12/89

BACIA HIDRAULICA DO RESERVATÓRIO

FIGURA 2 - DIMENSÕES E

DISPOSIÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA PRINCIPAL DE CAPTAÇÃO ADUCAS E RECALQUE

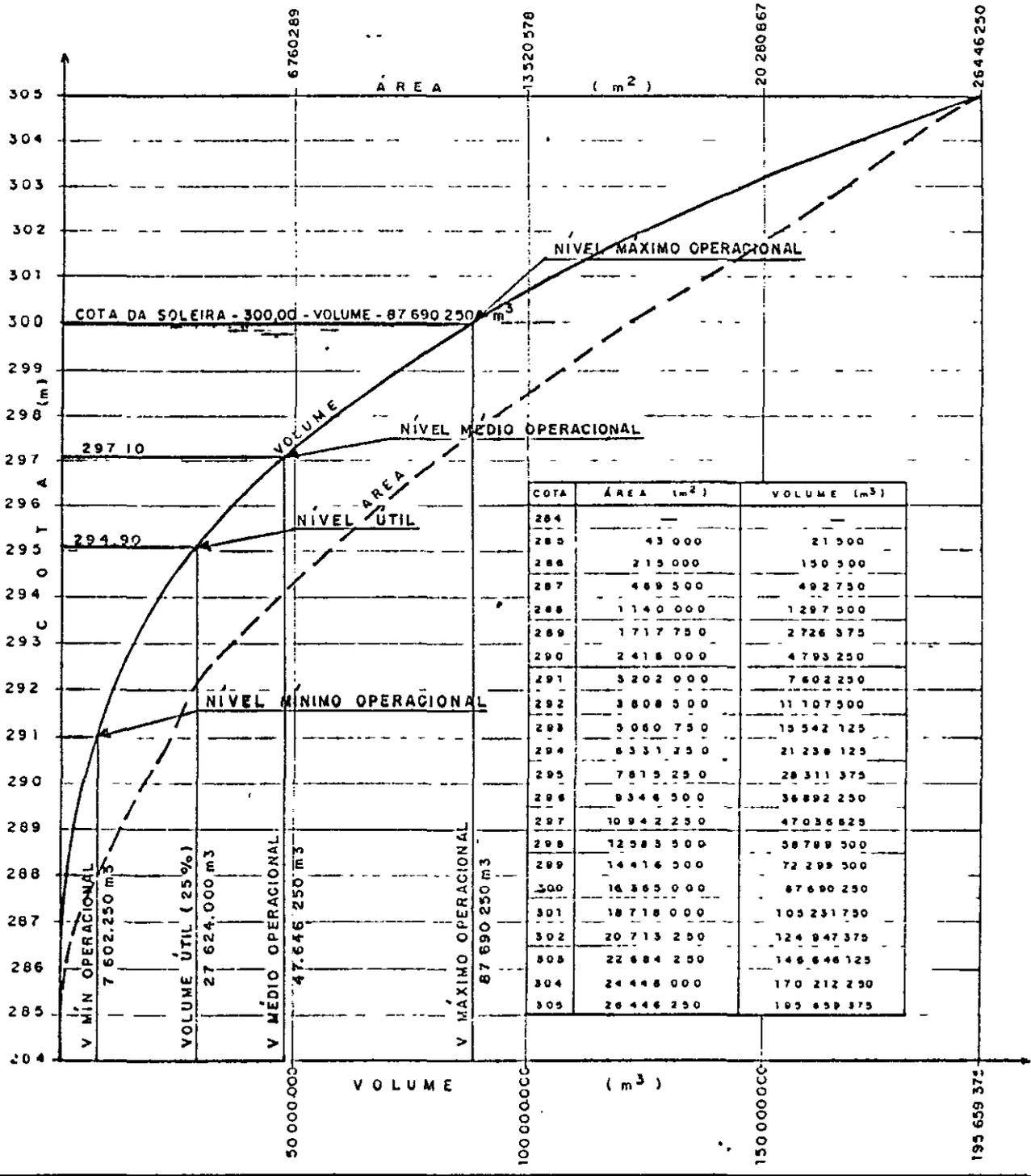


OBSERVAÇÃO:

S: (Registro de gaveta + Redução executiva + junta de montagem + tocos)

R: (ampliação + Registro de gaveta + curva de 90° + tocos + junta de montagem)

FIGURA 3
COTA x ÁREA x VOLUME



GRACA

8/25

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

13, 12, 89

ΔH_1 : perda de carga no tomada d'água em função da vazão.

$$\Delta H_1 = L J + \sum K_1 \frac{Q^2}{12,10 D^4}$$

$$\Delta H_1 = 80 \times 1,12 \times 10^{-3} \frac{(Q_T/2)^{1,852}}{0,5^{4,87}} + \frac{1,75 \times (Q_T/2)^2}{12,10 \times 0,5^4}$$

$$\Delta H_1 = 0,73 \times Q_T^{1,852} + 0,64 \times Q_T^2 \quad (\text{onde } Q_T = Q_{graca} + 0,500)^2$$

$$\Delta H_1 = 0,73 (Q_g + 0,5)^{1,852} + 0,64 (Q_g + 0,5)^2 \cong 1,37 (Q_g + 0,5)^2; \text{ para maior simplificação, com pequena diferença a favor da segurança}$$

$$\Delta H_1 = 1,37 (Q_g + 0,5)^2; \text{ com } Q_g = 0,675 \text{ m}^3/\text{s}$$

Assim $\Delta H_1 = 1,89 \text{ m.c.a}$ com a perda de carga total na tomada.

2.2. ADUTORA DE SUÇÃO

- $\phi 800 \text{ mm}$ de ferro dúctil ($C = 140$)
- $L = 319,20 \text{ m}$; $Q_{adutora} = Q_{graca}$
- 2 curvas de 45° : $2 (K = 0,20)$

ΔH_2 : perda de carga na adutora de sucção.

$$\Delta H_2 = 319,20 \times \frac{Q^{1,852}}{0,8^{4,87}} \times 1,12 \times 10^{-3} + 2 \times 0,20 \frac{Q^2}{12,10 \times 0,8^4}$$

$$\Delta H_2 = 1,06 Q^{1,852} + 0,08 Q^2 \cong 1,14 Q^2 \quad (\text{simplicando por desprezo } p/Q_{\text{máx}} \text{ seria } 5\%, \text{ ou } \cong 3 \text{ centímetros})$$

$$\Delta H_2 = 1,14 Q_g^2 \quad \text{que para } Q_g = 0,675 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow \Delta H_2 = 0,52 \text{ m.c.a.}, \text{ é}$$

máxima perda de carga na adutora de sucção. 000015

GRACA

9/25

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA 13, 12, 89

Adutora na Seção (continuação):

No final da adutora de sucção junto à estação de bombeamento principal, foi previsto uma "chaminé de equilíbrio" como segurança contra golpes de ariete no caso de parada dos bombos por falta de energia elétrica, que desta forma, não se propagará pelas tubulações da tomada no interior do maciço de betão.

2.3 - ADUTORA PRINCIPAL (A.P.O. - Acude/Projeto)

Considerando-se as condições de funcionamento apresentadas no item 1 - Descrição final do Sistema e na Fig. 1 - Lay-out final, desenvolve-se o dimensionamento da adutora segundo os dados básicos, critérios e metodologia apresentados a seguir:

a - Dados básicos.

• Vazão máxima: $Q_{max} = 676 \text{ l/s}$; Comprimento Total = 4932,49 m

• Diâmetro económico = 700 mm - (em ferro dúctil)

• Trechos Componente: (Veja lay-out final - Fig 1)

Trecho 1 (0-1) - com comprimento de 3958,06 m, vai da EB-Principal até a derivação da adutora AP-A para o Setor A

Trecho 2 (1-2) - com comprimento de 974,43 m, se inicia no ponto 1 - derivação da AP-A e termina no reservatório de armazenamento - ponto (2).

000016

PROJETO GRACA

10/25

TÍTULO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

AUTORIZADO

DATA

14, 12, 89

A seguir apresenta-se as condições e os respectivos planilhos de cálculo Hidráulico.

CONDIÇÃO 1: estação de bombeamento principal funcionando com vazão máxima ($Q_T = 676 \text{ l/s}$) e a vazão ($Q_{A16} = 339 \text{ l/s}$) derivada para o setor A e o restante ($Q_{R16} = 337 \text{ l/s}$) seguindo para o reservatório de compensação. Esta condição ocorre nos 16 horas de funcionamento simultâneo do sistema principal e das estações de aspersão.

CONDIÇÃO 2: estação de bombeamento principal (EB-PO) funcionando durante os 4 horas em que os EB's de aspersão estão parados, ou seja, a vazão total é destinada somente ao reservatório de compensação.

CONDIÇÃO 3: estação principal EB-P parada e somente reservatório alimentando as estações de bombeamento de aspersão. Nesta condição a vazão no trecho 1 (0-1) AP-0 é nula e no trecho o fluxo se estabelece gravitatoriamente em sentido contrário ao normal, com a vazão solicitada pelas estações de bombeamento de aspersão do setor A.

OBJETO GRACA

FOLHA 11/25

ASSUNTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CALCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

14.12.89

b- Condições de funcionamento e Cálculo das Perdas de Cargas e Piezométrico.

Em razão dos inúmeros possíveis condições de funcionamento do sistema de recalque e adução principal, decidiu-se dimensionar e verificar o funcionamento da adutora principal para as três diferentes condições de características externas já descritas no item a. Elas foram definidas em função dos diferentes horários e vazões de bombeamento entre o sistema principal e as estações de irrigação por aspersão e, de tal forma, a englobarem todos os possíveis condições intermediárias e extremas de operação.

Os cálculos hidráulicos de dimensionamento foram feitos pela fórmula universal de Colebrook, com rugosidade absoluta, ($\epsilon = 0,1 \text{ mm}$) para ferro dúctil, sendo apresentados nos planilhas dos próximos a seguir.

Para se definir uma equação geral para o sistema de bombeamento, adotou-se a fórmula de Hazen-Williams ($C=140$), por razão dela tornar possível a definição de equação explícita diretamente em função da vazão.

$$\Delta H_T = \sum K_i Q_i^{\alpha} + \Delta N_A$$

①

VALÃO 216 PARA O SECTOR A E O RESERVA E A
 VALÃO SEGUNDO PARA O RESERVATÓRIO 21MM.
 TE O FUNCIONAMENTO NORMAL DE 16 HORAS
 DO PROJETO

ASSUNTO: ADTIS PRINCIPAIS PROJ. GRACA
 SETOR: CONDICAO DE OPERACAO (1)
 ADUTORIA: AP. V/ APA/ AP. B e B

DATA: 8/12/89
 ASS: 12/25

ADT. ALIM.	ADT. SERV.	NR	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P. NECESS (m)	H (m)	P (m)
APO	EBP CHAM APA RESER	0	230,25	675,79	3372,19	700	1,76	0,31	10,45				340,03
		1	321,25	675,79	585,57	700	1,76	0,31	1,82				329,85
		2	319,85	336,45	974,43	700	0,88	0,08	0,78				328,03
		3	327,05										327,25
				(1232,43)									
APA	EB1A EB2A EB3A	0=2APO	319,85	333,34	1042,92	500	1,73	0,45	4,69				328,03
		1	319,55	231,04	905,70	500	1,18	0,22	1,99				323,34
		2	315,00	108,30	206,00	400	0,86	0,16	0,33				321,35
		3	314,89										321,02
				(2152,62)									
APB	APB1 EB4B EB2B EB3B	0	327,05	505,10	50,00	600	1,79	0,33	0,20				327,25
		1	325,20	361,00	568,51	500	1,84	0,51	2,90				327,05
		2	319,11	238,26	207,17	400	1,90	0,71	1,17				324,15
		3	318,77										322,68
				(1825,94)									
APB1	EB1B	0=1APB	325,20	144,40	82,45	100	1,15	0,27	0,22				327,05
		1	326,38	144,40	120,00	100	1,15	0,27	0,33				326,83
		2	323,08										326,50
				(1222,15)									

ADT. ALIM.	ADT. DEFV.	Nº	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS (m)	H (m)	P (m)
APO	EBP CHAM APA PESER	0	230,25										-
		1	321,25	0	3372,49	700							-
		2	319,85	0	585,57	700							324,72
		3	327,05	339,34	974,13	700	0,88	0,08	0,78				325,50
APA	EB1A EB2A EB3A	0=ZAPO	319,95										324,72
		1	319,55	339,34	1042,82	500	1,73	0,45	4,68				320,13
		2	315,00	931,04	905,70	500	1,18	0,22	1,99				318,74
		3	314,89	108,30	206,00	400	0,86	0,16	0,33				317,81
APB	EB1B EB2B EB3B	0	327,05										325,50
		1	325,20	505,40	50,00	600	1,79	0,39	0,20				325,30
		2	319,11	361,00	568,51	500	1,84	0,51	2,80				322,40
		3	318,27	238,26	207,47	400	1,90	0,71	1,47				320,93
APB1	EB1B	0=1APB	325,20										325,30
		1	326,38	144,40	82,45	400	1,15	0,27	0,22				325,08
		2	323,08	144,40	120,00	400	1,15	0,27	0,33				324,75

PROJETO

GRACA

FOLHA

15/25

ASSUNTO

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

15.12.89

C. Equações dos Perdos de carga no Adutor Principal

$$\Delta H_4 = \left[L_1 \frac{Q_T^{1,852}}{0,74,87} + L_2 \frac{(Q_T - Q_A)^{1,852}}{0,74,87} \right] \times 1,12 \times 10^{-3}$$

$$\Delta H_4 = \left[3.958,06 Q_T^{1,852} + 974,43 (Q_T - Q_A)^{1,852} \right] \times 1,12 \times 10^{-3}$$

Onde $Q_T = 0,676 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{\text{SETORA}} \begin{cases} Q_A = 0,339 \text{ m}^3/\text{s}; \text{condição 1} \\ Q_A = 0; \text{condição 2} \end{cases}$

Para $Q_A = 0,339 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow \textcircled{1} \Delta H_4 = 25,18 Q_T^{1,852} + 6,20 (Q_T - 0,339)^{1,852}$

$$\Delta H_{4\text{max}} = 12,98 \text{ m.c.a.}$$

Para $Q_A = 0 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow \textcircled{2} \Delta H_4 = 31,38 Q_T^{1,852}$

$$(*) \Delta H_{4\text{max}} = 15,16 \text{ m.c.a.}$$

Diferença = 2,18 m.c.a.

Para fins de definições de curva do sistema será adotado a equação da condição (2), que nos dá a máxima perda de carga possível na tubulação, portanto, sendo mais conservadora no que se refere à segurança no dimensionamento da potência dos motores elétricos.

(*) OBSERVAÇÃO: As perdas de carga para a condição (2) calculada no planilha de dimensionamento pela fórmula de Colebrook totalizam $\Delta H_4 = 15,29 \text{ m.c.a.}$ (para $E = 0,1 \text{ mm}$), portanto apresentando diferença inferior a 1% de Hazen-William ($C = 140$)

PROJETO	GRACA	16/25
ASSUNTO	DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES	
PROJETO	CÁLCULO	VERIFICAÇÃO
		DATA 15/12/89

2.4 - CURVAS DO SISTEMA E DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO PRINCIPAL_EB-PO.

a - O projeto da Estação EB-PO: a estação de bombeamento será composta de 5 bombas, sendo uma de reserva, com a vazão unitária de 169 l/s e vazão total de 676 l/s.

O seu esquema funcional foi apresentado na figura 2, e na página a seguir são apresentados os cálculos dos perdas de carga em função dos vazões bombeados com base nos componentes da figura 2.

De acordo com o esquema apresentado a EBPO funcionará de forma semelhante a um booster sob a carga do nível da barragem no barrilete de peços.

O nível da barragem é variável e também as vazões a serem bombeadas. Para se escolher e dimensionar corretamente os conjuntos eletrobombas para as diferentes situações, elaborou-se uma curva de altura manométrica do sistema que se apresenta no item b a seguir:

PROJETO

FOLHA 17/25

ASSUNTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA 16.12.19

Perdas nos Barruletes da EB-PO
(Consideradas somente as perdas localizadas nas conexões e válvulas)

Pontos Componentes

a) Barrulete de sucção	K	D (m)	Q _{EB}	D ⁴	Q ²	$\frac{KQ^2}{1210D^4} \cdot 10$	TOTAL
- TE 800 _{mm} x 400 _{mm}	0,10	0,80	Q	0,410	1Q ²	20,02	
- TE 800 _{mm} x 400 _{mm}	0,10	0,80	0,75Q	0,410	0,563	11,29	
- TE 800 _{mm} x 400 _{mm}	0,90	0,40	0,25Q	0,026	0,063	180,23	211,54
b) Sucção da Bomba							
- Registro de gaveta 400 _{mm}	0,07	0,40	0,25Q	0,026	0,063	14,02	
- Redução 400 x 250	0,15	0,25	0,25Q	0,004	0,063	195,20	
c) Recolque							
- ampliação 200 x 300	0,30	0,20	0,25Q	0,002	0,063	780,99	
- Registro de gaveta 300,	0,07	0,30	0,25Q	0,008	0,063	45,55	
- curva de 90°	0,40	0,30	0,25Q	0,008	0,063	260,33	
- Válvula de retenção	2,50	0,30	0,25Q	0,008	0,063	1627,00	
- Derivante Y	0,50	0,30	0,25Q	0,008	0,063	325,41	3460,04

$$\Delta H_3 = \frac{K Q^2}{D^4} = 3460,04 \times 10^{-3} \cdot Q^2$$

$\Delta H_3 = 3,46 Q^2$ é a fórmula para a perda de carga na EB-PO
(Q em m³/s)

Handwritten signature

PROJETO: _____ DATA: 17/25

ASSUNTO: _____

PREFIJO: _____ CÁLCULO: _____ VERIFICAÇÃO: _____ DATA: / /

Perdas nos Bariêles da EB-PO

(Consideradas somente ^{as perdas} localizadas nos conexões avaliadas)

Pontos Componentes

a) Bariêles de Sucção:

1 - Te 800x400

2 - Te 800x400

3 - Te 800x400

b) Sucção da bomba

• Registro de ponto 400

• Redução 400x250

c) Alcalque

• Ampliação 200x300

• Registro de ponto 300

• Curva de 90°

• Válvula de retenção

• derivante Y

R	D (m)	Q EB	D ⁴	Q ²	Perda
0,10	0,80	Q	0,410	1Q ²	20,02
0,10	0,80	0,75Q	0,410	0,563	11,29
0,90	0,40	0,25Q	0,026	0,063	180,23
0,07	0,40	0,75Q	0,026	0,063	14,02
0,15	0,25	0,25Q	0,004	0,063	195,20
0,30	0,20	0,75Q	0,002	0,063	780,00
0,07	0,30	0,25Q	0,008	0,063	45,55
0,40	0,30	0,25Q	0,008	0,063	260,33
2,50	0,30	0,25Q	0,008	0,063	1627,00
0,5	0,30	0,25Q	0,008	0,063	325,40
					3.460,04

2114

18280

$$\Delta H_3 = K \frac{Q^2}{D^4} = 3460,04 \times 10^{-3} \frac{Q^2}{m^4}$$

$$\Delta H_3 = 3,46 Q^2$$

é a fórmula final da perda de carga na EB-PO (Q em m³/s)

~~Handwritten calculations and scribbles at the bottom of the page.~~

PROJETO GRACA

FOLHA 18/25

ASSUNTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJ. O

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA 16/12/89

b - Curva de Alturas Monométricas do Sistema.

$$AMT(Q) = \sum \Delta H_i + (N_{ACR} - N_{ABC})$$

Onde: $\sum \Delta H_i$: é o somatório dos perdas de cargas ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 e ΔH_4 relativa, respectivamente à tomada d'água, à adutora de sucção, à própria EB-PO e à adutora EB-PO. ($\sum \Delta H_i = \sum K_{ij} Q_i^{\alpha} + t$)

- N_{ACR} : é o nível de restituição no reservatório de compensação e controle no interior do projeto

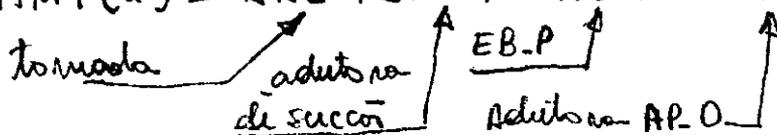
- N_{ABC} : é o nível no barragem Comandante.

Quadro Resumo de Níveis e Desníveis Médios e Extremos.

	NÍVEIS OPERACIONAIS		DESNÍVEIS ENTRE N_{ACR} E N_{ABC} (ΔN_A)
	NA BARRAGEM CARNAUPEL	NO RESERVATÓRIO DO PROJETO	
NA máximo	(*) 300	(***) 327,25	$\Delta N_{A \text{ max}} = 36,25 (***)$
NA médio operacional	(**) 297,10	(**) 324,375	$\Delta N_{A \text{ medio}} = 27,275 (**)$
NA mínimo	(***) 291,00	(*) 325,50	$\Delta N_{A \text{ minimo}} = 25,50 (*)$

Desta forma se terá:

$$AMT(Q) = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta N_A$$



OBJETO

GRACA

19/25

FUNÇÃO

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA

18 / 12 / 85

$$AMT(Q) = 1,37(Q+0,5)^2 + 1,14Q^2 + 3,46Q^2 + 31,38Q^{1,852} + \Delta NA$$

$$AMT = 1,37(Q+0,5)^2 + 4,60Q^2 + 31,38Q^{1,852} + \Delta N$$

a fórmula final para a altura manométrica das estações de bombeamento principal EB-PO em função da vazão de vazão.

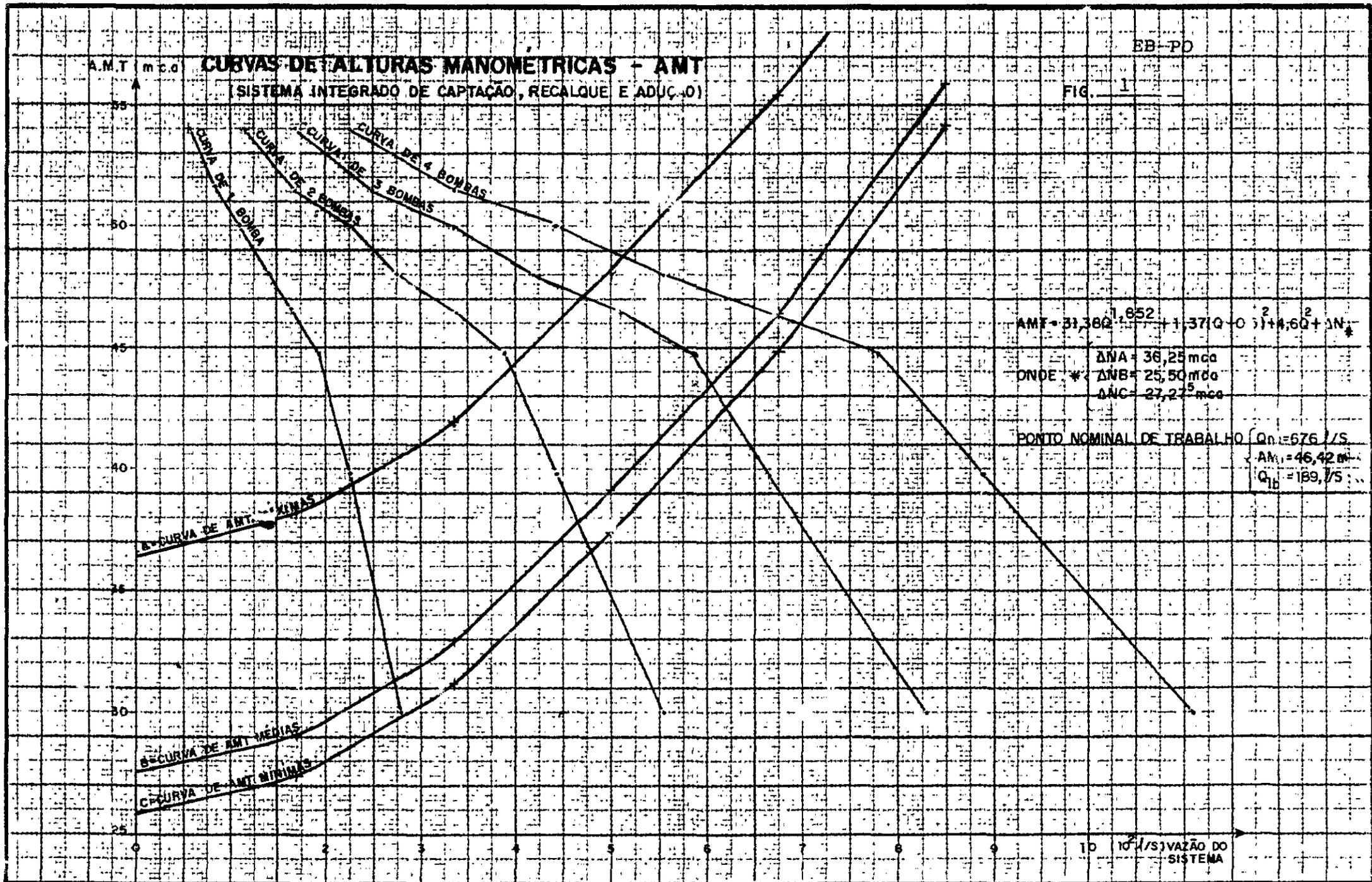
No quadro a seguir a apresentam-se os valores calculados para a construção dos curvas referentes aos níveis médios operacionais de sistema e para os valores máximos e mínimos de desnível que poderão ocorrer.

Elementos para construção das curvas do Sistema

Nº DE BOMBAS	PERCENTUAL DE 1676 l/s	VAZÃO Q (l/s)	ALTURAS MANOMÉTRICAS (Q)		
			ΔNA mínimo (25,50)	ΔNA médio (27,27 ⁵)	ΔNA máximo (36,25)
0	0 %	0	25,84	27,62	36,59
1	25 %	169	27,39	29,17	38,14
2	50 %	338	31,18	32,96	41,93
3	75 %	506	37,56	39,34	48,31
4	100 %	676	44,65	* 46,42	55,40
—	125 %	845	54,17	55,95	64,92

*AMT considerada como ponto médio operacional do EB-PO com vazão unitária $q_{1B} = 169 \text{ l/s}$ e $Q_{TOTAL} = 676 \text{ l/s}$

Na figura da página seguinte apresenta-se a curva do sistema, juntamente com o traçado dos curvas de operação de 1, 2, 3 e 4 bombas para o modelo ETA-200-33 da KSB.



OBS.: A ser completado pelo fabricante (com as curvas do quadro 3).

PROJETO GRACA

FOLHA 21/25

ASPECTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CALCULO

VERIFICACAO

DATA 18.12.89

MODELO DE BOMBA ANALIZADO: (ETA-200-33/1760 RPM-KSB)
(*)

CURVA CARACTERISTICA DA BOMBA				CURVAS DE VAZÕES COMPOSTAS P/ 1 a 4 BOMBAS (l/s)			
AMT. (m.c.a.)	Q LB (m³/h)	Revol: η (%)	Pot x 1,1 (CV)	Q 1 B	Q 2 B	Q 3 B	Q 4 B
54,0	200	42	108	56	112	168	224
51,5	300	56	115	83	166	249	333
50,0	400	66	123	111	222	333	444
48,0	500	74	133	139	278	412	556
46,4	608,4	80	144	169	338	507	676
44,8	700	83	153	194	388	582	776
39,8	800	85	153	222	444	666	888
30,0	1000	74	164	277	554	831	1108

Pontos característicos da Intersecção do Funcionamento das Bombas analisadas com as curvas de AMT's do Sistema e cálculo das Potências (***) Pontos máximos de Operação do Sistema.

Nº DE BOMBAS	CURVA A: MAXIMAS AMT'S				CURVA B: AMT'S P/ NIVEIS MÉDIOS				CURVA C: MINIMAS AMT'S			
	Q TOTAL EB (l/s)	AMT mca	η %	P x 1,1 (CV)	Q TOTAL EB (l/s)	AMT mca	η %	P x 1,1 (CV)	Q TOTAL EB (l/s)	AMT mca	η %	P x 1,1 (CV)
1 B	225	39,4	84	155	265	31,4	78	156	272	29,7	75	158
2 B	400	44,0	83	155	470	37,7	84	155	485	36,5	83	157
3 B	480	46,8	75	146	610	43,4	83	156	630	42,4	84	155
4 B	521	48,5	70	130	676 (***)	46,4	80	144	700	46,0	84	14

OBS: (*) Analizou-se este modelo, porque foi o que melhor ajustou-se às condições reais de funcionamento, podendo, no entanto ser adquirido qualquer outro que permita a utilização do motor de no máximo 150 CV.

PROJETO GRAÇA

FOLHA 22/25

ASPECTO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA 18/12/89

C - Vazão, - Altura Manométrica Final das Bombas.
e Potência dos Motores.

Para o ponto médio de operação tem-se:

$$Q_{15} = 169 \text{ l/s}$$

$$A_{MT} = 46,42 \text{ m.c.a}$$

$$P_{(CV)} = \frac{169 \text{ l/s} \times 46,42}{75 \times 0,80} \times 1,10 = 143,82 \text{ CV}; \text{ adotou-se}$$

Motor de 150 CV; 1760 RPM e 380V.

Deve-se observar que para o modelo de bomba analisado (ETA-200-33/1760RPM), o motor de 150 CV se mostra suficiente para as piores condições de funcionamento visto que o consumo no eixo atinge no máximo 144 CV e 158 CV quando multiplicado pelo fator de reserva 1,10. Diante destas condições fica confirmado o motor de 150 CV, pois raramente ocorre esta situação extrema, que poderá ser eventualmente compensada pela operação da válvula de recalque com um mínimo de estrangulamento de secção para reduzir a vazão da bomba.

PROJETO GRACA

FOLHA 23/25

OBJETO DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

FOLHA 0

CÁLCULO

VERIFICAÇÃO

DATA 18, 12, 89

2.5- RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO E CONTROLE.

• Função: Compensar as diferenças de vazão entre o Sistema principal com 20 horas diárias de operação e os estações de espessão com apenas 16 horas, e ainda permitir um controle nacional dos partidos e paradas das bombas.

• Volume de compensação:

$$V_c = Q_p \times T_c = 0,676 \times 4 \times 3,600 = 9734 \text{ m}^3$$

• Volume de controle (para 2 horas entre liga/desliga)

$$V_{\text{CONT}} = \frac{9734 \times T}{4} = \frac{0,169 \times 2 \times 3.600}{4} = 304 \text{ m}^3/\text{bomba}$$

OBS: Pelos condições geométricas e dimensões do reservatório tronco-piramidal, necessário para atender o grande volume de compensação, o volume de 304 m^3 compreende a somente 4 cm de variação de nível na parte superior do reservatório. Para compatibilizar com os tipos de sensores de nível mais simples, ampliou-se esta variação para $\Delta N = 6 \text{ cm}$ que corresponde ao volume de aproximadamente 538 m^3 /faixa de controle de 12cm, entre os níveis liga/desliga de uma mesma bomba. Este volume de 538 m^3 é suficiente para controlar as bombas com $\pm 3,50$ horas, entre um liga-desliga de uma mesma bomba.

O volume de compensação final ficou em 9766 m^3 .

000031

PROJETO

GRACA

FOLHA 24/25

CONT.º

DADOS BÁSICOS E DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

PROJETO

CALCULO

VERIFICACAO

DATA

19/12/89

As características finais do reservatório são:

• Forma e dimensões = tronco piramidal, com fundo quadrangular 80×80 m, taludes $3/2$, altura total de 2,10 m entre cota da berna e fundo e largura da boca de 86,30 m. (Veja fig pg seguinte)

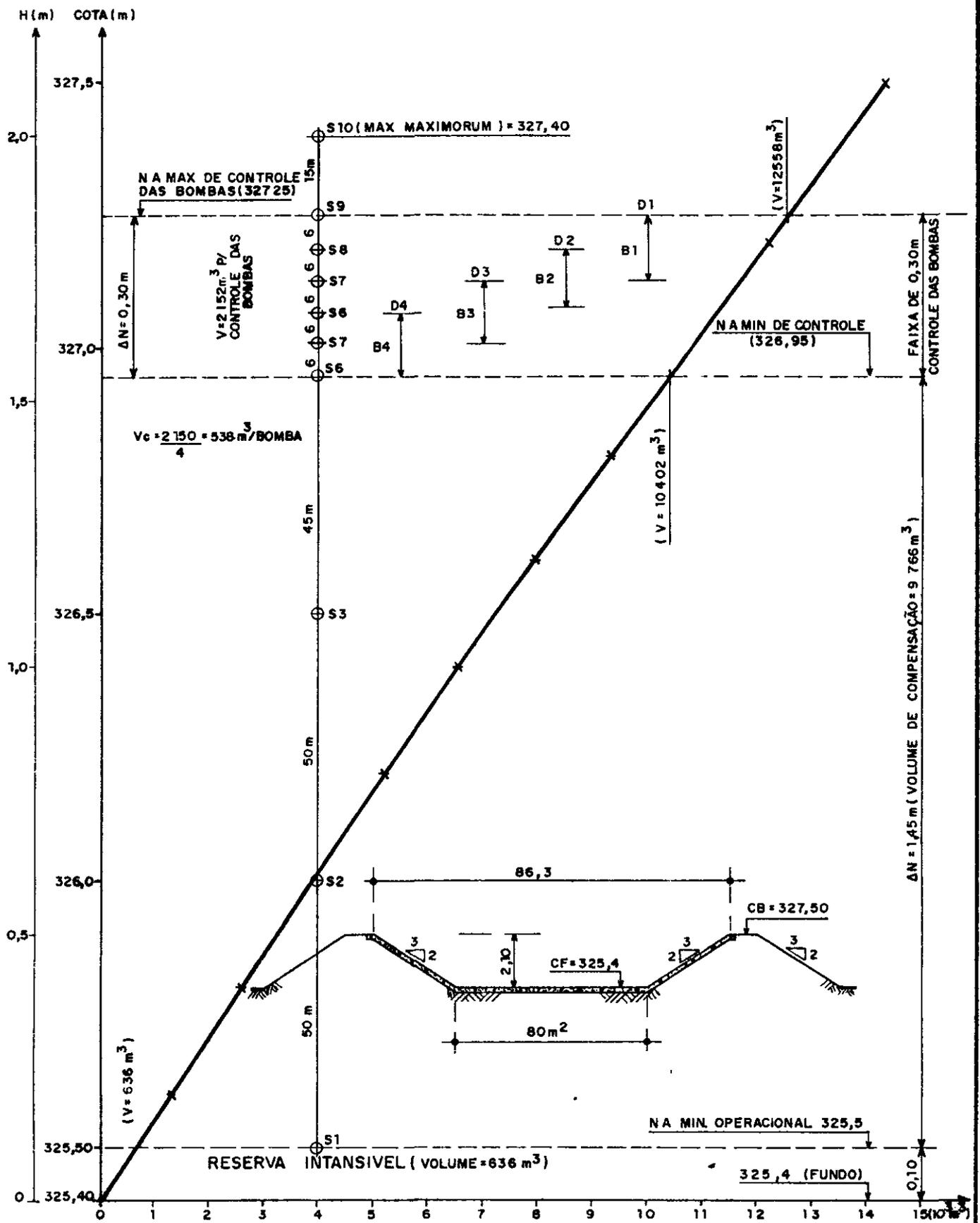
• Cotas construtivas e níveis operacionais

- Cota da Berna _____	327,50 m.
- NA máximo máximo (coluna/sequencia) _____	327,40 m
- NA máximo de controle das bombas _____	327,25 m
- NA mínimo de controle das bombas _____	326,95 m
- NA mínimo operacional _____	325,50 m
- Cota do fundo _____	325,40 m

Na figura da página seguinte estão indicados graficamente todos estes níveis e mais, ainda, os de controle intermediários e as respectivas variações de níveis e volumes.

RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO E CONTROLE

(CURVA-COTA VOLUME E NÍVEIS OPERACIONAIS)



OBS: ⊕ Si - SENSOR DE NÍVEL NA RESPECTIVA COTA

000033

2 - ADUTORAS PRESSURIZADAS DE ALIMENTAÇÃO DOS LOTES DE
ASPERSÃO

SETOR A - SUB-SETOR - A1
A2
A3
SETOR B - SUB-SETOR - B1
B2
B3
B4

ADUTORAS DO SUB-SETOR A1

ALIM. SERV	NR	COTA (m)	O (1/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)
1.1	0	318,75	108,30	14,43	200	1,52	0,671	0,40	0,10		40,95	359,50
	1	318,00	108,30	140,00	300	1,52	0,671	0,10	0,94		41,40	359,40
	2≡0	317,90	79,42	10,00	200	1,12	0,359	0,10	0,04	40,56	40,56	358,46
	3	317,80	75,81	180,00	300	1,07	0,328	0,20	0,59	28,27	40,62	358,42
	4	317,00	72,20	170,00	200	1,02	0,298	0,30	0,51	28,17	40,83	357,83
	5≡0	316,30	68,59	10,00	250	1,10	0,675	0,10	0,07	41,02	41,02	357,32
	6	316,20	61,37	60,00	250	1,25	0,560	0,60	0,21	31,05	41,05	357,25
	7≡0	315,60	57,76	30,00	250	1,18	0,508	-	0,15	41,31	41,31	356,91
	8	315,60	54,15	90,00	200	1,12	1,387	1,40	1,24	27,01	41,16	356,76
	9≡0	314,20	32,49	130,00	150	1,84	2,219	3,50	2,88	41,31	41,31	355,51
	10≡0	310,70	25,27	86,00	150	1,43	1,376	2,10	1,18	41,94	41,94	352,64
	11	308,30	25,27	42,00	150	1,42	1,376	0,90	0,58		43,16	351,46
	12	307,40	25,27	54,00	150	1,43	1,376	0,40	0,74		43,48	250,88
	13	307,80	21,66	108,00	150	1,23	0,989	1,60	1,17	30,87	42,21	150,14
	14≡0	311,80	18,05	72,00	150	1,12	0,710	1,60	1,53	37,27	37,27	349,07
	15	313,40	18,05	97,00	150	1,11	0,710	0,30	0,11		35,14	248,54
	16	313,10	10,83	90,00	150	0,62	0,266	0,50	0,24	31,05	34,73	247,83
	17	312,60	10,83	90,00	150	0,62	0,266	1,60	0,24		34,99	247,59
	18≡0	311,00	7,22	90,00	100	0,92	0,946	1,10	0,85	36,35	36,35	347,35
	19	312,10								31,55	34,40	346,50
1.1.1	2≡0	317,90	28,88	225,00	200	0,92	0,401	2,30	0,90		40,56	358,46
	11≡0	326,20	14,44	90,00	150	0,82	0,458	0,10	0,41	31,36	31,36	357,56
	2	326,10	3,61	180,00	100	0,46	0,258	2,20	0,46	30,67/31,05	31,05	357,15
	3	323,90								29,67	32,79	356,69
1.1.2	1≡0	326,30	14,44	90,00	150	0,82	0,458	-	0,41	30,05/30,53	31,36	357,66
	1	326,30								30,95	30,95	357,25
1.1.3	5≡0	316,30	3,61	117,00	75	0,82	1,085	3,90	1,27		41,02	357,32
	1	320,20	3,61	90,00	75	0,82	1,085	0,70	0,98		35,85	356,05
	2	320,90								27,47	34,17	355,07
1.1.4	7≡0	315,60	3,61	55,00	75	0,82	1,085	2,20	0,60		41,31	356,91
	1	317,80								29,85	38,51	356,31
1.1.5	9≡0	314,20	21,66	12,00	150	1,23	0,989	0,20	0,12		41,31	355,51
	1	314,00	18,05	158,00	100	2,30	5,632	1,40	8,90	30,35	41,39	355,39
	2	315,40	14,44	58,00	100	1,84	3,574	1,40	2,07	27,47	31,09	346,49
	3	314,00	10,83	122,00	100	1,38	2,052	2,00	2,50	28,97	30,42	344,42
	4	312,00	7,22	90,00	75	1,63	4,418	2,40	3,67	27,47	29,92	341,92
	5	309,60	3,61	4,00	75	0,82	1,085	0,20	0,04	27,77	28,65	338,25
	6	309,40								27,67	28,81	338,21

Nº	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)
(10A1)=0	310,70	7,22	150,00	75	1,63	4,08	1,40	6,18		41,94	352,64
1	309,30	3,61	180,00	75	0,82	1,085	1,30	1,95	28,97	37,16	346,46
2	308,00								29,47	36,51	344,51
(14A1)=0	311,80	3,61	90,00	75	0,82	1,085	1,20	0,98		37,27	349,07
1	313,00								27,47	35,09	348,09
(18A1)=0	311,00	3,61	90,00	75	0,82	1,085	2,00	0,98		36,35	347,35
1	309,00								26,97	37,37	346,37

A1.5
A1.6
A1.7

OK
OK
OK

ADUTORAS DO SUB-SETOR A2

ADT. ALIM.	ADT. DERY.	Nº	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)		
ADT 2.2	EB	0	314,80	115,52	10,20	200	1,63	0,772	0,00	0,08		54,56	369,36		
		1	315,00	115,52	90,00	200	1,63	0,772	2,116	0,00			51,38	269,29	
		2	317,40	108,30	180,00	200	1,53	0,671	1,60	1,21		30,55	51,19	268,50	
		3	322,00	101,08	180,00	200	1,43	0,599	1,60	1,06		30,05	45,38	267,38	
		4	323,50	93,86	180,00	300	1,33	0,511	1,00	0,92		30,05	49,82	266,32	
		5	322,50	86,64	90,00	300	1,23	0,424	1,11	0,28		30,05	47,91	265,40	
	22.1		6	321,40	86,64	126,00	300	1,23	0,424	1,11	0,53			42,62	265,02
			7=0	316,00	57,76	180,00	300	0,82	0,195	1,00	0,35		48,49	118,19	364,49
			8	315,00	50,54	108,00	300	0,71	0,151	4,50	0,16		30,43	49,14	264,14
			9	319,50	50,54	90,00	300	0,71	0,151	1,70	0,14			44,48	363,98
			10	321,20	43,32	90,00	250	0,89	0,293	0,80	0,96		28,67	49,64	363,84
	22.2		11=0	322,00	36,10	90,00	250	0,74	0,216	0,80	0,19		41,58	41,58	362,58
			12	321,20	28,88	180,00	200	0,92	0,401	0,80	0,72		30,93	42,19	363,39
			13	322,00	21,66	180,00	200	0,69	0,240	5,10	0,43		32,17	40,67	362,67
			14	328,10	18,05	216,00	200	0,57	0,174	0,80	0,38		29,77	34,14	362,24
			15	327,50	18,05	24,00	200	0,57	0,174	0,40	0,04			24,36	361,86
	22.3		16	327,10	18,05	90,00	200	0,57	0,174	1,90	0,16			34,72	361,82
			17	325,20	10,83	90,00	150	0,62	0,266	0,20	0,24		30,43	36,46	361,66
			18=0	326,00	7,22	36,00	150	0,41	0,125	0,60	0,05		35,42	35,42	361,42
			19	326,60	7,22	60,00	100	0,92	0,446	9,10	0,57			34,77	361,37
			20	329,00	3,61	30,00	75	0,82	1,085	1,00	0,33		30,85	21,80	260,80
21			330,00	3,61	30,00	75	0,82	1,085	1,00	0,33		30,47	30,47	360,47	
ADT 2.2.1	22.1	0=7	316,00	28,88	216,00	200	0,92	0,401	1,20	0,87			48,49	264,49	
		1	317,20	25,27	162,00	200	0,80	0,316	0,80	0,52		28,97	46,42	363,62	
		2=0	318,00	21,66	90,00	150	1,23	0,983	4,60	0,59		45,10	45,10	263,10	
		3	322,00	14,44	180,00	150	0,82	0,458	6,80	0,83		30,17	40,21	262,21	
		4	328,80	7,22	180,00	100	0,92	0,446	0,80	1,70		30,05	32,58	361,38	
5	328,00	7,22	180,00	100	0,92	0,446	0,80	1,70		29,93	31,68	359,68			
ADT 2.2.1.1		0=2	318,00	3,61	84,00	75	0,82	1,085	1,50	0,91			45,10	363,10	
		1	319,50	3,61	84,00	75	0,82	1,085	1,50	0,91		27,01	42,69	362,19	
ADT 2.2.2		0=11	322,00	7,22	216,00	75	1,63	1,078	1,00	8,81			41,58	363,58	
		1	321,00	7,22	216,00	75	1,63	1,078	1,00	8,81		27,01/31,47	33,77	354,77	
2.2.3		0=18	326,00	3,61	120,00	75	0,82	1,085	3,20	1,30			35,42	261,42	
		1	322,80	3,61	120,00	75	0,82	1,085	3,20	1,30		30,85	37,32	360,12	

ADT. ALIM.	ADT. DERV.	NR	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)
ADT 2.1	EB 21.1	0	314,80	7,22	10,20	75	1,63	4,078	0,40	0,41		54,56	369,36
		1=0	314,10	3,61	108,00	75	0,82	1,085	0,20	1,17	54,85	54,95	368,95
		2	314,30	3,61	63,00	75	0,82	1,085	3,30	0,68	28,85	53,48	267,78
		3	311,00									28,85	56,10
ADT 21.1		0=1	314,10	3,61	90,00	75	0,82	1,085	2,30	0,98		54,85	368,95
		1	311,80								30,35	56,17	367,97

ADUTORAS DO SUB-SETOR A3

000041

ADT. ALIM.	ADT. SERV.	NR	COTA (m)	O (V ₀)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/At ²)	Δh (m)	Hf (m)	P. NECESS (m)	H (m)	P (m)	
ADT 3.2	32.1 32.2 32.3 32.4 32.5 32.6	0	314,87	93,86	100,00	300	1,32	0,511	4,80	0,51		48,84	363,71	
		1	308,20	93,86	120,00	200	1,33	0,511	1,80	0,61		55,00	363,20	
		2	306,40	93,86	108,00	300	1,23	0,511	2,90	0,55		52,74	362,59	
		3=0	309,30	7,22	223,00	300	1,12	0,359	7,70	0,90		44,24	362,04	
		4=0	317,00	64,98	90,00	250	1,32	0,615	0,20	0,55		31,55	43,89	360,69
		5	316,80	57,76	97,00	250	1,18	0,508	0,20	0,49		43,70	43,70	360,20
		6=0	316,50	54,15	72,00	250	1,10	0,439	1,50	0,32		28,43	28,43	359,88
		7	321,00	46,93	18,00	90,00	1,49	1,040	0,50	0,19		38,19	38,19	359,69
		8=0	321,50	14,44	90,00	150	0,82	0,458	1,50	0,41		28,97	28,97	359,28
		9	320,00	10,83	180,00	150	0,62	2,266	5,20	0,48			14,00	358,80
		10	314,80	10,83	216,00	150	0,62	0,266	7,70	0,57		35,73	35,73	358,23
		11=0	322,50	7,22	90,00	100	0,92	0,946	1,50	0,85		30,55	30,55	357,38
12	321,00													
ADT 3.2.1		0=3	309,30	10,83	97,00	100	1,38	2,052	0,60	1,99		52,74	362,04	
		1	309,90	7,22	97,00	75	1,63	4,078	2,10	3,96		28,47	360,05	
		2	307,80	7,22	66,00	75	1,62	4,078	1,10	2,69		18,29	356,09	
		3	308,90									29,67	353,40	
ADT 3.2.2		0=3	309,30	3,61	90,00	75	0,82	1,085	0,10	1,98		52,74	362,04	
		1	309,20								30,97	51,86	361,06	
ADT 3.2.3	32.3	0=4	317,00	14,44	42,00	100	1,84	3,520	1,90	1,50		44,24	361,24	
		1=0	315,20	7,22	216,00	75	1,63	4,078	1,40	8,81		44,54	41,54	359,74
		2	316,60								27,01/27,97	34,33	350,93	
ADT 3.2.3.1		0=1	315,20	7,22	55,00	75	1,63	1,078	2,90	2,25		44,54	359,74	
		1	313,00								29,43	44,40	357,40	
ADT 3.2.4		0=6	316,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	3,00	0,98		43,70	360,20	
		1	313,50								30,97	45,72	359,22	
ADT 3.2.5	32.5	0=8	321,50	32,49	162,00	200	1,06	0,519	3,60	0,84		38,19	359,69	
		1	325,10	25,27	54,00	150	1,43	1,376	0,10	0,71		30,55	33,75	358,85
		2=0	325,20	18,05	90,00	150	1,02	0,730	1,00	0,66		32,91	32,91	358,11
		3	326,20									29,63/31,25	31,25	357,45
		4	324,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	1,70	0,98		27,01	31,97	356,47

ADT. ALIM.	ADT. DEFV.	NR	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	R. NECESS (m)	H (m)	P (m)								
ADT 32.5.1		0=2	325,20	7,22	138,00	100	0,92	0,516	2,20	1,30	31,55	32,91	358,11								
		L	323,00									33,21	356,81								
ADT 32.6		0=11	322,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	-	0,58	27,01	35,73	358,23								
		L	322,50									35,15	357,65								
ADT 3.1	EB	0	314,87	14,44	10,20	100	1,84	3,574	0,20	0,36			48,84	363,71							
		1	313,20										90,00	100	1,84	3,574	1,70	3,21	50,15	363,35	
		2	311,50										180,00	100	1,38	2,052	4,60	3,69	28,27	48,64	360,19
		3	306,90										126,00	75	1,63	4,078	3,10	5,14	29,47	49,55	356,45
	3.1.1	4	303,80	108,00	75	1,63	4,078	1,20	4,40		47,51	351,31									
		5=0	305,00	108,00	75	0,82	1,085	1,00	1,17	41,95	41,91	346,91									
		6	306,00	90,00	75	0,82	1,085	3,50	0,28		39,74	345,74									
		7	309,50							29,97	35,26	344,76									
ADT 31.1.1		0=5	305,00	3,61	126,00	75	0,82	1,085	4,20	1,37	31,97	41,91	346,91								
		L	309,20									36,34	345,54								

ADUTORAS DO SUB-SETOR B1

000044

ADT. ALIM.	APT. DERV.	NR	COTA (m)	Q (V/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P. NECESS (m)	H (m)	P (m)
ADT 1.1.1	EB	0	322,00	104,69	76,00	250	2,13	1,585	0,60	1,20		47,52	369,60
		1 ≡ 0	321,60	43,32	234,00	200	1,39	0,901	1,00	2,11	46,80	46,80	368,40
	1.1.2	2	322,60	43,32	96,00	200	1,39	0,901	0,10	0,97		43,69	366,29
		3 ≡ 0	322,50	36,10	96,00	200	1,15	0,627	-	0,60	42,92	42,92	365,42
		4	322,50	36,10	198,00	200	1,15	0,627	0,50	1,24		42,32	364,82
	1.1.3	5	322,00	28,88	90,00	150	1,63	1,722	-	1,55	30,05	41,58	363,58
		6	322,00	28,88	96,00	150	1,63	1,722	0,20	1,65		40,03	362,03
		7 ≡ 0	321,80	21,66	97,00	150	1,23	0,989	0,80	0,95	38,58	38,58	360,38
	1.1.4	8	321,00	21,66	90,00	150	1,23	0,989	4,00	0,89	29,67	41,54	358,54
		9	317,00	14,44	90,00	100	1,84	3,574	1,30	3,21	39,63	39,63	355,33
	1.1.5	10 ≡ 0	315,70	10,83	216,00	100	1,38	2,052	4,70	4,43	39,63	39,63	355,33
		11 ≡ 0	311,50	7,22	90,00	75	1,63	4,078	4,70	3,67	39,40	39,40	350,90
		12	316,20							30,25	31,03	347,23	
ADT 1.1.1	1.1.1	0 ≡ 1	321,60	61,37	90,00	200	1,95	1,740	1,60	1,57		46,80	368,40
		1	323,20	57,76	36,00	200	1,84	1,519	1,20	0,54	30,47	43,63	366,83
	1.1.1	2	327,00	57,76	216,00	200	1,84	1,519	6,00	3,28		44,29	366,29
		3 ≡ 0	328,00	43,32	90,00	150	2,45	3,856	1,00	3,47	35,01	35,01	363,01
		4	327,00	28,88	90,00	150	1,63	1,722	3,60	1,55	30,55/31,43	32,54	359,54
	1.1.2	5	323,40	28,88	7,00	150	1,63	1,722	0,10	0,12		34,59	357,99
		6 ≡ 0	323,50	25,27	97,00	150	1,43	1,376	5,00	1,33	34,37	34,37	357,87
		7	318,50	18,05	90,00	150	1,02	0,730	0,50	0,66	29,17	32,04	356,54
		8	319,00	14,44	4,00	100	1,84	3,574	-	0,14	27,01	36,88	355,88
		9	319,00	10,83	97,00	100	1,38	2,052	0,20	1,99	29,47	36,74	355,74
		10	318,80	10,83	24,00	100	1,38	2,052	0,60	0,49		34,95	353,75
		11	319,40	3,61	90,00	75	0,82	1,085	0,90	0,98	31,55	33,86	353,26
12		318,50								27,01	33,78	352,28	
ADT 1.1.1		0 ≡ 3	328,00	14,44	90,00	100	1,84	3,574	2,40	3,21	30,55/31,93	35,01	363,01
		1	325,60									34,20	359,80
ADT 1.1.2		0 ≡ 6	323,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	1,50	0,78		34,37	357,87
		1	322,00								27,97	34,89	356,89
ADT 1.1.2		0 ≡ 3	322,50	7,22	36,00	75	1,63	4,078	1,70	1,47		42,92	365,42
		1	320,80	3,61	90,00	75	0,82	1,085	0,80	0,98	29,17	43,15	363,95
		2	320,00									42,97	362,97
		3	319,20	3,61	12,00	75	0,82	1,085	0,80	0,13	30,55	43,64	362,84

ADUTORAS DO SUB-SETOR B2

000048

ADT. ALIM.	ADT. DERV.	NR	COTA (m)	O (1/8)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P. NECESS (m)	H (m)	P (m)
ADT 2	EB	0	318,27									58,69	376,06
		1	320,80	122,74	12,00	200	1,73	0,851	0,90	0,10		55,06	375,86
		2	325,50	122,74	90,00	200	1,73	0,851	4,70	0,71	30,85	40,59	375,09
	2.1	3	329,50	119,13	90,00	200	1,68	0,804	4,00	0,71	30,35	44,87	374,37
		4≡0	329,00	115,52	90,00	200	1,63	0,772	0,50	0,69	44,68	44,68	373,68
		5	328,00	108,30	90,00	200	1,53	0,671	4,00	0,06	32,05	45,62	373,62
		6	324,50	101,08	180,00	200	1,43	0,588	3,50	1,05	30,55	48,06	372,56
		7	324,30	93,86	180,00	300	1,33	0,511	0,20	0,92	30,05	47,34	371,64
		8	324,00	86,64	180,00	250	1,76	1,110	0,20	2,00	30,05	45,64	369,64
	2.2	9	324,50	79,42	120,00	250	1,62	0,937	0,50	1,12		44,02	368,52
		10	323,80	79,42	90,00	250	1,62	0,937	0,70	0,84	32,05	43,88	367,68
		11≡0	320,50	72,20	96,00	250	1,47	0,756	3,30	0,73	46,45	46,45	366,95
		12	318,00	64,98	97,00	200	2,06	1,931	2,50	1,87	28,67	47,08	365,08
	2.3	13	318,00	57,76	97,00	200	1,84	1,519	-	1,47		45,61	363,61
		14≡0	319,50	57,76	114,00	200	1,84	1,519	1,50	1,73	42,38	42,38	361,88
		15	320,20	36,10	90,00	150	2,04	2,715	0,70	2,44	30,05/41,05	39,24	359,44
		16	317,50	21,66	97,00	150	1,23	0,989	2,70	0,95		40,99	358,49
		17	317,20	21,66	12,00	150	1,23	0,989	0,30	0,12	30,55	41,17	358,37
	2.4	18	312,50	14,44	180,00	150	0,82	0,458	4,70	0,82	30,17	15,05	357,55
		19≡0	316,80	7,22	90,00	100	0,92	0,766	4,30	0,85	39,90	39,90	356,70
		20	320,00	3,61	120,00	75	0,82	1,085	3,20	1,30	25,40	25,40	355,40
21		317,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	2,50	0,98	28,97	36,92	354,42	
ADT 2.1	0≡4	329,00		7,22	112,00	100	0,92	0,744	4,00	1,05		44,68	373,68
	1	333,00		7,22	216,00	100	0,92	0,744	4,50	2,04		39,62	372,62
	2	337,50		7,22	90,00	100	0,92	0,744	-	0,85	32,05	32,23	369,73
	3	337,50		7,22	90,00	100	0,92	0,744	-	0,85	32,05	32,23	369,73
ADT 2.2	0≡11	320,50		7,22	246,00	75	1,63	4,078	6,50	10,03		46,45	366,95
	1	314,00		7,22	90,00	75	1,63	4,078	4,00	3,67	29,25	42,92	356,92
	2	318,00		7,22	90,00	75	1,63	4,078	4,00	3,67	29,25	35,25	353,25
ADT 2.3	0≡14	319,50		21,66	182,00	150	1,23	0,989	6,00	1,80		42,38	361,88
	1	313,50		18,05	34,00	100	2,30	5,632	1,70	1,92	29,77	46,58	360,08
	2	311,80		18,05	90,00	100	2,30	5,632	-	5,07		46,86	358,16
	3	311,80		14,44	97,00	100	1,84	3,574	0,10	3,47	28,47	41,29	353,09
	4≡0	311,90		7,22	36,00	75	1,63	4,078	1,40	1,47	37,72	37,72	349,62
	5	310,50		7,22	90,00	75	1,63	4,078	0,80	3,67		37,65	348,15
	6	311,30		7,22	90,00	75	1,63	4,078	0,80	3,67	28,67	33,18	344,48

ADUTORAS DO SUB-SETOR B3

ADT. ALIM.	ADT. SERV.	NR	COTA (m)	D (V/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS (m)	H (m)	P (m)
ADT 3	EB	0	318,90	115,52	10,00	100	1,63	0,772	1,50	0,08		66,10	385,00
		1	321,50	115,52	84,00	200	1,63	0,772	0,50	0,65		63,42	384,92
		2	321,00	115,52	114,00	300	1,63	0,772	4,50	0,82		63,27	384,27
	3.1	3	325,50	115,52	108,00	1000	1,63	0,772	1,00	0,88		57,95	383,15
		4≡0	324,50	111,91	90,00	200	1,58	0,714	2,90	0,64	58,12	58,12	382,62
	3.2	5	327,40	108,30	90,00	200	1,53	0,671	2,20	0,60	31,97	54,58	381,98
		6	329,60	108,30	30,00	200	1,53	0,671	0,50	0,20		51,78	381,78
	3.3	7≡0	330,10	101,08	216,00	200	1,43	0,588	6,90	1,27	51,08	51,08	381,18
		8≡0	337,00	93,86	30,00	300	1,33	0,511	-	0,15	42,91	42,91	379,91
	3.4	9≡0	337,00	86,64	97,00	250	1,26	0,410	1,60	1,08	42,76	42,76	379,76
		10	338,60	79,42	90,00	250	1,62	0,937	0,60	0,84	28,17	40,08	378,68
	3.5	11≡0	338,00	36,10	90,00	200	1,15	0,627	1,30	0,36	39,84	39,84	377,84
		12	336,70	28,88	90,00	150	1,63	1,272	1,20	1,55	30,75	40,58	377,28
	3.6	13≡0	335,50	21,66	36,00	150	1,23	0,759	0,90	0,36	40,23	40,23	375,73
		14	336,40	21,66	90,00	150	1,23	0,759	0,30	0,89		38,97	375,37
	3.7	15	336,70	14,44	55,00	100	1,84	3,574	0,20	1,97	30,05	37,78	374,48
		16≡0	336,50	7,22	42,00	100	0,92	0,416	-	0,40	36,01	36,01	372,51
		17	336,50	7,22	114,00	75	1,63	4,078	4,50	4,65		35,61	372,11
		18	332,00	7,22	72,00	75	1,63	4,078	0,50	2,94		35,46	367,46
19		332,50								31,05	32,02	364,52	
ADT 3.1		0≡4	324,50		90,00	75	0,82	1,085	2,00	0,98		58,12	382,62
		1	322,50	3,61						29,35	59,14	381,64	
ADT 3.2		0≡7	330,10		180,00	75	1,63	4,078	5,40	7,34		51,08	381,18
		1	335,50	7,22	90,00	75	1,63	4,078	2,50	3,67		38,34	373,84
		2	333,00							29,43	37,17	370,17	
ADT 3.3		0≡8	337,00		90,00	75	1,63	4,078	0,50	3,67		42,91	379,91
		1	337,50	7,22						30,93	38,74	376,24	
ADT 3.4		0≡9	337,00		60,00	75	1,63	4,078	0,50	2,45		42,76	379,76
		1	337,50	7,22						30,55	39,81	377,31	

ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO

DATA 26/12/87

SETOR: B - SUB-SETOR B3

ADUTORA:

ASS:

2/2

ADT. ALIM.	ADT. SERV.	Nº	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)
ADT 3.5	3.5.1	0≡11	338,00	43,32	216,00	250	0,89	0,293	5,20	0,63		39,84	377,84
		1≡0	343,20	36,10	36,00	200	1,15	0,624	0,10	0,23	34,01	34,01	377,21
	3.5.2	2≡0	343,30	28,88	97,00	900	0,92	0,401	1,30	0,39	33,68	33,68	376,98
		3	344,60	14,44	90,00	150	0,82	0,458	0,60	0,41	30,98	30,98	376,59
	3.5.3	4≡0	345,20	10,83	78,00	150	0,62	0,266	0,20	0,21	30,97	30,97	375,77
		5	345,00	7,22	90,00	100	0,92	0,946	2,50	0,85	30,97	30,97	375,77
		6	342,50	7,22	24,00	100	0,92	0,946	-	0,23	26,51	26,51	374,89
7		342,50											
ADT 3.5.1	0≡1	343,20										34,01	377,21
	1	341,70	7,22	90,00	75	1,63	4,028	1,50	3,67	29,43	31,84	373,54	
ADT 3.5.2	0≡2	343,30										33,68	376,98
	1	343,20	7,22	48,00	75	1,63	4,028	0,10	1,96	31,05	31,82	375,02	
ADT 3.5.3	0≡4	345,20										30,98	376,18
	4	341,50	3,61	126,00	75	0,82	1,085	3,70	1,37	30,35	33,31	374,81	
ADT 3.6	3.6.1	0≡13	335,50	7,22	108,00	75	1,63	4,028	4,00	4,40		40,23	375,73
		1≡0	331,50	3,61	90,00	75	0,82	1,085	2,00	0,98	39,83	39,83	371,33
		2	329,50	3,61	48,00	75	0,82	1,085	1,60	0,52	40,85	40,85	370,35
		3	327,90	3,61	114,00	75	0,82	1,085	0,40	1,24	41,93	41,93	369,83
		4	327,50								29,47	41,09	368,59
ADT 3.6.1	0≡1	331,50										39,83	371,33
	1	329,50	3,61	78,00	75	0,82	1,085	2,00	0,85	28,47	40,98	370,48	
ADT 3.7	0≡16	336,50										36,01	372,51
	1	340,00	7,22	90,00	100	0,92	0,946	2,50	0,85		31,66	371,66	
	2	340,00	7,22	97,00	100	0,92	0,946	1	0,92	30,55	30,74	370,74	



ADUTORAS DO SUB-SETOR B4

000054

ADT. ALIM.	ADT. DERV.	NR	COTA (m)	O (V/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (cm/AN)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)
ADT 4	ER	0	319,11	122,74	36,00	300	1,73	0,851	0,50	1,21		60,47	379,58
		1	321,60	122,74	150,00	300	1,73	0,851	4,10	1,28		57,67	379,27
		2	325,70	119,13	216,00	300	1,68	0,804	7,60	1,71	27,01	52,29	377,99
	4.1	3	333,30	115,52	90,00	300	1,63	0,772	0,90	0,60	27,01	42,95	376,25
		4=0	334,20	108,30	99,00	300	1,53	0,671	0,60	0,66	41,36	41,36	375,56
	4.2	5	334,80	101,08	12,00	300	1,43	0,588	0,10	0,27	29,17	40,10	371,90
		6=0	334,90	79,42	99,00	250	1,62	0,937	1,50	1,90	39,93	39,93	374,83
	4.3	7	336,40	72,20	90,00	250	1,47	0,756	1,40	0,68	32,05	37,50	372,70
		8	337,80	72,20	30,00	250	1,47	0,756	0,50	0,21		35,42	373,22
	4.4	9=0	338,30	39,71	96,00	200	1,26	0,744	1,30	0,71	34,69	34,69	372,99
		10	339,60	36,10	90,00	200	1,15	0,627	0,70	0,56	30,47	32,68	372,28
	4.5	11=0	340,30	25,27	24,00	150	1,43	1,376	0,30	0,22	31,42	31,42	371,72
		12=0	340,00	21,66	84,00	150	1,23	0,989	1,37	0,82	31,39	31,39	371,39
	4.6	13=0	338,70	14,44	114,00	100	1,84	3,574	3,2	4,02	31,86	31,86	370,56
		14=0	335,50	7,22	102,00	100	0,92	0,746	4,5	0,76	30,99	30,99	366,49
	4.7	15	331,00	7,22	90,00	75	1,63	4,078	3,2	3,67		34,53	365,53
16		327,80								31,17	34,06	361,86	
ADT 4.1		0=4	334,20	7,22	114,00	75	1,63	4,078	4,20	4,65		41,36	375,56
		1	330,00	7,22	90,00	75	1,63	4,078	0,50	3,67		40,91	370,91
		2	330,50								31,05	36,74	367,24
ADT 4.2		0=6	334,90	21,66	78,00	150	1,23	0,989	1,00	0,77		39,93	374,83
		1	333,90	21,66	90,00	150	1,23	0,989	1,90	0,89		40,16	374,06
		2	332,00	14,44	180,00	100	1,84	3,574	3,00	6,43	30,23	41,17	373,17
		3	329,00	7,22	180,00	75	1,63	4,078	2,80	7,34	29,93	37,74	366,74
		4	326,20								29,62	33,20	359,40
ADT 4.3	4.3.1	0=9	338,30	32,49	90,00	200	1,06	0,519	0,40	0,47		34,69	372,99
		1	338,70	25,27	156,00	150	1,43	1,376	2,20	2,15	32,55	33,82	372,52
		2=0	336,50	14,44	24,00	150	0,82	0,458	0,50	0,11	33,87	33,87	370,37
		3	336,00	7,22	180,00	100	0,92	0,946	5,00	1,70	31,55	34,26	370,26
		4	331,00								30,43	37,56	368,56
ADT 4.3.1		0=2	336,80	10,83	90,00	150	0,62	0,266	1,28	0,24		33,87	370,67
		1	338,00	7,22	24,00	100	0,92	0,746	0,60	0,22	27,01	32,43	370,43
		2	338,60	7,22	90,00	100	0,92	0,746	0,80	0,75		31,60	370,20
		3	337,80								31,55	21,55	369,35

ADT. DERIV.	Nº	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (cm/m)	Δh (m)	Hf (m)	P. NECESS. (m)	H (m)	P (m)
ADT 4.4 ALIM.	0≡11	340,30	10,83	90,00	150	0,62	0,266	0,50	0,24	299,3 / 304,3	31,42	371,72
	1	339,80									31,68	371,48
ADT 4.5	0≡12	340,00	3,61	42,00	75	0,82	1,085	0,30	0,46	30,47	31,39	371,39
	1	339,70									31,23	370,93
ADT 4.6	0≡13	338,70	7,22	90,00	100	0,92	0,946	0,10	0,85	30,05	31,86	370,56
	1	338,80									30,91	369,71
ADT 4.7	0≡14	335,50	7,22	48,00	100	0,92	0,946	0,50	0,45	29,93	30,99	366,49
	1	335,00									31,04	366,04

PARTE B - ESQUEMAS DE MONTAGEM DAS ADUTORAS

000057



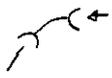
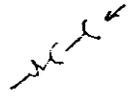
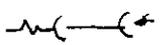
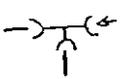
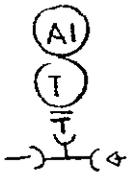
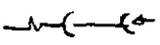
B1 - ADUTORAS DO SUB-SETOR A1

000058

PROJ. GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR A1
 ADOTORA ADT1

DATA 23/12/89
 ASS: 4/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0		1 C 45º JRRIFER BB Ø 300 1 toco JRRIFER Ø 300, l=0,25m
0-1			14,43 m de tubo JRRIFER PB Ø 300
	1		1 t JRRIFER BB Ø 300x100 1 rd JRRIFER FF Ø 100x75 1 rd JRRIFER FF Ø 75x50 1 toco JRRIFER FF; Ø 50, l=0,25m 1 Voolva flangeada Ø 50 1 C 22º JRRIFER Ø 300 2 tocos JRRIFER Ø 300, l=0,25m
1-2			140 m de tubo JRRIFER PB Ø 300
	2	 ADT11	1 t JRRIFER BB Ø 300x200 1 toco JRRIFER Ø 300, l=0,25m 1 toco PN 125, Ø 200, l=0,25m
2-3			10 m de tubo JRRIFER Ø 300
	3	 Fla	1 t JRRIFER BB Ø 300x75 1 toco JRRIFER Ø 300, l=0,25m 1 EPF Ø 75 1 flange c/ cosen Ø 75 1 T 1 A1
3-4			180 m de tubo JRRIFER Ø 300

000059

PROJ: GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR AL
 ADUTORA ADT.1

DATA 23/12/83
 ASS: 2/117

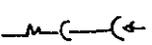
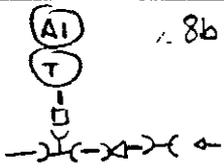
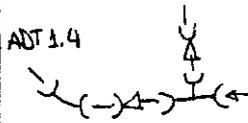
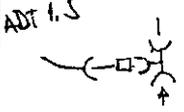
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	4		1 t ^o JRRIFER AB $\phi 300 \times 75$ 1 t ^o JRRIFER $\phi 300$, $l = 0,25m$ 1 E PF $\phi 75$ 1 flange c/ rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI
4-5			170m de tubo JRRIFER $\phi 200$
	5		1 t ^o JRRIFER BB $\phi 300 \times 100$ 1 Rd JRRIFER PB $\phi 300 \times 250$ 1 Rd Vunifer $\phi 100 \times 75$ PBA PB 1 Adaptador p/ l ^o sa PBA $\phi 75$ 1 t ^o PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 t ^o JRRIFER $\phi 250$, $l = 0,25m$
5-6			10m de tubo JRRIFER $\phi 250$
	6		1 t ^o JRRIFER BB $\phi 250 \times 75$ 1 t ^o JRRIFER $\phi 250$; $l = 0,25m$ 1 E PF $\phi 75$ 1 flange c/ rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI
6-7			60m de tubo JRRIFER $\phi 250$
	7		1 t ^o JRRIFER BB $\phi 250 \times 75$ 1 t ^o JRRIFER BB $\phi 250 \times 100$ 2 t ^o cos JRRIFER $\phi 250$, $l = 0,5m$ 1 Adaptador p/ l ^o sa PBA $\phi 75$ 1 t ^o PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 t ^o JRRIFER FF $\phi 75$; $l = 0,50m$ 1 Rg FF $\phi 75$ 1 t ^o JRRIFER PF $\phi 75$; $l = 0,50m$ 1 Rd Vunifer $\phi 100 \times 75$ PBA PB

000060

PROJ: GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR AI
 ADTORA ADT 1

DATA 13/12/89
 ASS: 3/117

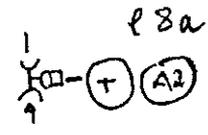
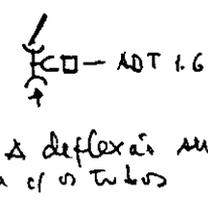
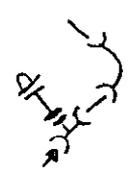
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
7-8			30m de tubo PRIFER Ø250
	8		1 luva de ferro fundido BB Ø250 1 Rd PB Vimitex Detato Ø250x200 2 tocos PN125, Ø200, l=0,25m 1 tã de red. Vimitex Detato PBA BB Ø200x75 1 Adaptador p/bolsa PBA Ø75 1 Adaptador pontax rosca Ø75x3" 1 T 1 AI
8-9			90m de tubo PN125; Ø200
	9		1 tã Vimitex Detato BB Ø200 2 Rd Vimitex Detato PB Ø200x150 3 tocos PN125; Ø150, l=0,25m 1 C 22°30' Vimitex Detato PB Ø150
9-10			130m de tubo PN125, Ø150
	10		1 tã de red. Vimitex Detato PBA Ø150x75 1 toco PN125, Ø150, l=0,25m 1 Adaptador p/bolsa PBA Ø75 1 toco PN80; Ø75; l=0,25m 1 C 45° PB soldáveis Ø75

000061



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
10-11			86 m de tubo PN 125 ϕ 150
	11		1 c 45º Vimitex Def A0 BB ϕ 150 1 toco PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$
11-12			42 m de tubo PN 125; ϕ 150
	12		1 c 45º Vimitex Def A0 BB ϕ 150 1 toco PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$
12-12a			25 m de tubo PN 125; ϕ 150
	12a		1 tã de rod. Vimitex Def A0 BBF ϕ 150x75 1 toco PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$ 1 toco VARRIFER FF; ϕ 75; $l=0,5m$ 1 Rq FF ϕ 75 1 toco VARRIFER PE ϕ 75; $l=0,5m$
12a-13			29 m de tubo PN 125; ϕ 150



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	13		1 tê de red. Vinnifor Defago PBA BBB $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador p/bola PBA $\phi 75$ 1 teco PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador portax 105cm $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A2
13-14			108m de tubo PN 125; $\phi 150$
	14		1 tê de red. Vinnifor Defago PBA BBB $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador p/bola PBA $\phi 75$ 1 teco PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 teco PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$
14-15			72m de tubo PN 125; $\phi 150$
	15		1 tê de red Vinnifor Defago BBB $\phi 150 \times 50$ 1 teco JRDIFER EF $\phi 50$; $l = 0,25m$ 1 Ventosa c/ flange $2''$ 2 tecos PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$ 1 c 90° Vinnifor Defago BB $\phi 150$
15-16			97m de tubo PN 125; $\phi 150$



PROJETO

GRACA

ASSUNTO

SETOR

ADTORA

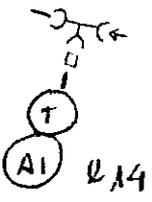
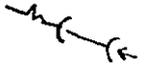
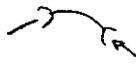
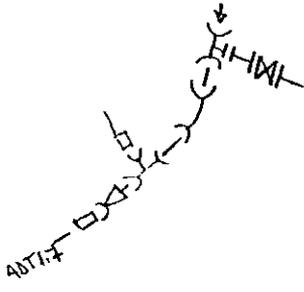
A1

ADT 1

DATA

FOLHA

6/1/17

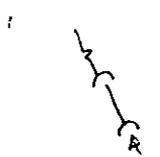
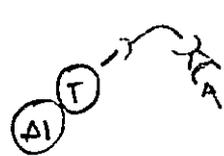
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	16		<p>1 tã de ved. Vir. (Lay) 24x90x PBA $\phi 150 \times 75$</p> <p>1 Adaptador p/ L. L. PBA $\phi 75$</p> <p>1 tubo PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$</p> <p>1 Adaptador positar 100ca $\phi 75 \times 3"$</p> <p>1 T</p> <p>1 AI</p>
	16-17		<p>90m de tubo PN 125; $\phi 150$</p>
	17		<p>1 C 45° V. vir. (Lay) 24x90 BB $\phi 150$</p> <p>1 tubo PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$</p>
	17-18		<p>90m de tubo PN 125; $\phi 150$</p>
	18		<p>1 tã de ved. Vir. (Lay) 24x90 BRF $\phi 150 \times 75$</p> <p>1 tubo JAPIFER FF $\phi 75$; $l = 0,15m$</p> <p>1 Reg. FF $\phi 75$</p> <p>1 tubo JAPIFER PF $\phi 75$; $l = 0,15m$</p> <p>2 tubos PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$</p> <p>1 C 45° V. vir. (Lay) 24x90 BB $\phi 150$</p> <p>1 tã de ved. Vir. (Lay) 24x90 PBA BRB $\phi 150 \times 100$</p> <p>1 Adaptador p/ tubo PBA $\phi 100$</p> <p>1 tubo PN 20; $\phi 100$; $l = 0,25m$</p> <p>1 tã vir. (Lay) 24x90 PBA $\phi 150 \times 75$</p> <p>1 Adaptador p/ b. L. PBA $\phi 75$</p> <p>1 tubo PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$</p>



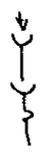
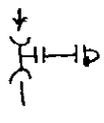
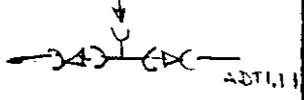
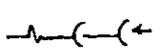
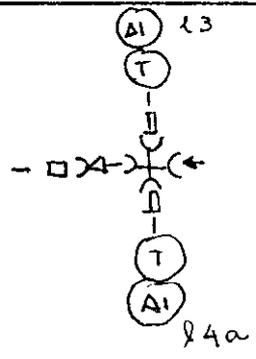
PROJETO GRACA

ASSUNTO COMPENSAÇÃO DE TUBO
 SETOR A1
 ADUTORA ADT1

DATA 05/12/13
 FOLHA 7/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
18-19			30m de tubo PN 80; $\phi 100$
	19		1 Rd 8B soldadas $\phi 100 \times 75$ 1 C 90° PB soldadas $\phi 75$ 1 Adaptador pontav. rosca $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 A1

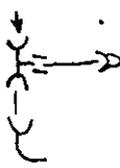
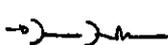
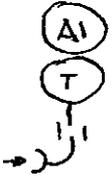


LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 2 DA ADT 1	
0-1a			160m de tubo PN125; ϕ 200
1a			1 t ^o de red. Vímilper DefAa BBF ϕ 200 x 50 1 t ^o de PRIFER FF ϕ 50; l=0,25m 1 Ventosa cilíndrica ϕ 2" 1 t ^o de PN125; ϕ 200; l=0,25m
1a-1			65m de tubo PN125; ϕ 200
1			1 t ^o Vímilper DefAa BBS ϕ 200 2 Rd Vímilper DefAa PB ϕ 200 x 150 2 t ^o de PN125; ϕ 200; l=0,25m
1-2			90m de tubo PN125, ϕ 150
2			1 X de red. Vímilper DefAa x PBA BBSB ϕ 150 x 75 1 Rd Vímilper DefAa x PBA ϕ 150 x 100 1 Adaptador p/ l/ls - PBA ϕ 100 1 t ^o de PN 80; ϕ 100; l=0,25m 2 Adaptador p/ l/ls - PBA ϕ 75 2 Adaptadores pontaxrossa ϕ 75 x 3" 2 T 2 A1

PROJ GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Alimentação
 SETOR A 1
 ADTORA ADT 1.2

DATA 22/12/89
 ASS: 10/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 500 ADS	
0-1			117m de tubo PN 80; Ø 75
	1		1 G de corret e derivação ponta rosca Ø 75 x 2" 1 luva c/ rosca Ø 2" 1 topo c/ rosca Ø 2", l=0,5m 1 ventosa c/ rosca Ø 2" 1 topo PN 80; Ø 75, l=0,25m 1 C 90° PB p/Adalves Ø 75
1-2			90m de tubo PN 80; Ø 75
	2		1 C 90° PB p/Adalves Ø 75 1 luva p/Adalves Ø 75 1 Adaptador ponta x rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 AI

000068

PROJ. GRAÇA

ASSUNTO esquema de instalação
 SETOR A1
 ADOTORA. ADT 1.3

DATA 20/12/89
 ASS. 11/1/97

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 7 DA ADT 1	
0-1			55m de tubo PN 80; $\phi 75$
	1		1 C45° PB Ø100x100 $\phi 75$ 1 luva Ø100x100 $\phi 75$ 1 adaptador porta xrosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI

000069

PROJ. GRAÇA

ASSUNTO: Coqueira de Montagem DATA: 25/12/89
 SETOR: A1
 ADUTORA: ADT 1.4 ASS: 12/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 9 DA ADT 1	
0-1			12 m de tubo PN 125; ϕ 150
	1		1 luva de correr Viniplix PVC ϕ 150 1 Rd Viniplix Detap x PB ϕ 150 x 100 1 Adaptador p/ B11a PRA ϕ 100 2 toco PN 80; ϕ 100; $l=0,25m$ 1 t \acute{e} de red. BBB soldáveis ϕ 100 x 75 1 toco PN 80; ϕ 100, $l=1,5m$ 1 c 90° PB soldáveis ϕ 75 1 luva soldável ϕ 75 1 Adaptador portax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI
1-2			158 m de tubo PN 80, ϕ 100
	2		1 t \acute{e} de red. BBB soldáveis ϕ 100 x 75 1 toco PN 80; ϕ 100; $l=0,25m$ 1 Adaptador portax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI
2-3			58 m de tubo PN 80, ϕ 100
	3		1 t \acute{e} de red. BBB soldáveis ϕ 100 x 75 1 toco PN 80; ϕ 100; $l=0,25m$ 1 toco PN 80, ϕ 75, $l=1,5m$ 1 c 90° PB soldáveis ϕ 75 1 luva soldável ϕ 75 1 Adaptador portax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI

000070



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			122m de tubo PN80; Ø100
	4		1 te de red BBB PN80 Ø100x75 1 teco PN80; Ø100; l=0,25m 1 rd BB PN80 Ø100x75 1 teco PN80; Ø75; l=0,25m 1 Adaptador pontax rosca Ø75x3" 1 T 1 A1
4-5			90m de tubo PN80; Ø75
	5		1 te BBB PN80 Ø75 1 teco PN80 Ø75; l=0,25m 1 teco PN80, Ø75; l=1,5m 1 c 90º PB PN80 Ø75 1 bra PN80 Ø75 1 Adaptador pontax rosca Ø75x3" 1 T 1 A1
5-6			4m de tubo PN80; Ø75
	6		1 bra PN80 Ø75 1 Adaptador pontax rosca Ø75x3" 1 T 1 A1



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR A1
 ADTORA ADT 1.5

DATA 25/12/89
 FOLHA 14/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO ATO PONTO 10 DA ADT 1	
0-1			55m de tubo PN80, $\phi 75$
1a			1 t \bar{e} de correr c/derivaç \tilde{a} o p/ta rosca $\phi 75 \times 2''$ 1 luva c/ rosca $\phi 2''$ 1 toco c/ rosca $\phi 2''$; $l = 0,5m$ 1 v \bar{a} lvula c/ rosca $\phi 2''$ 1 toco PN80; $\phi 75$; $l = 0,25m$
1a-1			95m de tubo PN80; $\phi 75$
1		29b 	1 t \bar{e} B B p/ta luva $\phi 75$ 1 toco PN80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador p/ta rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 Δ
1-2a			90m de tubo PN80; $\phi 75$
2a			1 t \bar{e} de correr c/ rosca na derivaç \tilde{a} o $\phi 75 \times 2''$ 1 luva c/ rosca $\phi 2''$ 1 Bq c/ rosca $\phi 2''$ 1 toco PN80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 2 toco c/ rosca $\phi 2''$; $l = 0,5m$

000072



PROJETO GRACA

ASSUNTO Projeto de Instalação
 SETOR AI
 ADTORA ADT 1.6

DATA 25/11/89
 FOLHA 16/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NTO PONTO 14 DA ADT1	
0-1			grupo de tubo PN 80 ; $\phi 75$
	1		1 09a 18" soldado $\phi 75$ 1 09a 18" soldado $\phi 75$ 1 Adaptador para y 18" $\phi 75$ 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Instalação
SETOR AI
ADUTORIA ABT 1.7

DATA 25/12/89
FOLHA 17/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 12 DA ABT 1	
0-1			90cm de tubo PN80: Ø75
	1		1 CGO PP soldado Ø75 1 bucha soldada Ø75 1 Adaptador para bucha Ø75 x 3" 1 T 1 AI

B2 - ADUTORAS DO SUB-SETOR A2

000076



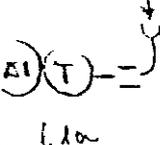
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	<p>ADT 2.2</p>	<p>1 tº JRRIFER PPR 1200 1 tºco VRRIFER $\phi 300$, $l=0,25m$ 1 Rd VRRIFER $\phi 400$ PB $\phi 300 \times 110$ 1 Rd VRRIFER $\phi 110 \times 75$ PEA 1 pino tºco p/bõsa PRA $\phi 75$ 1 tºco PN 80; $\phi 75$; $l=0,25m$</p>
0-1			<p>10,2 m de tubo PPR 80 $\phi 75$</p>
	1	<p>ADT 2.1.1</p>	<p>1 tº de conexão el desviador porta tºco $\phi 75 \times 2"$ 1 tºco el rosca $\phi 2"$ 2 tºcos el rosca $\phi 2"$ $l=0,5m$ 1 Rd el rosca $\phi 2"$ 3 tºcos PN 80; $\phi 75$; $l=0,25m$ 1 tº BBS p/dalvõs $\phi 75$</p>
1-2			<p>108 m de tubo PN 80; $\phi 75$</p>
	2	<p>A</p>	<p>1 tº de conexão el desviador porta tºco $\phi 75 \times 2"$ 1 tºco el rosca $\phi 2"$ 1 tºco el rosca $\phi 2"$ 1 Ventosa " el rosca $\phi 2"$ 1 tºco PN 80; $\phi 75$; $l=0,25m$ 1 c 90º PB p/dalvõs $\phi 75$</p>
2-3			<p>63 m de tubo PN 80; $\phi 75$</p>
	3	<p>(A) (T)</p> <p>116</p>	<p>1 c 90º PB p/dalvõs $\phi 75$ 1 tºco p/dalvõs $\phi 75$ 1 Adaptador porta tºco $\phi 25 \times 3"$ 1 T 1 A1</p>



PROJETO GRUPO

ASSUNTO Expansão de Us. Logica
SETOR 2.1
ADUTORA ABT 2.1.1

DATA 26/11/88
FOLHA 12/117

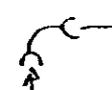
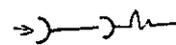
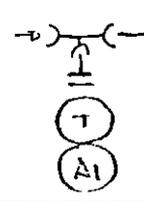
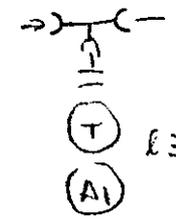
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 1 DA ABT 2.1	
6-1			90º de tubo fixo; 275
	1		1 c 90º PE 275 1 Tee 275 1 Adaptador 275 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR A2
 ADTORA ADT 22

DATA 26/12/83
 FOLHA 20/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 0 DA ADT 2.1	
0-1			10,20m de tubo JRRIFER Ø300
	1		1 C90º BB JRRIFER Ø300 1 tubo JRRIFER Ø300 l=0,25m
1-2			90m de tubo JRRIFER Ø300
	2		1 tª JRRIFER BB Ø300x75 1 tubo JRRIFER Ø300, l=0,25m 1 EPF Ø75 1 flange cilíndrica Ø75 1 T 1 A1
2-3			180m de tubo JRRIFER Ø300
	3		1 tª JRRIFER BB Ø300x75 1 tubo JRRIFER Ø300; l=0,25m 1 EPF Ø75 1 flange cilíndrica Ø75 1 T 1 A1



PROJETO GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR: A2
 ADUTORIA ADT 22

DATA 26/12/89
 FOLHA 2/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-3a			50m de tubo JRRIFER Ø300
	3a		1tª JRRIFER BBF Ø300x100 1toco JRRIFER Ø300, l=0,25m 1 Rd JRRIFER FF Ø100x75 1 Rd JRRIFER FF Ø75x50 1toco JRRIFER FF Ø50; l=0,25m 1 Ventosa c/ flange Ø2"
3a-3b			65m de tubo JRRIFER Ø300
	3b		1tª JRRIFER BBF Ø300x100 1 Rd JRRIFER FF Ø100x75 1toco JRRIFER FF Ø75; l=0,5m 1 Rq FF Ø3" 1toco JRRIFER PF Ø75; l=0,5m 1toco JRRIFER Ø300, l=0,25m
3b-4			65m de tubo JRRIFER Ø300
	4		1tª JRRIFER BBF Ø300x75 1toco JRRIFER Ø300; l=0,25m 1 E PF Ø75 1 flange c/ rosca Ø75 1 T 1 A1



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR: AZ
 ADTORA: ADT 2.2

DATA 26/12/89
 FOLHA 22/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
4-5			180m de tubo JRRIFER Ø300
	5		1 ti JRRIFER BBB Ø 300 x 75 1 tubo JRRIFER Ø300, l=0,25m 1 E PF Ø 75 1 flange c/ rosca Ø75 1 T 1 AI
5-6			90m de tubo JRRIFER Ø300
	6		1 90° JRRIFER BB Ø 300 1 tubo JRRIFER Ø300, l=0,25m
6-7			126m de tubo JRRIFER Ø300
	7		1 ti JRRIFER BBB Ø300x200 1 tubo JRRIFER Ø300, l=0,25m 1 tubo JRRIFER Ø200, l=0,25m
7-7a			105m de tubo JRRIFER Ø300



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Mitigação
 SETOR Δ2
 ADTORA ADT 2.2

DATA 26/12/89
 FOLHA 23/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	7a		1 t ^e JRRIFER BBF ϕ 300x100 1 Rd JRRIFER FF ϕ 100x75 1 tubo JRRIFER FF, ϕ 75, $l=0,5m$ 1 Rq FF ϕ 75 1 tubo JRRIFER PF ϕ 75; $l=0,5m$ 1 tubo JRRIFER ϕ 300, $l=0,25m$
	7a-8		75m de tubo JRRIFER ϕ 300
	8		1 t ^e JRRIFER BB ϕ 300x75 3 tubos JRRIFER ϕ 300, $l=0,25m$ 1 C45° JRRIFER BB ϕ 300 1 C11° JRRIFER BB ϕ 300 1 E PF ϕ 75 1 flange C1 para ϕ 75 1 T 1 A1
	8-9		108m de tubo JRRIFER ϕ 300
	9		1 C22° JRRIFER BB ϕ 300 2 tubos JRRIFER ϕ 300; $l=0,25m$ 1 C11° JRRIFER BB ϕ 300
	9-10		90m de tubo JRRIFER ϕ 300



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR A2
 ADUTORA ADT 2.2

DATA 26/12/89
 FOLHA 24/117

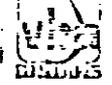
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	10		<p>1^o JARRIFER BBB ϕ 300x 75 1 Rd JARRIFER PB ϕ 300x250 1 toco JARRIFER ϕ 250; $l=0,25m$ 1 EPF ϕ 75 1 Flange p/ rosca ϕ 75 1 T 1 A2</p>
10-11			<p>90m de tubo JARRIFER ϕ 250</p>
	11		<p>1^o JARRIFER ϕ 250x100 1 toco JARRIFER ϕ 250; $l=0,25m$ 1 Rd Varrifer 200x200 PBA ϕ 100x75 1 Adaptador p/ linha PBA ϕ 75 1 toco PN80; ϕ 75; $l=0,25m$</p>
11-12			<p>90m de tubo JARRIFER ϕ 250</p>
	12		<p>1^o JARRIFER BBB ϕ 250x75 1 Rd Varrifer 200x200 PB ϕ 250x200 1 toco PN125; ϕ 200 $l=0,25m$ 1 Adaptador p/ linha PBA ϕ 75 1 Adaptador pontax rosca ϕ 75x3" 1 T 1 A1</p>
12-12a			<p>90m de tubo PN125; ϕ 200</p>



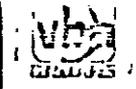
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	12a		1 t ^o Vímilper $\phi 175$ BRF $\phi 200 \times 75$ 1 t ^o o ICMIFER FF $\phi 75$; $l = 0,5m$ 1 Rq FF $\phi 75$ 1 t ^o o ICMIFER PF $\phi 75$; $l = 0,5m$ 1 t ^o o PN 125; $\phi 200$; $l = 0,25m$
12a-13			90m de tubo PN 125; $\phi 200$
	13		1 t ^o de red. Vímilper $\phi 175 \times PBA \phi 200 \times 75$ 1 t ^o o PN 125; $\phi 200$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador P/Balsa PBA $\phi 75$ 1 Adaptador pontax rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A2
13-14			180m de tubo PN 125; $\phi 200$
	14		1 t ^o de red. Vímilper $\phi 175 \times PBA \phi 200 \times 50$ 1 t ^o o ICMIFER FF $\phi 50$; $l = 0,5m$ 1 Ventosa el. flange $\phi 50$ 2 t ^o o PN 125; $\phi 200$; $l = 0,25m$ 1 t ^o de red. Vímilper $\phi 175 \times PBA \phi 200 \times 75$ 1 t ^o o PN 125; $\phi 200$; $l = 1,5m$ 1 C 90 ^o Vímilper $\phi 175 \times PBA \phi 200$ 1 Adaptador P/Balsa PBA $\phi 75$ 1 Adaptador pontax rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A1
14-15			216 m de tubo PN 125; $\phi 200$
	15		1 C 90 ^o Vímilper $\phi 175 \times PBA \phi 200$ 1 t ^o o PN 125; $\phi 200$; $l = 0,25m$

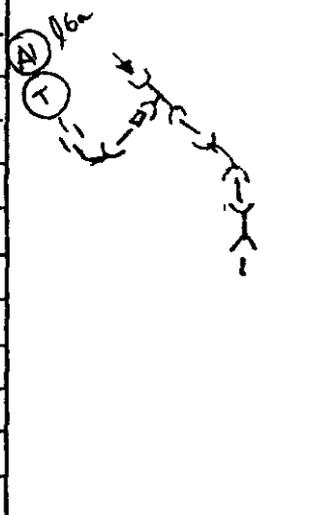
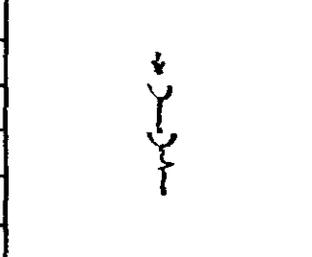
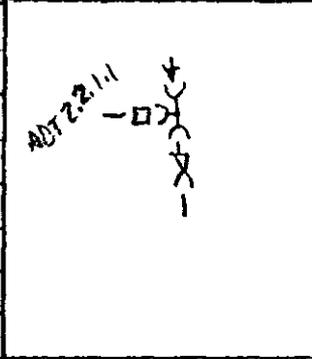
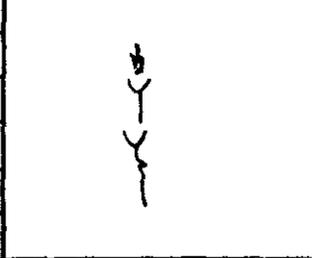


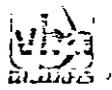
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
15-16			24m de tubo PN125; ϕ 200
	16		1 C 90º Viniilper D4110 PB ϕ 200 1 tubo PN125, ϕ 200; l=0,25m
16-17			90m de tubo PN125; ϕ 200
	17		1 tº de red. Viniilper D4110 x PBA ϕ 200 x 75 1 Rd. Viniilper D4110 PB ϕ 200 x 150 1 tubo PN125, ϕ 150; l=0,25m 1 Adaptador p/6015a PBA ϕ 75 1 Adaptador pntax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1
17-18			90m de tubo PN 125; ϕ 150
	18		1 tº de red. Viniilper D4110 x PBA ϕ 150 x 75 1 tubo PN125; ϕ 150; l=0,25m 1 Adaptador p/6015a PBA ϕ 75 1 tubo PN 80; ϕ 75; l=0,25m
18-19			36m de tubo PN 125; ϕ 150



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	19		1 c90° Viniilper Deffns BB $\phi 150$ 1 Rd Viniilper Deffns PBA PB $\phi 150 \times 100$ 1 Adaptador p/5/5 PPA $\phi 100$ 1 teco PN 80; $\phi 100$, $l=0,25m$
19-20			60 m de tubo PN 80, $\phi 100$
20			1 t \acute{e} de red. c/ 60scas Ad. $\phi 100 \times 75$ 1 teco PN 80, $\phi 100$, $l=0,25m$ 1 Rd BB Ad. $\phi 100 \times 75$ 1 teco PN 80; $\phi 75$; $l=0,25m$ 6 m de tubo PN 80; $\phi 75$ 1 Adaptador portax rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A1
20-21			30 m de tubo PN 80; $\phi 75$
21			1 c90° PB Ad. $\phi 75$ 1 lura Ad. $\phi 75$ 1 T4

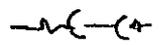
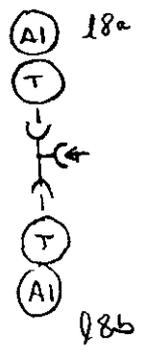


LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 7 DA ADT 2.2	
0-1			216m de tubo PN 125; ϕ 200
1			1 tã de red. Vinilper Det ¹⁷⁰ x PBA ϕ 200 x 75 3. bocas PN 125; ϕ 200; $l=0,25m$ 1 c 45° Vinilper Det ¹⁷⁰ BB ϕ 200 1 c 110° Vinilper Det ¹⁷⁰ BB ϕ 200 1 Adaptador p/ balsa PBA ϕ 75 1 boca PN 80; ϕ 75; $l=1,5m$ 1 c 90° PB Astalveco's ϕ 75 1 luva p/ d'água ϕ 75 1 Adaptador p/ taxa rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1
1-2			162m de tubo PN 125; ϕ 200
2			1 tã de red. Vinilper Det ¹⁷⁰ x PBA ϕ 200 x 75 1 Rd Vinilper Det ¹⁷⁰ PB ϕ 200 x 150 1 boca PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$ 1 Adaptador p/ balsa PBA ϕ 75 1 boca PN 80; ϕ 75; $l=0,25m$
2-3			90m de tubo PN 125; ϕ 150



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	3		<p>1 tã de red. Vímper 20x75 x PBA ϕ150x75 1 tubo PN125; ϕ150, l=0,25m 1 Adaptador p/ bolsa PBA ϕ75 1 Adaptador pntax rosca ϕ75x3" 1 T 1 A2</p>
3-4			<p>180m de tubo PN125; ϕ150</p>
	4		<p>1 tã de red. Vímper 20x75 x PBA ϕ150x75 1 Rd Vímper 20x75 x PBA ϕ150x100 1 Adaptador p/ bolsa PBA ϕ100 1 tubo PN 80; ϕ100; l=0,25m 1 Adaptador p/ bolsa PBA ϕ75 1 Adaptador pntax rosca ϕ75x3" 1 T 1 A1</p>
4-5			<p>180m de tubo PN 80; ϕ100</p>
	5		<p>1 Rd BB soldáveis ϕ100x75 1 C90° PB soldáveis ϕ75 1 Adaptador pntax rosca ϕ75x3" 1 T 1 A1</p>



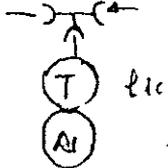
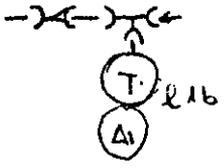
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 11 DA ADT 2.2	
0-1a			115 m de tubo PN 80; ϕ 75
1a			1 t \acute{e} de conler c/ rosca na derivaç \tilde{a} o ϕ 75 x 2" 1 luva c/ rosca ϕ 2" 2 tocos c/ rosca ϕ 2"; $l = 0,5$ m 1 Rq com rosca ϕ 2" 1 teco PN 80; ϕ 75; $l = 0,25$ m
1a-1			91 m de tubo PN 80, ϕ 75
	1		1 t \acute{e} BBB s/ derivaç \tilde{a} o ϕ 75 2 Adaptadores p/ta x rosca ϕ 75 x 3" 2 T 2 AI



B3 - ADUTORAS DO SUB-SETOR A3

000092

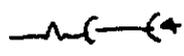


LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRICO NO PONTO 0 DA ADT 3.2	
0-1			10,2 m de tubo PN 80, $\phi 100$
	1		1 c 90° PB soldáveis $\phi 100$
1-2			90 m de tubo PN 80, $\phi 100$
	2		1 tº de red. BBB soldáveis $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25$ m 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A1
2-3			180 m de tubo PN 80, $\phi 100$
	3		1 tº de red. BBB soldáveis $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25$ m 1 Rd BB soldáveis $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN 80, $\phi 75$, $l = 0,25$ m 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A1



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			126m de tubo PN 80, $\phi 75$
	4		1 te de conexão c/ rosca na derivação $\phi 75 \times 2''$ 1 luva c/ rosca $\phi 2''$ 2 tocos c/ rosca $\phi 2''$, $l = 0,5m$ 1 Rq c/ rosca $\phi 2''$ 1 toco PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 c 90° PB Adalveis $\phi 75$
4-5			108m de tubo PN 80; $\phi 75$
	5	ADT 3.1.1 -	1 te BBB Adalveis $\phi 75$ 2 tocos PN 80, $\phi 75$; $l = 0,25m$
5-6			108m de tubo PN 80, $\phi 75$
	6		1 c 90° PB Adalveis $\phi 75$
6-7			90m de tubo PN 80, $\phi 75$
	7		1 c 90° PB Adalveis $\phi 75$ 1 luva Adalveis $\phi 75$ 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T (A1)



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 5 DA ADT 3.1	
0-1			126 m de tubo PN 80; Ø 75
	1		1 C90° PB A Adalves. Ø 75 1 luva Adalves Ø 75 1 Adaptador ponta x rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem DATA 26/12/89
 SETOR A3
 ADUTORA ADT 3 2 FOLHA 36/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0		1 tº JRRIFER BB ϕ 300 1 tº JRRIFER ϕ 300; $l=0,25m$ 1 Rd Vitrifer Def An PE ϕ 300x200 1 Rd Vitrifer Def An x PBA PC ϕ 200x100 1 Adaptador pl Esten PBA ϕ 100 1 tº co PNXD; ϕ 100, $l=0,25m$
0-1			100m de tubo JRRIFER ϕ 300
	1		1 cº JRRIFER BB ϕ 300 2 tº JRRIFER ϕ 300, $l=0,25m$ 1 cº JRRIFER BB ϕ 300
1-1a			70m de tubo JRRIFER ϕ 300
	1a		1 tº JRRIFER BBF ϕ 300x100 1 Rd JRRIFER FF ϕ 100x75 1 tº JRRIFER FF ϕ 75, $l=0,5m$ 1 Rd FF ϕ 75 1 tº JRRIFER PF ϕ 75, $l=0,5m$ 1 tº JRRIFER ϕ 300, $l=0,25m$
1a-2			50m de tubo JRRIFER ϕ 300



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
SETOR A3
ADTORA ADT 3.2

DATA 26/12/89
FOLHA 27/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	2		1 C 45° JARIFER BR Ø 300 2 tocos JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 C 11° JARIFER BR Ø 300
2-3			108m de tubo JARIFER Ø 300
	3		2 tés JARIFER BRB Ø 300x150 2 tocos JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 Rd. Vasilhox Deflap x PBA PB Ø 150x100 1 Adaptador p/ Balsa PBA Ø 100 1 toco PN 80, Ø 100, l=0,25m 1 Rd. Vasilhox Deflap x PBA PB Ø 150x75 1 Adaptador p/ Balsa PBA Ø 75 1 toco PN 20, Ø 75, l=0,25m
3-4			223m de tubo JARIFER Ø 300
	4		1 té JARIFER PPE Ø 200x100 1 Rd. JARIFER FE Ø 100x25 1 Rd. JARIFER FE Ø 75x50 1 toco JARIFER FE Ø 50, l=0,25m 1 Ventosa c/ flange Ø 2" 2 tocos JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 té JARIFER BRB Ø 300x150 1 Rd. Vasilhox Deflap x PBA PB Ø 150x100 1 Adaptador p/ Balsa PBA Ø 100 1 toco PN 80, Ø 100, l=0,25m 1 90° Vasilhox Deflap BR Ø 300 1 Rd. Vasilhox Deflap PB Ø 300x250 1 toco PN 125, Ø 250, l=0,25m



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR: A3
 ADTORA ADT 3.2

DATA: 26/12/89

FOLHA 38/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
4-5			90m de tubo PN125, ϕ 250
	5		1 te de red. Vinnifer Dita ϕ 250 x 75 1 tubo PN125, ϕ 250, l=0,25m 1 Adaptador o/boca PBA ϕ 75 6m de tubo PN80; ϕ 75 1 Adaptador pontax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1
5-6			97m de tubo PN125, ϕ 250
	6		1 te Vinnifer Dita ϕ 250 1 tubo PN125; ϕ 250; l=0,25m 1 Rd Vinnifer Dita PB ϕ 250 x 150 1 Rd Vinnifer Dita x PBA PB ϕ 150 x 75 1 Adaptador p/boca PBA ϕ 75 1 tubo PN80, ϕ 75, l=0,25m
6-7			72m de tubo PN125, ϕ 250
	7		1 te de red. Vinnifer Dita ϕ 250 x 75 1 Rd Vinnifer Dita PB ϕ 250 x 200 1 tubo PN125, ϕ 200; l=0,25m 1 Adaptador p/boca PBA ϕ 75 6m de tubo PN80; ϕ 75 1 Adaptador pontax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO GILASA

ASSUNTO Esquema de Instalação
 SETOR A
 ADUTORA ADT 3.2

DATA 26/12/89
 FOLHA 31/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
7-8			18m de tubo PN125, ϕ 200
	8	ADT3.25 	1 t \acute{e} de red. Vunilper de tipo BBF ϕ 200 x 50 1 t \acute{o} co IRRIFER FF ϕ 50; $\rho = 0,5m$ 1 Ventosa e flange ϕ 2" 1 t \acute{e} Vunilper de tipo BB ϕ 200 2 t \acute{o} cos PN125; ϕ 200, $\rho = 0,25m$ 1 Rd Vunilper de tipo PB ϕ 200 x 150 1 t \acute{o} co PN125, ϕ 150, $\rho = 0,25m$
8-9			30m de tubo PN125, ϕ 150
	9		1 t \acute{e} de red. Vunilper de tipo x PBA BBP ϕ 150 x 75 1 t \acute{o} co PN125, ϕ 150, $\rho = 0,25m$ 1 Adaptador 1/2" para PBA ϕ 75 1 Adaptador para x 1/2" ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI
9-10			180m de tubo PN125, ϕ 150
	10		1 t \acute{e} de red. Vunilper de tipo BBF ϕ 150 x 75 1 t \acute{o} co IRRIFER FF ϕ 75, $\rho = 0,5m$ 1 Rq FF ϕ 75 1 t \acute{o} co IRRIFER PF ϕ 75, $\rho = 0,5m$ 3 t \acute{o} cos PN125, ϕ 150, $\rho = 0,25m$ 1 C 22 $^{\circ}$ Vunilper de tipo BB ϕ 150 1 C 11 $^{\circ}$ Vunilper de tipo BB ϕ 150



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR A3
 ADUTORA ADT 3.7

DATA 26/12/89
 FOLHA 40/117

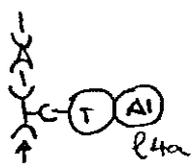
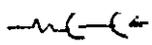
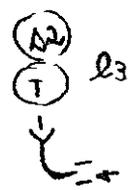
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
10-11			216m de tubo PN 125, $\phi 150$
	11		1 t ^e Vuniflex de 170 ^o BBB $\phi 150$ 1 Rd Vuniflex de 170 ^o x PPA $\phi 150 \times 100$ 1 Adaptador p/ brida PBA $\phi 100$ 1 teco PN 80, $\phi 100$, $\rho = 0,25u$ 1 Rd Vuniflex de 170 ^o x VPBA $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador p/ brida PBA $\phi 75$ 1 teco PN 80, $\phi 75$, $\rho = 0,25u$
11-12			90m de tubo PN 80, $\phi 100$
	12		1 Rd BB soldável, $\phi 100 \times 75$ 1 teco PN 80, $\phi 75$, $\rho = 0,25u$ 1 c90 ^o PB soldável $\phi 75$ 1 Buva soldável $\phi 75$ 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A3



PROJETO GRACA

ASSUNTO Experiencia de Minidigrao
 SETOR A3
 ADTORA ADT 32.1

DATA 26/12/15
 FOLHA 41/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 3 DA ADT 3.2	
0-1			97m de tubo PN80, $\phi 100$
1			1 t \acute{e} de ved. BBB soldável, $\phi 100 \times 75$ 1 toco PN80, $\phi 100$; $l = 0,25m$ 1 Rd BB soldável, $\phi 100 \times 75$ 1 toco PN80, $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A1
1-2			97m de tubo PN80, $\phi 75$
2			1 c 90° PB soldável $\phi 75$
2-3			66m de tubo PN80, $\phi 75$
3			1 luva soldável $\phi 75$ 1 c 90° PB soldável $\phi 75$ 1 Adaptador ponta x rosca $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A2

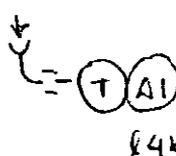
000101



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
SETOR A3
ADUTORA ADT 3.2 2

DATA 27/12/89
FOLHA 42/117

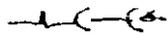
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRIZO NO PONTO 3 DA ADT 3.2	
6-1			90w de tubo PN 30, Ø 25
1			1 c 90° PB Adaluc, Ø 75 1 luva Adaluc Ø 75 1 Adaptador para v rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Hidrogênio
 SETOR A3
 ADTORA ADT 323

DATA 27/12/89
 FOLHA 43/117

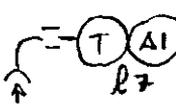
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 4 DA ADT 3.2	
0-1			42 m de tubo PN 80 ; $\phi 100$
	1	ADT 323.1 	1 t \hat{e} de ved PBR soldados $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25 m$ 1 Rde BB soldados $\phi 100 \times 75$ 2 tubos PN 80, $\phi 75$, $l = 0,25 m$
1-2			216 m de tubo PN 80, $\phi 75$
	2	$\phi 100$  2106	1 t \hat{e} P.P.P. soldados $\phi 75$ 1 tubo PN 20, $\phi 75$, $l = 1,5 m$ 1 C 90° P.B. soldados $\phi 75$ 1 buca soldados $\phi 75$ 2 Adaptadores para rosca $\phi 75 \times 3''$ 2 T 2 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Emprego de Montagem
SETOR A3
AUTORA ADT 3.2.3.1

DATA 27/12/89
FOLHA 44/117

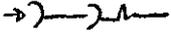
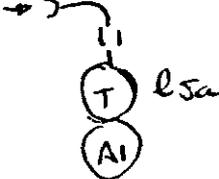
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 1 DA ADT 3.2.3	
0-1			55m de tubo PN 20, 75
	1		1 CGO PB soldável 75 1 Luva soldável 75 1 Adaptador portamosca 75x3" 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
SETOR A 3
AUTORA ADT 3.2 4

DATA 17/12/89
FOLHA 45/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 6 DA ADT 3.2	
0-1			90 m de tubo PN 80, Ø 75
	1		1 c 90° PB Adalveis Ø 75 1 c 90° Adalveis Ø 75 1 Adaptador para rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PUNTO 8 DA ADT 2.2	
0-1			162 m de tubo PN 125; Ø 200
	1		1 tã de ved. Visu. Pl. 201.40x PBA Ø 200x75 1 Rd. Visu. Pl. 201.40x PBA Ø 200x110 1 teca PN 125; Ø 150, l=0,25m 1 Adaptador pl. bolsa PBA Ø 25 1 Adaptador pl. b. x 125 - Ø 25x3" IT 1 AI
1-2			51 m de tubo PN 125; Ø 150
	2		1 tã Visu. Pl. 201.40x PBA Ø 150 1 Rd. Visu. Pl. 201.40x PBA Ø 150x150 1 Adaptador pl. bolsa PBA Ø 100 1 teca PN 80, Ø 100, l=0,25m 1 teca PN 125; Ø 150, l=0,25m
2-3			4 m de tubo PN 125; Ø 150



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Instalação
 SETOR A3
 ADTORA ADT 3.2.5

DATA 27/12/89
 FOLHA 47/117

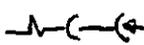
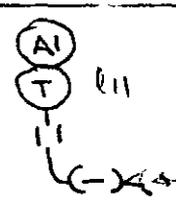
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	3		1 X de red. Vitrif. 2" x PBA ϕ 110,25 1 Rd Vitrif. 2" x PBA ϕ 150,75 3 Adaptadores fl. 90 $^{\circ}$ PBA ϕ 75 1 teca PN 80; ϕ 75; $\rho=0,25$ m 2 Adaptadores pntaxassa ϕ 75 x 3" 2 T 2 AI
3-4			90m de tubo PN 80; ϕ 75
	4		1 90 $^{\circ}$ PB soldavel ϕ 75 1 luva soldavel ϕ 75 1 Adaptador pntaxassa ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR 43
 ADTORA ADT 3.2.5.1

DATA 27/12/83
 FOLHA 18/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRIZO NO PONTO 2 D-A ADT 3.2.5	
0-1			138m de tubo PN 90; ϕ 100
	1		1 Rd BB Abduveis ϕ 100 x 75 1 toco PN 90, ϕ 75, l = 0,25m 1 C 90° PR Abduveis ϕ 75 1 luva Abduvel ϕ 75 1 Adaptador posterior ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Coqueiros no Montenegro
 SETOR A3
 ADTORA ADT 3 2.6

DATA 27/12/82
 FOLHA 42/17

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PUNTO II BA ADT 3.2	
0-1			90 m de tubo PN 30, Ø 75
	1		1 C 90° PB Adalveci. Ø 75 1 Puma Adalveci Ø 75 1 Adaptador porta x rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



B4 - ADUTORAS DO SUB-SETOR B1

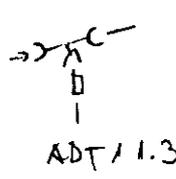
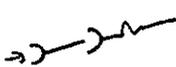
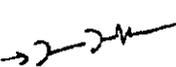
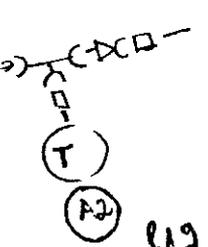
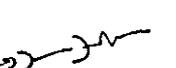
000110

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	 ADT 1.2	1 tª JRNIFER BBR $\phi 250$ 2 tocos JRNIFER $\phi 250$, $l=0,25m$
0-1			76m de tubo JRNIFER $\phi 250$
	1	 ADT 1.1	1 tª JRNIFER BBR $\phi 250$ 2 Rd Vinilfer Defor PB $\phi 250 \times 200$ 2 tocos PN 125 ; $\phi 200$, $l=0,25m$ 1 tocos JRNIFER ; $\phi 250$; $l=0,25m$ 1 c 22º JRNIFER BBR $\phi 250$
1-2			234m de tubo PN 125, $\phi 200$
	2	- A deflexão sera dada e/ou tubos	
2-3			96m de tubo PN 125, $\phi 200$
	3	 ADT 1.1.2	1 tª Vinilfer Defor BBR $\phi 200$ 2 tocos PN 125, $\phi 200$, $l=0,25m$ 1 c 22º Vinilfer Defor BBR $\phi 200$ 1 Rd Vinilfer Defor PB $\phi 200 \times 100$ 1 Rd Vinilfer Defor PB $\phi 100 \times 75$ 1 Adaptador 2/1 Lotação PBA $\phi 75$ 1 toco PN 80, $\phi 75$, $l=0,25m$



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			96cm de tubo PN 125; ϕ 200
	4		1 c. 220 Vinilper Dextra BB ϕ 200 1 teco PN 125, ϕ 200, $l=0,25m$
4-5			198cm de tubo PN 125, ϕ 200
	5		1 Lã de red. Vinilper Dextra PBA BBB ϕ 200x75 1 Rd Vinilper Dextra PR ϕ 200x150 1 teco PN 125; ϕ 150, $l=0,25m$ 1 Adaptador pl Lã PBA ϕ 75 1 Adaptador para Lã PBA ϕ 75x3" 1 T 1 AI
5-6			90cm de tubo PN 125, ϕ 150
	6	A deflexão será dada c/ o tubo	
6-7			96cm de tubo PN 125, ϕ 150



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	7	 <p>ADT 1.3</p>	<p>1 tã de red. Vímiliter 24770x PBA PBR 1/50x75 1 taca PN 125, ϕ 150, $l=0,25m$ 1 adaptador p/ bsa PBA ϕ 75 1 taca PN 80, ϕ 75, $l=0,25m$</p>
7-8			<p>97m de tubo PN 125, ϕ 150</p>
	8	<p>A deflexão para cada 1/3 do tubo</p>	
8-9			<p>90m de tubo PN 125, ϕ 150</p>
	9	 <p>ADT 1.3</p>	<p>1 tã de red. Vímiliter 24770x PBA BBB ϕ 150x75 1 Rd Vímiliter 24770x PBA PB ϕ 150x100 1 adaptador p/ bsa PBA ϕ 100 1 taca PN 80, ϕ 100, $l=0,25m$ 1 adaptador p/ bsa PBA ϕ 75 1 adaptador para bsa rosca macho ϕ 75x3" 1 T 1 Ad</p>
9-10			<p>90m de tubo PN 80, ϕ 100</p>
	10	 <p>ADT 1.3</p>	<p>1 tã BBB soldáveis ϕ 100 2 tacas PN 80, ϕ 100, $l=0,25m$ 1 Rd BB soldáveis ϕ 100x75 1 taca PN 80, ϕ 75, $l=0,25m$ 1 C 45° PB soldáveis ϕ 75</p>

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
10-10a			136 m de tubo PN 80; $\phi 100$
	10a		1 tª de conex c/ derivação ponta x rosca $\phi 100 \times 2"$ 1 buva c/ rosca $\phi 2"$ 2 tocos c/ rosca $\phi 2"$, $l = 0,5m$ 1 Rdg c/ rosca $\phi 2"$ 1 tubo PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25m$
10a-11			80 m de tubo PN 80; $\phi 100$
	11		1 tª de ved. BB B soldável $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN 80; $\phi 100$, $l = 0,25m$ 1 Rd BB soldável $\phi 100 \times 75$ 2 tocos PN 80, $\phi 75$; $l = 0,25m$
11-12			90 m de tubo PN 80; $\phi 75$
	12		1 c 90º PB soldável $\phi 75$ 1 buva soldável $\phi 75$ 1 adaptador ponta lisa x rosca macho $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 A 1



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO ↓ DA ADT 1.1	
0-1			90m de tubo PN125; Ø200
	1		<p>1 tã de red. Vimalfer DN125 BBF Ø200x50 1 teco UNIFER FF Ø50, l=0,5m 1 Ventosa flangeada Ø50 3 teco PN125; Ø200, l=0,25m 1 tã de red. Vimalfer DN75xPBA Ø200x75 1 C90° Vimalfer DN75 BB Ø200 1 Adaptador 1/2" x 3/4" PBA Ø75 1 Adaptador ponta lisax rosca macho Ø75x3" 1 T 1 A L</p>
1-2			36m de tubo PN125; Ø200
	2		<p>1 tã de red. Vimalfer DN75 BBF Ø200x75 1 teco UNIFER FF Ø75; l=0,5m 1 tã FF Ø75 1 teco UNIFER PF Ø75; l=0,5m 2 teco PN125, Ø200; l=0,25m 1 C90° Vimalfer DN75 BB Ø200</p>
2-3			216m de tubo PN125; Ø200



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	7		1 t. de red. S.P.P. 10/100/1. 7 100x75 1 t. de red. 10/100/1. 7 100x75 1 Adaptador para lina x rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI
9-10			99m de tubo P1120, $\phi 100$
	10		1 C 90° PB 10/100/1 $\phi 100$
10-11			24m de tubo P1120, $\phi 100$
	11		1 t. de red. S.P.P. 10/100/1. 7 100x75 1 t. de red. 10/100/1. 7 100x75 1 t. de red. S.P.P. 10/100/1. 7 100x75 1 t. de red. 10/100/1. 7 100x75 1 Adaptador para lina x rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI
11-12			99m de tubo P1120, $\phi 75$
	12		1 C 90° PB 10/100/1 $\phi 75$ 1 t. de red. 10/100/1. 7 100x75 1 Adaptador para lina x rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI



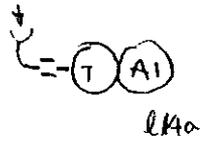
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 3 DA ADT 1.1.1	
0-3			90cm de tubo PN80, $\phi 100$
1			<p>1 fit de ind. PN80 adicional, $\phi 100 \times 75$</p> <p>1 tubo PN80, $\phi 100$; $l = 0,25m$</p> <p>1 RA BB adicional, $\phi 100 \times 75$</p> <p>1 tubo PN80, $\phi 75$; $l = 0,25m$</p> <p>1 c 90° PN adicional, $\phi 75$</p> <p>1 suva adicional $\phi 75$</p> <p>2 Adaptadores ponta lixa rosca macho $\phi 75 \times 3''$</p> <p>2 T</p> <p>2 AI</p>



PROJETO GRACA

ASSUNTO Sistema de Abastecimento
SETOR 12
AUTORA 317/112

DATA 27/12/89
FOLHA 53/112

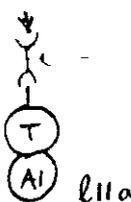
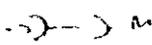
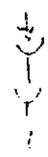
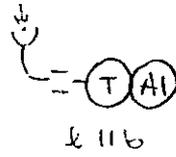
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO AO PONTO 5 DA S111	
0-1			9000 de tubo PVC Ø 25
	1		1 9000 PB para Ø 25 1 Lupa soldável Ø 25 1 Adaptador para PVC x rosca marca Ø 25 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO SIVASA

ASSUNTO Estudo de Instalação
 SETOR 1
 AUDTORA ABT / 1.1

DATA 27/12/89
 FOLHA 60/12

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 3 DE ABT 1.1	
0-1			36m de tubo PN20, Ø 75
1			1 90° BR c/Adô. Ø 75 15m de tubo PN20, Ø 75 1 Adaptador ponta lisaxisca macho Ø 75 x 3" 1 T 1 AI
1-2			90m de tubo PN20, Ø 75
2			1 90° BR c/Adô. Ø 75
2-3			12m de tubo PN20, Ø 75
3			1 90° BR c/Adô. Ø 75 15m de tubo PN20, Ø 75 1 Adaptador ponta lisaxisca macho Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Engenharia de Instalação
 SETOR 5
 ADTORA ADT 1.4

DATA 27/12/89
 FOLHA 62/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 10 DA ADT 1.1	
0-1			108mm de diâmetro PN 70 Ø75
	1		1 CASO PR. Admissão Ø75 1 (uma) solda Ø75 1 Adaptador ponta lisa x rosca Ø75 x 3" 1 T 1 AI

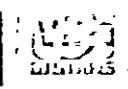


PROJETO GRASA

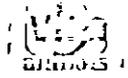
ASSUNTO Esquema de Montagem
SETOR 8
ADTORA ADT 1.1.1

DATA 27/12/89
FOLHA 53/117

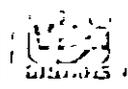
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PUNTO 11 DL ADT 1.1	
0-1			30m de tubo PR 80; Ø 75
	4		1 C90º PB rotacional Ø 75 1 Bivôc. rotacional Ø 75 1 Adaptador para lisa x rosca uncho Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 0 DA ADT 1.1	
0-1			140m de tubo SPP150R Ø250
	1		1 t ⁹⁰ SPP150R PWR Ø250x75 1 Rd Vitrificado bitola BR Ø250x200 1 t ₉₀ PNA25; Ø200; C=0,25m 1 t ₉₀ SPP150R Ø25; C=2,0m 1 C 90° SPP150R BR Ø75 1 Adaptador ponta linha rosca macho Ø75x3" 1 T 1 AI
1-2			9m de tubo PN125, Ø200
	2		1 C 90° Vitrificado bitola BR Ø200 1 t ₉₀ PNA25; Ø200; C=0,25m
2-3			108m de tubo PN125; Ø200
	-		1 C 90° Vitrificado bitola BR Ø200 1 t ₉₀ PNA25; Ø200; C=0,25m
3-3a			75m de tubo PN125, Ø200

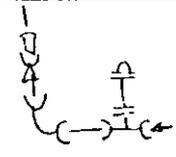
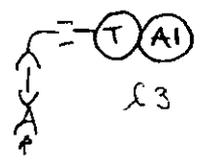


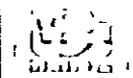
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	3a		1 t. de red. Vertical; Diâmetro RBF Ø200x70 1 t. de red. Vertical FF Ø50; L=0,5m 1 Voolva 180º gradeada Ø50 1 t. de red. P1125; Ø200, L=0,2m
3a	4		14m de tubo P1125; Ø200
	4		1 t. de red. Vertical; Diâmetro RBF Ø200x75 1 t. de red. Vertical FF Ø75; L=0,5m 1 t. de red. FF Ø75 1 t. de red. Vertical FF Ø75; L=0,5m 2 t. de red. P1125; Ø200, L=0,2m 1 t. de red. Vertical; Diâmetro RBF Ø200x75
1.5			9m de tubo P1125 Ø200
			1 t. de red. Vertical; Diâmetro RBF Ø200x75 1 t. de red. Vertical; Diâmetro RBF Ø200x75 1 t. de red. P1125; Ø200, L=0,2m 2 Adaptadores; para tubo x man. unich. Ø15x3" 27 2A2
5-a			180m de tubo P1125; Ø200

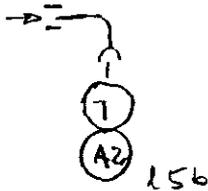


LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	6		1 Tr de red. Unif. per DITA x PRA BUB Ø150 x 75 1 Toca PN 125, Ø 150, C = 0,25m 1 Adaptador p/ linha PRA Ø 75 1 Adaptador ponta lisa x rosca macho Ø75 x 3" 1 T 1 A1
6-7			90m de tubo PN 125, Ø 150
	7		1 Tr de red. Unif. per DITA x PRA BUB Ø150 x 75 1 Toca Unif. per. 5 T Ø 75, C = 0,25m 1 Tr PF Ø 75 1 Toca UNIF. per. PF Ø 75, C = 0,25m 2 Toca PN 125, Ø 150, C = 0,25m 1 Ad. Unif. per. PRA Ø 75 x PRA Ø 150 x 75 1 Adaptador p/ linha PRA Ø 75 1 Toca PN 87 Ø 75, C = 0,25m 1 Tr Unif. per. DITA, PRA Ø 150
7-8			80m de tubo PN 125, Ø 150
	8		1 Tr de red. Unif. per. DITA x PRA Ø 150 x 75 1 Toca PN 125, Ø 150, C = 0,25m 1 Adaptador p/ linha PRA Ø 75 1 Adaptador ponta lisa x rosca macho Ø75 x 3" 1 T 1 A2
8-9			136m de tubo PN 125, Ø 150



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	9		<p>1 tpe de red. Vinulper 21100 BPT Ø150x10</p> <p>1 teca JRRITEZ FF Ø 50, L=0,25m</p> <p>1 Veeiroa flangeada Ø 50</p> <p>1 teca 21100, Ø 150, L=0,25m</p> <p>1 c 90° Vinulper botão BB Ø 150</p> <p>1 VA Vinulper de 150x PRA²³ Ø 150x100</p> <p>1 Adaptador p/ LSA PRA Ø 100</p> <p>1 teca PN80, Ø 100, L=0,25m</p>
9-10			<p>90m de tubo PN 80, Ø 100</p>
	10		<p>1 RA PIB Adalves Ø 100x75</p> <p>1 teca PN70, Ø 75, L=0,25m</p> <p>1 c 90° PE Adalves Ø 75</p> <p>1 Riva Adalves Ø 75</p> <p>1 Adaptador para LSA rosca macho Ø 75x3"</p> <p>AT</p> <p>AI</p>



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCARTE AO PUNTO 7 DA ABT 12	
0-1		⇒ →	102 m de tubo de aço φ 75
	1		1 Luva soldável φ 75 1 C 90° PB φ 75 1 Adaptador para ligação com tubo φ 75 x 3" AT 1 A 2

B5 - ADUTORAS DO SUB-SETOR B2

000130



PROJETO

ASSUNTO
 SETOR
 ADTORA

DATA 27/12/89
 FOLHA 12/12

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0		1 tubo JRRIFER, BB $\phi 300$ 1 tubo JRRIFER, $\phi 300$, $l = 0,25m$
0-1			1 tubo de tubo JRRIFER, $\phi 300$
	1		1 c220 JRRIFER BB $\phi 300$ 2 tocos JRRIFER $\phi 300$, $l = 0,25m$ 1 110 JRRIFER BB $\phi 300$
1-2			90cm de tubo JRRIFER $\phi 300$
	2		1 tubo JRRIFER BB $\phi 300 \times 75$ 1 tubo JRRIFER $\phi 300$, $l = 0,25m$ 1 E PF $\phi 75$ 1 flange c/ rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI
2-3			90cm de tubo JRRIFER $\phi 300$
	3		1 tubo JRRIFER BB $\phi 300 \times 100$ 1 Rd JRRIFER FF $\phi 100 \times 75$ 1 Rd JRRIFER FF $\phi 75 \times 50$ 1 toco JRRIFER FF $\phi 50$, $l = 0,5m$ 1 Ventosa flangeada $\phi 2"$ 3 tocos JRRIFER $\phi 300$, $l = 0,25m$
	2		1 C90° JRRIFER BB $\phi 300$ 1 tubo JRRIFER BB $\phi 300 \times 75$ 1 E PF $\phi 75$ 1 flange c/ rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	7		1 Et. JPPIFER BRR ϕ 300x75 1 Bd. Vitrif. 201-20 ϕ 300x75 1 Laca JPPIFER ϕ 250, C=0,25mm 1 E PF ϕ 75 1 Flange c/ rosca ϕ 75 1 T 1 AI
7-8			180cm de tubo JPPIFER ϕ 250
	8		1 Et. JPPIFER BRR ϕ 250x75 1 Bd. Vitrif. 201-20 ϕ 250, C=0,25mm 1 Laca JPPIFER BRR ϕ 250 1 E PF ϕ 75 1 Flange c/ rosca ϕ 75 1 T 1 AI
8-9			120cm de tubo JPPIFER ϕ 250
	9		1 Laca JPPIFER BRR ϕ 250 1 Laca JPPIFER ϕ 250, C=0,25mm
9-10			20cm de tubo JPPIFER ϕ 250
	10		1 Et. JPPIFER BRR ϕ 250x75 1 Bd. Vitrif. 201-20 ϕ 250, C=0,25mm 1 Laca JPPIFER BRR ϕ 250 1 E PF ϕ 75 1 Flange c/ rosca ϕ 75 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO _____
 SETOR _____
 ADTORA _____

DATA _____
 FOLHA 13/113

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
10-11			97m de tubo perfurado, $\phi 270$
	11		1 Cabo perfurado PB, $\phi 270$ 1 tubo perfurado $\phi 270$, $l = 0,25m$ 1 tã perfurada BRB $\phi 200 \times 100$ 1 Rd. Vitrific. Duras y PBA, $\phi 100 \times 75$ 1 Adaptador p/ tubo PBA $\phi 75$ 1 tubo PN20; $\phi 75$; $l = 0,25m$ 1 Rd. Vitrific. Duras y PBA $\phi 270 \times 200$ 1 tubo PN125, $\phi 200$, $l = 0,25m$
11-12			97m de tubo PN125, $\phi 200$
	12		1 tã de ved. Vitrific. Duras BRB $\phi 200 \times 75$ 1 tubo perfurado PE $\phi 75$; $l = 0,5m$ 1 Rd. FT $\phi 75$ 1 tubo perfurado PE $\phi 75$; $l = 0,5m$ 2 tubo PN125; $\phi 200$, $l = 0,25m$ 1 tã Vitrific. Duras y PBA $\phi 200 \times 75$ 1 Adaptador p/ tubo PBA $\phi 75$ 1 Adaptador para lixa rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 A2
12-13			97m de tubo PN125; $\phi 200$
	13		1 Cabo perfurado Duras, PB $\phi 200$ 1 tubo PN125, $\phi 200$, $l = 0,25m$



PROJETO GLACA

ASSUNTO Suprimento de Água - 1000
SETOR B
AUTORA ADT Q

DATA 27/12/99
FOLHA 13/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
13-14			114m de tubo PN125, Ø200
	14	ADT Q.3 	10 Unid. for 2010, APE Ø200 2 Unid. for 2010, PA Ø200x150 2 toros PN125, Ø150, l=0,25m
14-15			97m de tubo PN125, Ø150
	15		1 X de red. Unid. for 2010 x PRA Ø150x25 1 toro PN125, Ø150, l=0,25m 2 Adaptadores Pl. Lateral PRA Ø125 6m de tubo PN80, Ø75 2 Adaptadores ponta Lisa x rosca macho Ø75x3" 2 T 2 AI
15-16			97m de tubo PN125, Ø150
	16		1 C90° Unid. for 2010 - APE Ø150 1 toro PN125, Ø150, l=0,25m
16-17			12m de tubo PN125, Ø150



PROJETO PLANOS

ASSUNTO _____
SETOR _____
ADUTORA _____

DATA 21/12/1979
FOLHA 79/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	17		1 Lâ de ved. Vitrif. Det. 100 x PPA 1/50 x 25 1 Lâca PPA 125, 1/50, C = 0,25 m 1 Adaptador p/ lâca PPA 1/75 1 Adaptador para lâca base macho 1/75 x 3" 1 T 1 A1
17-17a			1 Lâca de ved. PPA 125, 1/50
	17a		1 Lâ de ved. Vitrif. Det. 100 x BBE 1/50 x 75 1 Lâca 1/100 x 125 FF 1/75; C = 0,5 m 1 Rq FF 1/75 1 Lâca 1/100 x 125 PF 1/25, C = 0,5 m 1 Lâca PPA 125, 1/50, C = 0,25 m
17a-18			1 Lâca de ved. PPA 125, 1/50
	18		1 Lâ de ved. Vitrif. Det. 100 x PPA 1/100 x 100 1 Lâca Vitrif. Det. 100 x PPA 1/125 x 100 2 Adaptadores p/ lâca PPA 1/100 1 Lâca PPA 125, 1/50, C = 0,25 m 1 Adaptador para lâca base macho 1/75 x 3" 1 T 1 A2
18-19			1 Lâca de ved. PPA 125 1/50



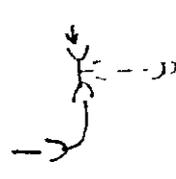
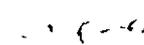
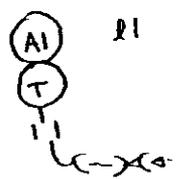
PROJETO GI'ACA

ASSUNTO 3ª etapa de M&E
 SETOR E
 ADUTORA ART 2

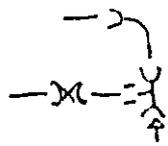
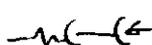
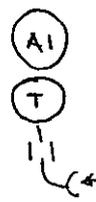
DATA 27/12/89
 FOLHA 25/112

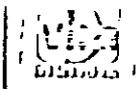
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	15		<p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 100 \times 2''$</p> <p>1 C/ de terra $\phi 2''$</p> <p>1 C/ de terra $\phi 2''$, $L = 0,25m$</p> <p>1 Vedação el terra $\phi 2''$</p> <p>2 focos P.M. $\phi 100$, $L = 0,25m$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 100 \times 25$</p> <p>3 focos P.M. $\phi 75$, $L = 0,25m$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 25$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 25$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 100 \times 25$</p>
	15-20		<p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 75$</p>
	20		<p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 75$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 75$, $L = 0,25m$</p>
	20-21		<p>2 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 75$</p>
	21	<p>136</p>	<p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 25$</p> <p>1 C/ de terra el terra na dimensão $\phi 15$</p> <p>1 Adaptador para duas enca na ch/ $\phi 75 \times 3''$</p> <p>1 T</p> <p>1 AI</p>



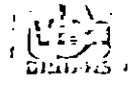
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DISCRITO AN PUNTO 9 DA PDT 2	
2-1			112 m de tubo P100, Ø100
	1	A diferença entre della dos tubos	
1-2			216 m de tubo P100, Ø100
	2		1 fit de conexão para tubo Ø100 1 tubo Ø100 1 fit de conexão Ø2" L=0,5m 1 Ventosa Ø100 1 c 90° PB Ø100 1 fuso PN80, Ø100, L=0,25m
2-3			20 m de tubo P100, Ø100
	3		1 Rd BB Ø100x75 1 fuso PN80, Ø75, L=0,25m 1 c 90° PB Ø75 1 curva Ø75 1 Adaptador para lras rosca macho Ø75x3" 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRIZO AO PONTO II DA ADI 2	
0-1			246 m de tubo PN 20 ϕ 75
1			1 t \acute{e} de curvatura e/derivação para rosca ϕ 75 x 2 1 curva el rosca ϕ 2" 2 peças el rosca ϕ 2", l = 0,5 m 1 Rq el rosca ϕ 2" 1 C 90° PR. Adid. 1" ϕ 75 1 tronc. PN 20, ϕ 75, l = 0,5 m
1-2			90 m de tubo PN 20, ϕ 75
2			1 C 90° PR Adid. 1" ϕ 75 1 curva el rosca ϕ 75 1 Adaptador para brax rosca macho ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	Desconto no ponto 14 DA ADT 2	
0-1			182cm de tubo PN 125, $\phi 100$
	1		1 t \bar{c} de red. Vamline Juntas PPA BBR $\phi 100 \times 75$ 1 t \bar{c} de Vamline Juntas PPA $\phi 100 \times 100$ 1 adaptador p/ tubo PPA $\phi 100$ 1 t \bar{c} de PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25m$ 1 adaptador p/ tubo PPA $\phi 75$ 1 adaptador p/ tubo lisa x rosca macho $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 A1
1-2			34cm de tubo Vamline, $\phi 100$
	2		1 t \bar{c} de Vamline Juntas p/ tubo rosca $\phi 100 \times 3"$ 1 lisa lisa $\phi 2"$ 2 t \bar{c} de PN 80, $\phi 2"$, $l = 0,25m$ 1 t \bar{c} de PN 80, $\phi 2"$ 1 t \bar{c} de PN 80 p/ tubo, $\phi 100$ 1 t \bar{c} de PN 80, $\phi 100$
2-3			90cm de tubo PN 80, $\phi 100$
	3		1 t \bar{c} de red. BBR Adãven $\phi 100 \times 75$ 1 t \bar{c} de PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25m$ 1 adaptador p/ tubo lisa x rosca macho $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 A1



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			37m de tubo PN 80, $\phi 100$
	4		1 tª BPP Adalvec, $\phi 100$ 2 tocos PN 80, $\phi 100$, $l = 0,25m$ 2 Rd PB Adalvec, $\phi 100 \times 75$ 2 tocos PN 80, $\phi = 5$, $l = 0,25m$
		ADT 2.3.1	
4-5			36m de tubo PN 80, $\phi 75$
	5		1 tª de corte e derivação para rosca $\phi 75 \times 2"$ 1 buca el. rosca $\phi 2"$ 2 tocos el. rosca $\phi 2"$ 1 tª el. rosca $\phi 2"$ 1 c 90° PB Adalvec, $\phi 75$ 1 toco PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25m$
5-6			30m de tubo PN 80, $\phi 75$
	6		1 Rd BB Adalvec, $\phi 100 \times 75$ 1 c 90° PB Adalvec, $\phi 100$ 1 Adaptador para lina x rosca macho $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 AI



PROJETO

CHASSÉ

SETOR

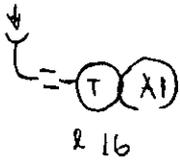
5

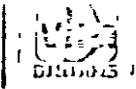
ADUTORA

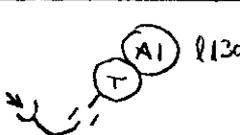
ADT 2 3.1

FOLHA

80/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 4 DA ADT 2 3	
0-1			54cm de tubo PN 10, Ø 71
	1		1 C90º PR. a Fide'us, Ø 75 1 luva pãdã'us Ø 75 1 Adaptador para luva e rosca macho Ø 75 x 3" 1 T 1 XI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 19 DA ADT 2	
0-1			115m de tubo PN80; Ø75
	L		1 C90° PB 200mm, Ø75
1-2			90m de tubo PN 80; Ø75
	2		1 C90° PB 200mm, Ø75 1 luva 200mm Ø75 1 Adaptador ponta Lisa x rosca macho Ø75x3" 1 T 1 AI

B6 - ADUTORAS DO SUB-SETOR B3

000144



PROJETO

ASSUNTO

SETOR

AUTORIA

DATA

FOLHA

27/12/19

82/11

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
0-1	0		100m de tubo IRRIFER $\phi 300$
1	1		100º IRRIFER BP $\phi 300$ 100m IRRIFER $\phi 300, l=0,25m$
1-2			84m de tubo IRRIFER $\phi 300$
2	2		100º BB IRRIFER $\phi 300$ 100m IRRIFER $\phi 300, l=0,25m$
2-3			114m de tubo IRRIFER $\phi 300$
3	3		1 tº IRRIFER BBF $\phi 300 \times 100$ 2 tº IRRIFER $\phi 300, l=0,25m$ 1 090º BB IRRIFER $\phi 300$ 1 RD IRRIFER FF $\phi 100 \times 75$ 4 tº IRRIFER FF $\phi 75 \times 50$ 1 tº IRRIFER FF $\phi 50, l=0,25m$ 1 Ventosa flangeada $\phi 50$



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR 5
 ADUTORA ADT 3

DATA 27/12/89
 FOLHA 53/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-3a			70m de tubo JARIFER. Ø 300
	3a		1 tª JARIFER BRF Ø 300x100 1 teco JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 tª JARIFER FF Ø 100x75 1 teco JARIFER FF Ø 75, l=0,5m 1 Rq FF Ø 75 1 teco JARIFER PF Ø 75, l=0,5m
3a-4			38m de tubo JARIFER Ø 300
	4		1 tª JARIFER BBR Ø 300 1 teco JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 Rq Varril Ø 300x150 1 Rq Varril de 150x PRA Ø 150x75 1 Adaptador p/ lida PRA Ø 75 1 teco PN 20, Ø 25, l=0,25m
4-5			90m de JARIFER. Ø 300
	5		1 tª JARIFER BBR Ø 300x25 1 teco JARIFER Ø 300, l=0,25m 1 Rq PF Ø 75 1 flange cl. msc Ø 25 1 T 1 AI
5-6			90m de tubo JARIFER Ø 300



PROJETO SIAGA

ASSUNTO Expansão de Instalação
 SETOR _____
 ADTORA _____

DATA 27/12/83
 FOLHA 89/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	6		1 can JUNTADA RB. Ø 300 1 teco JUNTADA Ø 300, l = 0,25m
6-7			30m de tubo JUNTADA Ø 300
	7		1 teco JUNTADA RB. Ø 300 1 can JUNTADA Ø 300, l = 0,25m 1 Rd Visulfor Defido RB Ø 300x150 1 Rd Visulfor Defido RB Ø 150x75 1 Adaptador pl/psa RB Ø 75 1 teco RB Ø 75, l = 0,25m
7-8			216m de tubo JUNTADA Ø 300
	8		1 teco JUNTADA RB. Ø 300 1 teco JUNTADA Ø 300, l = 0,25m 1 Rd Visulfor Defido RB Ø 300x150 1 Rd Visulfor Defido RB Ø 150x75 1 Adaptador pl/psa RB Ø 75 1 teco RB Ø 75, l = 0,25m
8-9			30m de tubo JUNTADA Ø 300



PROJETO GRAXA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR P
 ADTORA ANT 3

DATA 27/12/89
 FOLHA 85/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	9		1 tã JARIFER $\phi 25$ 1 tã JARIFER $\phi 25$; $l = 0,25m$ 1 Pd Visível Defator PB $\phi 300 \times 150$ 1 Pd Visível Defator PRA PB $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador pl. Silca PRA $\phi 75$ 1 tã PN 20; $\phi 75$, $l = 0,25m$
9-10			9 tã de tubo JARIFER $\phi 25$
	10		1 tã JARIFER BBF $\phi 250 \times 50$ 1 tã JARIFER FF $\phi 50$; $l = 0,25m$ 1 Ventosa de Flange $\phi 50$ 2 tã JARIFER $\phi 25$, $l = 0,25m$ 1 tã JARIFER ARR $\phi 250 \times 75$ 1 E PF $\phi 25$ 1 flange cl. $\phi 25$ 1 T 1 DI
10-11			9 tã de tubo JARIFER $\phi 25$
	11		1 tã JARIFER BBF $\phi 250$ 1 tã JARIFER $\phi 250$, $l = 0,25m$ 1 Pd Visível Defator PB $\phi 250 \times 200$ 1 tã PN 12; $\phi 200$; $l = 0,25m$
11-12			9 tã de tubo PN 12, $\phi 200$



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	12		<p>1 t. Vini (per Def 70 x PBA) ϕ 200 x 25</p> <p>1 t. Vini (per Def 70) PBA ϕ 200 x 150</p> <p>1 t. Vini PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 75</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 75 x 3"</p> <p>AT</p> <p>A1</p>
12-13			<p>90m de tubo PN 125; ϕ 150</p>
	13		<p>1 t. Vini (per Def 70) BBR ϕ 150</p> <p>1 t. Vini PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$</p> <p>1 t. Vini (per Def 70) PBA ϕ 150 x 75</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 75</p> <p>1 t. Vini PN 80; ϕ 75; $l=0,25m$</p> <p>Obs: A deflexão p/ a ADT 3.6 será dada c/ o tubo</p>
13-14			<p>36m de tubo PN 125; ϕ 150</p>
	14		<p>1 c. 45º Vini (per Def 70) BBR ϕ 150</p> <p>1 t. Vini PN 125; ϕ 150; $l=0,25m$</p>
14-15			<p>90m de tubo PN 125; ϕ 150</p>
	15		<p>A1</p> <p>1 t. de red. Vini (per Def 70) x PBA ϕ 150 x 75</p> <p>1 t. de red. Vini (per Def 70) x PBA PBA ϕ 150 x 100</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 100</p> <p>1 t. Vini PN 20; ϕ 150; $l=0,25m$</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 75</p> <p>1 Adaptador p/ 6/50 PBA ϕ 75 x 3"</p>

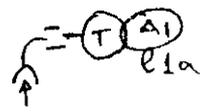


PROJETO GRAGA

ASSUNTO Ingeniería de Plomería
 SETOR B
 AUDITORA ADT 3

DATA 1/1
 FOLHA 87/12

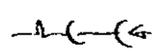
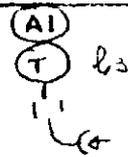
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
15-16			55 m de tubo PN 80; $\phi 100$
	16		1 tº PB soldado $\phi 100$ 2 tº PN 80; $\phi 100$; $l = 0,25 m$
16-17			42 m de tubo PN 80; $\phi 100$
	17		1 tº 90º PB soldado $\phi 100$ 1 tº BB soldado $\phi 100 \times 75$ 1 tº PN 80; $\phi 75$; $l = 0,25 m$
		Obs: A deflexión de 23º será feita en os tubos	
17-18			114 m de tubo PN 80; $\phi 75$
	18		1 tº 90º PB soldado $\phi 75$
		Obs: A deflexión de 23º será feita en os tubos	

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 4 DA XDT 3	
0-1			90cm de tubo PN80, Ø75
	1		1 C 90° PB soldáveis Ø75 1 Luva soldável Ø75 1 Adaptador para x rosca Ø75 x 3" 1 T 1 Δ1



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 7 DA ADT 3	
0-1			180m de tubo PN 80, Ø 75
	1		1 tã de conexão eldrençad para rosca Ø 75 x 2" 1 buca el rosca Ø 2" 1 tã de conexão Ø 2", l = 0,5m 1 Ventosa el rosca Ø 2" 1 tã PN 80, Ø 75, l = 0,25m 1 c 90º PE adávece, Ø 75
1-2			90m de tubo PN 80, Ø 75
	2		1 c 90º PE adávece, Ø 75 1 buca adávece Ø 75 1 Adaptador para tã de conexão Ø 75 x 3" 1 T 1 A1



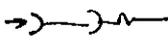
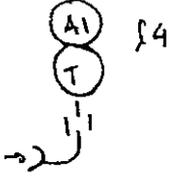
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO "0" PONTO 3 DA ADT 3	
0-1			90m de tubo PN80; Ø75
	1		1 90° PB Adutora, Ø75 1 LWA Adutora Ø75 1 Adaptador para conexão com Ø75 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO B
 SETOR ADT 3.4
 ADTORA

DATA 11/1
 FOLHA 12/12

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PUNTO 9 DA ADT 3	
0-1			60m de tubo P.180, Ø75
1			1 C90° PB. Adm. Ø75 1 Buva Adm. Ø75 1 Adaptador pont. para Ø75 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO GILACT.

ASSUNTO Sistema de Iluminação
 SETOR P
 ADTORA ANI - V

DATA 27/12/89
 FOLHA 93/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 11 DA ADT 3	
0-1			216m de tubo IPN115xP Ø250
	1	 ADT 3.5.1	1 tã IPN115xP APD Ø250 1 Rd Vasilhox Drefa PB Ø250x100 1 Rd Vasilhox AD175xPBA PB Ø150x25 1 Adaptador al. Sdsa PBA Ø75 1 taca PN125; Ø25, C=0,25m 1 Rd Vasilhox AD175xP Ø250x200 1 taca PN125; Ø200, C=0,25m
1-2			36m de tubo PN125; Ø200
	2	 ADT 3.5.2	1 tã Vasilhox Drefa BBR Ø200 1 taca PN125; Ø200, C=0,25m 1 Rd Vasilhox AD175xPBA Ø200x100 1 Adaptador al. Sdsa PBA Ø100 1 taca PN125; Ø100, C=0,25m 1 Rd BR soldado Ø100x11 1 taca PN80; Ø75, C=0,25m
2-3			97m de tubo PN125; Ø200



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	3		<p>1 X de sed. Vitrif. Def 70 x PBA $\phi 200 \times 75$ 1 Rd Vitrif. Def 70 $\phi 200 \times 150$ 1 teco PN 125; $\phi 150$, $L = 0,25m$ 2 Adaptadores p/ litor PBA $\phi 75$ 2 Adaptadores para x rosca $\phi 75 \times 3"$ 1 T 2 AI</p>
3-4			<p>90m de tubo PN 125; $\phi 150$</p>
	1	<p>ADT 3.5.3</p> <p>obs.: A deflexão será feita em 2 tubos</p>	<p>1 t. de sed. Vitrif. Def 70 x PBA $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador p/ litor PBA $\phi 75$ 1 teco PN 70; $\phi 75$, $L = 0,25m$ 1 teco PN 125; $\phi 150$, $L = 0,25m$</p>
4-5			<p>78m de tubo PN 125, $\phi 150$</p>
	5		<p>1 t. de sed. Vitrif. Def 70 x PBA $\phi 150 \times 75$ 1 teco PN 125; $\phi 150$, $L = 0,25m$ 1 E 22° BA Vitrif. Def 70 $\phi 150$ 1 Rd Vitrif. Def 70 x PBA $\phi 150 \times 100$ 1 Adaptador p/ litor PBA $\phi 100$ 1 teco PN 80; $\phi 100$, $L = 0,25m$ 1 Adaptador p/ litor PBA $\phi 75$ 1 Adaptador para x rosca $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 AI</p>
5-6			<p>90m de tubo PN 80; $\phi 100$</p>



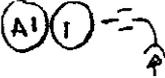
PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Pintagem
 SETOR B
 ADUTORA ANT 3,1

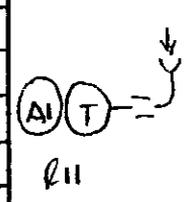
DATA 27/12/89
 FOLHA 95/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	6		1 C450 BB a 10° de 100 1 tubo PN80; $\phi 100$, $l = 0,25m$
6-7			24m de tubo PN80, $\phi 100$
	7		1 Rd BB a 10° de $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN80, $\phi 75$, $l = 0,25m$ 1 C450 PB a 10° de $\phi 75$ 1 tubo a 10° de $\phi 75$ 1 Adaptador portavassora $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 1 DA ADT 3.5.1	
0-1			90m de tubo IN 80; Ø75
	1	2x 	1 C 90° PE Ø75 1 luva Ø75 1 Adaptador para luva Ø75 x 2" 1 T 1 AI



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 2 DA RBT 3.5	
0-1			48m de tubo PN 70, Ø75
	1	 R11	1 C 90º PR. soldado Ø 25 1 luva soldado Ø 75 1 Adaptador para rosca Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRAÇA

ASSUNTO Sistema de Alimentação
 SETOR B
 ADTORA ADT 36

DATA 28/12/89
 FOLHA 95/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 13 DA ADT 3	
0-1			108m de tubo P1180; $\phi 75$
1			1 t ^e BBR soldado, $\phi 75$ 2 t ^o de P1180; $\phi 75$
1-2			90m de tubo P1150, $\phi 75$
2			1 C 45° PB soldado $\phi 75$
2-3			43m de tubo P1150; $\phi 75$
3			1 t ^e de conexão elevatória para tubos $\phi 75$ 1 Purga $\phi 2"$ 2 t ^o de conexão $\phi 2"$, 250, 511 1 t ^o de conexão $\phi 2"$ 1 t ^o de P1120, $\phi 75$, 250, 2511 1 C 90° PB soldado $\phi 75$



PROJETO SILACA

ASSUNTO Execução de Montagem
SETOR B
ADTORA ADT 3,6

DATA 28/12/89
FOLHA 100/112

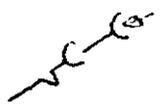
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			11/4 m de tubo 1 1/2", 475
	4		1 C 90º PR 1 1/2", 475
			1 Bona 1 1/2", 475
			1 Montador para 1 1/2", 475
			1 T
			1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 3.6.1

DATA 28/12/81
 FOLHA 101/112

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO AO PONTO 1 DA ADT 13.6	
0-1			78m de tubo PN 20, Ø 75
	1		1 C 45º PB Ø 114 x 6 Ø 75 1 Buva Ø 114 x 6 Ø 75 1 Adequador pont. x 125 Ø 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Projeto de Instalação
SETOR B
ADTORA ADT 7

DATA 19/12/83
FOLHA 102/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 15 DA ADT 3	
5-1			90m de tubo PN80, $\phi 100$
	1		1 l. de caixa de distribuição para 4 fios 1 l. de caixa $\phi 2"$ 1 tubo $\phi 2"$ $L=0,5m$ 1 l. de caixa $\phi 2"$ 1 tubo PN80, $\phi 100$ $L=0,23m$ 1 c. 90° PN80 $\phi 100$
1-2			97m de tubo PN80, $\phi 100$
	2		1 Rd BB $\phi 100 \times 75$ 1 tubo PN80, $\phi 75$ $L=0,25m$ 1 c. 90° PN80 $\phi 75$ 1 tubo $\phi 75$ 1 Adaptador para $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 AI



B7 - ADUTORAS DO SUB-SETOR B4

000166



PROJETO GRAÇA

ASSUNTO Expansão de 14 1/2" gas
 SETOR 3
 ADTORA ADT 4

DATA 28/12/83
 FOLHA 103/103

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0		1 C 45º UNIFER BB $\phi 300$ 1 Teca UNIFER $\phi 300$, $l=0,25m$
0-1			26m de tubo UNIFER $\phi 300$
	1		1 C 22º UNIFER BB $\phi 300$ 2 Teca UNIFER $\phi 300$, $l=0,25m$ 1 C 11º UNIFER BB $\phi 300$
1-2			150m de tubo UNIFER $\phi 300$
	2		1 T ^o UNIFER BB $\phi 300 \times 75$ 1 Teca UNIFER $\phi 300$, $l=0,25m$ 1 Teca UNIFER $\phi 75$, $l=1,5m$ 1 C 90º UNIFER BB $\phi 75$ 1 E. PF $\phi 75$ 1 flange el rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI
2-3			216m de tubo UNIFER $\phi 300$
	3		1 C 90º UNIFER BB $\phi 300$ 1 Teca UNIFER $\phi 300$, $l=1,5m$ 1 T ^o UNIFER BB $\phi 300 \times 25$ 1 Teca UNIFER $\phi 300$, $l=0,25m$ 1 E. PF $\phi 75$ 1 flange el rosca $\phi 75$ 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADUTORA ADT 4

DATA 28/12/89
 FOLHA 104/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
3-4			90m de tubo IRRIFER Ø300
	4		1 tº IRRIFER BBB Ø300 1 Rd Vunlper Detap PB Ø300x150 1 Rd Vunlper Detapx PBA PB Ø150x75 1 Adaptador p/ tº PB Ø75 1 tº PN 80, Ø75, l=0,25m 2 tocos IRRIFER Ø300, l=0,25m 1 c 11º IRRIFER BB Ø300
4-5			99m de tubo IRRIFER Ø300
	5		1 tº IRRIFER BBF Ø300x100 1 Rd IRRIFER FF Ø100x75 1 tº IRRIFER FF Ø75, l=0,5m 1 Rd FF Ø75 1 tº IRRIFER PF Ø75, l=0,5m 2 tocos IRRIFER Ø300, l=0,25m 1 tº IRRIFER BBB Ø300x75 1 E PF Ø75 1 flange c/ rosca Ø75 1 T 1 A 2
5-6			12m de tubo IRRIFER Ø300
	6		1 tº IRRIFER BBB Ø300x250 1 Rd Vunlper PB Ø300x150 1 tº PN 125, Ø150, l=0,25m 1 tº IRRIFER Ø250, l=0,25m



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 4

DATA 28/12/89
 FOLHA 105/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
6-7			99m de tubo JRRIFER $\phi 250$
	7		1 t ^o JRRIFER BBB $\phi 250 \times 75$ 1 toco JRRIFER $\phi 250$; $l = 0,25m$ 1 EPF $\phi 75$ 1 Plange d rosca $\phi 75$ 1 T 1 A1
7-8			90m de tubo JRRIFER $\phi 250$
	8		1 C 22° JRRIFER BB $\phi 250$ 1 toco JRRIFER $\phi 250$; $l = 0,25m$
8-9			30m de tubo JRRIFER $\phi 250$
	9		1 t ^o JRRIFER BBB $\phi 250$ 2 Rd Vmifer Defto PB $\phi 250 \times 200$ 3 tocos PN125, $\phi 200$; $l = 0,25m$ 1 C 22° Vmifer Defto BB $\phi 200$
9-10			96m de tubo PN125, $\phi 200$

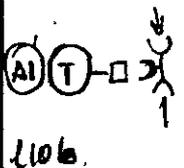
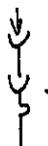
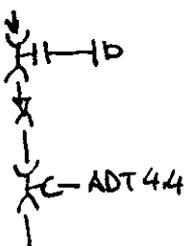
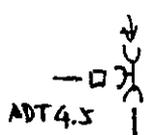


PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 4

DATA 28/12/89

FOLHA 106/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	10		<p>1 t. de red. Vímilfer Def. 70x PBA BBB $\phi 200 \times 75$</p> <p>1 toco PN 125; $\phi 200$, $l=0,25m$</p> <p>1 Adaptador pl. b. de PBA $\phi 75$</p> <p>1 Adaptador porta x rosca $\phi 75 \times 3"$</p> <p>1 T</p> <p>1 AI</p>
10-11			<p>90m de tubo PN 125, $\phi 200$</p>
	11		<p>1 t. Vímilfer Def. 70 BBE $\phi 200 \times 50$</p> <p>1 toco UNIFER FF $\phi 50$; $l=0,5m$</p> <p>1 Ventosa flangeada $\phi 50$</p> <p>1 Rd Vímilfer Def. 70 PB $\phi 200 \times 150$</p> <p>3 tocos PN 125; $\phi 150$, $l=0,25m$</p> <p>1 t. Vímilfer Def. 70 BBB $\phi 150$</p>
11-12			<p>24m de tubo PN 125, $\phi 150$</p>
	12		<p>1 t. de red. Vímilfer Def. 70x PBA $\phi 150 \times 75$</p> <p>1 toco PN 125, $\phi 150$, $l=0,25m$</p> <p>1 Adaptador pl. b. de PBA $\phi 75$</p> <p>1 toco PN 70, $\phi 75$, $l=0,25m$</p>
12-13			<p>24m de tubo PN 125; $\phi 150$</p>



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	13		1 tº de 10d. Vímilker 1/2" x PRA BB $\phi 100 \times 100$ 1 Rd Vímilker 1/2" x PRA PB $\phi 100 \times 100$ 2 Adaptadores p/ 1/2" PRA $\phi 100$ 2 toco PN 80, $\phi 100$; $l = 0,25m$
13-14			114m de tubo PN 80; $\phi 100$
	14		1 tº BB $\phi 100$ 2 toco PN 80, $\phi 100$
14-15			102m de tubo PN 80; $\phi 100$
	15		1 CAP PB $\phi 100$ 1 Rd BB $\phi 100 \times 75$ 1 toco PN 80, $\phi 75$; $l = 0,25m$
15-16			90m de tubo PN 80; $\phi 75$
	16		1 c 90º PB $\phi 75$ 1 Adaptador pontax rosca $\phi 75 \times 3"$ 1 T 1 A2



LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO 'PONTO 4 DA ADT 4	
0-1			114m de tubo PN80, Ø75
1			1 tª de conexão c/ derivação pmta rosca Ø75x2" 1 luva c/ rosca Ø2" 2 tocos c/ rosca Ø2", l = 0,5m 1 Rq c/ rosca Ø2" 1 c90º PB Ø75 1 toco PN80; Ø75; l = 0,25m
1-2			90m de tubo PN80; Ø75
2			1 c90º PB Ø75 1 luva Ø75 1 Adaptador pmtax rosca Ø75x3" 1 T 1 AI



PROJETO GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 4.2

DATA 28/12/89

FOLHA 109/117

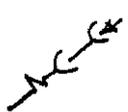
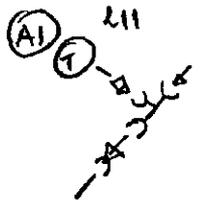
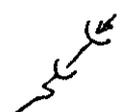
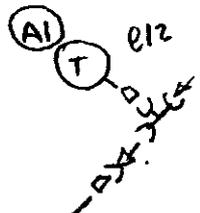
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 6 DA ADT 4	
0-1			78m de tubo PN 125, ϕ 150
	1		1 t ^o similar de f ^o BB ϕ 150 1 t ^o PN 125; ϕ 150, $R=0,25m$
1-2			90m de tubo PN 125, ϕ 150
	2		1 t ^o similar de f ^o x PBA BRB ϕ 100 x 75 1 rd similar de f ^o x PBA PB ϕ 100 x 100 1 Adaptador v/ b ^o PBA ϕ 100 1 t ^o PN 80, ϕ 100, $R=0,25m$ 1 Adaptador v/ b ^o PBA ϕ 75 1 Adaptador pontax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1
2-3			180m de tubo PN 80, ϕ 100
	3		1 t ^o de red. BRB ϕ 100 x 75 1 t ^o PN 80, ϕ 100; $R=0,25m$ 1 rd BR similar ϕ 100 x 75 1 t ^o PN 80, ϕ 75, $R=0,25m$ 1 Adaptador pontax rosca ϕ 75 x 3" 1 T 1 A1



PROJETO GRAÇA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR: B
 ADTORA: ADT 4.3

DATA 28/12/89
 FOLHA 111/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 3 DA ADT 4	
0-1			90m de tubo PN 125; $\phi 200$
	1		1 t \bar{e} de rod. Vivilper Defqox PBA RB $\phi 200 \times 75$ 1 Rd Vivilper Defqox PB $\phi 200 \times 150$ 1 toco PN 125; $\phi 150$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador pl 685 PBA $\phi 75$ 1 Adaptador ponta lisa x rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI
1-2			156m de tubo PN 125; $\phi 150$
	2		1 t \bar{e} Vivilper Defqox RB $\phi 150$ 2 toco PN 125; $\phi 150$
2-3			24m de tubo PN 125; $\phi 150$
	3		1 t \bar{e} de rod Vivilper Defqox PBA $\phi 150 \times 75$ 1 Rd Vivilper Defqox PBA $\phi 150 \times 100$ 1 Adaptador pl 685 PBA $\phi 100$ 1 toco PN 80; $\phi 100$; $l = 0,25m$ 1 Adaptador pl 685 PBA $\phi 75$ 1 Adaptador ponta lisa x rosca macho $\phi 75 \times 3''$ 1 T 1 AI



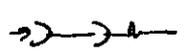
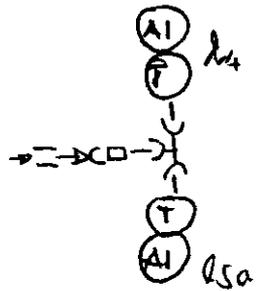
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 2 DA ADT 4.3	
0-1			30m de tubo PN125; ϕ 150
1			1 ti Visulper Deton x PBA BBB ϕ 150 x 75 1 Rd Visulper Deton x PBA ϕ 150 x 100 1 Adaptador 1/2" x 3/4" PBA ϕ 100 1 C90° PB soldáveis ϕ 100 1 toco PN80, ϕ 100, L=0,25m 1 Adaptador pl 1/2" x 3/4" PBA ϕ 75 1 Adaptador para lisa x rosca macho ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI
1-2			24m de tubo PN 80, ϕ 100
2			1 ti de corte e derivação para rosca ϕ 100 x 2" 1 luva c/ rosca ϕ 2" 1 traço c/ rosca ϕ 2"; L=0,5m 1 Ventosa c/ rosca ϕ 2" 1 "90° PB soldáveis ϕ 100 1 toco PN80; ϕ 100; L=0,25m
2-3			90m de tubo PN80; ϕ 100
3			1 Rd BB soldáveis ϕ 100 x 75 1 C90° PB soldáveis ϕ 75 1 Adaptador para lisa x rosca macho ϕ 75 x 3" 1 T 1 AI



PROJETO GRASA

ASSUNTO Esquema de Montagem B
 SETOR _____
 ADTORA ANT 4.4

DATA 29/12/89
 FOLHA 114/12

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 11 DA ADT 4	
0-1			90cm de tubo PN 125; $\phi 150$
	1		1 luva de correr Vimalper PVC $\phi 150$ 1 rd Vimalper $\phi 150 \times 75$ PDA PB $\phi 150 \times 75$ 1 Adaptador p/ 6/8sa - PBA $\phi 75$ 1 toco PN 80; $\phi 75$, $l = 0,25m$ 1 t \bar{e} BBB 1/8" de V. $\phi 75$ 2 Adaptadores, ponta 1/8" x rosca macho $\phi 75 \times 3/4$ 2 T 2 AI

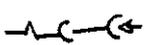
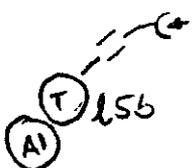


PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 4.5

DATA 29/12/89

FOLHA 115/114

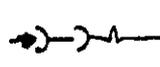
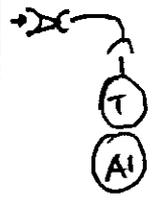
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 12 DA ADT 4	
0-1			42m de tubo PN 80, Ø75
	1		1 C45 PB soldavel, Ø75 1 Duva soldavel Ø75 1 Adaptador porta bruxa caixa unido Ø75x34 1 T 1 AI



PROJETO GRACA

ASSUNTO Esquema de Montagem
SETOR B
ADTORA ADT 4.6

DATA 29/12/189
FOLHA 116/117

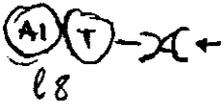
LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PUNTO 13 DA ADT 4	
0-1			90m de tubo PN 80, Ø100
1			1 Rd BB soldado, Ø 100x75 1 C 90° PB soldado, Ø 75 1 Adaptador para lanterna unido Ø 75x3" 1 T 1 AI



PROJETO GRASA

ASSUNTO Esquema de Montagem
 SETOR B
 ADTORA ADT 4.7

DATA 29/12/89
 FOLHA 117/117

LINHA	Nº DO PONTO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
	0	DESCRITO NO PONTO 14 DA ADT 4	
0-1		NC-G	48m de tubo PN 80, Ø100
	1		1 RA BB soldadas Ø100x75 1 Adaptador para conexão com Ø75x3" 1 T 1 AI

PARTE C - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

000182

VBA CONSULTORES

PROJETO GRAÇA - MEMORIAL DESCRITIVO

1 - DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO

O Projeto de Irrigação Graça, é composto de uma captação com uma estação elevatória com 4 unidade de 150 CV, mais uma reserva e 7 estações de pressurização da rede de aspersão compostas conforme quadro abaixo:

NOME DA ESTAÇÃO	Nº DE UNIDADES		POTÊNCIA UNITÁRIA (CV)	POTÊNCIA DA SUBESTAÇÃO (KVA)
	OPERANDO	RESERVA		
Elevatória - EBP	4	1	150	750
Aspersão - EB-1A	4	1	25	150
Aspersão - EB-2A	4	1	40	225
Aspersão - EB-31	4	1	30	150
Aspersão - EB-1B	4	1	40	225
Aspersão - EB-2B	4	1	40	225
Aspersão - EB-3B	4	1	40	225
Aspersão - EB-4B	4	1	40	225

As subestações de 150 kVA são do tipo monoposte com proteção primária de chaves fusível e na baixa tensão disjuntores.

As subestações de 225 KVA são do tipo transformador em 2 postes, com igual arranjo de proteção das anteriores.

Já a estação principal, pelo porte de sua SE, possui proteção primária através de disjuntores com relés primários de sobrecorrente instantâneos e temporizados, do tipo pouco volume a óleo - PVO. Por economicidade, optou-se pela execução de uma SE ao tempo, com transformador sobre base de concreto ao chão, e barramento primário através de cabos de cobre de 50 m² sustentados por estruturas padrão de distribuição, conforme projeto.

A filosofia de projeto adotada indicou para a estação principal painéis elétricos auto-sustentados.

E para as de aspersão armários presos à parede, acesso frontal aos equipamentos inexistindo o acesso pelo fundo.

Outro critério utilizado foi que, para motores até 30 CV inclusive, o método de partida seria através da chave estrela-triângulo enquanto para potências acima desta, serão utilizadas, chaves compensadora de partida.

Na elevatória principal, dado o porte das bombas, as válvulas de controle, na saída das mesmas, serão motorizados e automatizados juntamente com os motores.

Os sistema de automação emprega a grandeza nível no reservatório para controle, da seguinte forma.

O projeto é composto de aproximadamente 5,0 km de adutora, de DN 700 mm, onde no final desta localiza-se um reservatório de compensação das vazão e controle de funcionamento dos conjuntos eletrobombas da elevatória principal. Neste reservatório serão instalados sensores de nível que serão ligados a um sistema de captação e transmissão de níveis que será montado na casa de comando da EB-1B, situada a aproximadamente 200 m do reservatório.

Os sinais serão transmitidos a cabo 2#2,50 até o painel de comando automático/manual de partida e controle das bombas localizado na casa de comando da EB Principal.

O sistema sensor proposto é extremamente simples, composto de microinterruptores em invólucro blindado, acionados pela pressão ou mecanicamente pelo nível da água.

Os condutores que conduzirão os sinais do transmissor na EB-1B até a elevatória principal serão embutidos em eletrodutos de PVC rosqueável Ø 1" e conforme projeto, que aproveitará o mesmo caminhamento da adutora principal.

Nas estações elevatórias também foi previsto iluminação fluorescente e incandescente para as instalações internas, e vapor de mercúrio 125 W para iluminação externa, em postes metálicos telefônicos, chicote simples e duplo, conforme projeto.

Os condutores utilizados serão todos em PVC 700 V nas bitolas indicadas no projeto.

2-DIMENSIONAMENTO DAS SUBESTAÇÕES

2.- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PRINCIPAL - EB-P

Composição : 4 unidades de 150 CV + 1 reserva de 150 CV

Características das unidades

- Tensão nominal : 380 V
- POTENCIA NOMINAL : 150 CV
- Rendimento : 90%
- Fator de potência : 80%
- Corrente nominal : 215 A
- Corrente de partida : 1259 A
- Conj. de partida : 150%
- Conj. Máximo : 250%
- Fator de serviço : 1,10

Cargas de serviço
= 10 KVA

$$P_{SE\ KVA} = \frac{4 \times 150 \times 0,736 \times 1,1}{0,8 \times 0,9} + 10\ KVA \approx 686\ KVA$$

o que conduz a uma SE com 1 unidade de 750 KVA, 13.8KV-380/220V, com um carregamento de 91,5%.

22- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA SECUNDARIA - TIPO 1 (4x25C + 1 Reserva)

OBS: Utilizada na estação EB-1A

Composição. 4 unidades de 25 CV + 1 reserva de 25 CV

Características das unidades

Tensão nominal	-	380 V
Potência nominal	-	25 CV
rendimento	-	82,5%
fator de potência	-	0,765
Corrente nominal	-	40 A
Corrente de partida	-	212 A
Conjugado de partida	-	170%
Conjugado máximo	-	250%
fator de serviço	-	1,1

Cargas de serviço
= 5 KVA

$$P_{SE \text{ KVA}} = \frac{4 \times 20 \times 0,736 \times 1,1}{0,825 \times 0,765} + 5 = 137 \text{ KVA}$$

O que conduz a uma SE, com uma unidade de 150 KVA, 13,8KV-380/220V, com um carregamento de 91,3%

2.3- Estação Elevatória secundária - TIPO 2 (4x30CV + 1 Reserva)

DBS: Utilizada na estação: EB-3A

Composição: 4 unidades de 30 CV + 1 reserva de 30 CV

Características das unidades

Tensão nominal	-	380 V
Potência nominal	-	30 CV
Rendimento	-	84%
fator de potência	-	0,76
Corrente nominal	-	48 A
Corrente de partida	-	253 A
Conjugado de partida	-	160%
Conjugado máximo	-	240%
fator de serviço	-	1,0

Cargas de serviço
= 5 KVA

000187

$$P_{SE\ KVA} = \frac{4 \times 30 \times 0,736 \times 1,0}{0,84 \times 0,76} + 5 = 145 \text{ KVA}$$

O que conduz a uma SE com uma unidade de 150 KVA, 13,8 kV - 380/220V, com 96,7% de carregamento.

2.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA SECUNDÁRIA - TIPO 3 (4x40C + 1 Reserva)

UBS: Utilizada nas estações: EB- 2A, 1B, 2B, 3B e 4B
 Composição: 4 unidades de 40CV com 1 reserva de 40CV

Características das unidades

Tensão nominal	-	380V
Potência nominal	-	40CV
Rendimento	-	85%
Fator de potência	-	0,81
Corrente nominal	-	62A
Corrente de partida	-	337A
Conjugado de partida	-	160%
Conjugado máximo	-	220%
Fator de serviço	-	1,1

Cargas de serviço
 = 5 KVA

$$P_{SE\ KVA} = \frac{4 \times 40 \times 0,736 \times 1,1}{0,85 \times 0,81} + 5 = 197 \text{ KVA}$$

O que conduz a uma SE com uma unidade de 225 KVA, 13,8 kV - 380/220V, com 87,6% de carregamento.

3 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

3.1 - Estação Elevatória principal

3.1.1 - Condutor primário

Potência da SE - 750 KVA
 Tensão - 13.8 KV

$$I = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 13.8} = 32 \text{ A}$$

Será utilizado condutor de cobre nu, em ramal aéreo, na bitola de 50 mm².

3.1.2 - Ramal secundário do Transformador

Potência do Trafo - 750 KVA
 Tensão nominal - 380/220 V
 Distância SE-COM - 40 m

- Critério do limite de corrente

$$I = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 1140 \text{ A}$$

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se.

$$\frac{1140}{0,75} = 1520 \text{ A}$$

O que conduz a um ramal de 3*400 mm², por fase e 2*300 mm² para neutro.

- Critério da queda de tensão

Tensão nominal = 380V
Distância SE-CCM = 40 m
Fator de potência = 0,80
Corrente de carga = 1043
Bitola do condutor = 3*400 mm²

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l/p \times I \times L \times F.P.}{S \times V} \approx 0,2\%$$

Assim, por este critério, o condutor proposto também satisfaz

- Critério de curto circuito

- Tempo de falta considerado → 1,0 seg
- Condutor em PVC
- Nível de curto circuito no barramento:

$$I_{cc} = \frac{I_N}{2\%} = \frac{1140}{0,05} = 22,8 \text{ KA}$$

Assim,

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{\sqrt{t}} \sqrt{\log \frac{234 + T_f}{234 + T_i}} \text{ (KA)}$$

$$\text{obtemos } S = 190 \text{ mm}^2$$

Conclui-se dessa forma que o ramal secundário do SE de 750 KVA será

$$3*400 \text{ mm}^2 (2*300 \text{ mm}^2)$$

3.1.3- Ramal dos motores de 150 CV

- CRITÉRIO DE LIMITE DE CORRENTE

- Potência do motor → 169 kVA
- Corrente de carga → 257 A

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se:

$$\frac{257}{0,8} \approx 322 \text{ A}$$

O que conduz a um ramal de $*240 \text{ mm}^2$ p/ fase

- CRITÉRIO DE QUEDA DE TENSÃO

Tensão nominal	—	380V
Distância CCM-MOTOR	—	100m
fator de potência	—	0,8
Corrente de carga	—	257 A
Bitola do condutor	—	240 mm ²

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l/p \times I \times L \times F.P.}{S \times V} \approx 0,7\%$$

Assim, o condutor proposto, pelo aspecto de queda de tensão também satisfaz

- CRITÉRIO DE curto circuito :

Calculo do nivel do curto no CCM.

Impedancia do cabo $3*400 \text{ mm}^2$ p/ fase. $Z = (21 + j 31,3) \text{ m}\Omega/\text{km}$

$$Z_B = \frac{V_B^2}{S_B} = \frac{(0,38 \text{ KV})^2}{750 \text{ KVA}} = 0,193 \text{ m}\Omega$$

$$Z = \frac{40}{1000} \times 21 + j \frac{40}{1000} \times 31,3 = (0,84 + j1,252) \text{ m}\Omega$$

$$Z_{pu} = \frac{Z}{Z_B} = (4,352 + j6,487) \text{ pu} \Rightarrow 7,8116 \angle 33,86^\circ$$

Assim

$$I_{cc} = \frac{I_N}{Z_T + Z_C} = 8,9 \text{ KA}$$

Considerando.

Tempo de falta = 1 seg

Condutor em PVC

Curto circuito no cam = 8,9 KA, Tem-se

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{\sqrt{t}} \sqrt{\log \frac{234 + T_F}{234 + T_I}} \quad (\text{KA})$$

$$\text{onde } S = 74,2 \text{ mm}^2$$

Donde conclue-se que o ramal dos motores de 150 CV, serão

$$3 * 240 \text{ mm}^2$$

3.2- Estação elevatória secundária 1

3.2.1- Condutor primário

Potência da SE - 150 KVA

Tensão - 13,8 KV

$$I = \frac{112,5}{\sqrt{3} \times 13,8} \cong 7 \text{ A,}$$

Será utilizado condutor nuí de cobre, me bitola 25mm²

3.2.2 - Ramel secundário do Transformador

- Potência do Trafo - 150 KVA
- Tensão nominal - 380/220 V
- Distância SE-CCM - 50 m

Crítério do limite de corrente

$$I = \frac{150}{\sqrt{3} \times 0,38} \cong 228 \text{ A}$$

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, Tem-se :

$$I = \frac{228}{0,8} = 285 \text{ A}$$

O que conduz a um ramel de * 185 mm² por fase e * 95 mm² para o neutro

Crítério da queda de tensão

- Tensão nominal - 380V
- Distância SE-CCM - 50 m
- Fator de potência - 0,765
- Corrente de carga - 209 A
- Bitola do condutor - * 185 mm²

$$\Delta V \% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times 1/p \times I \times L \times F.P}{S \times V} \cong 0,4\%$$

Assum, sob este aspecto, o condutor proposto também satisfaz.

- Critério de curto circuito

- Tempo de falta considerado \rightarrow 1 seg
- Condutor em PVC
- Nível de curto-circuito em barramentos:

$$I_{cc} = \frac{I_N}{Z\%} \approx 5,1 \text{ KA}$$

Assum

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{N\%} \sqrt{\log \frac{234 + T_F}{234 + T_Z}}$$

$$\text{obtem-se } * 42,5 \text{ mm}^2$$

Conclui-se dessa forma que o ramal secundário da SE de 1500 KVA, será

$$3 \# 185 \text{ mm}^2 (95 \text{ mm}^2)$$

3.2.3 - Ramal dos motores de 25 CV

- Critério de limite de corrente
- Potência do motor \rightarrow 33 KVA
- Corrente de carga \rightarrow 51 A

Empregando-se o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se:

$$I = \frac{51}{0,75} = 68 \text{ A}$$

que conduz a um ramal de $\#16 \text{ mm}^2$

- CRITÉRIO DE QUEDA DE TENSÃO

- Tensão nominal - 380 V
- DISTANCIA CCM-MOTOR - 40 m
- fator de potência - 0,765
- Corrente de carga - 51 A
- Bitola do condutor - $\#16 \text{ mm}^2$

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times \frac{1}{p} \times I \times L \times F.P.}{5 \times V} \cong 0,8\%$$

Assim, o condutor utilizado, também satisfaz a este critério

- CRITÉRIO de curto circuito

curto circuito no barramento do CCM

Ramal secundário \rightarrow 50 m de condutor 185 mm^2

$$Z = (0,122 + j0,09344) \Omega/\text{km} \quad \text{donde}$$

$$Z = (6,1 + j5,0) \text{ m } \Omega$$

$$Z_B = \frac{V_R^2}{S_B} = \frac{0,38^2}{150} = 0,963 \text{ m } \Omega \quad \text{assum}$$

$$Z_{pu} = \frac{Z}{Z_B} = (6,334 + j5,192) \text{ pu} \Rightarrow 8,19 \angle 50,66^\circ \text{ m } \Omega$$

Desta forma, I_{cc} no barramento do CCM, será:

$$I_{cc} = \frac{I_N}{Z_r + Z_c} = 1,8 \text{ KA}$$

Considerando

- Tempo de falta = 1 seg
- Condutor em PVC
- Corrente circuito rms ccm = 1,8 KA

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{\sqrt{E}} \sqrt{\log \frac{234 + T_F}{234 + T_C}} \quad (\text{KA})$$

onde $S = 15,0 \text{ mm}^2$

Assim, conclui-se que o ramal dos motores de 25 CV será
 $3 \times 16 \text{ mm}^2$

3.3 - Estação Elevatória secundária 2

3.3.1 - Condutor primário

Potência da SE - 150 KVA
 Tensão - 13,8 KV

$$I = \frac{150}{\sqrt{3} \times 13,8} \cong 7 \text{ A}$$

Será utilizado condutor emi de cobre, mas bitola # 25 mm²

3.3.2 - Ramal secundário do trafo

Potência do trafo - 150 KVA
 Tensão nominal - 220/230V
 Distância SE-CCM - 50 m

- Critério do limite de corrente

$$I = \frac{150}{\sqrt{3} \times 0,38} \cong 228 \text{ A}$$

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se

$$I = \frac{228}{0,75} \cong 304 \text{ A}$$

O que conduz a um tamanho de *185 mm² por fase e *95mm² para neutro

- Critério de queda de tensão

- Tensão nominal - 380 V
- Distância SE - CCM - 50 m
- Fator de potência - 0,76
- Corrente de carga - 221 A
- Bitola do condutor - 185 mm²

$$\Delta V \% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l / p \times I \times L \times FR}{5 \times V} \cong 0,4\%$$

Assim o condutor proposto também satisfaz a este critério

- CRITÉRIO DE CURTO CIRCUITO

- Tempo de falta considerado - 1 seg
- Condutor em PVC
- Nível de curto-circuito no barramento

$$I_{cc} = \frac{I_N}{2\%} \cong 5,1 \text{ KA}$$

Assim,

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{NE} \sqrt{\log \frac{234 + T_F}{234 + T_I}}$$

se obtém. 42,5 mm²

Conclui-se dessa forma que o ramel secundário de SE de 150 KVA será

$$3 \times 185 \text{ mm}^2 (95 \text{ mm}^2)$$

3.3.3 - Ramel dos motores de 30 CV

CRITÉRIO do limite de corrente

Potência do motor → 39 KVA

Corrente de carga → 60 A

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se:

$$I = \frac{60}{0,8} \cong 75 \text{ A}$$

Ø que conduz a um ramel de # 25 mm² p/ fase

Critério de queda de tensão

- Tensão nominal - 380 V
- Distância COM-MOTOR - 40 m
- fator de potência - 0,76
- Corrente de carga - 60 A
- Bitola do condutor = 25 mm²

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l/p \times I \times L \times F.P.}{S \times V} \cong 0,6\%$$

Assim o condutor proposto também satisfaz a este critério

- Critério de curto circuito.

curto circuito no barramento do CCM

Romel secundário 50 m de condutor 185 mm²

$$Z = (0,122 + j0,09944) \Omega/\text{km}$$

$$Z = \frac{50}{1000} \times 0,122 + j \frac{50}{1000} \times 0,09944 = (6,1 + j5,0) \text{ m}\Omega$$

$$Z_B = \frac{V_B^2}{S_B} = \frac{0,38^2}{150} \cong 0,963 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{pu} = \frac{Z}{Z_B} = \frac{6,1}{0,963} + j \frac{5,0}{0,963} = (6,334 + j5,192) \text{ pu}$$

$\Rightarrow 8,49 \angle 50,66^\circ$

Assim

$$I_{cc} = \frac{I_N}{Z_T + Z_c} = 1,8 \text{ KA}$$

Considerando:

- Tempo de falte = 1 seg
- Condutor em PVC
- Auto circuito no CCM = 1,8 KA

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{Nt} \sqrt{\log \frac{Z_{B4} + T_F}{Z_{B4} + T_I}} \quad (\text{KA})$$

onde $S = 15,0 \text{ mm}^2$

Concluese dessa forma que o ramal dos motores de 30 CV, será

$$3 \times 25 \text{ mm}^2$$

3.4 - Estação Elevatória secundária 3

3.4.1 - Ramal primário

Potência do trafo — 225 KVA
Tensão nominal — 13.8 kV

$$I = \frac{225}{\sqrt{3} \times 13.8} = 10 \text{ A}$$

Será utilizado condutor de cobre nu, em ramal aéreo, na bitola de $3 \times 25 \text{ mm}^2$

3.4.2 - Ramal secundário do trafo

Potência do trafo — 225 KVA
Tensão nominal — 380/220 V
Distância SE-CAM — 50 m

Critério do limite de corrente

$$I = \frac{225}{\sqrt{3} \times 0,38} = 342 \text{ A}$$

Empregando o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se

$$I = \frac{342}{0,75} \cong 428 \text{ A}$$

(17)

O que conduz a um ramal de $\#300 \text{ mm}^2$ p/ fase e $\#150 \text{ mm}$ para neutro

- CRITÉRIO DE QUEDA DE TENSÃO

Tensão nominal - 380V

Distância SE-CCM - 50m

Fator de potência - 0,81

Corrente de carga - 300 A

Bitola do condutor - $\#300 \text{ mm}^2$

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l/p \times L \times I \times F.P.}{S \times V} \cong 0,3\%$$

Assim, o condutor proposto satisfaz também a este critério.

- CRITÉRIO DE CURTO CIRCUITO

- Tempo de falta considerado - 1 seg

- Condutor em PVC

- Nível de curto circuito nos barramentos:

$$I_{cc} = \frac{I_N}{2\%} = 6,8 \text{ KA}$$

Assim,

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{\sqrt{t}} \times \sqrt{\log \frac{234 + T_f}{234 + T_i}} \quad (\text{KA})$$

onde se obtém, $56,7 \text{ mm}^2$

Conclui-se dessa forma que o ramal secundário da SE de 225 KVA será:

3 # 300 (150) mm²

3.4.3- Rarrnal dos rrrrrres de 40 CV

o CRITÉRIO DE LIMITE DE CORRENTE

Potência do motor — 48 KVA
 Corrente de carga — 73 A

Empregando-se o critério de utilização do cabo a 75% do seu limite térmico, tem-se.

$$I = \frac{73}{0,8} \cong 92 \text{ A}$$

o que conduz a um rarrnal de # 25 mm²

- CRITÉRIO DE QUEDA DE TENSÃO

- Tensão nominal — 380 V
 - DISTANCIA CCM-Motor — 40 m
 - fator de potência — 0,81
 - Corrente de carga — 73 A
 - Bitola do condutor — 25 mm²

$$\Delta V\% = \frac{100 \times \sqrt{3} \times l/p \times I \times L \times F.P.}{5 \times V} \cong 0,8\%$$

Assum o condutor proposto também satisfaz a este critério

CRITÉRIO DE CURTO-CIRCUITO

curto circuito nos bornamentos do CCM

Ramal secundário → 50 m de condutor * 300 mm²

$$Z = (0,077 + j0,09486) \Omega / km \Rightarrow 0,077 \times \frac{50}{1000} + j 0,09486 \times \frac{50}{1000}$$

$$Z = (3,85 + j4,743) m \Omega$$

$$Z_B = \frac{V_B^2}{S_B} = \frac{0,38^2}{225} = 0,642 m \Omega$$

$$Z_{pv} = \frac{Z}{Z_B} = \frac{3,85}{0,642} + j \frac{4,743}{0,642} \Rightarrow Z = (6,0 + j7,4) pu$$

$$\Rightarrow Z = 9,53 \angle 39,04^\circ$$

Assum

$$I_{cc} = \frac{I_N}{Z_T + Z_c} = 2,4 KA$$

Considerando

Tempo de falta = 1 seg

Condutor em PVC

Curto circuito nos bornamentos do CCM = 2,4 KA

$$I_{cc} = \frac{0,34 \times S}{N \cdot t} \times \sqrt{\frac{\log \frac{234 + T_F}{234 + T_i}}{234 + T_i}} \cdot (KA)$$

onde obtém-se: 20,0 mm²

Concluindo-se daí que o ramal dos motores de 40 CV será

3 * 25 mm²