

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Estagiário: Elisabete de Jesus Peres Bertolo

Duração do Estágio: 6 meses

Empresa: Tecnus -Ambiente - Consultores de Engenharia Lda



prodepIII
Mais Educação

LISTA DAS PEÇAS DESENHADAS:

1. Abastecimento de Água a Castelões

Planta da rede de distribuição

Mapa de nós

Pormenores dos maçicos de Amarração

2. Abastecimento de Água a Covelo

Planta da rede de distribuição

Mapa de nós

Pormenores dos maçicos de Amarração

3. Abastecimento de Água a Ribeirada

Planta da rede de distribuição

Mapa de nós

Pormenores dos maçicos de Amarração

4. Abastecimento de Água a Riba de Mouro

Plantas parciais da rede de distribuição

Esquema geral da rede

Mapa de nós

Universidade do Porto	
Faculdade de Engenharia	
Biblioteca	
Nº	90148
CDU	
Data	/ / 200

Elisabete de Jesus Peres Bertolo

PEÇAS DESENHADAS

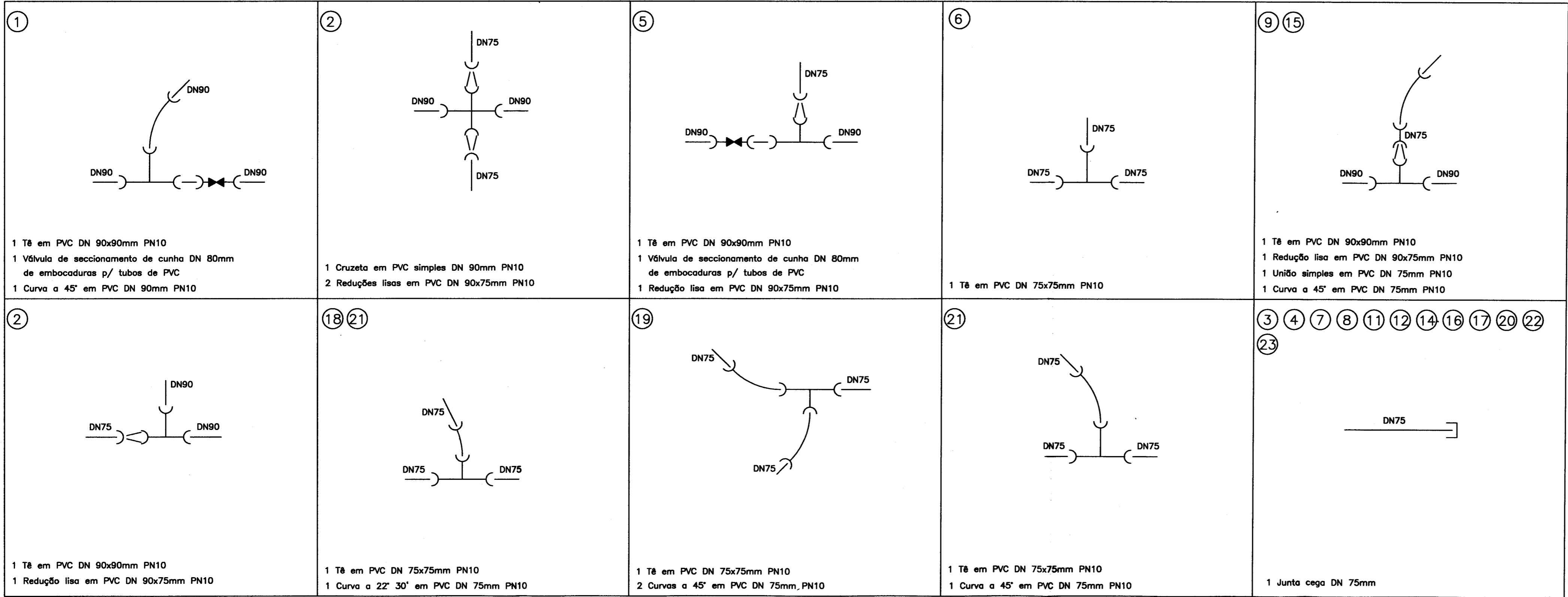
1. Castelões



LEGENDA:

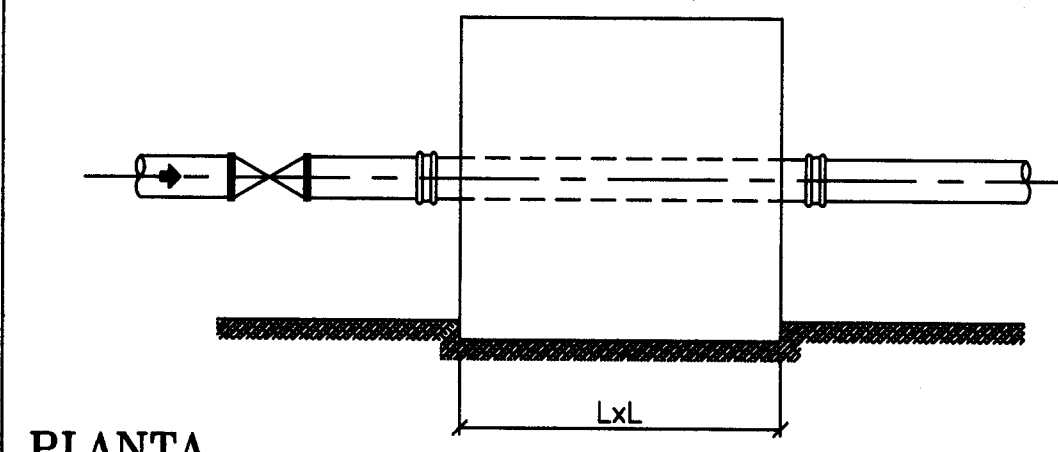
- CONDUITA PVC DN 75mm - PN10
- CONDUITA PVC DN 90mm - PN10
- CONDUITA DN 90mm - EXISTENTE
- BOCA DE INCENDIO
- MARCO DE INCENDIO
- VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- RESERVATÓRIO DE 100m3

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		1/1000	1.2
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CASTELOES		DATA	FEV2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
PLANTA DA REDE		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	

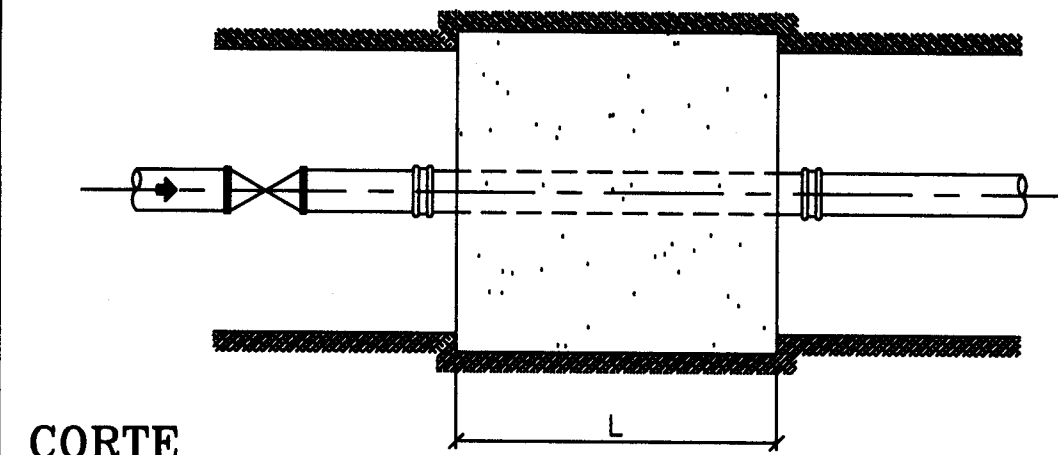


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		S/ESC	1.3
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CASTELÕES		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
MAPA DE NÓS		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	

Maciços de Ancoragem para Válvulas em Conduatas de PVC



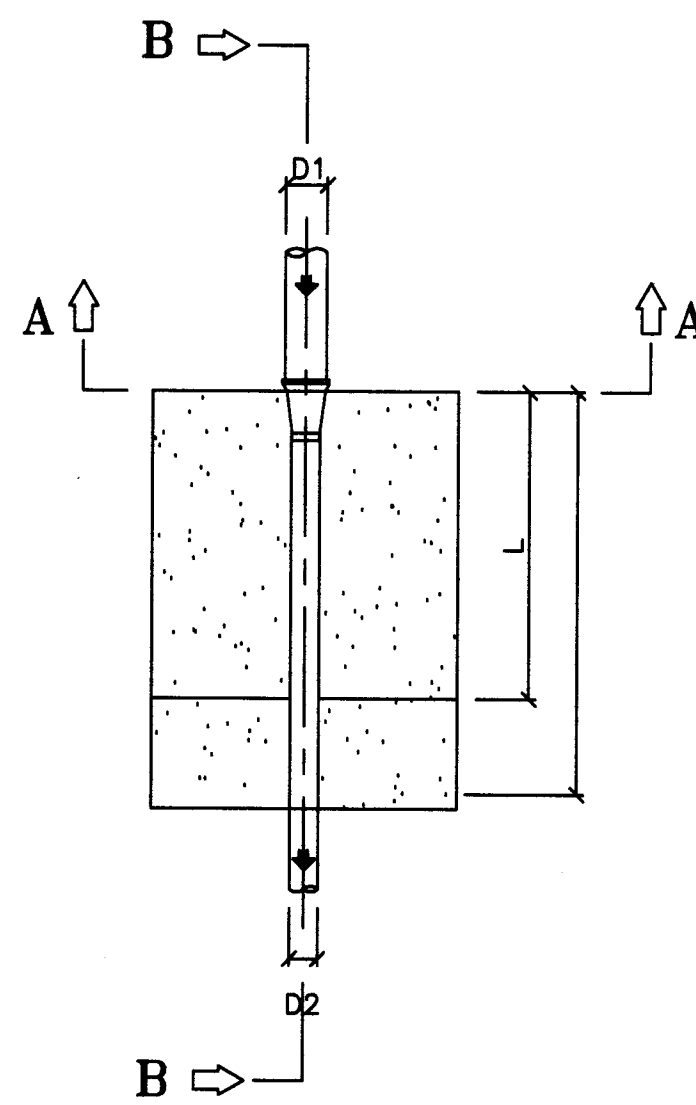
PLANTA



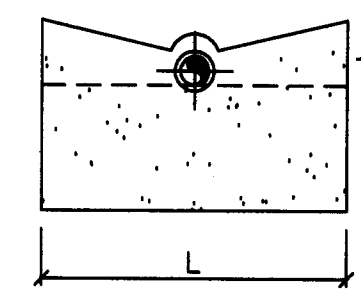
CORTE

DIAMETROS (mm)	L (m)	VOLUME (m³)	PESO (Kg)
63	0.58	0.195	468
75	0.65	0.275	659
90	0.74	0.405	972
110	0.85	0.614	1 474
125	0.92	0.779	1 869
140	0.99	0.970	2 329
160	1.08	1.260	3 023
200	1.26	2.000	4 800
250	1.46	3.112	7 469
315	1.70	4.913	11 791

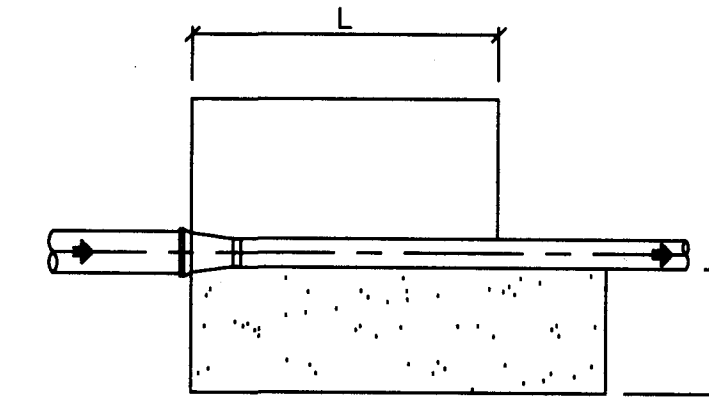
Maciços de Ancoragem para Cones de Redução de Redução



PLANTA



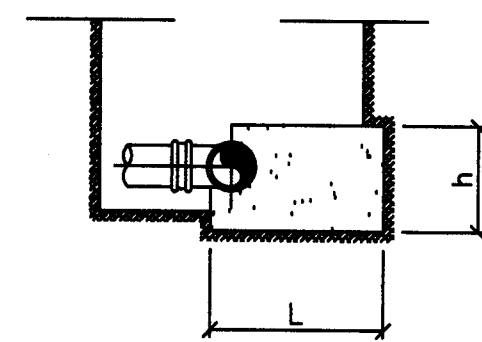
CORTE A-A



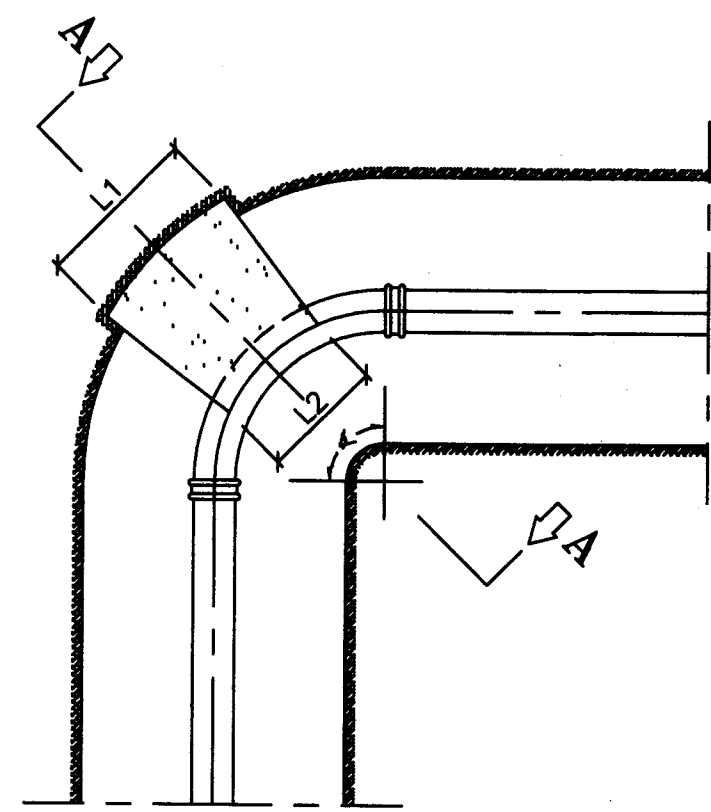
CORTE B-B

DIAMETROS		DIMENSÕES DOS MACIÇOS					VOLUME	PESO
D1 (mm)	D2 (mm)	L (m)	l (m)	H (m)	h (m)	(m³)	(Kg)	
75	63	0.78	0.41	0.23	0.11	0.088	211	
90	63	0.79	0.90	0.27	0.14	0.206	494	
	75		0.54			0.129	310	
110	63	0.81	1.43	0.33	0.17	0.401	962	
	75		1.10			0.313	751	
	90		0.66			0.195	468	
125	75	0.82	1.63	0.56	0.19	0.529	1 270	
	90		1.25			0.413	991	
	110		0.75			0.258	619	
	90		1.40			0.559	1 342	
140	110	0.89	0.98	0.42	0.21	0.402	965	
	125		0.56			0.244	586	
	110		1.60			0.745	1 788	
	125		1.12			0.535	1 284	
160	140	0.91	0.64	0.48	0.24	0.325	780	
	125		2.00			1.269	3 046	
	140		1.60			1.029	2 470	
	160		1.00			0.669	1 606	
200	140	1.00	2.50	0.60	0.30	2.166	5 198	
	160		2.00			1.753	4 207	
	200		1.25			1.134	2 722	
	160		3.15			3.927	9 425	
250	200	1.10	1.25	0.75	0.38	3.175	7 620	
	160		3.15			3.927	9 425	
	200		1.25			1.134	2 722	
	250		2.65			2.045	4 908	
315	160	1.31	3.15	0.95	0.47	3.927	9 425	
	200		2.65			2.045	4 908	
	250		1.58			0.669	1 606	

Maciços para Curvas em Planta de Conduatas de PVC



CORTE A-A

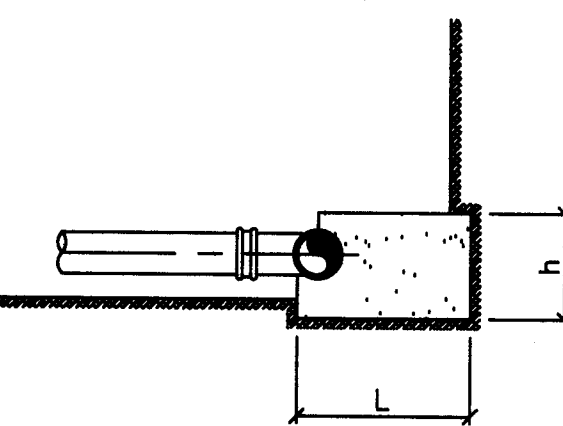


PLANTA

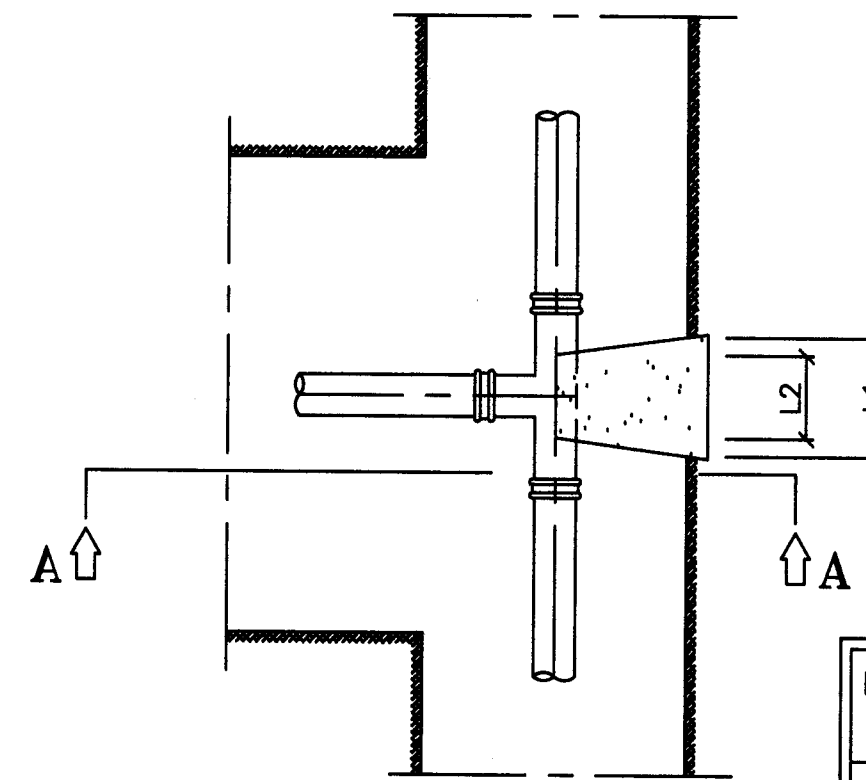
Volume * 2400 - Betão Leve

φ (mm)	LARGURA DA VALA									L (m)	VOLUMES (m³)			PESOS (Kg)			
	φ2,5			φ3			φ4				1/2 x Larg. da Vala + φ	φ - (Angulo da Curva)			φ - (Angulo da Curva)		
	30°	45°	90°	30°	45°	90°	30°	45°	90°			30°	45°	90°	30°	45°	90°
63	0.16	0.19	0.25	0.13	0.13	0.19	0.10	0.13	0.16	0.65	0.39	0.006	0.008	0.014	14	19	34
75	0.19	0.23	0.30	0.15	0.15	0.23	0.11	0.15	0.19	0.67	0.41	0.008	0.012	0.021	19	29	50
90	0.23	0.27	0.36	0.18	0.18	0.27	0.14	0.18	0.23	0.68	0.43	0.012	0.017	0.031	29	41	74
110	0.28	0.33	0.44	0.22	0.22	0.33	0.17	0.22	0.28	0.70	0.46	0.020	0.022	0.050	48	53	120
125	0.31	0.38	0.50	0.25	0.25	0.38	0.19	0.25	0.31	0.72	0.48	0.026	0.038	0.065	62	91	156
140	0.35	0.42	0.56	0.28	0.28	0.42	0.21	0.28	0.35	0.73	0.52	0.034	0.051	0.089	82	122	214
160	0.40	0.48	0.64	0.32	0.32	0.48	0.24	0.32	0.40	0.75	0.54	0.047	0.069	0.121	113	166	290
200	0.50	0.60	0.80	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.50	0.80	0.60	0.081	0.120	0.210	194	288	504
250	0.63	0.75	1.00	0.50	0.50	0.75	0.38	0.50	0.63	0.85	0.68	0.146	0.213	0.375	350	511	900
315	0.79	0.95	1.26	0.63	0.63	0.95	0.47	0.63	0.79	0.95	0.79	0.264	0.393	0.690	634	943	1656

Maciços para Tês e Juntas Cegas de Conduatas de PVC

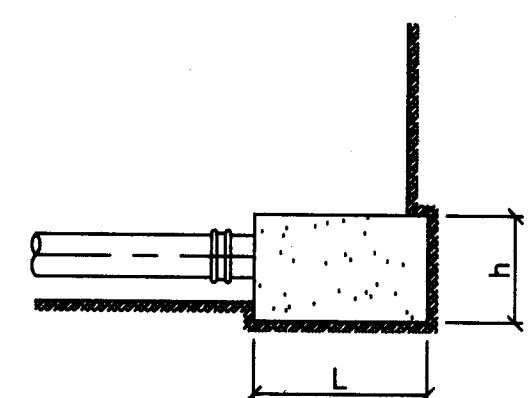


CORTE A-A

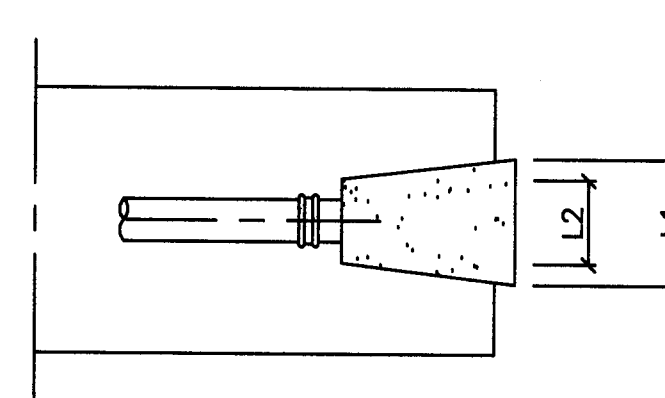


PLANTA A - Maciços para Tes

DIAMETROS φ (mm)	LARGURA DA VALA (m)			L (m)	VOLUME (m³)	PESO (Kg)
	φ3	φ2	φ2,5			
63	0.19	0.13	0.16	0.65	0.010	24
75	0.23	0.15	0.19	0.67	0.015	36
90	0.27	0.18	0.23	0.68	0.022	53
110	0.33	0.22	0.28	0.70	0.035	84
125	0.38	0.25	0.31	0.72	0.047	113
140	0.42	0.28	0.35	0.73	0.064	154
160	0.48	0.32	0.40	0.75	0.086	206
200	0.60	0.40	0.50	0.80	0.150	360
250	0.75	0.50	0.63	0.85	0.268	643
315	0.95	0.63	0.79	0.95	0.493	1183



CORTE B-B



PLANTA B - Maciços para Juntas Cegas

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESCALA

DESENHO N.

1.4

SESC

DATA

FEV/2002

ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CASTELÕES

PROJECTO DE EXECUÇÃO

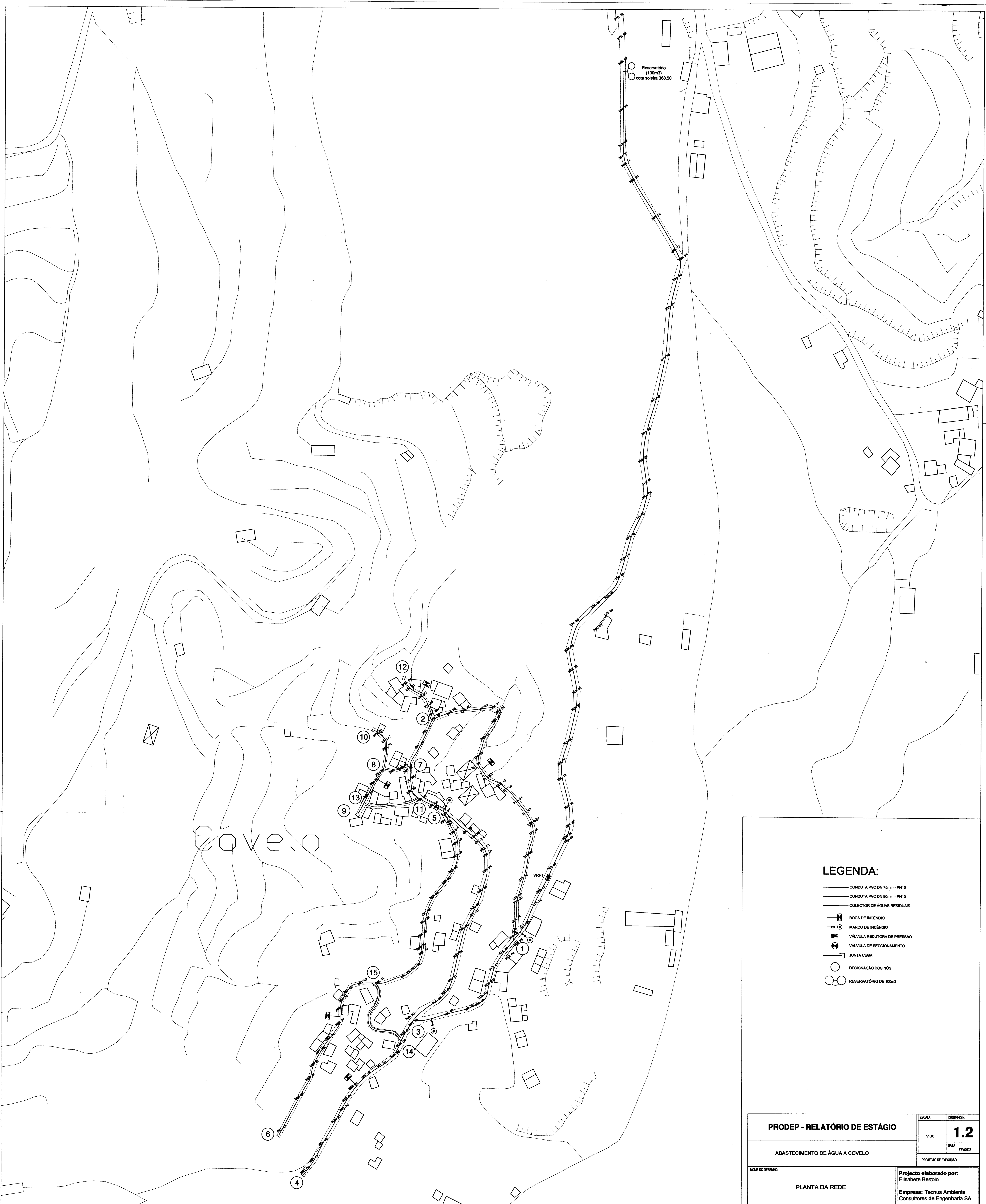
NOME DO DESENHO:

MACIÇOS DE AMARRAÇÃO

Projecto elaborado por:
Elsabete Bertolo

Empresa: Tecnus Ambiente
Consultores de Engenharia SA.

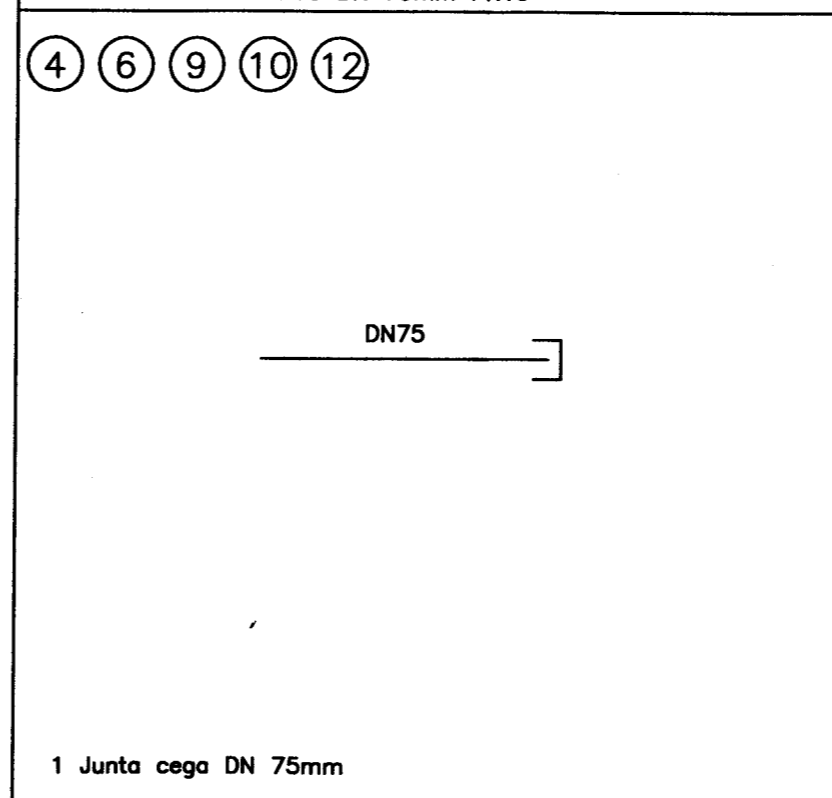
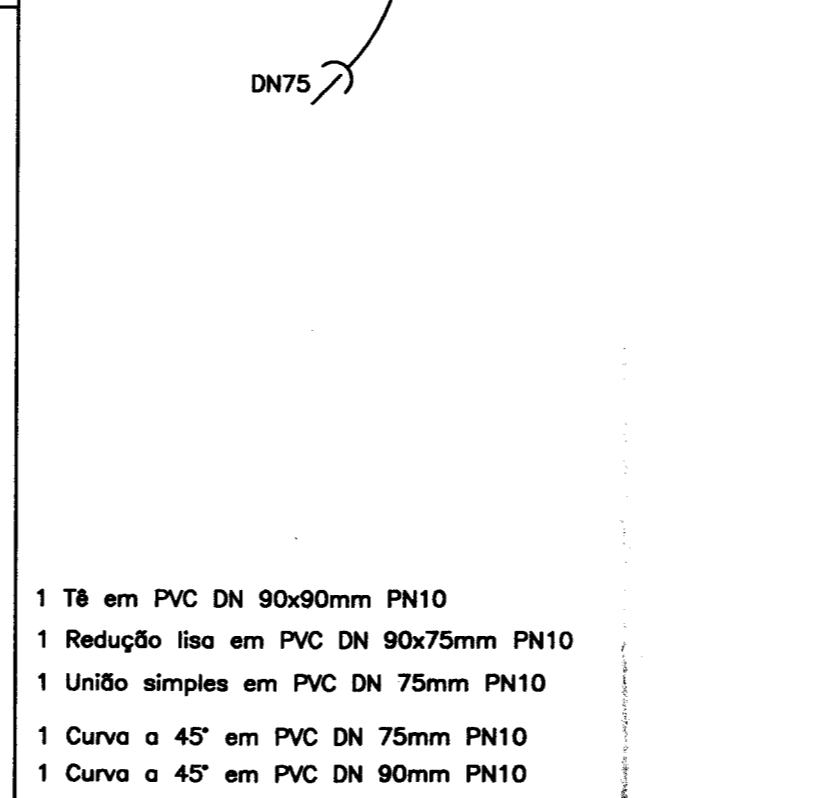
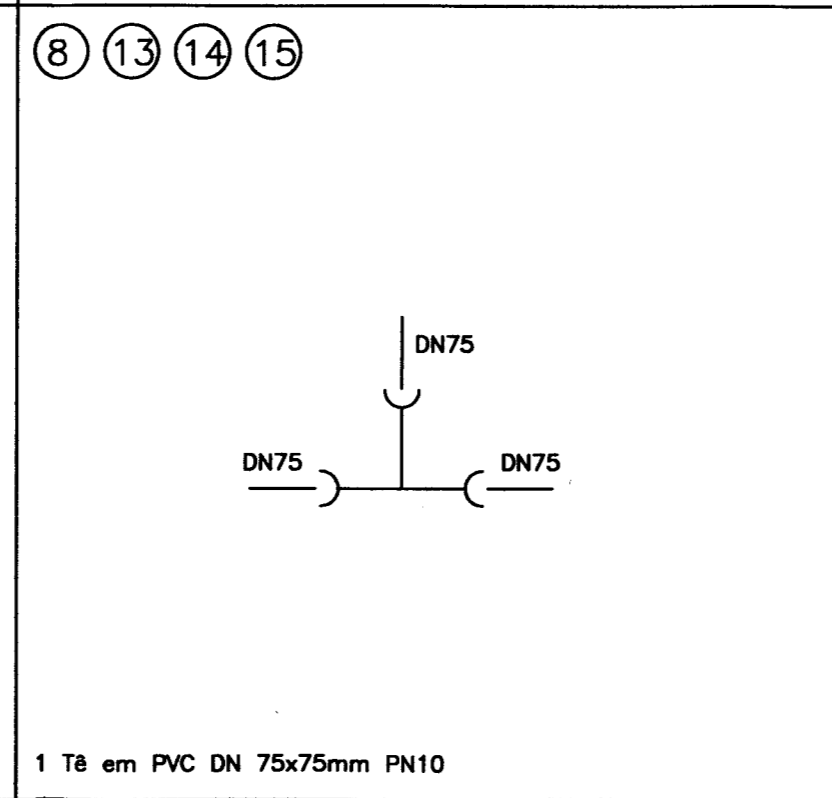
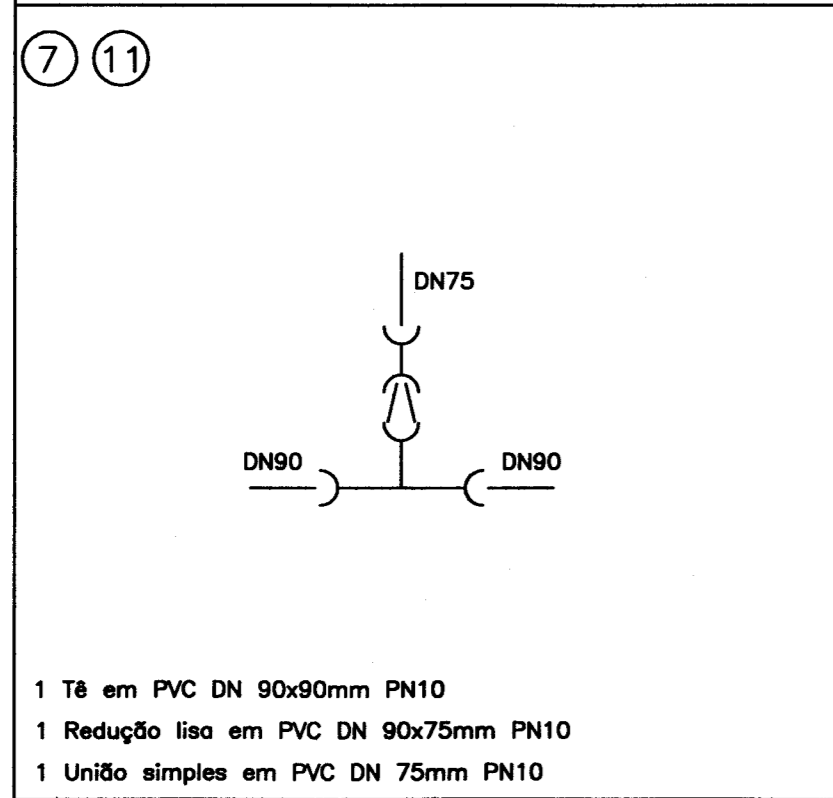
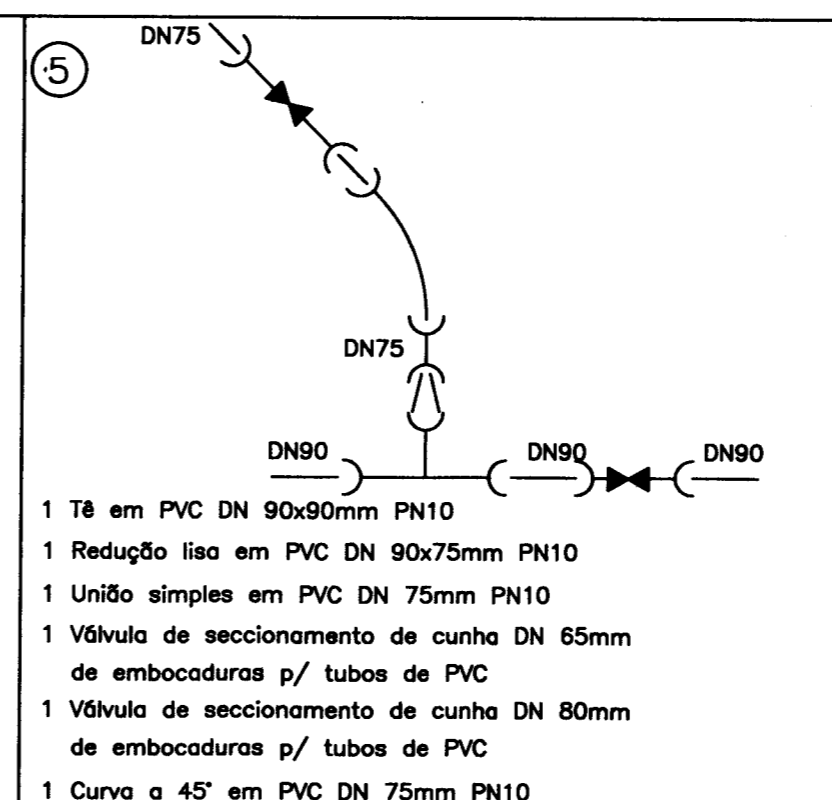
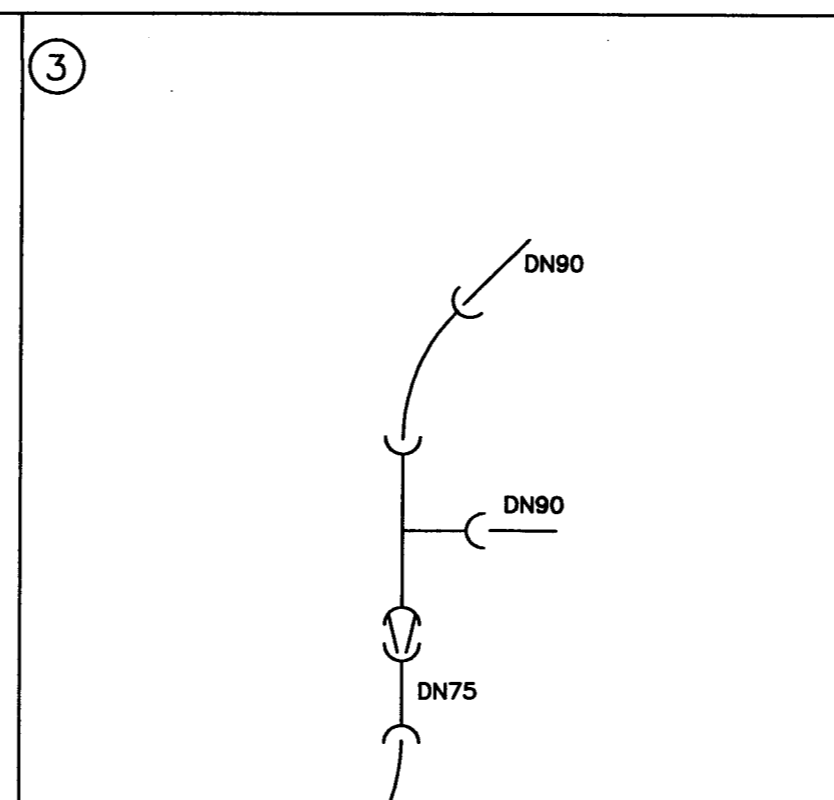
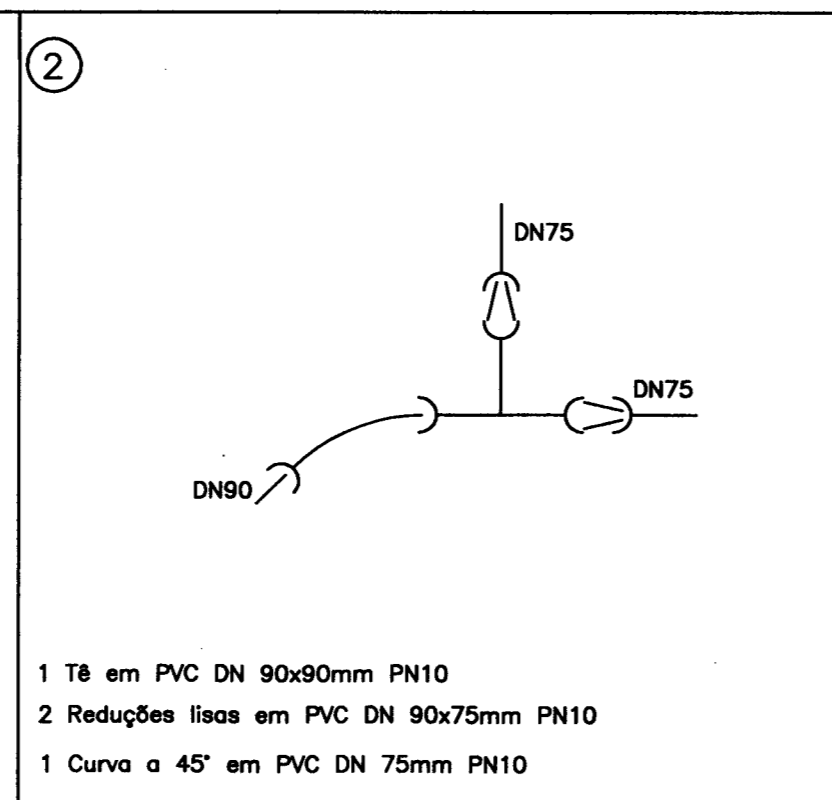
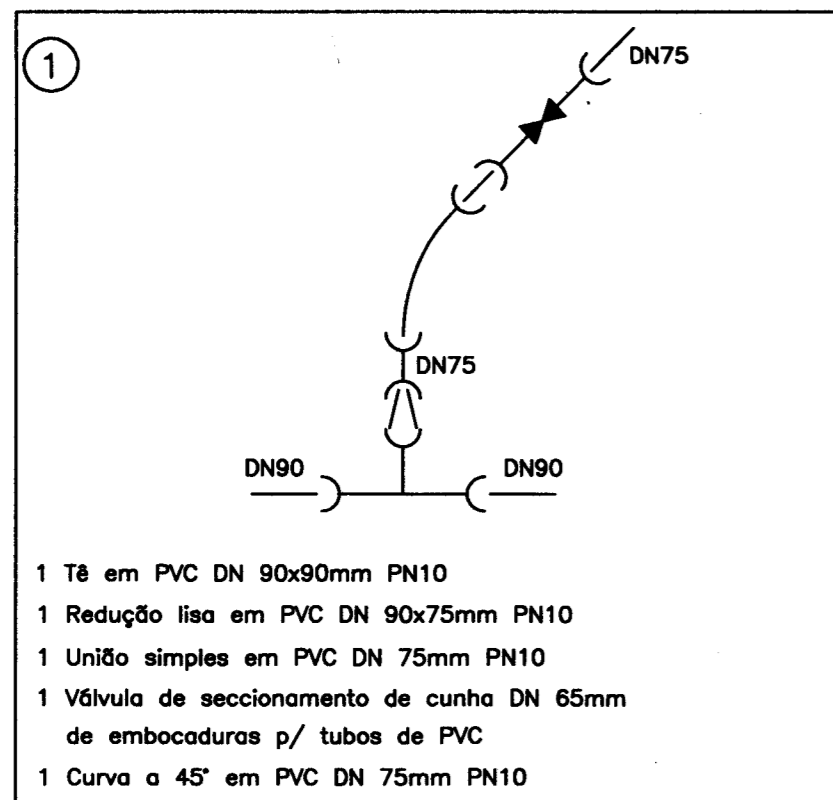
2. Coveló



LEGENDA:

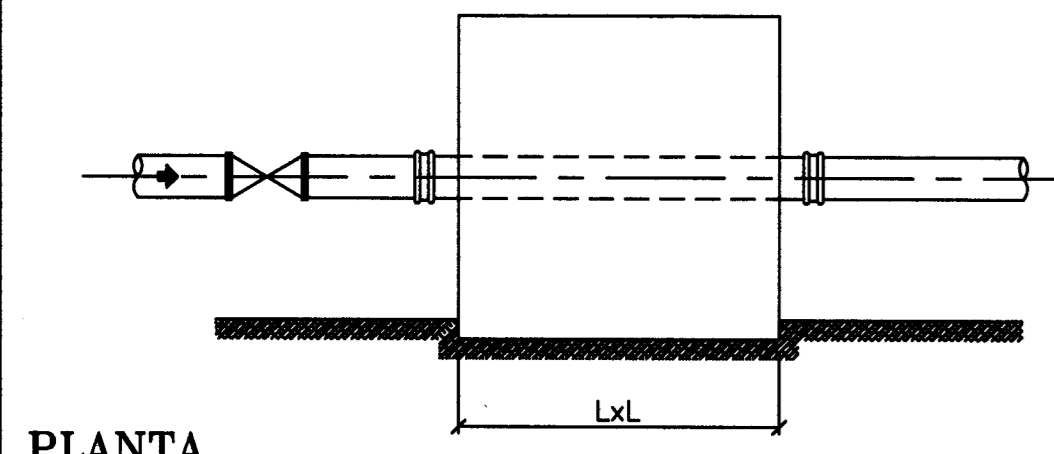
- CONDUITA PVC DN 75mm - PN10
- CONDUITA PVC DN 90mm - PN10
- COLECTOR DE ÁGUAS RESIDUAIS
- ☒ BOCA DE INCÊNDIO
- ⊕ MARCO DE INCÊNDIO
- ⊖ VALVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊘ VALVULA DE SECCIONAMENTO
- ⊔ JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- ⊙ RESERVATÓRIO DE 100m³

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A COVELO		1/2000	1.2
PLANTA DA REDE		DATA	FEV/2002
PROJECTO DE EXECUÇÃO		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
NOME DO DESENHO:		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	



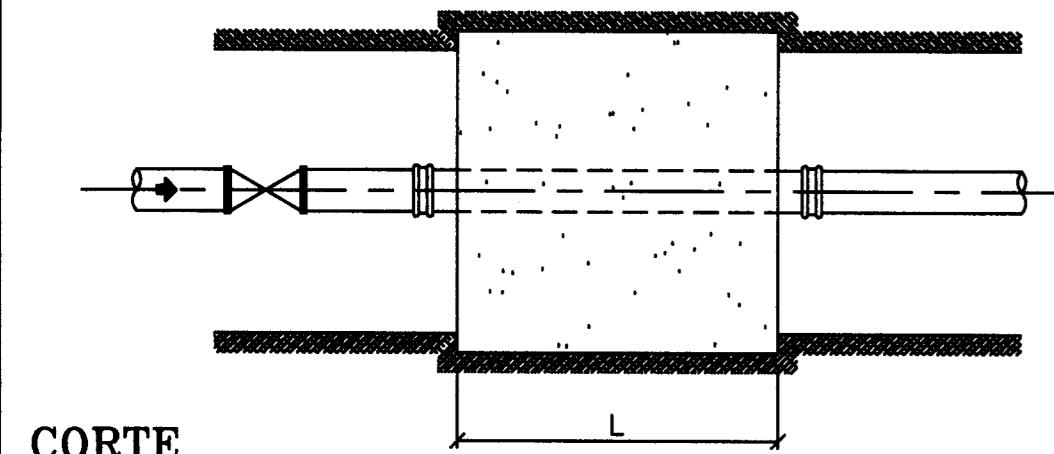
PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		SIESC	1.3
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A COVELO		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
MAPA DE NÓS		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	

Maçiços de Ancoragem para Válvulas em Conduatas de PVC



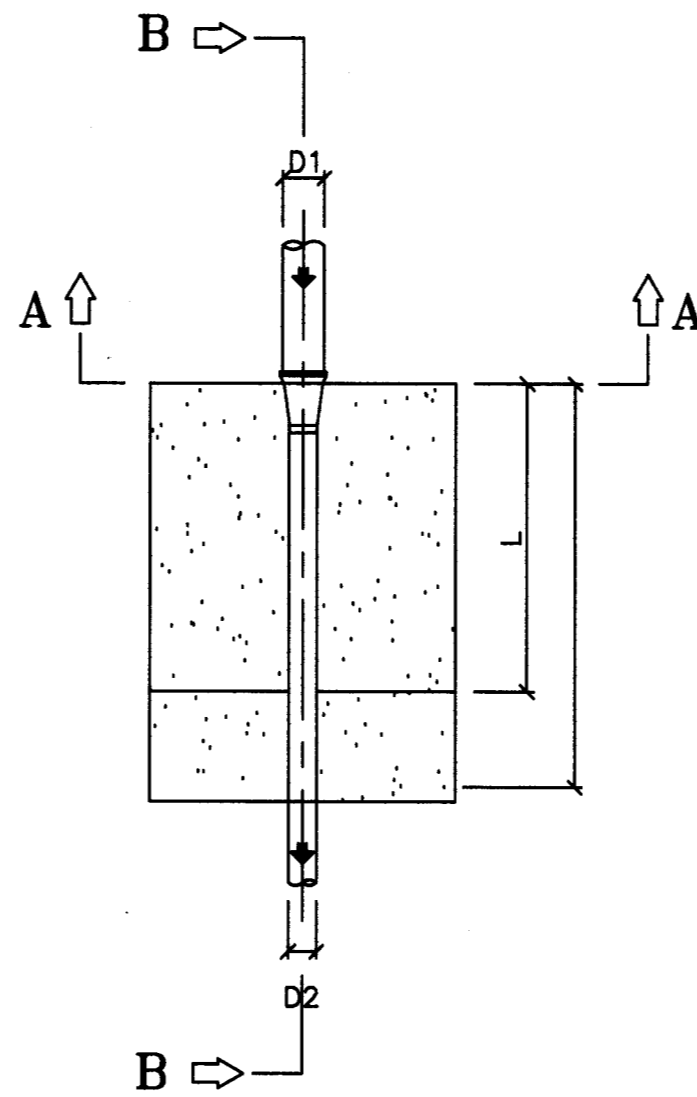
PLANTA

DIAMETROS (mm)	L (m)	VOLUME (m³)	PESO (Kg)
63	0.58	0.195	468
75	0.65	0.275	659
90	0.74	0.405	972
110	0.85	0.614	1 474
125	0.92	0.779	1 869
140	0.99	0.970	2 329
160	1.08	1.260	3 023
200	1.26	2.000	4 800
250	1.46	3.112	7 469
315	1.70	4.913	11 791

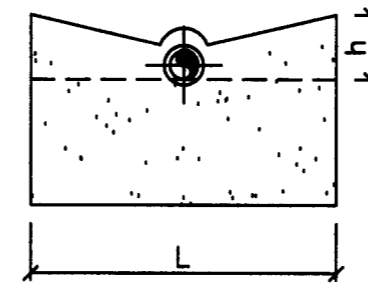


CORTE

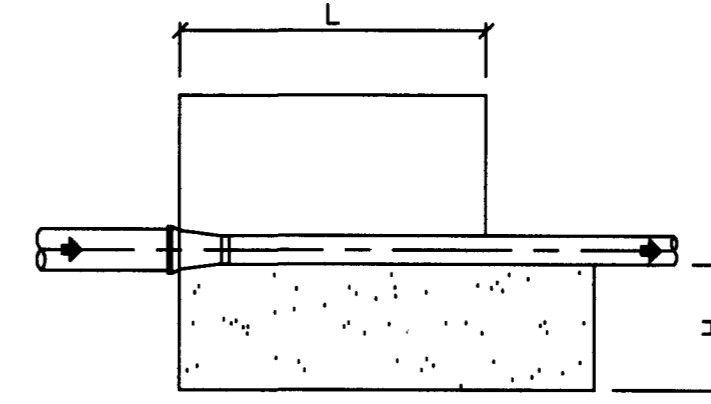
Maçiços de Ancoragem para Cones de Redução de Redução



PLANTA



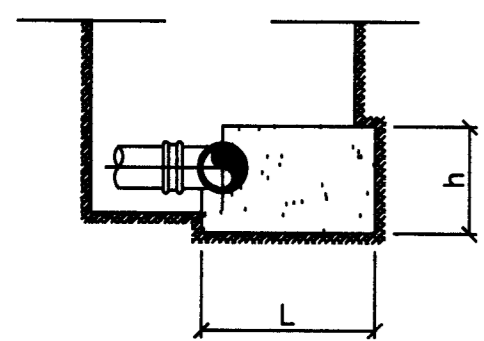
CORTE A-A



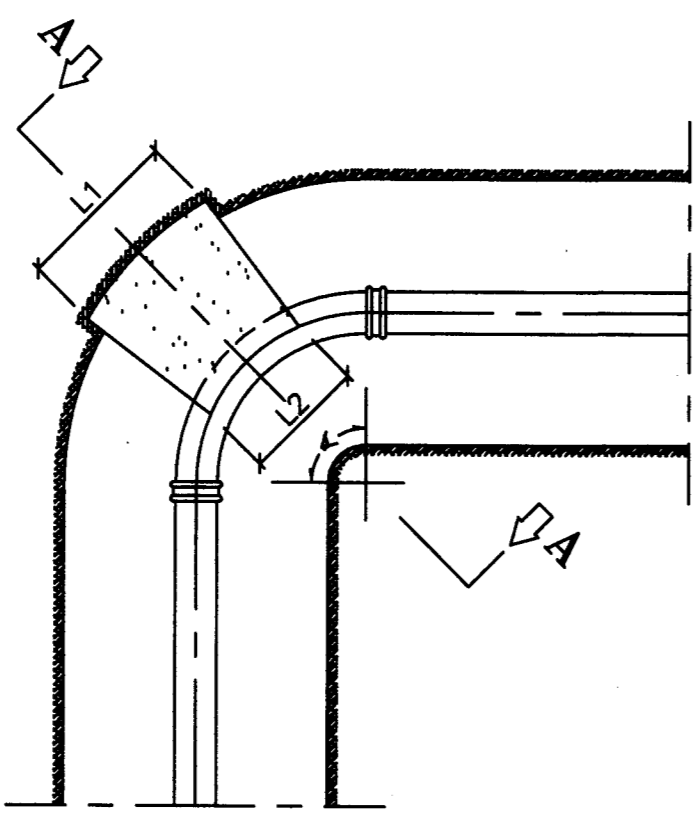
CORTE B-B

DIAMETROS		DIMENSÕES DOS MACIÇOS					VOLUME	PESO
D1 (mm)	D2 (mm)	L (m)	l (m)	H (m)	h (m)	(m³)	(Kg)	
75	63	0.78	0.41	0.23	0.11	0.088	211	
90	63	0.79	0.90	0.27	0.14	0.206	494	
	75		0.54			0.129	310	
110	63	0.81	1.43	0.33	0.17	0.401	962	
	75		1.10			0.313	751	
	90		0.66			0.195	468	
125	75	0.82	1.63	0.56	0.19	0.529	1 270	
	90		1.25			0.413	991	
	110		0.75			0.258	619	
	90		1.40			0.559	1 342	
140	110	0.89	0.98	0.42	0.21	0.402	965	
	125		0.56			0.244	586	
	110		1.60			0.745	1 788	
160	125	0.91	1.12	0.48	0.24	0.535	1 284	
	140		0.64			0.325	780	
	125		2.00			1.269	3 046	
	140		1.60			1.029	2 470	
200	160	1.00	1.00	0.60	0.30	0.669	1 606	
	140		2.50			2.166	5 198	
	160		2.00			1.753	4 207	
	200		1.25			1.134	2 722	
250	160	1.10	3.15	0.75	0.38	3.927	9 425	
	200		2.65			3.175	7 620	
	200		1.31			2.045	4 908	
	250		1.58					

Maçiços para Curvas em Planta de Conduatas de PVC



CORTE A-A

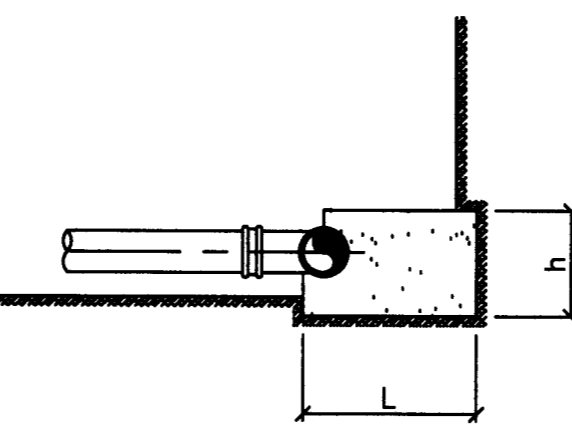


PLANTA

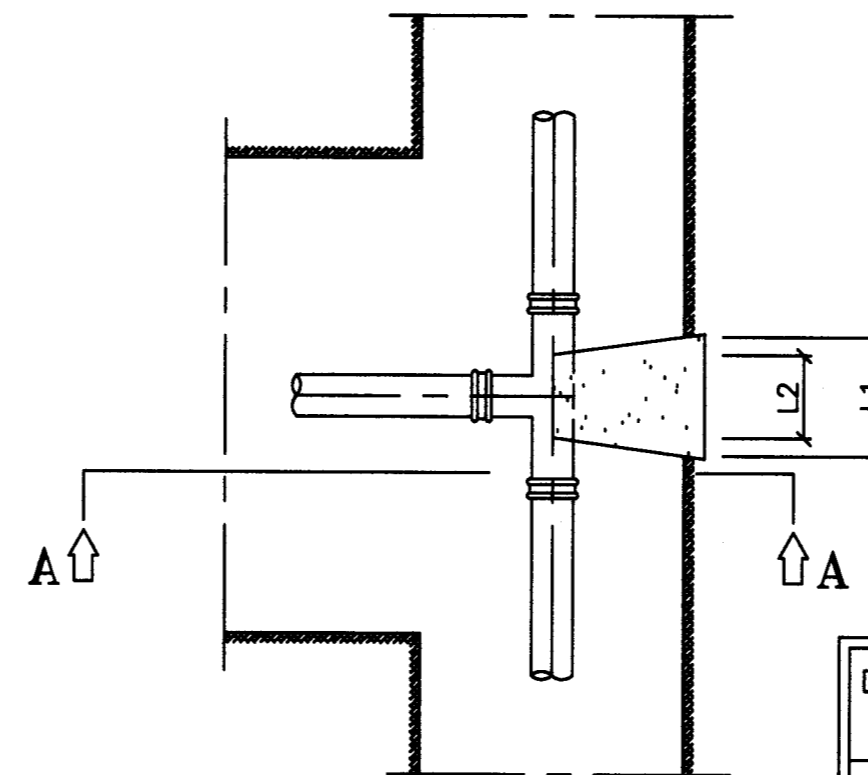
Volume * 2400 - Betão Leve

φ (mm)	φ*2.5			φ*3			φ*4			φ*2			φ*3			φ*1.5			φ*2			φ*2.5		
	L1 (m)			L2 (m)			h (m)			LARGURA DA VALA (m)	L (m)	VOLUMES (m³)			PESOS (Kg)									
	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)			(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)	(Angulo da Curva)					
63	0.16	0.19	0.25	0.13	0.13	0.19	0.10	0.13	0.16	0.65	0.39	0.006	0.008	0.014	14	19	34							
75	0.19	0.23	0.30	0.15	0.15	0.23	0.11	0.15	0.19	0.67	0.41	0.008	0.012	0.021	19	29	50							
90	0.23	0.27	0.36	0.18	0.18	0.27	0.14	0.18	0.23	0.68	0.43	0.012	0.017	0.031	29	41	74							
110	0.28	0.33	0.44	0.22	0.22	0.33	0.17	0.22	0.28	0.70	0.46	0.020	0.022	0.050	48	53	120							
125	0.31	0.38	0.50	0.25	0.25	0.38	0.19	0.25	0.31	0.72	0.48	0.026	0.038	0.065	62	91	156							
140	0.35	0.42	0.56	0.28	0.28	0.42	0.21	0.28	0.35	0.73	0.52	0.034	0.051	0.089	82	122	214							
160	0.40	0.48	0.64	0.32	0.32	0.48	0.24	0.32	0.40	0.75	0.54	0.047	0.069	0.121	113	166	290							
200	0.50	0.60	0.80	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.50	0.80	0.60	0.081	0.120	0.210	194	288	504							
250	0.63	0.75	1.00	0.50	0.50	0.75	0.38	0.50	0.63	0.85	0.68	0.146	0.213	0.375	350	511	900							
315	0.79	0.95	1.26	0.63	0.63	0.95	0.47	0.63	0.79	0.95	0.79	0.264	0.393	0.690	634	943	1656							

Maçiços para Tês e Juntas Cegas de Conduatas de PVC

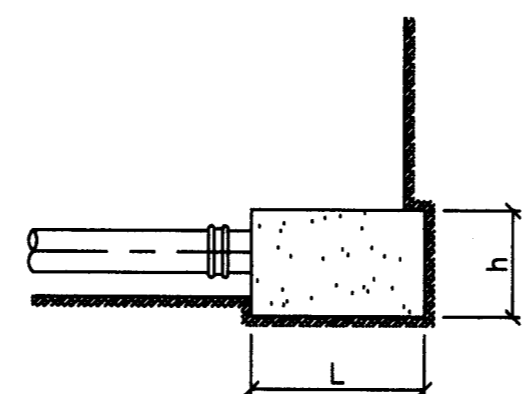


CORTE A-A

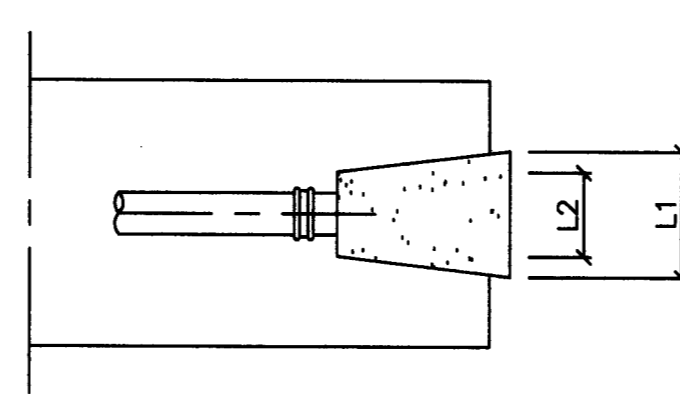


PLANTA A - Maciços para Tes

DIAMETROS φ (mm)	φ*3			φ*2			φ*2.5			LARGURA DA VALA (m)	L (m)	VOLUME (m³)	PESO (Kg)
	L1 (m)	L2 (m)	h (m)	L1 (m)	L2 (m)	h (m)	L1 (m)	L2 (m)	h (m)				
63	0.19	0.13	0.16	0.65	0.39	0.010	24						
75	0.23	0.15	0.19	0.67	0.41	0.015	36						
90	0.27	0.18	0.23	0.68	0.43	0.022	53						
110	0.33	0.22	0.28	0.70	0.46	0.035	84						
125	0.38	0.25	0.31	0.72	0.48	0.047	113						
140	0.42	0.28	0.35	0.73	0.52	0.064	154						
160	0.48	0.32	0.40	0.75	0.54	0.086	206						
200	0.60	0.40	0.50	0.80	0.60	0.150	360						
250	0.75	0.50	0.63	0.85	0.68	0.268	643						
315	0.95	0.63	0.79	0.95	0.79	0.493	1183						



CORTE B-B



PLANTA B - Maciços para Juntas Cegas

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA A COVELO

MACIÇOS DE AMARRAÇÃO

ESCALA

DESENHO N. 1.4

SESC

DATA FEV/2002

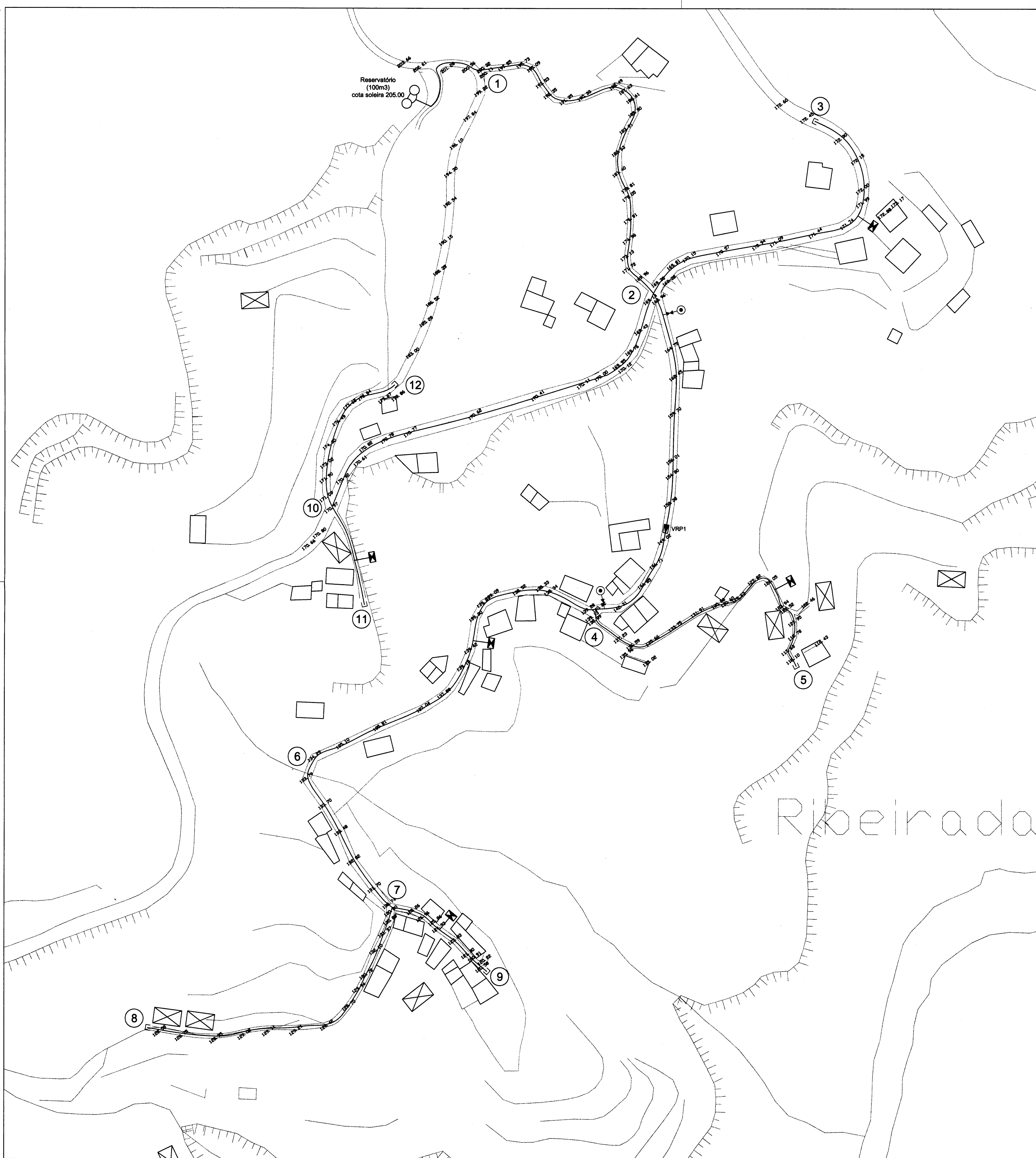
PROJECTO DE EXECUÇÃO

NOME DO DESENHO:

Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo

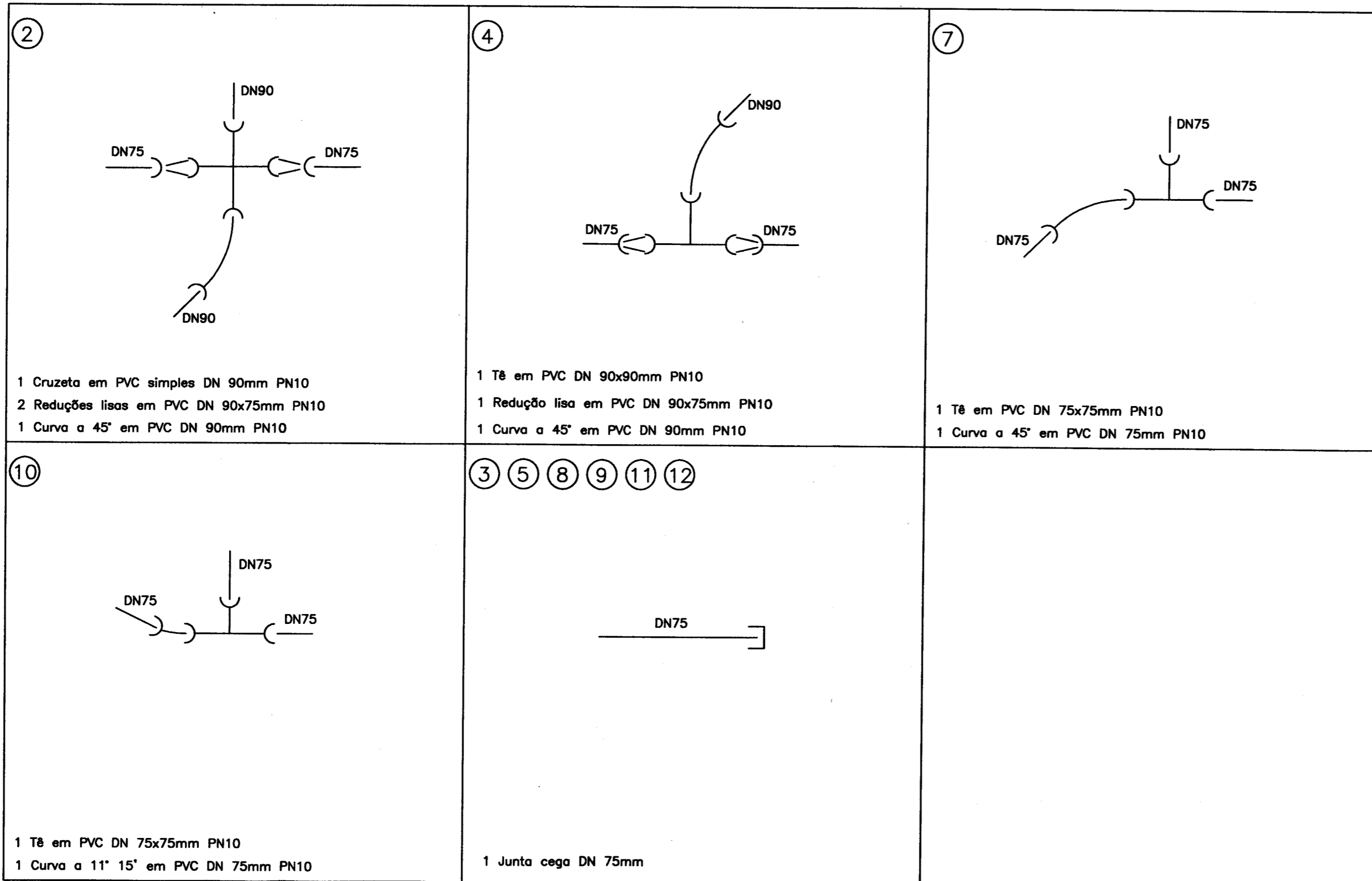
Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.

3. Ribeirada



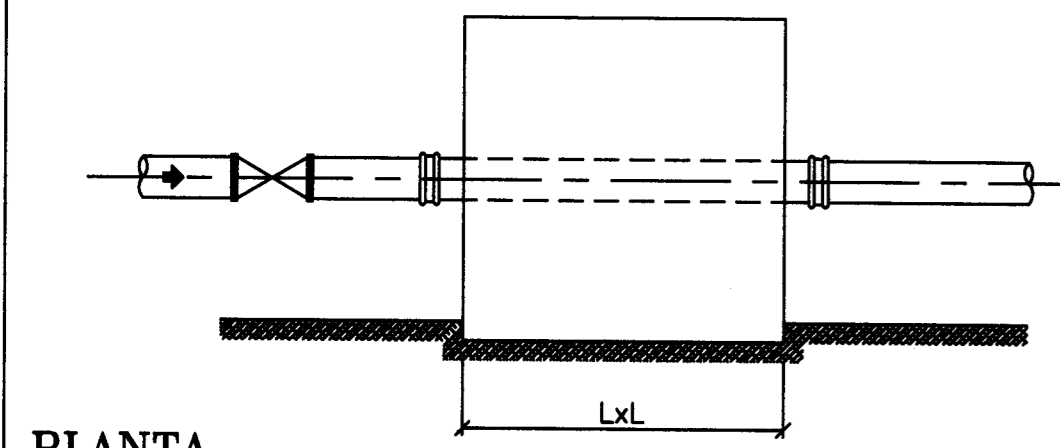
- LEGENDA:**
- CONDOTA PVC DN 75mm - PN10
 - CONDOTA PVC DN 80mm - PN10
 - ☒ BOCA DE INCÊNDIO
 - ⊕ MARCO DE INCÊNDIO
 - ⊞ VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
 - ⊞ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
 - ⊞ JUNTA CEGA
 - DESIGNAÇÃO DOS NÓS
 - ⊙ RESERVATÓRIO DE 100m³

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		1/1000	1.2
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBEIRADA		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
PLANTA DA REDE		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	

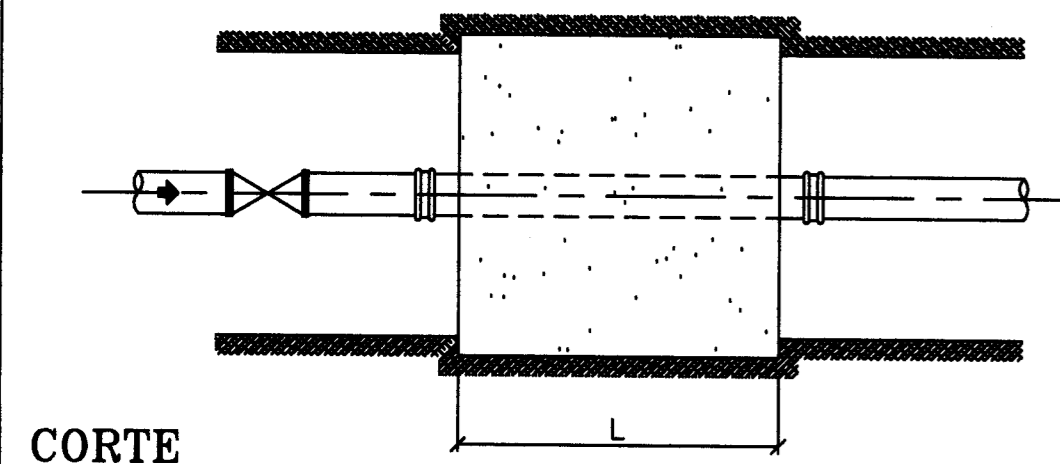


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		SIESC	1.3
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBEIRADA		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
MAPA DE NÓS		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia SA.	

Maciços de Ancoragem para Válvulas em Conduatas de PEAD



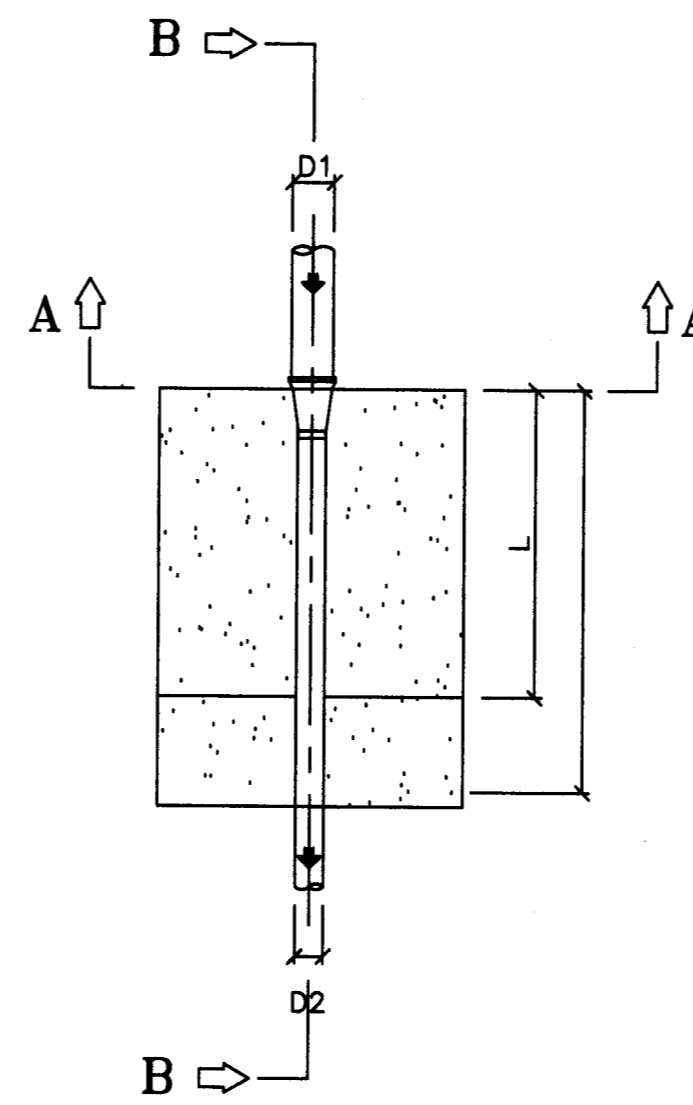
PLANTA



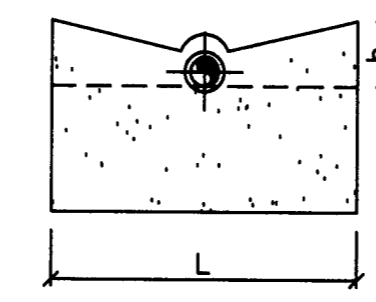
CORTE

DIAMETROS (mm)	L (m)	VOLUME (m³)	PESO (Kg)
63	0.58	0.195	468
75	0.65	0.275	659
90	0.74	0.405	972
110	0.85	0.614	1 474
125	0.92	0.779	1 869
140	0.99	0.970	2 329
160	1.08	1.260	3 023
200	1.26	2.000	4 800
250	1.46	3.112	7 469
315	1.70	4.913	11 791

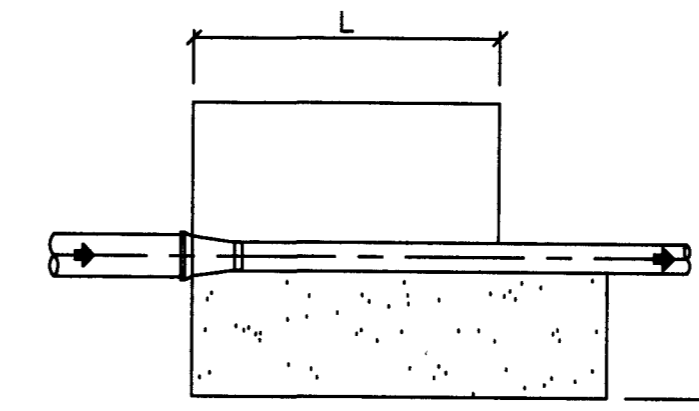
Maciços de Ancoragem para Cones de Redução de Redução



PLANTA



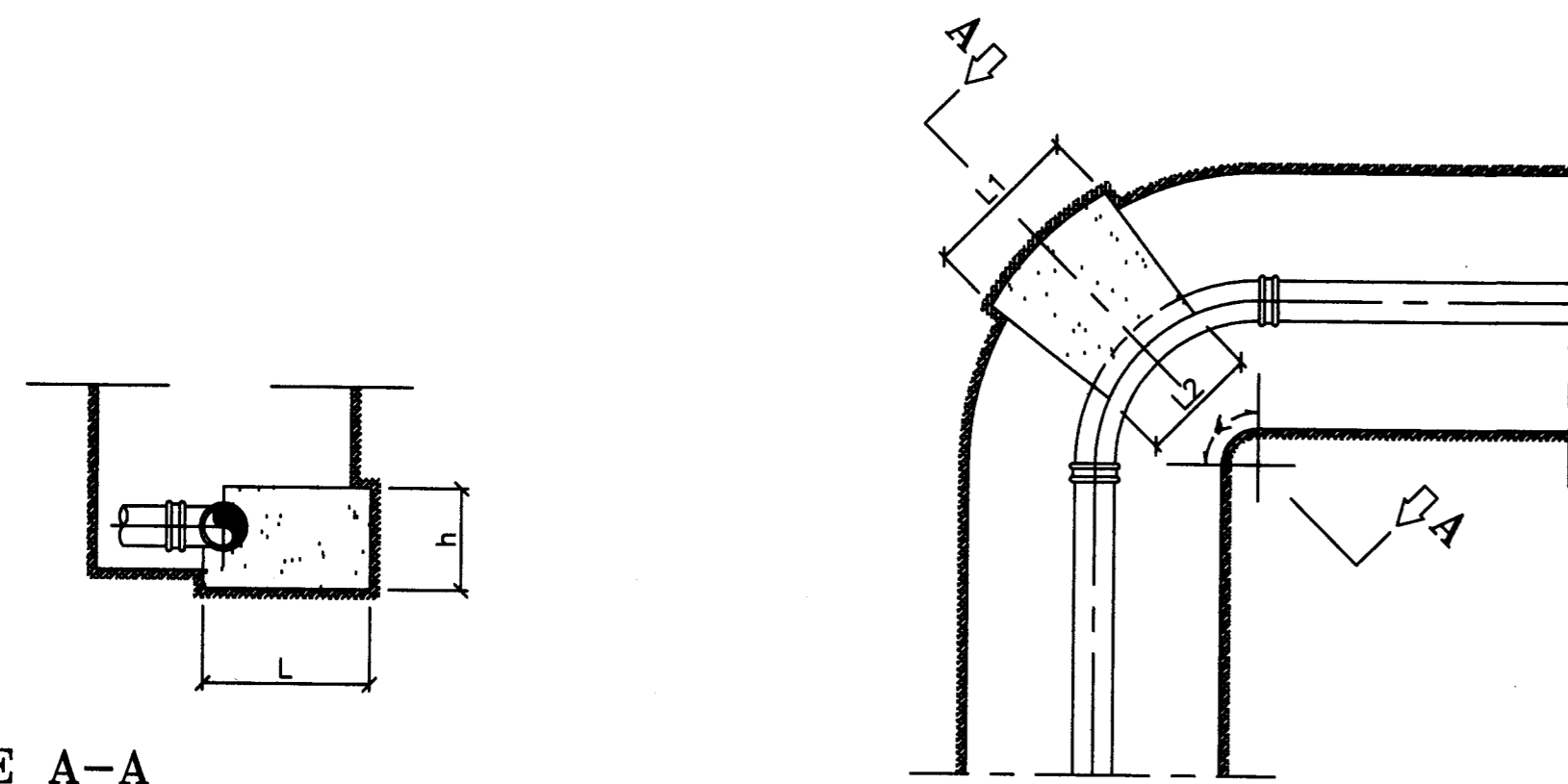
CORTE A-A



CORTE B-B

DIAMETROS		DIMENSÕES DOS MACIÇOS				VOLUME	PESO
D1 (mm)	D2 (mm)	L (m)	l (m)	H (m)	h (m)	(m³)	(Kg)
75	63	0.78	0.41	0.23	0.11	0.088	211
90	63	0.79	0.90	0.27	0.14	0.206	494
	75		0.54			0.129	310
110	63	0.81	1.43	0.33	0.17	0.401	962
	75		1.10			0.313	751
	90		0.66			0.195	468
125	75	0.82	1.63	0.56	0.19	0.529	1 270
	90		1.25			0.413	991
	110		0.75			0.258	619
140	90	0.89	1.40	0.42	0.21	0.559	1 342
	110		0.98			0.402	965
	125		0.56			0.244	586
160	110	0.91	1.60	0.48	0.24	0.745	1 788
	125		1.12			0.535	1 284
	140		0.64			0.325	780
200	125	1.00	2.00	0.60	0.30	1.269	3 046
	140		1.60			1.029	2 470
	160		1.00			0.669	1 606
250	140	1.10	2.50	0.75	0.38	2.166	5 198
	160		2.00			1.753	4 207
	200		1.25			1.134	2 722
315	160	1.31	3.15	0.95	0.47	3.927	9 425
	200		2.65			3.175	7 620
	250		1.58			2.045	4 908

Maciços para Curvas em Planta de Conduatas de PEAD



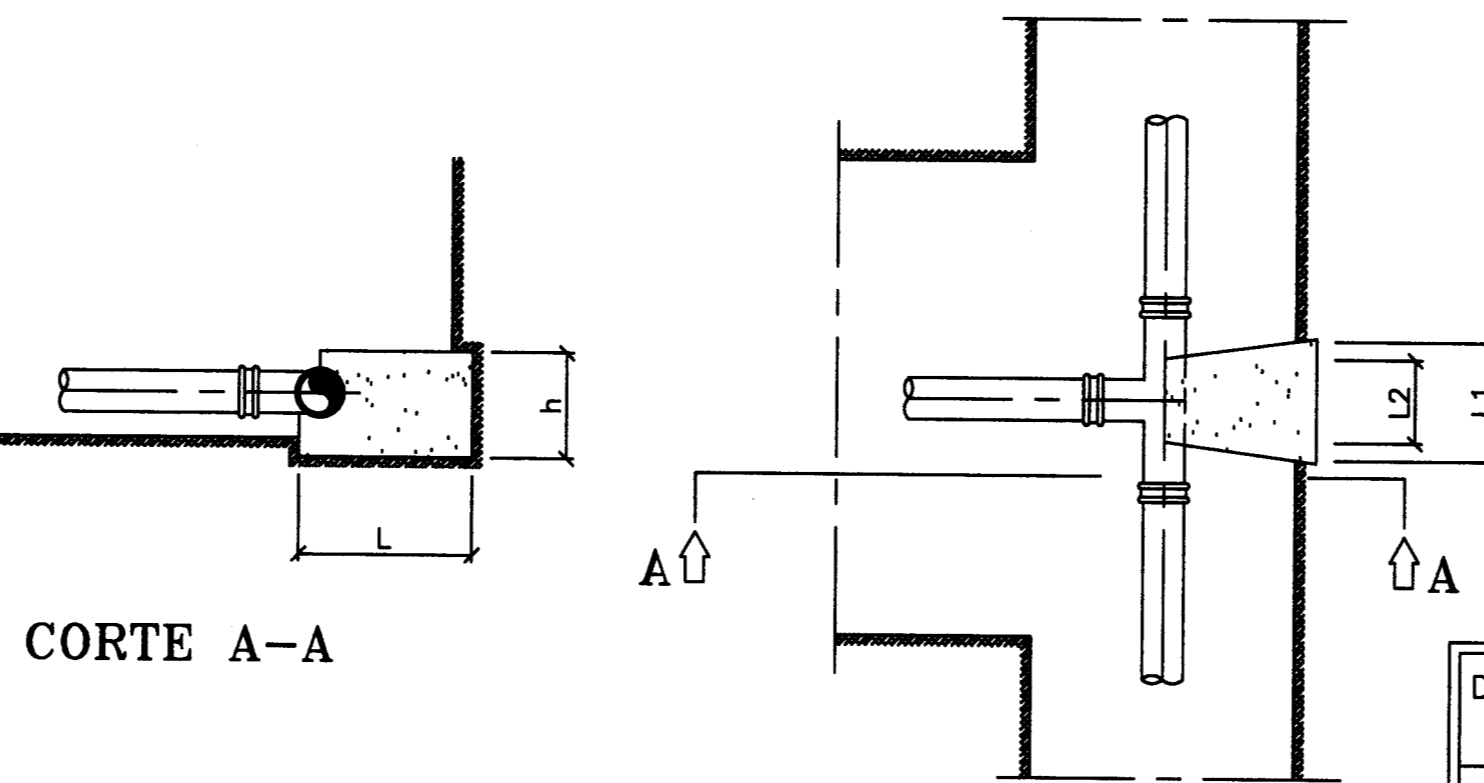
CORTE A-A

PLANTA

Volume * 2400 - Betão Leve

Ø (mm)	L1 (m)			L2 (m)			h (m)			LARGURA DA VALA (m)	L (m) 1/2 x Larg. da Vala + Ø	VOLUMES (m³)			PESOS (Kg)		
	(Angulo da Curva)			(Angulo da Curva)			(Angulo da Curva)					(Angulo da Curva)			(Angulo da Curva)		
	30°	45°	90°	30°	45°	90°	30°	45°	90°			30°	45°	90°	30°	45°	90°
63	0.16	0.19	0.25	0.13	0.13	0.19	0.10	0.13	0.16	0.65	0.39	0.006	0.008	0.014	14	19	34
75	0.19	0.23	0.30	0.15	0.15	0.23	0.11	0.15	0.19	0.67	0.41	0.008	0.012	0.021	19	29	50
90	0.23	0.27	0.36	0.18	0.18	0.27	0.14	0.18	0.23	0.68	0.43	0.012	0.017	0.031	29	41	74
110	0.28	0.33	0.44	0.22	0.22	0.33	0.17	0.22	0.28	0.70	0.46	0.020	0.022	0.050	48	53	120
125	0.31	0.38	0.50	0.25	0.25	0.38	0.19	0.25	0.31	0.72	0.48	0.026	0.038	0.065	62	91	156
140	0.35	0.42	0.56	0.28	0.28	0.42	0.21	0.28	0.35	0.73	0.52	0.034	0.051	0.089	82	122	214
160	0.40	0.48	0.64	0.32	0.32	0.48	0.24	0.32	0.40	0.75	0.54	0.047	0.069	0.121	113	166	290
200	0.50	0.60	0.80	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.50	0.80	0.60	0.081	0.120	0.210	194	288	504
250	0.63	0.75	1.00	0.50	0.50	0.75	0.38	0.50	0.63	0.85	0.68	0.146	0.213	0.375	350	511	900
315	0.79	0.95	1.26	0.63	0.63	0.95	0.47	0.63	0.79	0.95	0.79	0.264	0.393	0.690	634	943	1656

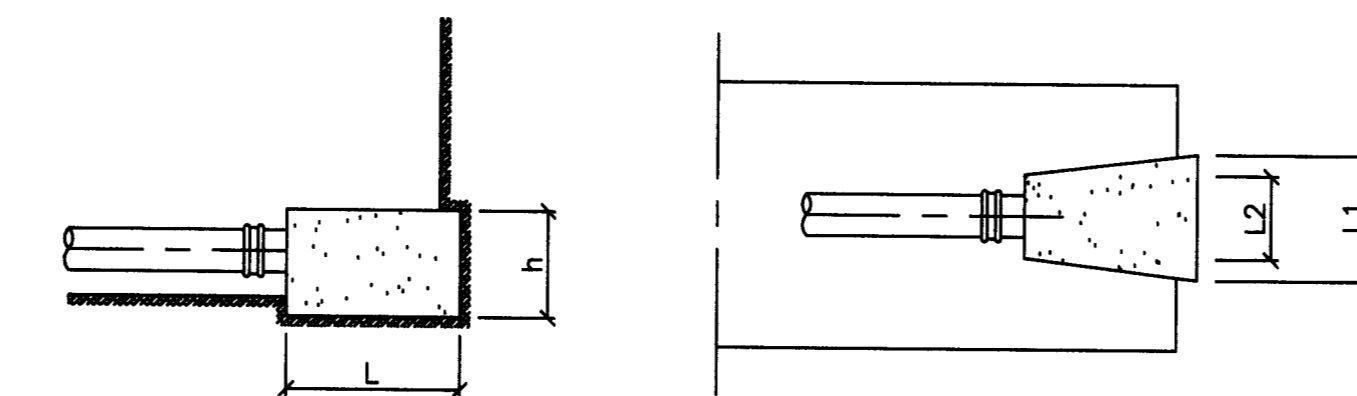
Maciços para Tês e Juntas Cegas de Conduatas de PEAD



CORTE A-A

PLANTA A - Maciços para Tes

DIAMETROS Ø (mm)	LARGURA DA VALA (m)			L (m) 1/2 x Larg. da Vala + Ø	VOLUME (m³)	PESO (Kg)	
	Ø=3	Ø=2	Ø=2,5				
63	0.19	0.13	0.16	0.65	0.39	0.010	24
75	0.23	0.15	0.19	0.67	0.41	0.015	36
90	0.27	0.18	0.23	0.68	0.43	0.022	53
110	0.33	0.22	0.28	0.70	0.46	0.035	84
125	0.38	0.25	0.31	0.72	0.48	0.047	113
140	0.42	0.28	0.35	0.73	0.52	0.064	154
160	0.48	0.32	0.40	0.75	0.54	0.086	206
200	0.60	0.40	0.50	0.80	0.60	0.150	360
250	0.75	0.50	0.63	0.85	0.68	0.268	643
315	0.95	0.63	0.79	0.95	0.79	0.493	1183



CORTE B-B

PLANTA B - Maciços para Juntas Cegas

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESCALA DESENHO N.

SESC 1.4

DATA

FEV/2002

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBEIRADA

NOME DO DESENHO:

MACIÇOS DE AMARRAÇÃO

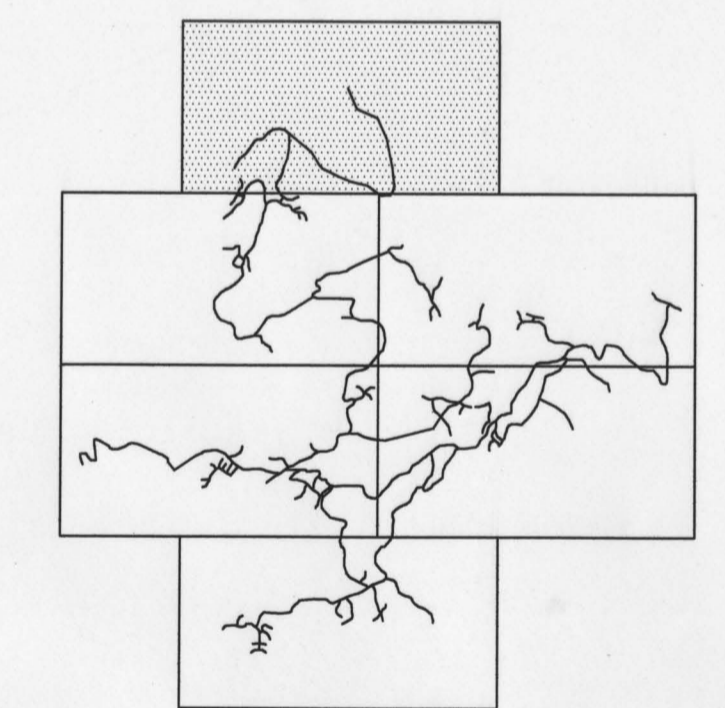
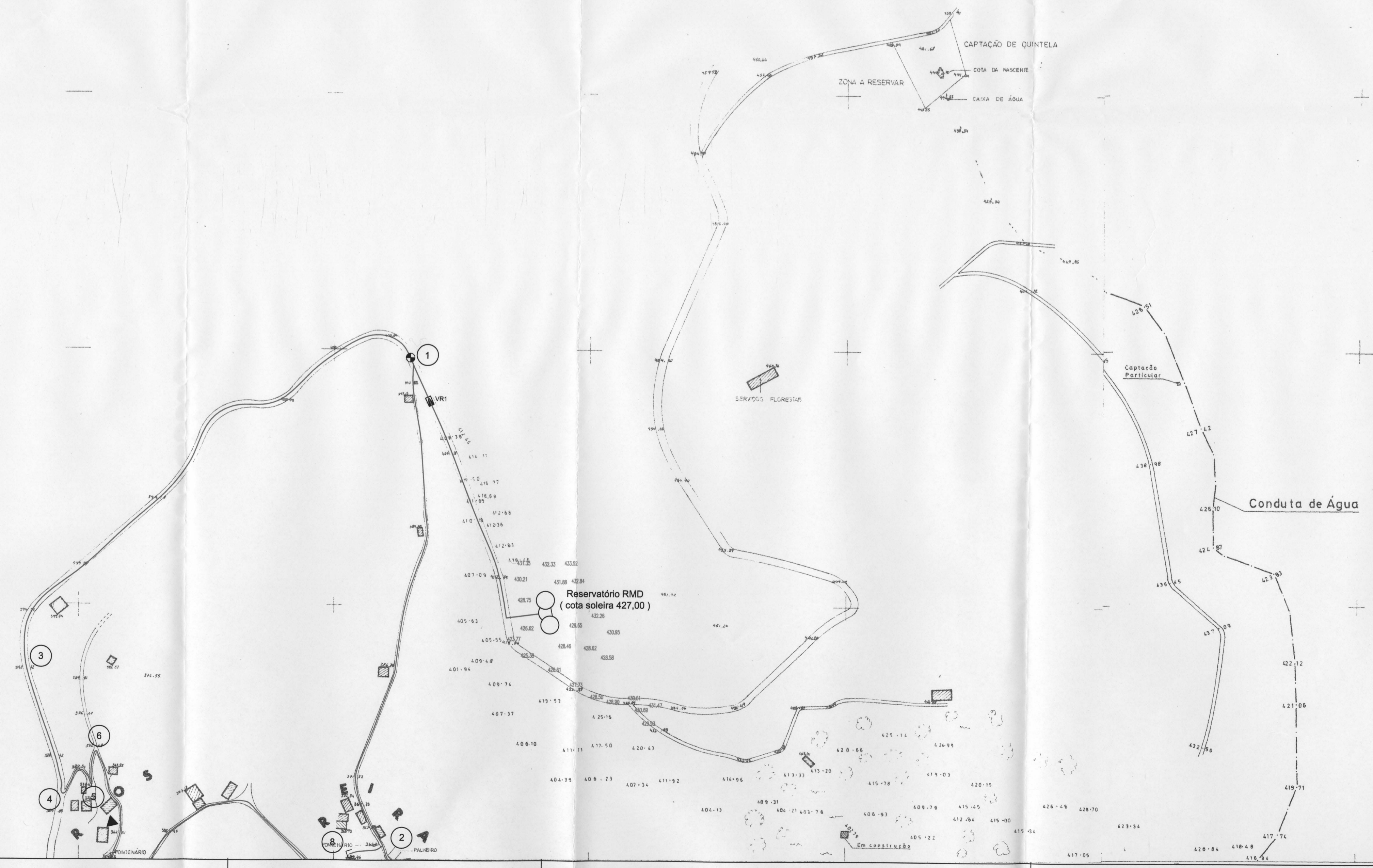
Projecto elaborado por:
Elisabete Bertolo

Empresa: Tecnus Ambiente
Consultores de Engenharia SA.

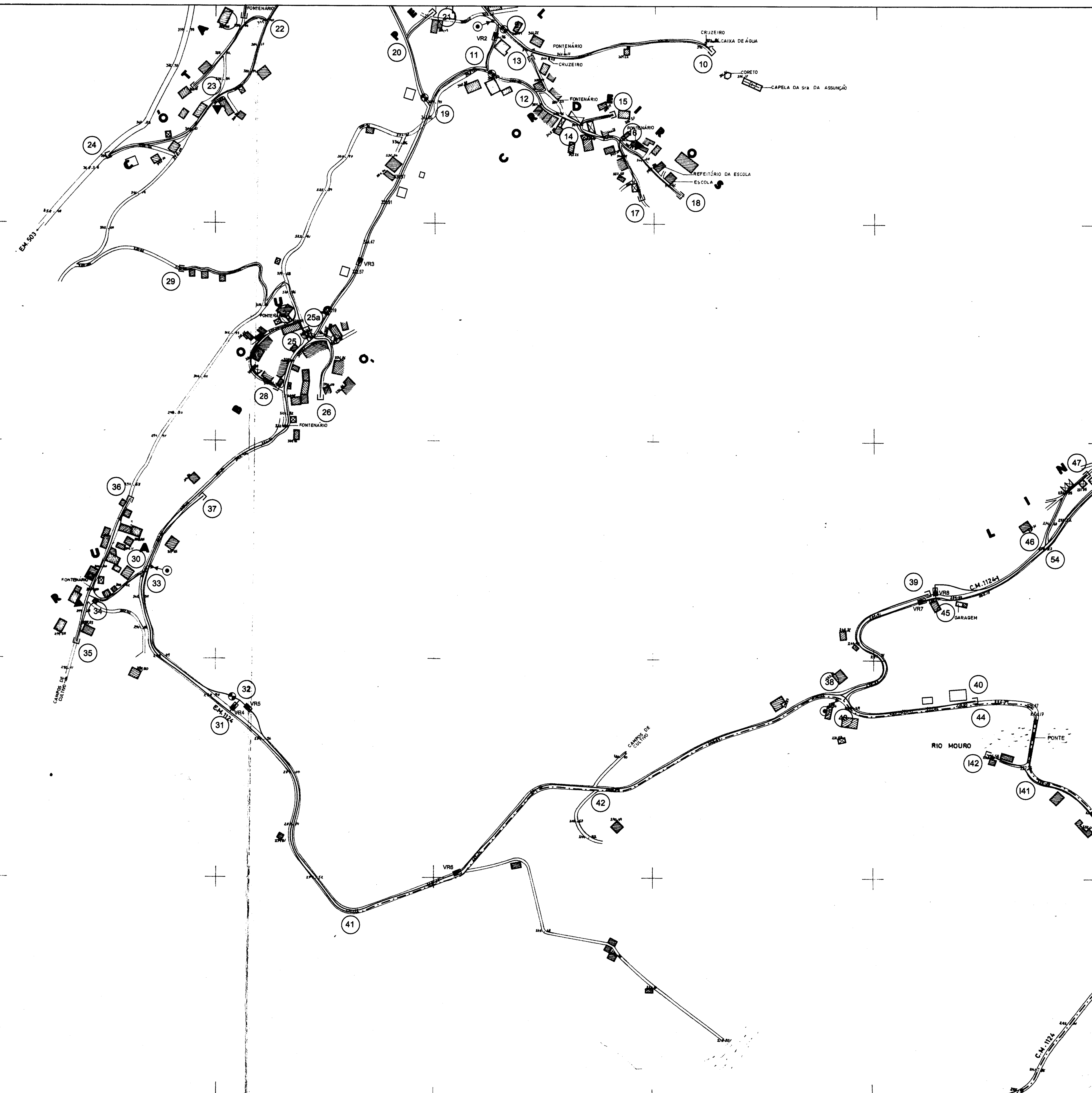
4. Riba de Mouro

LEGENDA:

- CONDUITA PEAD DN 63mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 110mm - PN10
- ⊕ MARCO DE INCÊNDIO
- ⊖ VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊗ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- └─┘ JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- ○ RESERVATÓRIO
- ▼ BOCA DE INCÊNDIO

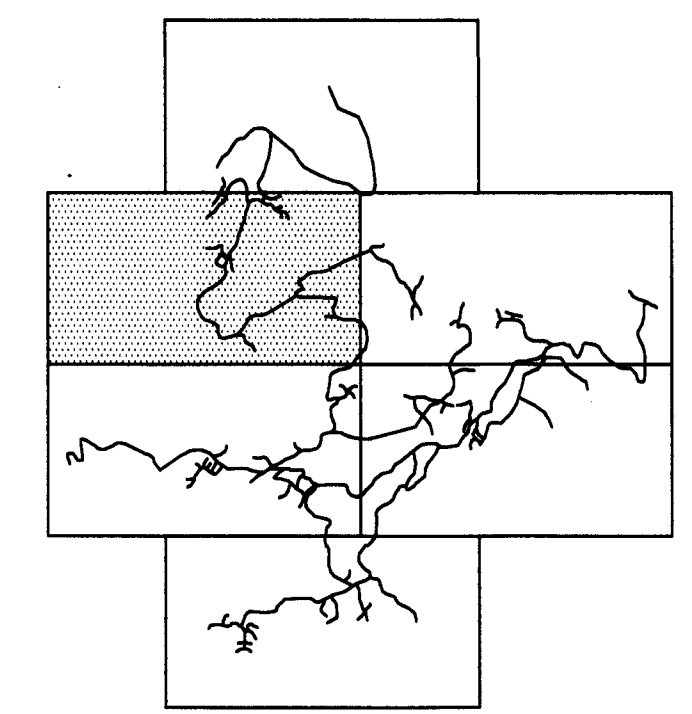


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		1/2000	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		DATA	FEV/2002
PLANTA PARCIAL 1		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	



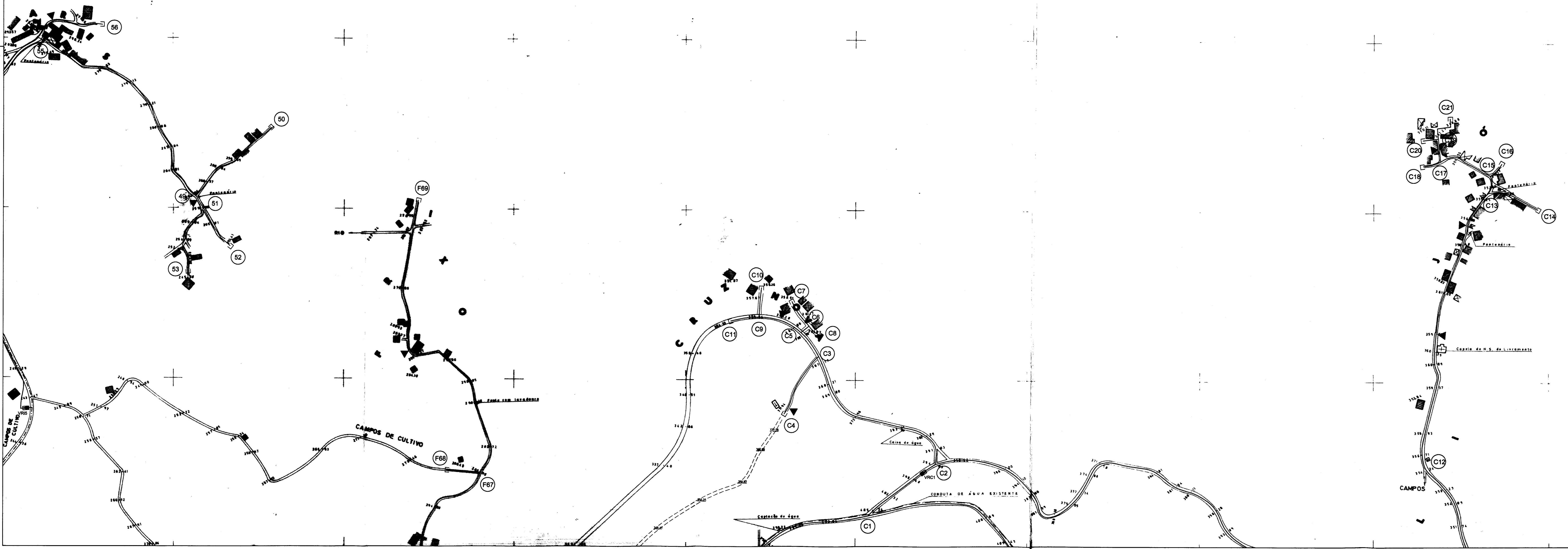
LEGENDA:

- CONDUTA PEAD DN 63mm - PN10
- CONDUTA PEAD DN 90mm - PN10
- - - CONDUTA PEAD DN 90mm - PN16
- CONDUTA PEAD DN 110mm - PN10
- ⊕ MARCO DE INCÊNDIO
- ⊞ VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊗ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- ⊔ JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- ▼ BOCA DE INCÊNDIO



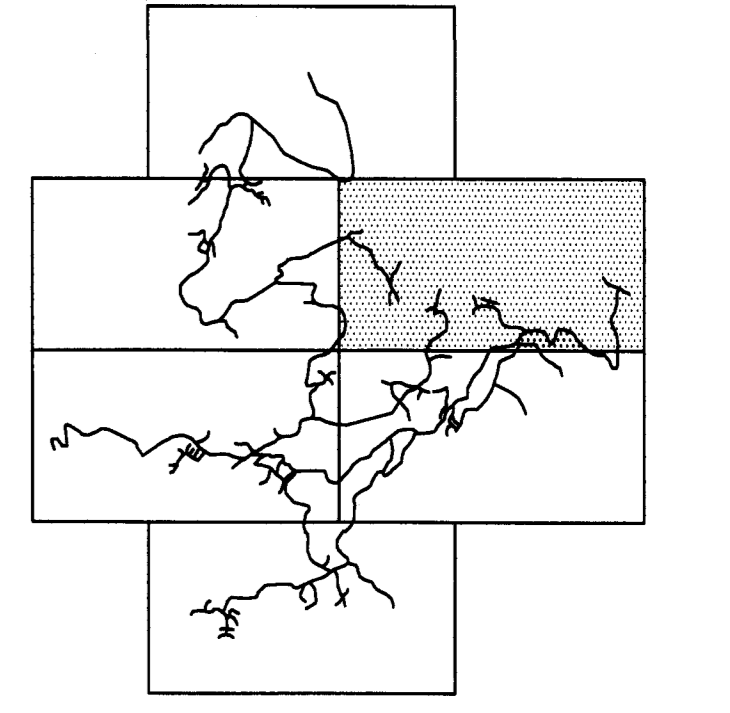
PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA 1:2000	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		DATA FEV/2002	PROJECTO DE EXECUÇÃO
NOME DO DESENHO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
PLANTA PARCIAL 2		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	

409.93 412.95
 410.87 412.95
 Conduta de Água

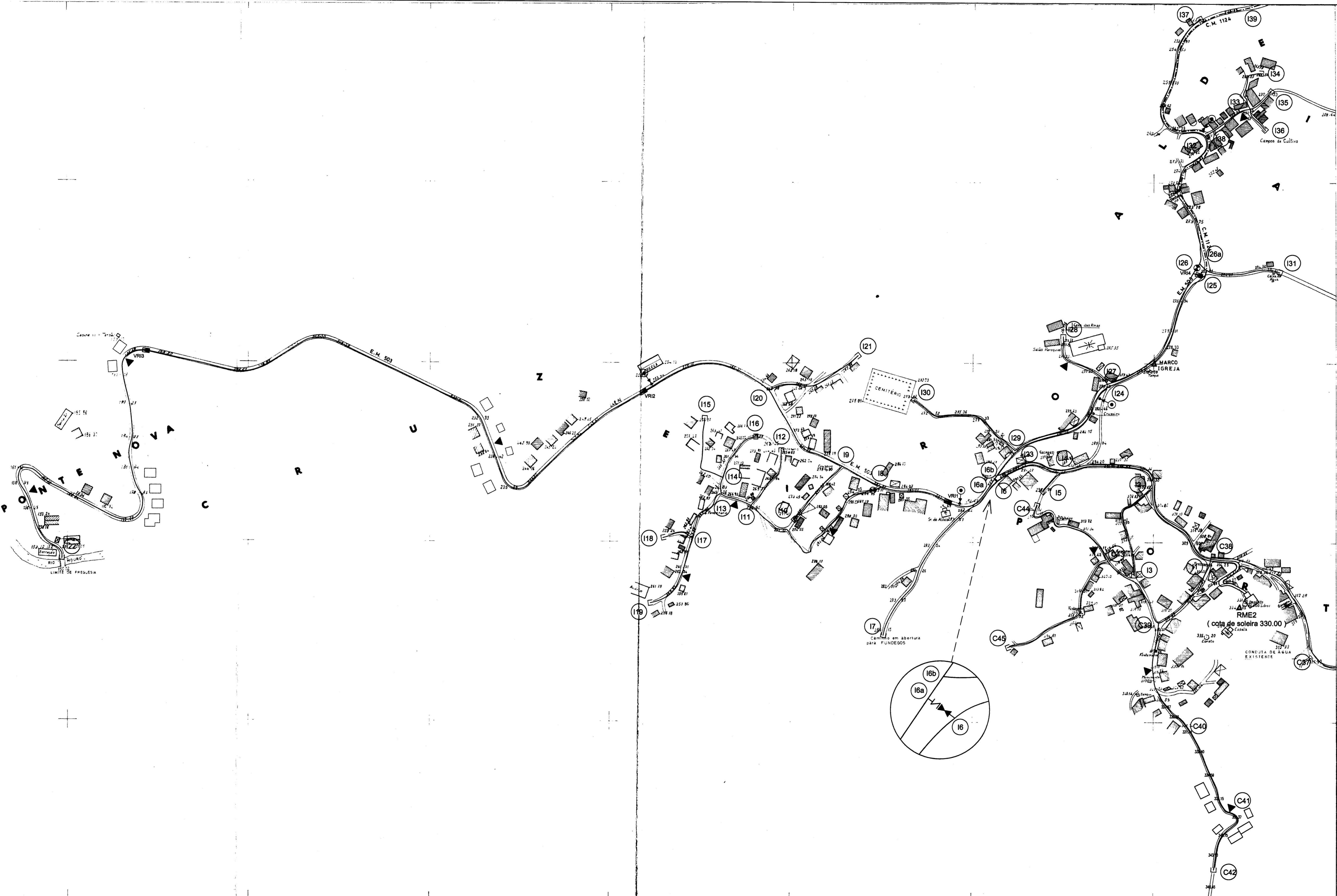


LEGENDA:

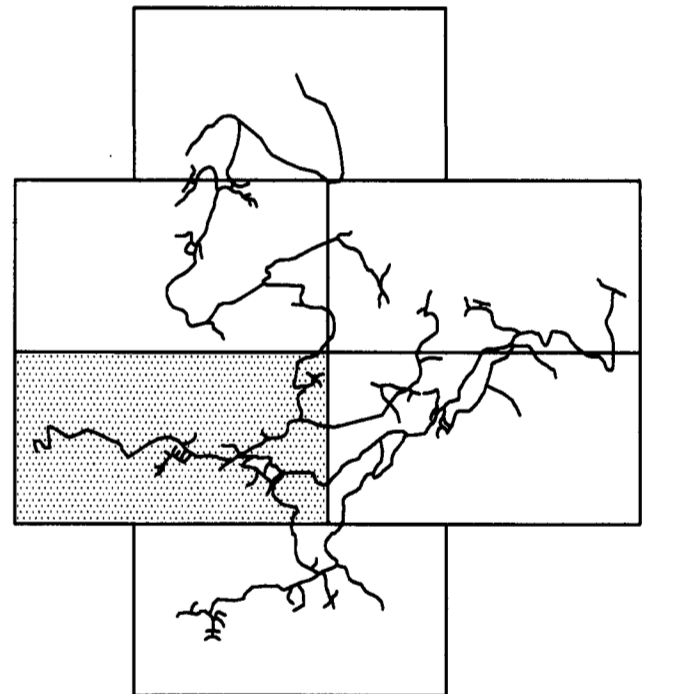
- CONDU TA PEAD DN 63mm - PN10
- CONDU TA PEAD DN 75mm - PN10
- CONDU TA PEAD DN 90mm - PN10
- - - CONDU TA PEAD DN 90mm - PN16
- CONDU TA PEAD DN 110mm - PN10
- ⊕ MARCO DE INCÊN DIO
- ⊞ VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊞ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- ⊞ JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- ▼ BOCA DE INCÊN DIO



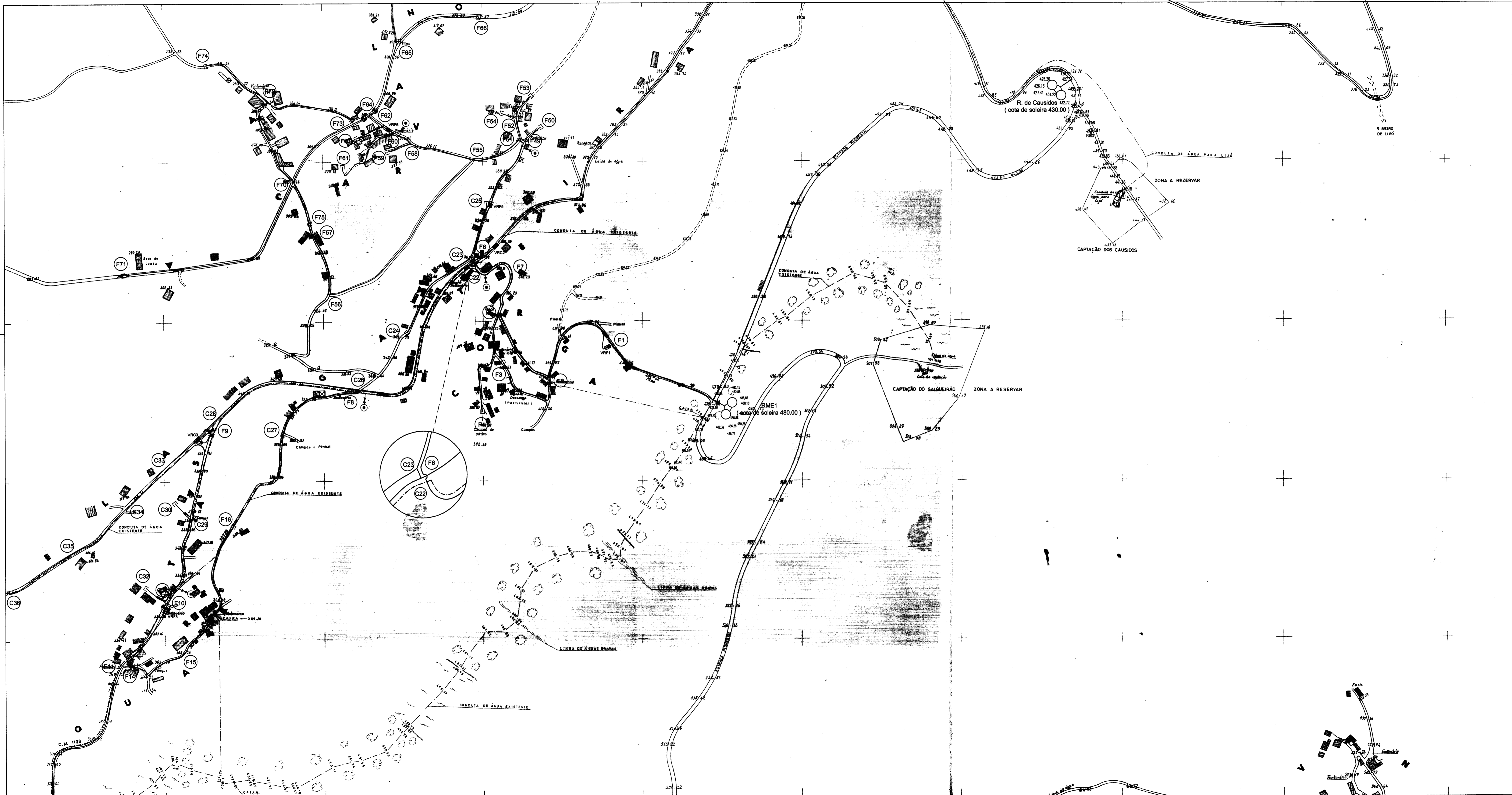
PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE Mouro		1:2000	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		DATA	FEV/2002
PLANTA PARCIAL 3		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	



- LEGENDA:**
- CONDOTA PEAD DN 63mm - PN10
 - CONDOTA PEAD DN 75mm - PN10
 - CONDOTA PEAD DN 90mm - PN10
 - CONDOTA PEAD DN 90mm - PN16
 - CONDOTA PEAD DN 110mm - PN10
 - MARCO DE INCÊNDIO
 - VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
 - ⊗ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
 - ┌ JUNTA CEGA
 - DESIGNAÇÃO DOS NÓS
 - RESERVATÓRIO DE 200 m³
 - ▼ BOCA DE INCÊNDIO

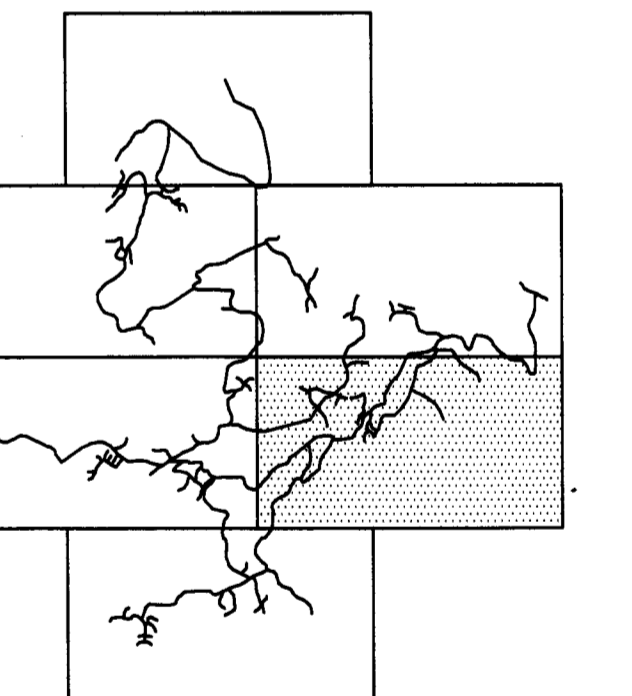


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO	ESCALA	DESENHO N.
	1/2000	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO	DATA	FEV/2002
	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:	Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	
PLANTA PARCIAL 4		

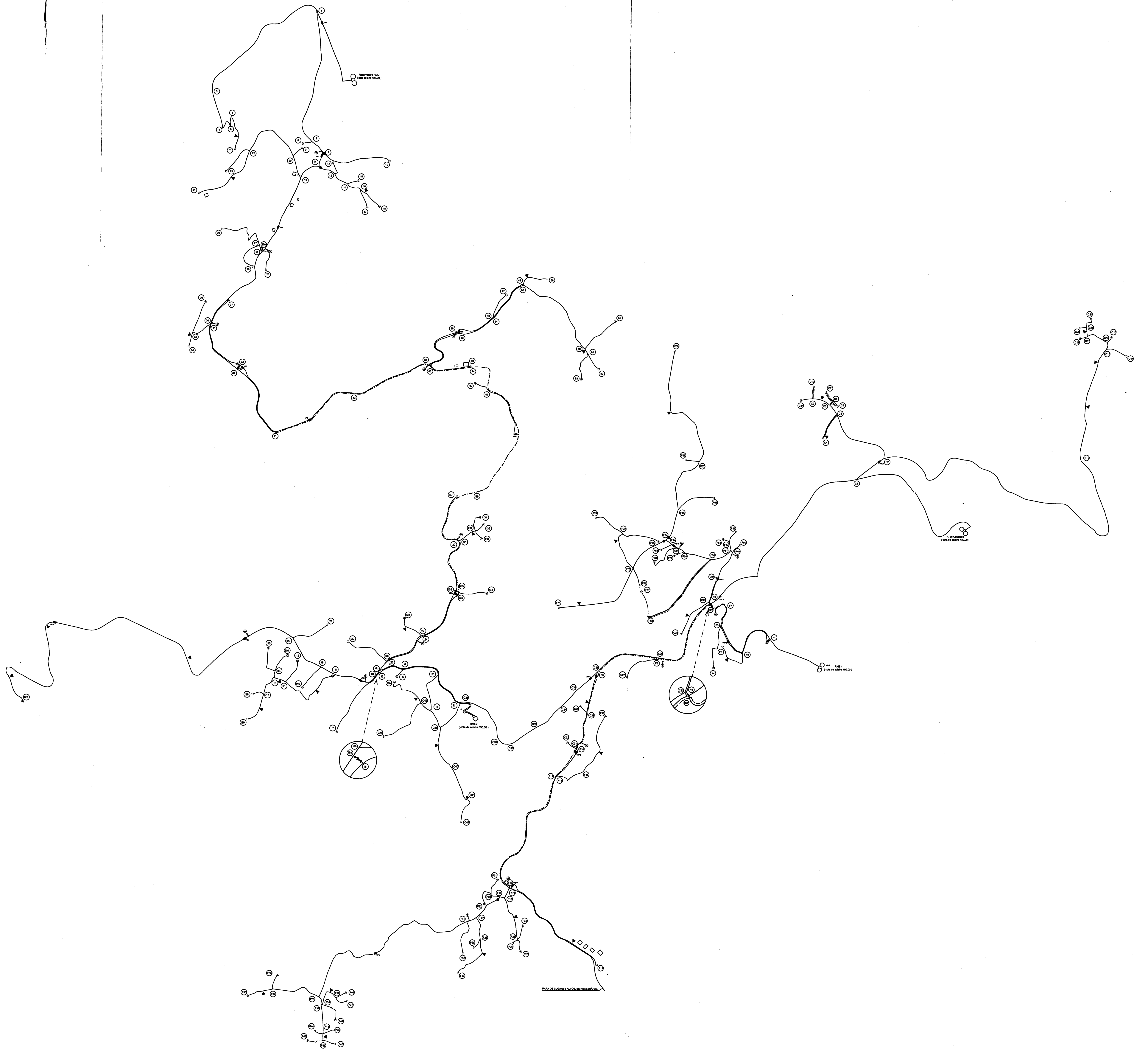


LEGENDA:

- CONDUITA PEAD DN 63mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 75mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 75mm - PN16
- CONDUITA PEAD DN 90mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 90mm - PN16
- CONDUITA PEAD DN 110mm - PN10
- ⊕ MARCO DE INCÊNDIO
- ⊖ VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊖ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- RESERVATÓRIO
- ▼ BOCA DE INCÊNDIO

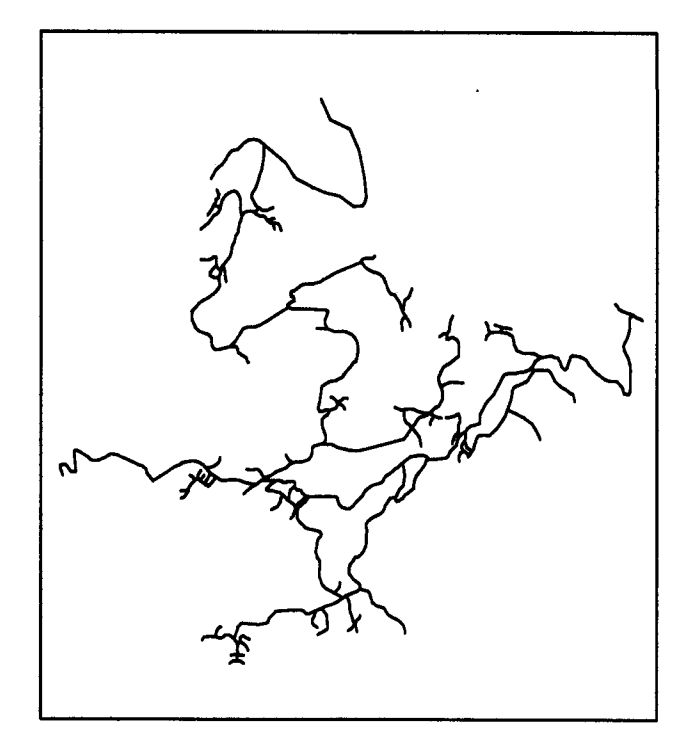


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		1:2000	DATA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		FEV/2002	
PLANTA PARCIAL 5		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
Nome do Desenho:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	



LEGENDA:

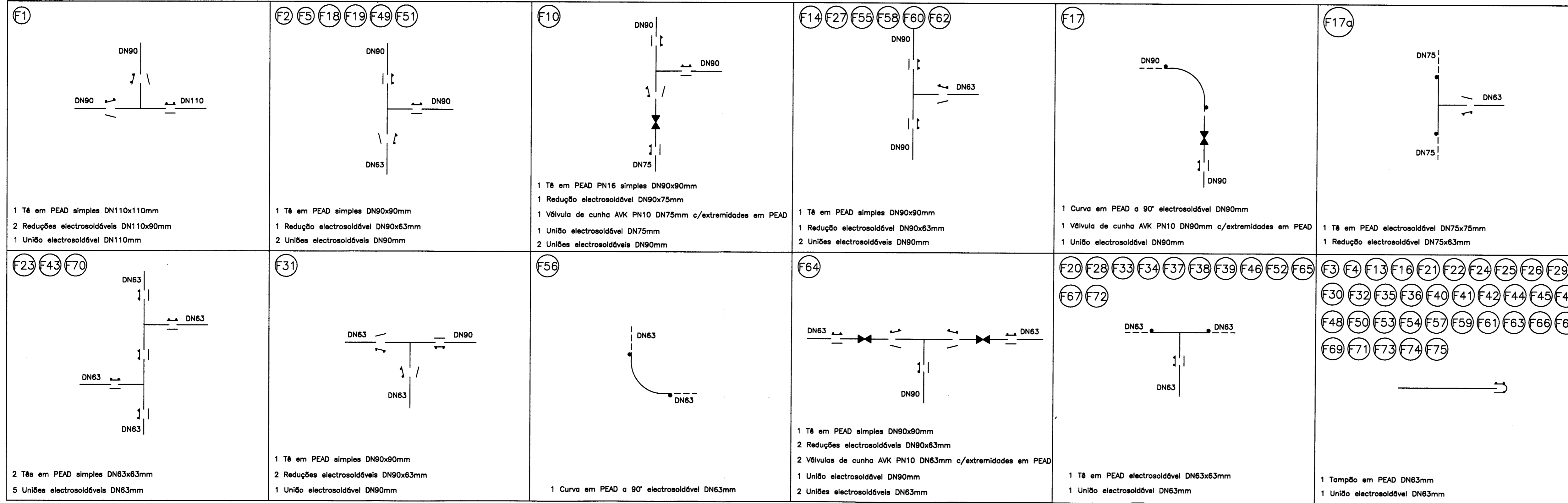
- CONDUITA PEAD DN 80mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 75mm - PN10
- CONDUITA PEAD DN 90mm - PN10
- - - CONDUITA PEAD DN 90mm - PN16
- CONDUITA PEAD DN 110mm - PN10
- ○ MARCO DE INCENDIO
- VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
- ⊗ VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
- JUNTA CEGA
- DESIGNAÇÃO DOS NÓS
- ○ RESERVATÓRIO DE 200 m³
- ▼ BOCA DE INCENDIO



PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		SESC	DATA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
ESQUEMA GERAL DA REDE		Projecto elaborado por: Elisabete Bartolo Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	

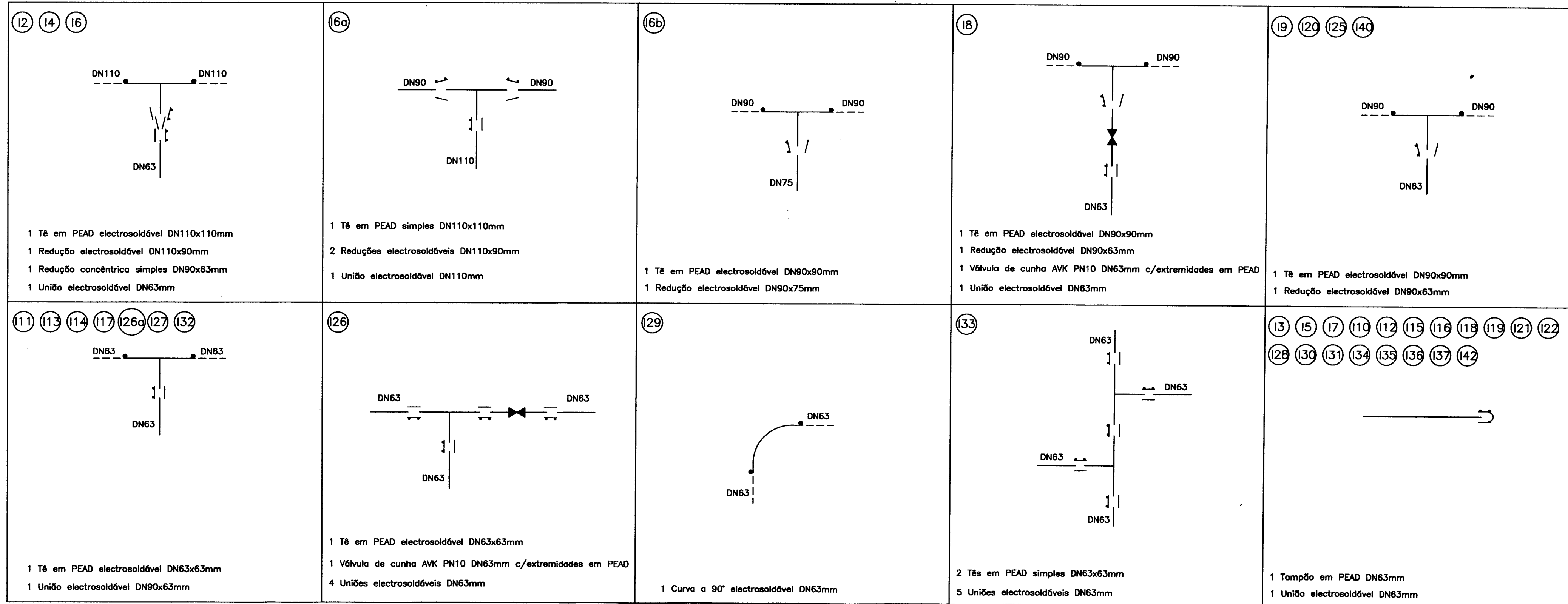
PARA OS LUGARES ALTOS, SE NECESSÁRIO

REDE DE RME1



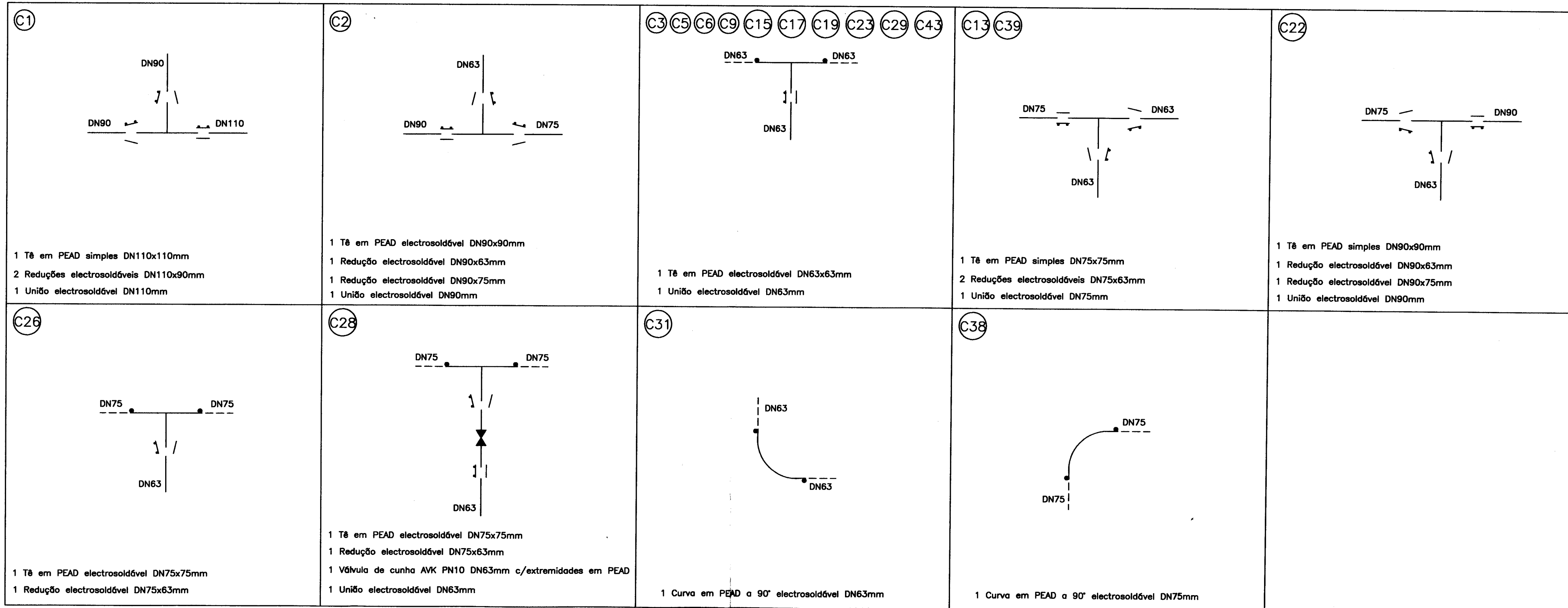
PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		S/ESC	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	
MAPA DE NÓS			

REDE DE RME2



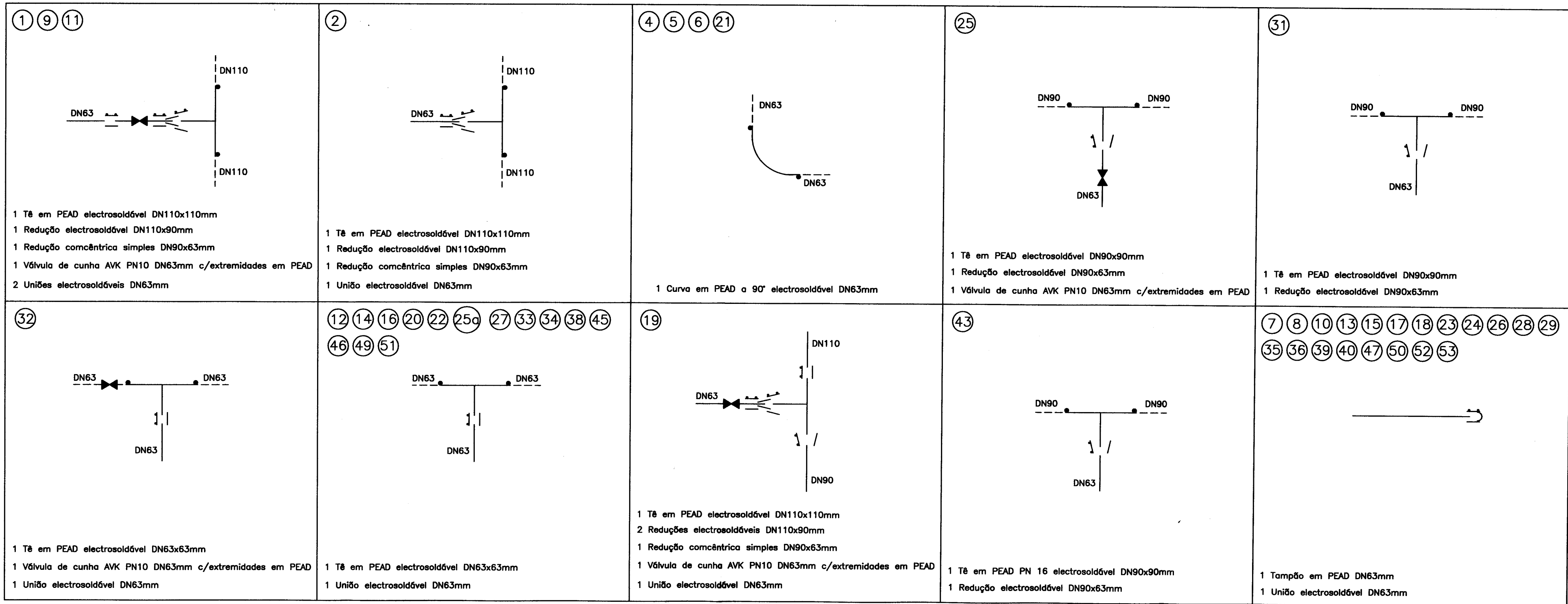
PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		SIESC	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO MAPA DE NÓS		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	

REDE DE RCAUSIDOS

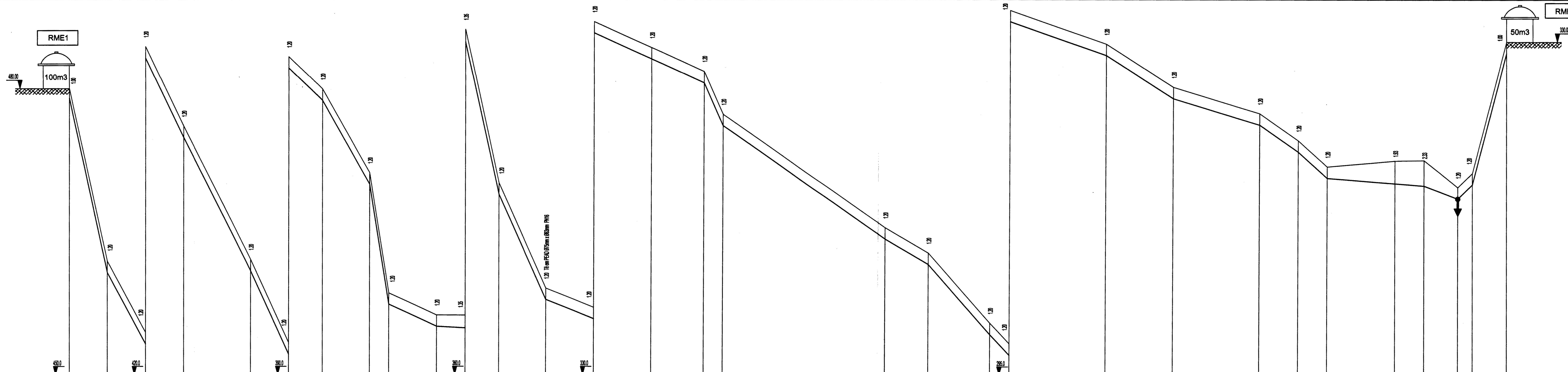


PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		S/ESC	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	
MAPA DE NÓS			

REDE DE RMD



PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO		ESCALA	DESENHO N.
		S/ESC	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO		DATA	FEV/2002
		PROJECTO DE EXECUÇÃO	
NOME DO DESENHO:		Projecto elaborado por: Elisabete Bertolo	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO		Empresa: Tecnus Ambiente Consultores de Engenharia Lda.	
MAPA DE NÓS			



NÚMERO DE PERFIS		RM1																												RM2											
DISTÂNCIAS (m)	À ORIGEM	0.00	40.0	80.0	120.0	160.0	200.0	240.0	280.0	320.0	360.0	400.0	440.0	480.0	520.0	560.0	600.0	640.0	680.0	720.0	760.0	800.0	840.0	880.0	920.0	960.0	1000.0	1040.0	1080.0	1120.0	1160.0	1200.0									
	ENTRE PERFIS		40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0							
COTAS (m)	TERRENO	480.0	461.90	454.2	446.08	432.06	423.35	419.97	411.17	398.56	385.24	368.28	351.11	330.05	307.95	284.2	258.6	232.8	205.4	176.5	145.5	112.0	76.0	38.0	0.0	-33.0	-64.3	-93.3	-119.0	-141.0	-159.0	-173.0	-183.0	-189.0							
	GERATRIZ INFERIOR	475.0	468.0	463.2	448.0	438.56	427.25	416.07	401.07	381.46	356.14	325.07	287.96	245.0	196.0	141.0	80.0	22.0	-18.0	-58.0	-98.0	-138.0	-178.0	-218.0	-258.0	-298.0	-338.0	-378.0	-418.0	-458.0	-498.0	-538.0	-578.0	-618.0							
	PIEZOMÉTRICAS	480.0	461.82	453.03	438.45	427.37	416.07	401.07	381.46	356.14	325.07	287.96	245.0	196.0	141.0	80.0	22.0	-18.0	-58.0	-98.0	-138.0	-178.0	-218.0	-258.0	-298.0	-338.0	-378.0	-418.0	-458.0	-498.0	-538.0	-578.0	-618.0	-658.0							
ALTURAS PIEZOMÉTRICAS		19.0	18.82	19.83	19.45	19.37	19.07	18.10	16.64	14.93	12.87	10.0	6.0	1.0	-4.0	-10.0	-16.0	-22.0	-28.0	-34.0	-40.0	-46.0	-52.0	-58.0	-64.0	-70.0	-76.0	-82.0	-88.0	-94.0	-100.0	-106.0	-112.0	-118.0							
INCLINAÇÃO %		-45.75	-18.75	-20.50	-20.43	-21.75	-9.57	-17.00	-53.50	-46.40	-5.00	-48.29	-21.00	-40.20	-45.50	-45.08	-22.50	-89.08	-59.33	-113.08	-108.0	-35.30	-64.43	-30.56	-71.00	-91.33	-5.00	-5.00	-47.71	99.33	389.20										
DIÂMETRO DA CONDOTA		PEAD Ø 63 mm PH10										PEAD Ø 63 mm PH16										PEAD Ø 75 mm PH16										PEAD Ø 75 mm PH16									

PRODEP - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA A RIBA DE MOURO

PERFIL LONGITUDINAL DE RM1 A RM2

ESCALA: V = 1/200
H = 1/2000

DESENHO N.:

DATA: FEV2002

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Projecto elaborado por:
Elisabete Bertolo

Empresa: **Tecnus Ambiente**
Consultores de Engenharia Lda.

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
CAPÍTULO II						
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS						
2.1 Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.						
a) Betuminoso	1	200.00	1.10		220.00	220.00 m ²
b) Semi-penetração	1	390.00	1.10		429.00	429.00 m ²
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	1620.00	1.10		1782.00	1782.00 m ²
2.2 Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.						
a) Betuminoso	1	200.00	1.10		220.00	220.00 m ²
b) Semi-penetração	1	390.00	1.10		429.00	429.00 m ²
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	1620.00	1.10		1782.00	1782.00 m ²
CAPÍTULO III						
MOVIMENTO DE TERRAS						
MEDIÇÃO AUXILIAR						
Volume de escavação	1	2210.00	0.60	0.90	1193.40	1193.40 m ³
3.1 Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.						
40 % Terra dura	1	0.40	1193.40		477.36	477.36 m ³
40 % Rocha branda	1	0.40	1193.40		477.36	477.36 m ³
20 % Rocha dura	1	0.20	1193.40		238.68	238.68 m ³

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.						
DN 90 mm	1	555.00	0.60	0.39	129.87	129.87 m ³
DN 75 mm	1	1655.00	0.60	0.38	377.34	377.34 m ³
A deduzir:						
Volume ocupado pela tubagem						
DN 90 mm	1	555.00	3.14	0.002	-3.53	-3.53 m ³
DN 75 mm	1	1655.00	3.14	0.001	-7.31	-7.31 m ³
3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.						
Volume de escavação	1				1193.40	
A deduzir:						
Volume Artº. 3.2 (parcial)	1				-507.21	686.19 m ³
3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.						
Volume de 3.3	1				686.19	
A deduzir						
Volume de 3.1 (Terra)	1				-477.36	208.83 m ³
3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.						
Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)	1				477.36	
Empolamento de 30 %	1	0.30	477.36		143.21	620.57 m ³
CAPÍTULO IV						
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS						
4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 90 mm PN 10	1	555.00			555.00	555.00 m
DN 75 mm PN 10	1	1655.00			1655.00	1655.00 m

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :						
DN 90 x 90 mm PN 10	5				5.00	5.00 Un
DN 75 x 75 mm PN 10	4				4.00	4.00 Un
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:						
DN 90 mm PN 10	1				1.00	1.00 Un
4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:						
DN 75 mm PN 10	1				1.00	1.00 Un
4.5 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:						
DN 90 x 75 mm PN 10	6				6.00	6.00 Un
4.6 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.						
DN 80 mm PN 10	2				2.00	2.00 Un
4.7 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 75 mm PN 10	10				10.00	10.00 Un
DN 90 mm PN 10	2				2.00	2.00 Un
4.8 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.						
	6				6.00	6.00 Un
4.9 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".						
	5				5.00	5.00 Un

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
4.10 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	6				6.00	6.00 Un
4.11 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5				5.00	5.00 Un
4.12 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	100				100.00	100.00 Un
4.13 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	3				3.00	3.00 Un
CAPÍTULO V						
DIVERSOS						
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	5				5.00	5.00 Un
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	4				4.00	4.00 m ²

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>REDE DE DISTRIBUIÇÃO _ CASTELÕES</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>	<p>1.00 Un</p> <p>1.00 Un</p>			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
CAPÍTULO II				
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.1 Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
a) Betuminoso	220.00 m ²			
b) Semi-penetração	429.00 m ²			
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1782.00 m ²			
2.2 Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
a) Betuminoso	220.00 m ²			
b) Semi-penetração	429.00 m ²			
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1782.00 m ²			
CAPÍTULO III				
MOVIMENTO DE TERRAS				
MEDIÇÃO AUXILIAR				
Volume de escavação				
3.1 Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.				
40 % Terra dura	477.36 m ³			
40 % Rocha branda	477.36 m ³			
20 % Rocha dura	238.68 m ³			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.</p> <p>DN 90 mm DN 75 mm</p> <p>A deduzir: Volume ocupado pela tubagem</p> <p>DN 90 mm DN 75 mm</p>	496.37 m ³			
<p>3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.</p> <p>Volume de escavação</p> <p>A deduzir: Volume Artº. 3.2 (parcial)</p>	686.19 m ³			
<p>3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congêneres, incluindo o seu transporte para obra.</p> <p>Volume de 3.3</p> <p>A deduzir Volume de 3.1 (Terra)</p>	208.83 m ³			
<p>3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.</p> <p>Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial) Empolamento de 30 %</p>	620.57 m ³			
CAPÍTULO IV				
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
<p>4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.</p> <p>DN 90 mm PN 10 DN 75 mm PN 10</p>	555.00 m 1655.00 m			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :				
DN 90 x 90 mm PN 10	5.00 Un			
DN 75 x 75 mm PN 10	4.00 Un			
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 mm PN 10	1.00 Un			
4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:				
DN 75 mm PN 10	1.00 Un			
4.5 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 x 75 mm PN 10	6.00 Un			
4.6 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.				
DN 80 mm PN 10	2.00 Un			
4.7 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 75 mm PN 10	10.00 Un			
DN 90 mm PN 10	2.00 Un			
4.8 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.				
	6.00 Un			
4.9 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".				
	5.00 Un			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	6.00 Un			
4.11 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5.00 Un			
4.12 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	100.00 Un			
4.13 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	3.00 Un			
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	5.00 Un			
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	4.00 m ²			

ORÇAMENTO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
REDE DE DISTRIBUIÇÃO _ CASTELÕES				
CAPÍTULO I				
ESTALEIRO				
1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.	1.00 Un	1 500.00 €	1 500.00 €	
1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.	1.00 Un	300.00 €	300.00 €	1 800.00 €

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS		
			PARCIAIS	TOTAIS	
CAPÍTULO II					
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
	a) Betuminoso	220.00 m ²	1.50 €	330.00 €	
	b) Semi-penetração	429.00 m ²	1.25 €	536.25 €	
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1782.00 m ²	1.00 €	1 782.00 €	
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
	a) Betuminoso	220.00 m ²	6.00 €	1 320.00 €	
	b) Semi-penetração	429.00 m ²	5.50 €	2 359.50 €	
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1782.00 m ²	4.00 €	7 128.00 €	13 455.75 €
CAPÍTULO III					
MOVIMENTO DE TERRAS					
MEDIÇÃO AUXILIAR					
	Volume de escavação	1193.40 m ³			
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.				
	40 % Terra dura	477.36 m ³	5.00 €	2 386.80 €	
	40 % Rocha branda	477.36 m ³	9.00 €	4 296.24 €	
	20 % Rocha dura	238.68 m ³	25.00 €	5 967.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.</p> <p>DN 90 mm DN 75 mm</p> <p>A deduzir: Volume ocupado pela tubagem</p> <p>DN 90 mm DN 75 mm</p>	496.37 m ³	5.00 €	2 481.84 €	
<p>3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.</p> <p>Volume de escavação</p> <p>A deduzir: Volume Artº. 3.2 (parcial)</p>	686.19 m ³	2.50 €	1 715.48 €	
<p>3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.</p> <p>Volume de 3.3</p> <p>A deduzir Volume de 3.1 (Terra)</p>	208.83 m ³	3.50 €	730.91 €	
<p>3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.</p> <p>Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial) Empolamento de 30 %</p>	620.57 m ³	2.50 €	1 551.42 €	19 129.68 €
CAPÍTULO IV				
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
<p>4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.</p> <p>DN 90 mm PN 10 DN 75 mm PN 10</p>	555.00 m 1655.00 m	5.00 € 4.00 €	2 775.00 € 6 620.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :				
DN 90 x 90 mm PN 10	5.00 Un	50.00 €	250.00 €	
DN 75 x 75 mm PN 10	4.00 Un	45.00 €	180.00 €	
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 mm PN 10	1.00 Un	100.00 €	100.00 €	
4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:				
DN 75 mm PN 10	1.00 Un	40.00 €	40.00 €	
4.5 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 x 75 mm PN 10	6.00 Un	40.00 €	240.00 €	
4.6 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.				
DN 80 mm PN 10	2.00 Un	140.00 €	280.00 €	
4.7 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 75 mm PN 10	10.00 Un	35.00 €	350.00 €	
DN 90 mm PN 10	2.00 Un	36.00 €	72.00 €	
4.8 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.				
	6.00 Un	150.00 €	900.00 €	
4.9 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".				
	5.00 Un	1 000.00 €	5 000.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	6.00 Un	50.00 €	300.00 €	
4.11 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5.00 Un	140.00 €	700.00 €	
4.12 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	100.00 Un	110.00 €	11 000.00 €	
4.13 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	3.00 Un	2 000.00 €	6 000.00 €	34 807.00 €
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	5.00 Un	85.00 €	425.00 €	
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	4.00 m ²	50.00 €	200.00 €	625.00 €
RESUMO				
CAPÍTULO I				1 800.00 €
CAPÍTULO II				13 455.75 €
CAPÍTULO III				19 129.68 €
CAPÍTULO IV				34 807.00 €

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
CAPÍTULO V Total (Euros) Total (Escudos)				625.00 € 69 817.43 € 13 997 138 Esc.

2. Abastecimento de Água a Ribeirada

ÍNDICE GERAL

1. MEMÓRIA DESCRITIVA
2. CÁLCULO HIDRÁULICO
3. MEDIÇÕES
4. MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO
5. ORÇAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA

1. OBJECTIVO

A Câmara Municipal de Sever do Vouga adjudicou à TECNUS a elaboração do projecto de abastecimento de água ao lugar de Ribeirada da freguesia de Rocas do Vouga.

O estudo agora apresentado, contempla a nível do projecto de execução os seguintes aspectos: órgãos de reserva e a rede de distribuição domiciliária ao referido lugar.

A rede de distribuição será projectada em tubagem de PVC 10 Kgf/cm², com diâmetros não inferiores a 75 mm, e incluirá ramais domiciliários completos para todas as casas.

O fornecimento de água aos reservatórios ficará a cargo da Câmara Municipal, que diligenciará no sentido de encontrar origens com o caudal necessário, recorrendo a nascentes ou a sistemas em alta.

Para o caso de não se conseguirem os caudais necessários, inclui-se no projecto, mas em anexo e com medições separadas, um sistema constituído por furo vertical, captação, bombagem, tratamento e adução ao reservatório.

2. ELEMENTOS BASE PARA O DIMENSIONAMENTO

2.1- Evolução Demográfica

Neste item são apresentados os critérios gerais para determinação dos consumos afectos à solução adoptada. Atendendo que na área em estudo não existe qualquer tipo de indústria susceptível de grandes consumos de água, haverá apenas que considerar os consumos domésticos.

A fixação dos consumos será baseada na estimativa da população futura das freguesias e das capitações a adoptar. A previsão de crescimento populacional para o aglomerado a incluir no âmbito do estudo, foi efectuada admitindo um horizonte de projecto de 40 anos, e tomando por referência os valores apurados nos recenseamentos gerais da população de 1911, 1940, 1960 e 1991.

Lugar	1911	1940	1960	1970	1981	1991
Ribeirada	46	77	110	80	71	53

Quadro 1: Recenseamento da População

Analisada a evolução dos efectivos populacionais ao longo daqueles períodos, constatou-se, de um modo geral, a tendência para uma regressão demográfica, o que sugere para o ano horizonte de projecto um número ainda menor de habitantes. No entanto, tal não será provável, já que existe um grande número de habitações novas nestas freguesias o que leva a crer que num futuro próximo os emigrantes regressem às suas localidades. A melhoria das infraestruturas nestas localidades também permite presumir

uma pequena taxa de crescimento demográfico. Assim, adopta-se uma taxa de crescimento de 0.5 % em progressão linear.

No cálculo da evolução demográfica foi utilizada a seguinte expressão:

$$P = P_0(1 + X.n)$$

Sendo:

P_0 - População no ano zero (considerou-se ano zero o ano 2002);

P - População no ano horizonte (considerou-se como ano horizonte o ano 2042);

X - Taxa de crescimento (0.5%);

N - Período considerado;

Nestas localidades é de prever uma grande afluência de emigrantes no trimestre de Junho a Agosto, assim a população flutuante foi estimada em 30% da população residente.

A previsão da população total, será o somatório da população residente e da população flutuante.

Nos quadros seguintes é apresentada a estimativa da evolução populacional para as freguesias em estudo:

Ribeirada	Ano 0	Ano 20	Ano 40
Pop. Residente	79	87	95
Pop. Flutuante	24	26	28
População Total	103	113	123

Quadro 2: Evolução demográfica

2.2 - Capitações

As capitações foram fixadas tendo em atenção as características dos aglomerados, a sua dimensão, condições sócio económicas e actividades principais.

Os valores a adoptar incluem além da componente referente ao consumo doméstico *per capita*, uma parcela para compensação de gastos provenientes de consumos agrícolas pouco importantes, consumos públicos e outros consumos não medidos.

Os valores considerados representam um valor médio entre as capitações referentes à população residente e flutuante. No entanto os valores adoptados são relativamente baixos, pois o aglomerado apresenta características nitidamente rurais, com habitações antigas, sem indústria e comércio de relevo.

Os valores adoptados são discriminados no quadro que se segue:

	0	20	40
Capitação	125	150	175

Quadro 3: Capitações (l/hab/dia)

2.3 - Factores de Ponta

Para determinação dos consumos médios diários no mês de maior consumo, dia de maior consumo e os consumos de ponta, torna-se necessário fixar os coeficientes de ponta correspondentes. A escolha destes parâmetros deve basear-se em registos mensais e diários durante vários

anos, mas na falta de dados estatísticos consideram-se os valores médios do regulamento.

- Factor de ponta mensal - 1.3
- Factor de ponta diário - 1.5
- Factor de ponta instantâneo - Utilizar-se-á a expressão sugerida no Artº 19 do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais.

$$f = 2 + \frac{70}{\sqrt{P}}$$

Em que **P** é a população a servir.

No quadro seguinte são apresentados os factores de ponta horários relativos ao lugar em estudo.

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	População	Fph	População	Fph	População	Fph
Ribeirada	103	8.90	113	8.59	123	8.31

Quadro 4: Factores de horários

2.4 - Consumos

Com base nos efectivos populacionais determinados anteriormente, nas capitações estimadas e nos factores de ponta referidos obtêm-se os consumos médios diários anuais, médios diários do mês de maior consumo e consumos de ponta diários e instantâneos.

A projecção dos consumos para os anos de 2002, 2022 e 2042 para o lugar de Ribeirada constam nos quadros 5, 6, 7 e 8.

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Ribeirada	14.81	0.17	19.49	0.23	24.75	0.29

Quadro 5: Consumos médios diários anuais + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Ribeirada	18.67	0.22	24.58	0.28	31.21	0.36

Quadro 6: Consumos médios do mês de maior consumo + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Ribeirada	21.24	0.25	27.97	0.32	35.52	0.41

Quadro 7: Consumos do dia de maior consumo + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Ribeirada	116.48	1.35	148.06	1.71	182.14	2.11

Quadro 8: Consumos de ponta horária + perdas

As perdas e os consumos públicos (rega) foram estimadas, no total, em 15 % do caudal médio diário anual.

3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO

3.1 - Descrição Geral do Sistema

A água será conduzida para o reservatório de 100 m³ à cota 205 através da conduta adutora. O lugar de Covelo será abastecido graviticamente a partir do reservatório.

A partir do reservatório a rede de distribuição estende-se a toda a freguesia, subdividida em dois patamares de pressão, de modo a serem respeitadas as pressões mínimas e máximas regulamentares. Estas pressões serão reguladas por uma válvula redutora de pressão.

Prevê-se a colocação de marcos de incêndio, bocas de incêndio e válvulas de seccionamento nos locais achados convenientes.

3.2 - Armazenamento

A solução preconizada neste estudo prevê a construção de um reservatório com duas células, executado em betão armado, onde se fará a reserva de água para regularização de consumos, bem como para situações de emergência, avaria ou incêndio.

Será prevista à volta do reservatório uma zona de protecção, a qual será delimitada por uma vedação metálica.

O reservatório foi localizado de modo a garantir o abastecimento das cotas mais elevadas do lugar, pelo menos com a pressão mínima regulamentar.

A capacidade a atribuir ao reservatório resulta da soma do volume necessário à compensação das flutuações do consumo com a reserva exigida pela mais gravosa das duas seguintes ocorrências, que se admite não surjam simultaneamente:

- Avaria na alimentação;
- Combate a incêndio;

Em seguida são apresentadas cada uma das parcelas:

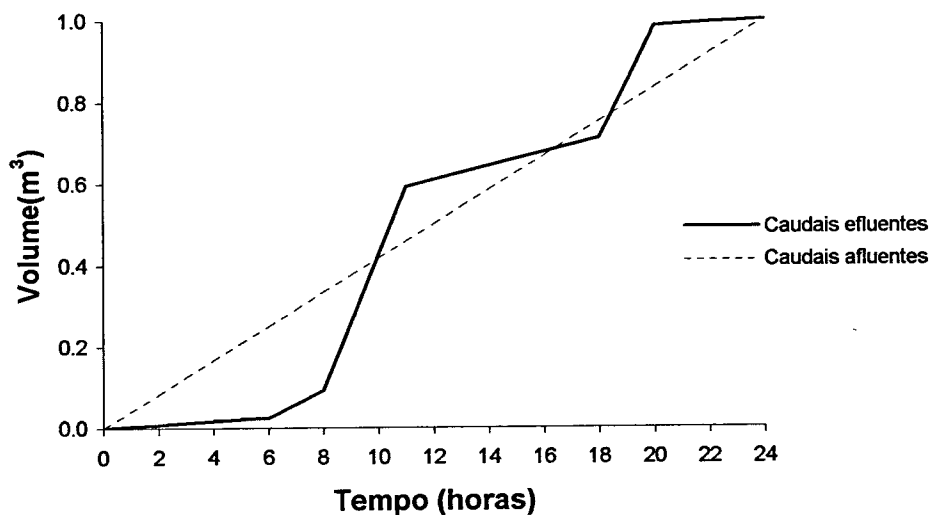
3.2.1 - Compensação das flutuações de consumo

Habitualmente o sistema de alimentação do reservatório não assegura o transporte de um volume diário igual ou superior ao consumo diário máximo a satisfazer, assim torna-se necessário dispor de reserva para períodos em que o consumo é superior à alimentação.

Conhecendo a evolução diária dos consumos ao longo do ano é relativamente simples calcular esta parcela da capacidade de reserva. No entanto, por enquanto são escassos os dados disponíveis para estabelecer uma lei diária de evolução dos consumos. Na falta de tais elementos de registo o estudo da capacidade de regularização dos reservatórios será realizado fixando um gráfico que represente a variação dos consumos instantâneos, ao longo das 24 horas do dia.

Supondo que a afluência ao reservatório ocorre em 24 horas, traçando as curvas de caudais afluentes e efluentes obtém-se o gráfico que se segue, a partir do qual se pode obter a parcela relativa à compensação das flutuações de consumo.

Capacidade de Regularização



Flutuações dos consumos:

$$V_1 = (a + b) \times Q_{mda} = 0.39 \times Q_{mda} = 0.39 \times 21.53 = 8.4 \text{ m}^3$$

3.2.2 - Reserva para emergência

A capacidade para reserva de emergência deve ser o maior dos valores necessários para incêndio ou avaria.

O volume de água necessário para fazer face a incêndio é geralmente inferior ao imposto por uma avaria para aglomerados de mais de 10000 habitantes.

- Incêndio

Segundo o Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas residuais a reserva de água para incêndio é função do grau de risco da zona e não deverá ser inferior a 75 m³, sendo função do grau de risco.

Grau de risco 1 => V_{incêndio} =75 m³

- Avaria

A fixação da reserva para evitar interrupções da alimentação depende da segurança que se pretende conferir ao abastecimento, da maior ou menor complexidade e extensão do sistema adutor, da disponibilidade de equipamento e pessoal treinado em reparações, dos acessos aos locais, das necessidades de reparação, etc.

A NP-839 (6) centra a ocorrência de avarias nas condutas de alimentação e preconiza que se considere a avaria no período mais desfavorável mas não simultaneamente em mais de uma conduta indicando tempos de detecção e reparação de uma avaria desde 5h até 14 h ou mais, conforme os acessos e a organização do serviço responsável local.

Sem prejuízo de que este aspecto seja devidamente ponderado em cada caso particular, a título de indicação genérica adianta-se, para a reserva em causa, o valor de um terço do consumo diário médio anual.

$$V_{\text{Avaria}} = \frac{1}{3} \times Q_{\text{mda}} = \frac{1}{3} \times Q_{\text{mda}} = \frac{1}{3} \times 21.53 = 7.2 \text{ m}^3$$

Como a capacidade de reserva prevista para combate a incêndio é superior à prevista para a avaria, em ambos os reservatórios, a capacidade de reserva para emergência adoptada é de 75 m³.

Assim, a capacidade do reservatório vem:

Flutuações dos consumos.....	V1 = 9 m ³
Reserva de emergência	V2 = 75 m ³
Capacidade total.....	V1+V2 = 84 m³

Por outro lado, o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais estabelece ainda que independentemente das condições de alimentação do reservatório que a capacidade de armazenamento do sistema deve ser:

$$V \geq K \times Q_{md}$$

em que:

Q_{md} - Consumo médio diário da população;

K - Coeficiente dependente do número de habitantes do aglomerado a servir;

K = 1.5 - Para aglomerados populacionais compreendidos entre 1000 e 10000 habitantes;

K = 2 - Para aglomerados populacionais inferiores a 1000 habitantes.

Assim, de acordo com este critério, a capacidade do reservatório teria de ser superior a $2 \times 21.53 = 43 \text{ m}^3$.

A capacidade adoptada para o reservatório será de **100 m³**.

3.3 - Redes de Distribuição

A rede projectada será abastecida a partir do reservatório anteriormente referido e abrangerá a totalidade dos arruamentos do lugar em estudo.

A distribuição domiciliária de água à população é realizada com a pressão de serviço compreendida entre os 18 m.c.a e os 60 m.c.a. O material a utilizar é o PVC e o cálculo hidráulico da rede efectua-se para o caudal de ponta no ano horizonte do projecto.

O dimensionamento será realizado tendo por base um caudal unitário de percurso, q , que se considera constante ao longo de cada troço. Ao longo da rede optou-se por atribuir a cada troço de rede um coeficiente que varia entre zero e um e traduz "um peso" correspondente ao número de habitantes do troço em questão.

Existirá assim, num troço particular de comprimento L , um caudal a montante, Q_M , um caudal a jusante, Q_J , e um caudal de percurso, Q_l , igual a $q \times l$ que se relacionam de acordo com a seguinte expressão:

$$Q_{\text{Montante}} = Q_{\text{Jusante}} + Q_{\text{Percurso}} = Q_{\text{Jusante}} + q \times L_{\text{Troço}}$$

No dimensionamento das redes, o diâmetro da conduta é sempre determinado com o caudal de montante, Q_M , do troço. O diâmetro mínimo a adoptar é de 75 mm.

Na determinação das perdas de carga ao longo de cada trecho, como o caudal é variável considera-se um caudal equivalente, $Q_{\text{Equivalente}}$, que conduza ao mesmo valor das perdas de carga.

$$Q_{\text{Equivalente}} = Q_{\text{Jusante}} + 0.55 \times q \times L_{\text{Troço}}$$

Para valores de caudal inferiores a 1 l/s dimensionam-se os referidos troços para aquele valor.

As perdas de carga foram determinadas por aplicação da expressão de Manning- Strickler.

O valor de $K_{\text{Strickler}}$ adoptado foi de $80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ pois são condutas com distribuição de percurso e muito ramificadas.

$$J = \left(\frac{4^{\frac{5}{3}} \times Q}{\pi \times K_{\text{Strickler}} \times D_i^{\frac{8}{3}}} \right)^2 \times L_{\text{Troço}}$$

Sendo:

K_s - Coeficiente de rugosidade, dependente da natureza da tubagem ($\text{m}^{\frac{1}{3}} / \text{s}$);

j - Perda de carga unitária;

Q - Caudal escoado (em m^3/s);

D - Diâmetro interior (em m);

4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Com o objectivo de quantificar os custos globais da solução de abastecimento de água a Castelões, são apresentados os critérios de base e a estimativa orçamental de cada um dos componentes do sistema em estudo:

- Reservatório
- Redes de Distribuição

Em seguida são apresentados os critérios de base da estimativa orçamental, assim como preços unitários das várias quantidades de trabalho.

4.1 - Movimentos de terras

4.1.1 - Pavimentos

Para a instalação das condutas adutoras e rede de distribuição será necessário levantar e repor os pavimentos, de acordo com o disposto no Regulamento Geral dos Sistemas públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, artigo nº 26, foram adoptados os seguintes pressupostos:

Largura da vala (para condutas de diâmetro até 0.5 m):

$$L_{\text{VALA}} = D_{\text{EXTERIOR}} + 0.25 + 0.25 \quad (\text{m})$$

Área de pavimento a levantar e repor será igual à largura da vala + 0.5 m de sobrelargura:

$$L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + (2 \times 0.25) + 0.5) = L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 1) \quad (\text{m}^2)$$

4.1.2 - Escavação

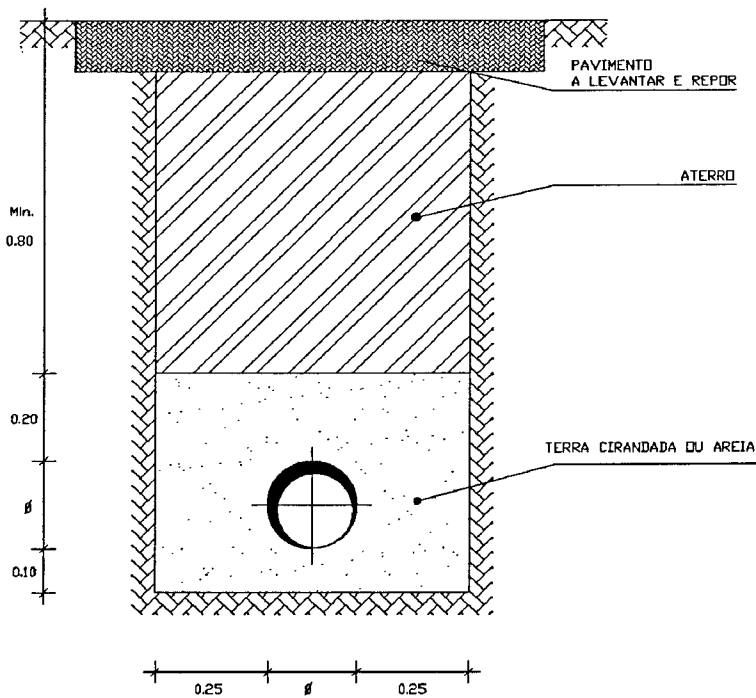
- Classificação geológica

Após reconhecimento local optou-se a seguinte classificação geológica no movimento de terras:

- Terra dura 40%
- Rocha branda 40%
- Rocha dura 20%

- Vala Tipo (Perfil Transversal)

Vala para instalação de conduta para abastecimento de água (perfil transversal)



A escavação inclui baldeação e é medida pelo produto do comprimento do troço pela secção da vala tipo, ou seja:

$$V_{\text{ESCAVAÇÃO}} = L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 0.5) \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 1.0) \quad (\text{m}^3)$$

4.1.3 - Terra Cirandada

O volume obtém-se multiplicando a largura da vala pela altura de terra cirandada que envolve a tubagem. Esta altura corresponde a $0.1 + D_{\text{EXTERIOR}} + 0.2$ (m).

Assim, o volume da terra cirandada obtém-se a partir da seguinte expressão:

$$V_{\text{TERRA CIRANDADA}} = (L \times (0.3 + D_{\text{EXTERIOR}}) \times (0.5 + D_{\text{EXTERIOR}})) - \left(L \times \frac{\pi \times D^2}{4} \right) \quad (\text{m}^3)$$

4.1.4 - Aterro

O volume do aterro corresponde ao produto da largura da vala pela altura de recobrimento acima da terra cirandada.

Este volume determina-se pela seguinte expressão:

$$V_{\text{ATERRO}} = (D_{\text{EXTERIOR}} + 0.5) \times 0.6 \times L \quad (\text{m}^3)$$

4.1.5 - Transporte

Volume de produtos escavados não aplicáveis no aterro da vala, e que é necessário transportar a depósito. Poderá incluir ainda o empréstimo de terras para aterro quando o volume de escavação de rocha dura for elevado.

Genericamente determina-se pela diferença entre o volume total de escavação e o somatório das parcelas referentes à terra cirandada e aterro.

$$V_{\text{TRANSPORTE}} = V_{\text{ESCAVAÇÃO}} - (V_{\text{TERRA CIRANDADA}} + V_{\text{ATERRO}})$$

CÁLCULO HIDRÁULICO

CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE

Rede de abastecimento de água a: RIBEIRADA

Q ponta= 2.11 l/s
q percurso= 0.001875 l/s/m

TROÇOS				CAUDAIS (l/s)								Diâmetro (mm)		Velocidades (m/s)		Perdas de carga (m)				Cotas topográficas (m)		Cotas piezométricas (m)				Alturas piezométricas (m)			
Designação	Compartimento (m)	Coef. Distribuição de percurso	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	Percurso (noite)	Percurso (dia)	Equivalente		DI	DN	Noite	Dia	Por metro (Noite)	Por metro (Dia)	Total (Noite)	Total (Dia)	Montante	Jusante	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	
									Noite	Dia																			
R1	1	40	0	0.00	2.11	0.00	2.11	0.00	0.00	2.11	81.4	90	0.00	0.41	0.0000	0.0048	0.000	0.186	205	200.32	208	205.00	208.00	204.81	3.00	0.00	7.68	4.49	
1	2	190	0.5	0.00	1.69	0.00	1.51	0.00	0.18	0.00	1.61	81.4	90	0.00	0.31	0.0000	0.0027	0.000	0.515	200.32	169.38	208.00	204.81	208.00	204.30	7.68	4.49	38.82	34.92
2	3	135	0.8	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.372	169.38	172.17	208.00	204.30	208.00	203.93	38.82	34.92	35.83	31.76
2	VRP1	120	0.5	0.00	1.31	0.00	1.20	0.00	0.11	0.00	1.26	81.4	90	0.00	0.24	0.0000	0.0017	0.000	0.199	169.38	152	208.00	204.30	208.00	204.10	38.82	34.92	56.00	52.10
VRP1	4	70	0.8	0.00	1.20	0.00	1.09	0.00	0.10	0.00	1.15	87.8	75	0.00	0.32	0.0000	0.0037	0.000	0.256	152	139.28	170.00	170.00	170.00	169.74	18.00	18.00	30.72	30.46
4	5	160	1	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.441	139.28	114.97	170.00	169.74	170.00	169.30	30.72	30.46	55.03	54.33
4	6	190	0.6	0.00	0.79	0.00	0.58	0.00	0.21	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.524	139.28	134.05	170.00	169.74	170.00	169.22	30.72	30.46	35.95	35.17
6	7	85	1	0.00	0.58	0.00	0.42	0.00	0.16	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.455	139.28	129.94	170.00	168.99	170.00	168.53	39.24	38.23	40.06	38.59
7	8	165	1	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.234	134.05	130.76	170.00	169.22	170.00	168.99	35.95	35.17	39.24	38.23
7	9	60	1	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.165	129.94	129.94	170.00	168.99	170.00	168.82	40.06	39.05	49.42	48.24
1	10	250	0.5	0.00	0.42	0.00	0.18	0.00	0.23	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.889	200.32	170.97	208.00	204.81	208.00	204.13	7.68	4.49	37.03	33.16
10	11	80	1	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.165	170.97	170.97	208.00	204.13	208.00	203.96	37.03	33.16	37.34	33.30
10	12	75	0.5	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.00	87.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.207	170.97	170.00	208.00	204.13	208.00	203.92	37.03	33.16	38.00	33.92

MEDIÇÕES

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
<p>REDE DE DISTRIBUIÇÃO_RIBEIRADA</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>						
	1				1.00	1.00 Un
	1				1.00	1.00 Un

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
CAPÍTULO II						
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS						
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.					
	a) Betuminoso	1	325.00	1.10	357.50	357.50 m ²
	b) Semi-penetração	1	660.00	1.10	726.00	726.00 m ²
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	480.00	1.10	528.00	528.00 m ²
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura					
	a) Betuminoso	1	325.00	1.10	357.50	357.50 m ²
	b) Semi-penetração	1	660.00	1.10	726.00	726.00 m ²
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	480.00	1.10	528.00	528.00 m ²
CAPÍTULO III						
MOVIMENTO DE TERRAS						
MEDIÇÃO AUXILIAR						
	Volume de escavação	1	1600.00	0.60	1.00	960.00 m ³
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.					
	40 % Terra dura	1	0.40	960.00	384.00	384.00 m ³
	40 % Rocha branda	1	0.40	960.00	384.00	384.00 m ³

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
20 % Rocha dura	1	0.20	960.00		192.00	192.00 m ³
3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente						
DN 90 mm	1	350.00	0.60	0.39	81.90	
DN 75 mm	1	1250.00	0.60	0.38	285.00	
A deduzir:						
Volume ocupado pela tubagem						
DN 90 mm	1	350.00	3.14	0.002	-2.23	
DN 75 mm	1	1250.00	3.14	0.001	-5.52	359.15 m ³
3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.						
Volume de escavação	1				960.00	
A deduzir:						
Volume Artº. 3.2 (parcial)	1				-366.90	593.10 m ³
3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.						
Volume de 3.3	1				593.10	
A deduzir						
Volume de 3.1 (Terra)					-384.00	209.10 m ³
3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.						
Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)	1				576.00	
Empolamento de 30 %	1	0.30	576.00		172.80	748.80 m ³
CAPÍTULO IV						
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS						
4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 90 mm PN 10	1	350.00			350.00	350.00 m

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
DN 75 mm PN 10	1	1250.00			1250.00	1250.00 m
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :						
DN 90 x 90 mm PN 10	1				1.00	1.00 Un
DN 75 x 75 mm PN 10	2				2.00	2.00 Un
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:						
DN 90 mm PN 10	1				1.00	1.00 Un
4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:						
DN 90 x 75 mm PN 10	4				4.00	4.00 Un
4.5 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 75 mm PN 10	6				6.00	6.00 Un
4.6 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.	5				5.00	5.00 Un
4.7 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".	2				2.00	2.00 Un
4.8 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5				5.00	5.00 Un
4.9 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	2				2.00	2.00 Un

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
4.10 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75				75.00	75.00 Un
4.11 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1				1.00	1.00 Un
CAPÍTULO V						
DIVERSOS						
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3				3.00	3.00 Un
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2				2.00	2.00 m ²

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>REDE DE DISTRIBUIÇÃO_RIBEIRADA</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>	<p>1.00 Un</p> <p>1.00 Un</p>			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
CAPÍTULO II				
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.1 Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
a) Betuminoso	357.50 m ²			
b) Semi-penetração	726.00 m ²			
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	528.00 m ²			
2.2 Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura				
a) Betuminoso	357.50 m ²			
b) Semi-penetração	726.00 m ²			
c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	528.00 m ²			
CAPÍTULO III				
MOVIMENTO DE TERRAS				
MEDIÇÃO AUXILIAR				
Volume de escavação	960.00 m ³			
3.1 Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.				
40 % Terra dura	384.00 m ³			
40 % Rocha branda	384.00 m ³			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
20 % Rocha dura	192.00 m ³			
3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente				
DN 90 mm				
DN 75 mm				
A deduzir:				
Volume ocupado pela tubagem				
DN 90 mm				
DN 75 mm	359.15 m ³			
3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.				
Volume de escavação				
A deduzir:				
Volume Artº. 3.2 (parcial)	593.10 m ³			
3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.				
Volume de 3.3				
A deduzir				
Volume de 3.1 (Terra)	209.10 m ³			
3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.				
Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)				
Empolamento de 30 %	748.80 m ³			
CAPÍTULO IV				
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 90 mm PN 10	350.00 m			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
DN 75 mm PN 10	1250.00 m			
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :				
DN 90 x 90 mm PN 10	1.00 Un			
DN 75 x 75 mm PN 10	2.00 Un			
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 mm PN 10	1.00 Un			
4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 x 75 mm PN 10	4.00 Un			
4.5 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 75 mm PN 10	6.00 Un			
4.6 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.	5.00 Un			
4.7 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".	2.00 Un			
4.8 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5.00 Un			
4.9 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	2.00 Un			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75.00 Un			
4.11 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1.00 Un			
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3.00 Un			
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2.00 m ²			

ORÇAMENTO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p align="center">REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ COVELO</p> <p align="center">CAPÍTULO I</p> <p align="center">ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>				
	1.00 Un	1 500.00 €	1 500.00 €	
	1.00 Un	300.00 €	300.00 €	1 800.00 €

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS		
			PARCIAIS	TOTAIS	
CAPÍTULO II					
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
	a) Semi-penetração	1397.00 m ²	1.25 €	1 746.25 €	
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	605.00 m ²	1.00 €	605.00 €	
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura				
	a) Semi-penetração	1397.00 m ²	5.50 €	7 683.50 €	
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	605.00 m ²	4.00 €	2 420.00 €	12 454.75 €
CAPÍTULO III					
MOVIMENTO DE TERRAS					
MEDIÇÃO AUXILIAR					
	Volume de escavação	1230.00 m ³			
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.				
	40 % Terra dura	492.00 m ³	5.00 €	2 460.00 €	
	40 % Rocha branda	492.00 m ³	9.00 €	4 428.00 €	
	20 % Rocha dura	246.00 m ³	25.00 €	6 150.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm DN 75 mm</p> <p>A deduzir: Volume ocupado pela tubagem</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm DN 75 mm</p>	462.81 m ³	5.00 €	2 314.03 €	
<p>3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.</p> <p>Volume de escavação A deduzir: Volume Artº. 3.2 (parcial)</p>	756.00 m ³	2.50 €	1 890.00 €	
<p>3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.</p> <p>Volume de 3.3 A deduzir Volume de 3.1 (Terra)</p>	264.00 m ³	3.50 €	924.00 €	
<p>3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.</p> <p>Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial) Empolamento de 30 %</p>	959.40 m ³	2.50 €	2 398.50 €	20 564.53 €
CAPÍTULO IV				
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
<p>4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm PN 10 DN 75 mm PN 10</p>	1100.00 m 950.00 m	5.00 € 4.00 €	5 500.00 € 3 800.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :				
DN 90 x 90 mm PN 10	6.00 Un	50.00 €	300.00 €	
DN 75 x 75 mm PN 10	4.00 Un	45.00 €	180.00 €	
4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 x 75 mm PN 10	6.00 Un	40.00 €	240.00 €	
4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:				
DN 75 mm PN 10	4.00 Un	40.00 €	160.00 €	
4.5 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.				
DN 65 mm PN 10	2.00 Un	110.00 €	220.00 €	
DN 80 mm PN10	1.00 Un	140.00 €	140.00 €	
4.6 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 75 mm PN 10	5.00 Un	35.00 €	175.00 €	
4.7 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.				
	5.00 Un	150.00 €	750.00 €	
4.8 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".				
	3.00 Un	1 000.00 €	3 000.00 €	
4.9 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.				
	5.00 Un	50.00 €	250.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	3.00 Un	140.00 €	420.00 €	
4.11 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75.00 Un	110.00 €	8 250.00 €	
4.12 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1.00 Un	2 000.00 €	2 000.00 €	25 385.00 €
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3.00 Un	85.00 €	255.00 €	
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2.00 m ²	50.00 €	100.00 €	355.00 €
RESUMO				
CAPÍTULO I				1 800.00 €
CAPÍTULO II				12 454.75 €
CAPÍTULO III				20 564.53 €
CAPÍTULO IV				25 385.00 €
CAPÍTULO V				355.00 €
Total (Euros)				60 559.28 €
Total (Escudos)				12 141 045 Esc.

ORÇAMENTO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
REDE DE DISTRIBUIÇÃO_RIBEIRADA				
CAPÍTULO I				
ESTALEIRO				
1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.	1.00 Un	1 500.00 €	1 500.00 €	
1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.	1.00 Un	300.00 €	300.00 €	1 800.00 €

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS		
			PARCIAIS	TOTAIS	
CAPÍTULO II					
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.				
	a) Betuminoso	357.50 m ²	1.50 €	536.25 €	
	b) Semi-penetração	726.00 m ²	1.25 €	907.50 €	
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	528.00 m ²	1.00 €	528.00 €	
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura				
	a) Betuminoso	357.50 m ²	6.00 €	2 145.00 €	
	b) Semi-penetração	726.00 m ²	5.50 €	3 993.00 €	
	c) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	528.00 m ²	4.00 €	2 112.00 €	10 221.75 €
CAPÍTULO III					
MOVIMENTO DE TERRAS					
MEDIÇÃO AUXILIAR					
Volume de escavação					
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.				
	40 % Terra dura	384.00 m ³	5.00 €	1 920.00 €	
	40 % Rocha branda	384.00 m ³	9.00 €	3 456.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
20 % Rocha dura	192.00 m ³	25.00 €	4 800.00 €	
3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente				
DN 90 mm DN 75 mm				
A deduzir:				
Volume ocupado pela tubagem				
DN 90 mm DN 75 mm	359.15 m ³	5.00 €	1 795.76 €	
3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.				
Volume de escavação				
A deduzir:				
Volume Artº. 3.2 (parcial)	593.10 m ³	2.50 €	1 482.75 €	
3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.				
Volume de 3.3				
A deduzir				
Volume de 3.1 (Terra)	209.10 m ³	3.50 €	731.85 €	
3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.				
Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)				
Empolamento de 30 %	748.80 m ³	2.50 €	1 872.00 €	16 058.36 €
CAPÍTULO IV				
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 90 mm PN 10	350.00 m	5.00 €	1 750.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
DN 75 mm PN 10	1250.00 m	4.00 €	5 000.00 €	
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :				
DN 90 x 90 mm PN 10	1.00 Un	50.00 €	50.00 €	
DN 75 x 75 mm PN 10	2.00 Un	45.00 €	90.00 €	
4.3 Cruzetas em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 mm PN 10	1.00 Un	100.00 €	100.00 €	
4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:				
DN 90 x 75 mm PN 10	4.00 Un	40.00 €	160.00 €	
4.5 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.				
DN 75 mm PN 10	6.00 Un	35.00 €	210.00 €	
4.6 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.	5.00 Un	150.00 €	750.00 €	
4.7 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".	2.00 Un	1 000.00 €	2 000.00 €	
4.8 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	5.00 Un	50.00 €	250.00 €	
4.9 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	2.00 Un	140.00 €	280.00 €	

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75.00 Un	110.00 €	8 250.00 €	
4.11 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1.00 Un	2 000.00 €	2 000.00 €	20 890.00 €
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3.00 Un	85.00 €	255.00 €	
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2.00 m ²	50.00 €	100.00 €	355.00 €
RESUMO				
CAPÍTULO I				1 800.00 €
CAPÍTULO II				10 221.75 €
CAPÍTULO III				16 058.36 €
CAPÍTULO IV				20 890.00 €
CAPÍTULO V				355.00 €
Total (Euros)				49 325.11 €
Total (Escudos)				9 888 796 Esc.

3. Abastecimento de Água a Covêlo

ÍNDICE GERAL

1. MEMÓRIA DESCRITIVA
2. CÁLCULO HIDRÁULICO
3. MEDIÇÕES
4. MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO
5. ORÇAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA

1. OBJECTIVO

A Câmara Municipal de Sever do Vouga adjudicou à TECNUS a elaboração do projecto de abastecimento de água ao lugar de Covêlo da freguesia de Rocas do Vouga.

O estudo agora apresentado, contempla a nível do projecto de execução os seguintes aspectos: órgãos de reserva e a rede de distribuição domiciliária ao referido lugar.

A rede de distribuição será projectada em tubagem de PVC 10 Kgf/cm², com diâmetros não inferiores a 75 mm, e incluirá ramais domiciliários completos para todas as casas.

O fornecimento de água aos reservatórios ficará a cargo da Câmara Municipal, que diligenciará no sentido de encontrar origens com o caudal necessário, recorrendo a nascentes ou a sistemas em alta.

Para o caso de não se conseguirem os caudais necessários, inclui-se no projecto, mas em anexo e com medições separadas, um sistema constituído por furo vertical, captação, bombagem, tratamento e adução ao reservatório.

2. ELEMENTOS BASE PARA O DIMENSIONAMENTO

2.1- Evolução Demográfica

Neste item são apresentados os critérios gerais para determinação dos consumos afectos à solução adoptada. Atendendo que na área em estudo não existe qualquer tipo de indústria susceptível de grandes consumos de água, haverá apenas que considerar os consumos domésticos.

A fixação dos consumos será baseada na estimativa da população futura das freguesias e das capitações a adoptar. A previsão de crescimento populacional para o aglomerado a incluir no âmbito do estudo, foi efectuada admitindo um horizonte de projecto de 40 anos, e tomando por referência os valores apurados nos recenseamentos gerais da população de 1911, 1940, 1960 e 1991.

Lugar	1911	1940	1960	1970	1981	1991
Covelo	87	123	129	111	95	90

Quadro 1: Recenseamento da População

Analisada a evolução dos efectivos populacionais ao longo daqueles períodos, constatou-se, de um modo geral, a tendência para uma regressão demográfica, o que sugere para o ano horizonte de projecto um número ainda menor de habitantes. No entanto, tal não será provável, já que existe um grande número de habitações novas nestas freguesias o que leva a crer que num futuro próximo os emigrantes regressem às suas localidades. A melhoria das infraestruturas nestas localidades também permite presumir uma pequena taxa de crescimento demográfico. Assim,

adopta-se uma taxa de crescimento de 0.5 % em progressão linear.

No cálculo da evolução demográfica foi utilizada a seguinte expressão:

$$P = P_0(1 + X.n)$$

Sendo:

P_0 - População no ano zero (considerou-se ano zero o ano 2002);

P - População no ano horizonte (considerou-se como ano horizonte o ano 2042);

X - Taxa de crescimento (0.5%);

N - Período considerado;

Nestas localidades é de prever uma grande afluência de emigrantes no trimestre de Junho a Agosto, assim a população flutuante foi estimada em 30% da população residente. A previsão da população total, será o somatório da população residente e da população flutuante.

Nos quadros seguintes é apresentada a estimativa da evolução populacional:

Covelo	Ano 0	Ano 20	Ano 40
Pop. Residente	105	116	126
Pop. Flutuante	32	35	38
População Total	137	150	164

Quadro 2: Evolução demográfica

2.2 - Capitações

As capitações foram fixadas tendo em atenção as características dos aglomerados, a sua dimensão, condições sócio económicas e actividades principais.

Os valores a adoptar incluem além da componente referente ao consumo doméstico *per capita*, uma parcela para compensação de gastos provenientes de consumos agrícolas pouco importantes, consumos públicos e outros consumos não medidos.

Os valores considerados representam um valor médio entre as capitações referentes à população residente e flutuante. No entanto os valores adoptados são relativamente baixos, pois o aglomerado apresenta características nitidamente rurais, com habitações antigas, sem indústria e comércio de relevo.

Os valores adoptados são discriminados no quadro que se segue:

	0	20	40
Capitação	125	150	175

Quadro 3: Capitações (l/hab/dia)

2.3 - Factores de Ponta

Para determinação dos consumos médios diários no mês de maior consumo, dia de maior consumo e os consumos de ponta, torna-se necessário fixar os coeficientes de ponta correspondentes. A escolha destes parâmetros deve basear-

se em registos mensais e diários durante vários anos, mas na falta de dados estatísticos consideram-se os valores médios do regulamento.

- Factor de ponta mensal - 1.3
- Factor de ponta diário - 1.5
- Factor de ponta instantâneo - Utilizar-se-á a expressão sugerida no Artº 19 do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais.

$$f = 2 + \frac{70}{\sqrt{P}}$$

Em que P é a população a servir. No quadro seguinte são apresentados os factores de ponta horários relativos ao lugar em estudo.

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	População	Fph	População	Fph	População	Fph
Covelo	137	7.98	150	7.72	164	7.47

Quadro 4: Factores de horários

2.4 - Consumos

Com base nos efectivos populacionais determinados anteriormente, nas capitações estimadas e nos factores de ponta referidos obtêm-se os consumos médios diários anuais, médios diários do mês de maior consumo e consumos de ponta diários e instantâneos.

A projecção dos consumos para os anos de 2002, 2022 e 2042 para o lugar de Covelo costumam nos quadros 5, 6, 7 e 8.

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Covelo	19.69	0.23	25.88	0.30	33.01	0.38

Quadro 5: Consumos médios diários anuais + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Covelo	24.83	0.29	32.63	0.38	41.62	0.48

Quadro 6: Consumos médios do mês de maior consumo + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Covelo	28.26	0.36	37.13	0.43	47.36	0.55

Quadro 7: Consumos do dia de maior consumo + perdas

Lugar	Ano 0		Ano 20		Ano 40	
	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s	m ³ /dia	l/s
Covelo	139.23	1.61	176.97	2.05	218.58	2.53

Quadro 8: Consumos de ponta horária + perdas

As perdas e os consumos públicos (rega) foram estimadas, no total, em 15 % do caudal médio diário anual.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO E CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

3.1 - Descrição Geral do Sistema

A água será conduzida para o reservatório de 100 m³ à cota 369 através da conduta adutora. O lugar de Covelo será abastecido graviticamente a partir do reservatório.

A partir do reservatório a rede de distribuição estende-se a toda a freguesia, subdividida patamares de pressão, de modo a serem respeitadas as pressões mínimas e máximas regulamentares. Estas pressões serão reguladas por válvulas redutoras de pressão, que vão encarecer um bocado o sistema.

Prevê-se a colocação de marcos de incêndio, bocas de incêndio e válvulas de seccionamento nos locais achados convenientes.

3.2 - Armazenamento

A solução preconizada neste estudo prevê a construção de um reservatório com duas células, exectutado em betão armado, onde se fará a reserva de água para regularização de consumos, bem como para situações de emergência, avaria ou incêndio.

Será prevista à volta do reservatório uma zona de protecção, a qual será delimitada por uma vedação metálica.

O reservatório foi localizado de modo a garantir o abastecimento das cotas mais elevadas do lugar, pelo menos com a pressão mínima regulamentar.

A capacidade a atribuir ao reservatório resulta da soma do volume necessário à compensação das flutuações do consumo com a reserva exigida pela mais gravosa das duas seguintes ocorrências, que se admite não surjam simultaneamente:

- Avaria na alimentação;
- Combate a incêndio;

Em seguida são apresentadas cada uma das parcelas:

3.2.1 - Compensação das flutuações de consumo

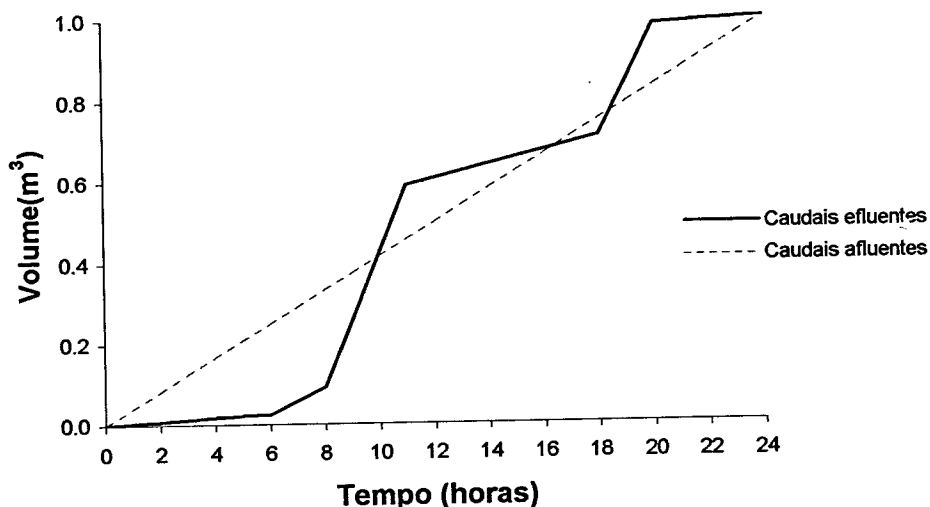
Habitualmente o sistema de alimentação do reservatório não assegura o transporte de um volume diário igual ou superior ao consumo diário máximo a satisfazer, assim torna-se necessário dispor de reserva para períodos em que o consumo é superior à alimentação.

Conhecendo a evolução diária dos consumos ao longo do ano é relativamente simples calcular esta parcela da capacidade de reserva. No entanto, por enquanto são escassos os dados disponíveis para estabelecer uma lei diária de evolução dos consumos. Na falta de tais elementos de registo o estudo da capacidade de regularização dos reservatórios será realizado fixando um gráfico que represente a variação dos consumos instantâneos, ao longo das 24 horas do dia.

Supondo que a afluência ao reservatório ocorre em 24 horas, traçando as curvas de caudais afluentes e efluentes obtém-se o gráfico que se segue, a partir do

qual se pode obter a parcela relativa à compensação das flutuações de consumo.

Capacidade de Regularização



Flutuações dos consumos:

$$V_1 = (a + b) \times Q_{mda} = 0.39 \times Q_{mda} = 0.39 \times 29 = 11.3 \text{ m}^3$$

3.2.2 - Reserva para emergência

A capacidade para reserva de emergência deve ser o maior dos valores necessários para incêndio ou avaria. O volume de água necessário para fazer face a incêndio é geralmente inferior ao imposto por uma avaria para aglomerados de mais de 10000 habitantes.

- Incêndio

Segundo o Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas residuais a reserva de água para incêndio é função do grau de risco da zona e não deverá ser inferior a 75 m³, sendo função do grau de risco.

Grau de risco 1 => V_{incêndio} = 75 m³

- Avaria

A fixação da reserva para evitar interrupções da alimentação depende da segurança que se pretende conferir ao abastecimento, da maior ou menor complexidade e extensão do sistema adutor, da disponibilidade de equipamento e pessoal treinado em reparações, dos acessos aos locais, das necessidades de reparação, etc.

A NP-839 (6) centra a ocorrência de avarias nas condutas de alimentação e preconiza que se considere a avaria no período mais desfavorável mas não simultaneamente em mais de uma conduta indicando tempos de detecção e reparação de uma avaria desde 5h até 14 h ou mais, conforme os acessos e a organização do serviço responsável local.

Sem prejuízo de que este aspecto seja devidamente ponderado em cada caso particular, a título de indicação genérica adianta-se, para a reserva em causa, o valor de um terço do consumo diário médio anual.

$$V_{\text{Avaria}} = \frac{1}{3} \times Q_{\text{mda}} = \frac{1}{3} \times Q_{\text{mda}} = \frac{1}{3} \times 29 = 9.7 \text{ m}^3$$

Como a capacidade de reserva prevista para combate a incêndio é superior à prevista para a avaria, em ambos os reservatórios, a capacidade de reserva para emergência adoptada é de 75 m³.

Assim, a capacidade do reservatório vem:

Flutuações dos consumos.....	V1 = 12 m ³
Reserva de emergência	V2 = 75 m ³
Capacidade total.....	V1+V2 = 87 m³

Por outro lado, o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais estabelece ainda que independentemente das condições de alimentação do reservatório que a capacidade de armazenamento do sistema deve ser:

$$V \geq K \times Q_{md}$$

em que:

Q_{md} - Consumo médio diário da população;

K - Coeficiente dependente do número de habitantes do aglomerado a servir;

K = 1.5 - Para aglomerados populacionais compreendidos entre 1000 e 10000 habitantes;

K = 2 - Para aglomerados populacionais inferiores a 1000 habitantes.

De acordo com este critério, a capacidade do reservatório teria de ser superior a $2 \times 29 = 58 \text{ m}^3$.
A capacidade adoptada para o reservatório será de 100 m³.

3.3 - Redes de Distribuição

A rede projectada será abastecida a partir do reservatório anteriormente referido e abrangerá a totalidade dos arruamentos do lugar em estudo.

A distribuição domiciliária de água à população é realizada com a pressão de serviço compreendida entre os 18 m.c.a e os 60 m.c.a. O material a utilizar é o PVC e o cálculo hidráulico da rede efectua-se para o caudal de ponta no ano horizonte do projecto.

O dimensionamento será realizado tendo por base um caudal unitário de percurso, q , que se considera constante ao longo de cada troço. Ao longo da rede optou-se por atribuir a cada troço de rede um coeficiente que varia entre zero e um e traduz "um peso" correspondente ao número de habitantes do troço em questão.

Existirá assim, num troço particular de comprimento L , um caudal a montante, Q_M , um caudal a jusante, Q_J , e um caudal de percurso, Q_l , igual a $q \cdot l$ que se relacionam de acordo com a seguinte expressão:

$$Q_{\text{Montante}} = Q_{\text{Jusante}} + Q_{\text{Percurso}} = Q_{\text{Jusante}} + q \times L_{\text{Troço}}$$

No dimensionamento das redes, o diâmetro da conduta é sempre determinado com o caudal de montante, Q_M , do troço. O diâmetro mínimo a adoptar é de 75 mm.

Na determinação das perdas de carga ao longo de cada trecho, como o caudal é variável considera-se um caudal equivalente, $Q_{\text{Equivalente}}$, que conduza ao mesmo valor das perdas de carga.

$$Q_{\text{Equivalente}} = Q_{\text{Jusante}} + 0.55 \times q \times L_{\text{Troço}}$$

Para valores de caudal inferiores a 1 l/s dimensionam-se os referidos troços para aquele valor.

As perdas de carga foram determinadas por aplicação da expressão de Manning- Strickler.

$$J = \left(\frac{4^{\frac{5}{3}} \times Q}{\pi \times K_{\text{Strickler}} \times D_1^{\frac{8}{3}}} \right)^2 \times L_{\text{Troço}}$$

Sendo:

K_s - Coeficiente de rugosidade, dependente da natureza da tubagem ($m^{\frac{1}{3}}/s$);

j - Perda de carga unitária;

Q - Caudal escoado (em m^3/s);

D - Diâmetro interior (em m);

O valor de $K_{\text{Strickler}}$ adoptado para o PVC foi de 80 $m^{1/3}/s$. As condutas têm distribuição de percurso e são muito ramificadas.

4. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Com o objectivo de quantificar os custos globais da solução de abastecimento de água a Castelões, são apresentados os critérios de base e a estimativa orçamental de cada um dos componentes do sistema em estudo:

- Reservatório
- Redes de Distribuição

Em seguida são apresentados os critérios de base da estimativa orçamental, assim como preços unitários das várias quantidades de trabalho.

4.1 - Movimentos de terras

4.1.1 - Pavimentos

Para a instalação das condutas adutoras e rede de distribuição será necessário levantar e repor os pavimentos, de acordo com o disposto no Regulamento Geral dos Sistemas públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, artigo nº 26, foram adoptados os seguintes pressupostos:

Largura da vala (para condutas de diâmetro até 0.5 m):

$$L_{\text{VALA}} = D_{\text{EXTERIOR}} + 0.25 + 0.25 \quad (\text{m})$$

Área de pavimento a levantar e repor será igual à largura da vala + 0.5 m de sobrelargura:

$$L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + (2 \times 0.25) + 0.5) = L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 1) \quad (\text{m}^2)$$

4.1.2 - Escavação

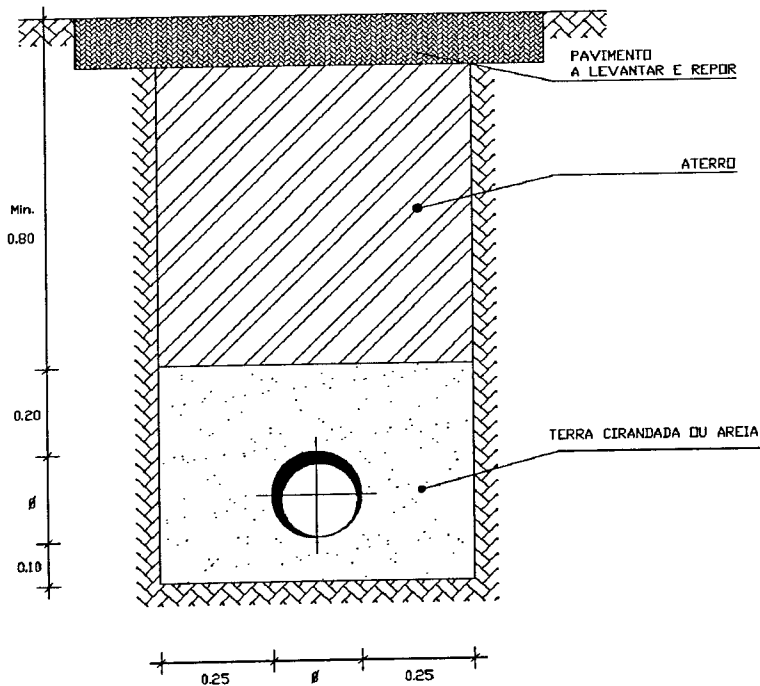
- Classificação geológica

Após reconhecimento local optou-se a seguinte classificação geológica no movimento de terras:

- Terra dura 40%
- Rocha branda 40%
- Rocha dura 20%

- Vala Tipo (Perfil Transversal)

Vala para instalação de conduta para abastecimento de água (perfil transversal)



A escavação inclui baldeação e é medida pelo produto do comprimento do troço pela secção da vala tipo, ou seja:

$$V_{\text{ESCAVAÇÃO}} = L \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 0.5) \times (D_{\text{EXTERIOR}} + 1.0) \quad (\text{m}^3)$$

4.1.3 - Terra Cirandada

O volume obtém-se multiplicando a largura da vala pela altura de terra cirandada que envolve a tubagem. Esta altura corresponde a $0.1 + D_{\text{EXTERIOR}} + 0.2$ (m) .

Assim, o volume da terra cirandada obtém-se a partir da seguinte expressão:

$$V_{\text{TERRA CIRANDADA}} = (L \times (0.3 + D_{\text{EXTERIOR}}) \times (0.5 + D_{\text{EXTERIOR}})) - \left(L \times \frac{\pi \times D^2}{4} \right) \quad (\text{m}^3)$$

4.1.4 - Aterro

O volume do aterro corresponde ao produto da largura da vala pela altura de recobrimento acima da terra cirandada.

Este volume determina-se pela seguinte expressão:

$$V_{\text{ATERRO}} = (D_{\text{EXTERIOR}} + 0.5) \times 0.6 \times L \quad (\text{m}^3)$$

4.1.5 - Transporte

Volume de produtos escavados não aplicáveis no aterro da vala, e que é necessário transportar a depósito. Poderá incluir ainda o empréstimo de terras para aterro quando o volume de escavação de rocha dura for elevado.

Genericamente determina-se pela diferença entre o volume total de escavação e o somatório das parcelas referentes à terra cirandada e aterro.

$$V_{\text{TRANSPORTE}} = V_{\text{ESCAVAÇÃO}} - (V_{\text{TERRA CIRANDADA}} + V_{\text{ATERRO}})$$

CÁLCULO HIDRÁULICO

CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE

Rede de abastecimento de água a: COVELO

Q ponta= 2.19 l/s
 q percurso= 0.002449 l/s/m

TROÇOS				CAUDAIS (l/s)								Diâmetro (mm)		Velocidades (m/s)		Perdas de carga (m)				Cotas topográficas (m)		Cotas piezométricas (m)				Alturas piezométricas (m)			
Designação	Comprimento (m)	Coef. Distribuição de percurso	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	Percurso (noite)	Percurso (dia)	Equivalente		DI	DN	Noite	Dia	Por trecho (Noite)	Por trecho (Dia)	Total (Noite)	Total (Dia)	Montante	Jusante	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	Montante (noite)	Montante (dia)	Jusante (noite)	Jusante (dia)	
									Noite	Dia																			
R1	VRP1	700	0.2	0.00	2.53	0.00	2.19	0.00	0.34	0.00	2.38	81.4	90	0.00	0.46	0.0000	0.0059	0.000	4.115	370	321	373	370.00	373.00	365.88	3.00	0.00	52.00	44.88
VRP1	1	50	0.4	0.00	2.19	0.00	2.14	0.00	0.05	0.00	2.17	81.4	90	0.00	0.42	0.0000	0.0049	0.000	0.244	321	316.97	339.00	339.00	339.00	338.76	18.00	18.00	22.03	21.79
1	2	240	0.5	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.682	316.97	292.27	339.00	338.76	339.00	338.10	22.03	21.79	46.73	45.83
1	3	110	0.8	0.00	1.84	0.00	1.63	0.00	0.22	0.00	1.75	81.4	90	0.00	0.34	0.0000	0.0032	0.000	0.350	316.97	303.45	339.00	338.76	339.00	338.41	22.03	21.79	35.55	34.96
3	4	140	0.8	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.386	303.45	300	339.00	338.41	339.00	338.02	35.55	34.96	39.00	38.02
3	5	190	0.6	0.00	1.35	0.00	1.08	0.00	0.28	0.00	1.23	81.4	90	0.00	0.24	0.0000	0.0016	0.000	0.298	303.45	294.67	339.00	338.41	339.00	338.11	35.55	34.96	44.33	43.44
5	6	300	0.6	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.827	294.67	285.09	339.00	338.11	339.00	337.28	44.33	43.44	53.91	52.19
5	7	50	1	0.00	0.49	0.00	0.36	0.00	0.12	0.00	1.00	81.4	90	0.00	0.19	0.0000	0.0010	0.000	0.052	294.67	290.21	339.00	338.11	339.00	338.06	44.33	43.44	48.79	47.85
7	8	20	1	0.00	0.18	0.00	0.13	0.00	0.05	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.055	290.21	285.09	339.00	338.06	339.00	338.00	48.79	47.85	53.91	52.91
8	9	25	1	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.069	285.09	284.54	339.00	338.00	339.00	337.94	53.91	52.91	54.46	53.40
8	10	40	0.7	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.110	285.09	279.2	339.00	338.00	339.00	337.89	53.91	52.91	59.80	58.69
7	11	40	0.9	0.00	0.19	0.00	0.10	0.00	0.09	0.00	1.00	81.4	90	0.00	0.19	0.0000	0.0010	0.000	0.042	290.21	291.8	339.00	338.06	339.00	338.02	48.79	47.85	47.20	46.22
11	12	40	1	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	1.00	67.8	75	0.00	0.28	0.0000	0.0028	0.000	0.110	291.8	294.88	339.00	338.02	339.00	337.91	47.20	46.22	44.12	43.03

MEDIÇÕES

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
<p>REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ COVELO</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>	1				1.00	1.00
	1				1.00	1.00

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
CAPÍTULO II						
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS						
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.					
	a) Semi-penetração	1	1270.00	1.10	1397.00	1397.00 m ²
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	550.00	1.10	605.00	605.00 m ²
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura					
	a) Semi-penetração	1	1270.00	1.10	1397.00	1397.00 m ²
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	1	550.00	1.10	605.00	605.00 m ²
CAPÍTULO III						
MOVIMENTO DE TERRAS						
MEDIÇÃO AUXILIAR						
	Volume de escavação	1	2050.00	0.60	1230.00	1230.00 m ³
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.					
	40 % Terra dura	1	0.40	1230.00	492.00	492.00 m ³
	40 % Rocha branda	1	0.40	1230.00	492.00	492.00 m ³
	20 % Rocha dura	1	0.20	1230.00	246.00	246.00 m ³

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.						
DN 90 mm	1	1100.00	0.60	0.39	257.40	
DN 75 mm	1	950.00	0.60	0.38	216.60	
A deduzir:						
Volume ocupado pela tubagem						
DN 90 mm	1	1100.00	3.14	0.002	-7.00	
DN 75 mm	1	950.00	3.14	0.001	-4.20	462.81 m ³
3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.						
Volume de escavação	1				1230.00	
A deduzir:						
Volume Artº. 3.2 (parcial)	1				-474.00	756.00 m ³
3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.						
Volume de 3.3	1				756.00	
A deduzir						
Volume de 3.1 (Terra)					-492.00	264.00 m ³
3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.						
Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)	1				738.00	
Empolamento de 30 %	1	0.30	738.00		221.40	959.40 m ³
CAPÍTULO IV						
FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS						
4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 90 mm PN 10	1	1100.00			1100.00	1100.00 m
DN 75 mm PN 10	1	950.00			950.00	950.00 m

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :						
DN 90 x 90 mm PN 10	6				6.00	6.00 Un
DN 75 x 75 mm PN 10	4				4.00	4.00 Un
4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:						
DN 90 x 75 mm PN 10	6				6.00	6.00 Un
4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:						
DN 75 mm PN 10	4				4.00	4.00 Un
4.5 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.						
DN 65 mm PN 10	2				2.00	2.00 Un
DN 80 mm PN10	1				1.00	1.00 Un
4.6 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.						
DN 75 mm PN 10	5				5.00	5.00 Un
4.7 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.						
	5				5.00	5.00 Un
4.8 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".						
	3				3.00	3.00 Un
4.9 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.						
	5				5.00	5.00 Un

DESIGNAÇÃO	Partes semelhantes	DIMENSÕES MÉDIAS			QUANTIDADES	
		L	B	H	Parciais	Totais
4.10 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	3				3.00	3.00 Un
4.11 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75				75.00	75.00 Un
4.12 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1				1.00	1.00 Un
CAPÍTULO V						
DIVERSOS						
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3				3.00	3.00 Un
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2				2.00	2.00 m ²

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>REDE DE DISTRIBUIÇÃO_COVELO</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESTALEIRO</p> <p>1.1 Montagem e desmontagem do estaleiro da empreitada, incluindo o arranjo paisagístico da área após desmontagem.</p> <p>1.2 Placard nas medidas regulamentares, com as características da obra e entidades intervenientes a instalar em local a designar.</p>	<p>1.00 Un</p> <p>1.00 Un</p>			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
CAPÍTULO II				
LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.1	Levantamento de pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura.			
	a) Semi-penetração	1397.00 m ²		
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	605.00 m ²		
2.2	Reposição do pavimento, incluindo escolha e arrumação de materiais a aproveitar, com 0.15 m de espessura e 0.5 m de sobrelargura			
	a) Semi-penetração	1397.00 m ²		
	b) Cubos ou paralelepípedos/Calçada à Portuguesa	605.00 m ²		
CAPÍTULO III				
MOVIMENTO DE TERRAS				
MEDIÇÃO AUXILIAR				
Volume de escavação				
3.1	Escavação em terreno misto de acordo com a classificação adoptada e abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo baldeação, entivação e drenagem conforme desenho da vala tipo.			
	40 % Terra dura	492.00 m ³		
	40 % Rocha branda	492.00 m ³		
	20 % Rocha dura	246.00 m ³		

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>3.2 Aterro da vala com terra cirandada, a envolver a tubagem até 0.20 m acima da geratriz superior, devidamente compactada.</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm DN 75 mm</p> <p>A deduzir:</p> <p>Volume ocupado pela tubagem</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm DN 75 mm</p>	462.81 m ³			
<p>3.3 Aterro da vala com produtos da escavação ou de empréstimo, isentas de pedras, incluindo rega e compactação por camadas não superiores a 0,20 m de espessura.</p> <p>Volume de escavação</p> <p>A deduzir:</p> <p>Volume Artº. 3.2 (parcial)</p>	756.00 m ³			
<p>3.4 Empréstimo de terras limpas de raízes e produtos congéneres, incluindo o seu transporte para obra.</p> <p>Volume de 3.3</p> <p>A deduzir</p> <p>Volume de 3.1 (Terra)</p>	264.00 m ³			
<p>3.5 Transporte dos produtos escavados, não reutilizáveis, a vazadouro público, da responsabilidade do adjudicatário.</p> <p>Volume Artº. 3.1- Rocha (parcial)</p> <p>Empolamento de 30 %</p>	959.40 m ³			
<p>CAPÍTULO IV</p> <p>FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS</p>				
<p>4.1 Tubagem em PVC autoblocante, homologada, incluindo curvas e respectivos maciços de ancoragem.</p> <p style="padding-left: 40px;">DN 90 mm PN 10 DN 75 mm PN 10</p>	<p>1100.00 m 950.00 m</p>			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
<p>4.2 Tês em PVC, incluindo maciços de ancoragem em betão simples, nas seguintes gamas :</p> <p>DN 90 x 90 mm PN 10 DN 75 x 75 mm PN 10</p>	<p>6.00 Un 4.00 Un</p>			
<p>4.3 Reduções em PVC, incluindo maciços de ancoragem, nos seguintes diâmetros:</p> <p>DN 90 x 75 mm PN 10</p>	<p>6.00 Un</p>			
<p>4.4 Uniões simples em PVC, com os seguintes diâmetros:</p> <p>DN 75 mm PN 10</p>	<p>4.00 Un</p>			
<p>4.5 Válvulas de seccionamento de cunha, incluindo maciços, tipo "AVK" ou equivalente, de embocaduras "Euro" para tubos de PVC, completas, incluindo haste de extensão e cabeça móvel.</p> <p>DN 65 mm PN 10 DN 80 mm PN10</p>	<p>2.00 Un 1.00 Un</p>			
<p>4.6 Juntas cegas em PVC a aplicar na tubagem e respectivos maciços de ancoragem.</p> <p>DN 75 mm PN 10</p>	<p>5.00 Un</p>			
<p>4.7 Boca de incêndio de parede constituída por caixa com tampa, válvula e saída com obturador.</p>	<p>5.00 Un</p>			
<p>4.8 Marco de incêndio em ferro fundido, diâmetro de admissão 80 mm, de coluna seca e sistema derrubável, com duas bocas de 40 mm e uma de 65 mm " tipo Storz".</p>	<p>3.00 Un</p>			
<p>4.9 Ramal para ligação da boca de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.</p>	<p>5.00 Un</p>			

DESIGNAÇÃO	MEDIÇÃO	PREÇO	IMPORTÂNCIAS	
			PARCIAIS	TOTAIS
4.10 Ramal para ligação do marco de incêndio à tubagem principal, a executar em PEAD, com válvula de ramal e todos os acessórios necessários, incluindo abertura e tapamento de vala.	3.00 Un			
4.11 Ramal domiciliário a executar em PEAD, com válvula de ramal tipo "AVK" ou equivalente, acessórios, portinhola em chapa de ferro, contador volumétrico anti-gelo e válvula de segurança, incluindo abertura e tapamento da vala (estimativa).	75.00 Un			
4.12 Válvula redutora de pressão DN 50 mm incluindo todas as tubagens e acessórios necessários, válvulas de seccionamento, filtro de retenção de areias e armário em chapa metálica tratada, incluindo abertura e tapamento de vala.	1.00 Un			
CAPÍTULO V				
DIVERSOS				
5.1 Demolição e reconstrução de aquedutos em alvenaria de granito e/ ou tubagem de betão vibrado (estimativa)	3.00 Un			
5.2 Demolição e reconstrução de muros em alvenaria de granito e/ ou blocos de cimento (estimativa)	2.00 m ²			





FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000090148