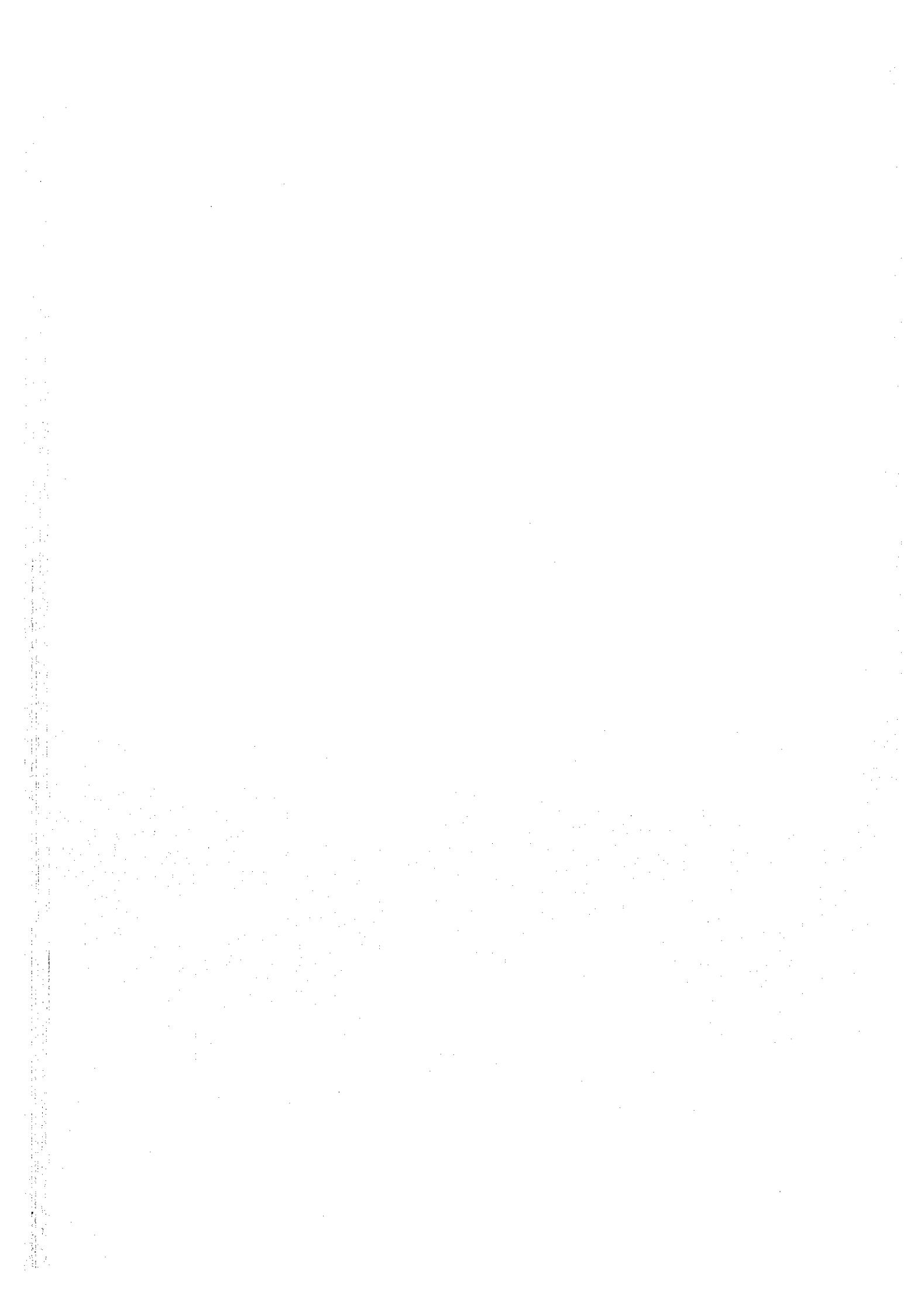


ANNEX 21.1.3



Material Anexo A21.1.3 - UNIT COST (METER) OF LINEAR WORKS

Table 01 – Unit Prices of Services

Table 02 – Market Prices of Material

Table 03 – Summary of Costs of Force Mains

Table 04 – Cost of Meter of Force Mains – D = 200 mm

Table 05 – Cost of Meter of Force Mains – D = 250 mm

Table 06 – Cost of Meter of Force Mains – D = 300 mm

Table 07 – Cost of Meter of Force Mains – D = 350 mm

Table 08 – Cost of Meter of Force Mains – D = 400 mm

Table 09 – Cost of Meter of Force Mains – D = 500 mm

Table 10 – Cost of Meter of Force Mains – D = 600 mm

Table 11 – Cost of Meter of Force Mains – D = 700 mm

Table 12 – Cost of Meter of Force Mains – D = 800 mm

Table 13 – Cost of Meter of Force Mains – D = 900 mm

Table 14 – Summary of Costs of Trunk Lines (R\$/m)

Table 15 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 200 mm

Table 16 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 250 mm

Table 17 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 300 mm

Table 18 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 400 mm

Table 19 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 500 mm

Table 20 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 600 mm

Table 21 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 700 mm

Table 22 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 800 mm

Table 23 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 900 mm

Table 24 – Cost of Meter of Trunk Line – D = 1.000 mm

TABLE 01 - UNIT PRICE OF SERVICES

DESCRIPTION	NUMBER	UNIT	UNIT PRICE (R\$)
Work Marking	020202	m	0.50
Work Survey	020206	m	1.72
Traffic Signalization	030101	m	1.50
Boarding and lighting	030103	m	4.41
Wooden Passageway	030201	m ²	42.70
Vehicle Bridge Made of Metallic Board	030203	m ²	115.72
Excavation of Soil Deposits	040104	m ³	5.09
Excavation of Trenches up to 2.0-m deep	040501	m ³	4.20
Excavation of Trenches up to 4.0-m deep	040503	m ³	5.30
Non-controlled compacted land filling	040802	m ³	6.75
Soil loading and unloading	041001	m ³	10.51
Transportation of excavated material	041002	m ³ xKm	1.07
Discontinuous propping	050102	m ²	12.72
Continuous propping	050103	m ²	19.75
Special propping	050104	m ²	38.99
Wooden-metallic propping	050202	m ²	87.66
Sand ballast	080401	m ³	96.38
Manhole - D = 1.00 m; H = 2.00 m	082301	unid	2,105.19
Manhole - D = 1.00 m; H = 3.00 m	082302	unid	2,520.20
Manhole - D = 1.20 m; H = 2.00 m	082401	unid	2,598.48
Manhole - D = 1.20 m; H = 3.00 m	082402	unid	3,075.19
PVC Pipe Laying - D = 200 mm	090605	m	1.82
PVC Pipe Laying - D = 300 mm	090606	m	2.91
PVC Pipe Laying - D = 400 mm	090607	m	3.68
Cast Iron Pipe Laying - D = 200 mm	090705	m	6.66
Cast Iron Pipe Laying - D = 250 mm	090706	m	7.46
Cast Iron Pipe Laying - D = 300 mm	090707	m	9.45
Cast Iron Pipe Laying - D = 400 mm	090708	m	11.42
Cast Iron Pipe Laying - D = 500 mm	090709	m	13.71
Cast Iron Pipe Laying - D = 600 mm	090710	m	16.54
Cast Iron Pipe Laying - D = 700 mm	090711	m	21.10
Cast Iron Pipe Laying - D = 800 mm	090712	m	26.45
Concrete Pipe Laying - D = 400 mm	091001	m	7.18
Concrete Pipe Laying - D = 500 mm	091002	m	10.57
Concrete Pipe Laying - D = 600 mm	091003	m	12.59
Concrete Pipe Laying - D = 700 mm	091004	m	14.86
Concrete Pipe Laying - D = 800 mm	091005	m	18.48
Concrete Pipe Laying - D = 900 mm	091006	m	23.43
Concrete Pipe Laying - D = 1,000 mm	091007	m	29.10
Concrete Pipe Laying - D = 1,100 mm	091008	m	38.79
Concrete Pipe Laying - D = 1,200 mm	091009	m	55.47
Concrete Pipe Laying - D = 1,500 mm	091010	m	84.73
Concrete Pipe Laying - D = 2,000 mm	091011	m	124.95
Asphalt Pavement Removal	100101	m ²	11.59
Asphalt Paving			
Preparation of Box	100401	m ²	6.88
Crushed-stone or hydraulic-macadam sub-base	100402	m ³	79.76
Bituminous Macadam Base	100403	m ³	206.73
Binding Priming	100404	m ²	3.36
Asphalt Concrete Cover	100406	m ³	400.58
Trench Filling Concrete	100407	m ³	200.36

TABLE 02 - MARKET PRICES OF MATERIAL

CAST IRON BELL & SPIGOT PIPES FOR SEWAGE TRANSPORTATION		
ELASTIC JOINT (SAINT-GOBAIN)		
D = 200 mm (estimate)	m	195.00
D = 250 mm	m	230.00
D = 300 mm (estimate)	m	258.00
D = 350 mm	m	305.00
D = 400 mm (estimate)	m	362.00
D = 500 mm (estimate)	m	477.00
D = 600 mm (estimate)	m	604.00
D = 700 mm	m	750.00
D = 800 mm	m	917.00
D = 900 mm (estimate)	m	1,099.00
D = 1,000 mm (estimate)	m	1,295.00
D = 1,200 mm (estimate)	m	1,739.00
PVC BELL & SPIGOT, ELASTIC JOINT PIPES FOR SEWAGE		
(VINILFORT - TIGRE)		
D = 200 mm	m	21.68
D = 250 mm	m	37.18
D = 300 mm	m	58.97
D = 350 mm	m	77.05
D = 400 mm	m	95.01
RUBBER-JOINT, REINFORCED CONCRETE PIPES FOR SEWAGE		
ACCORDING TO NBR 8890, CLASS A3 (GIASSETTI)		
D = 400 mm	m	76.35
D = 600 mm	m	139.00
D = 700 mm	m	173.46
D = 800 mm	m	187.05
D = 900 mm	m	266.00
D = 1,000 mm (estimate)	m	313.00
D = 1,200 mm (estimate)	m	435.00
D = 1,500 mm (estimate)	m	668.00
D = 2,000 mm (estimate)	m	1,212.00

TABLE 03 - RIBEIRÃO DOS COUROS
SUMMARY OF COSTS OF FORCE MAINS

DIAMETER AND MATERIAL	PAVING	
	WITHOUT	WITH
D = 200 mm = Cast Iron, Full Line	340	413
D = 250 mm = Cast Iron, Full Line	390	468
D = 300 mm = Cast Iron, Full Line	435	524
D = 350 mm = Cast Iron, Full Line	501	595
D = 400 mm = Cast Iron, Full Line	579	678
D = 500 mm = Cast Iron, Full Line	743	850
D = 600 mm = Cast Iron, Full Line	924	1,043
D = 700 mm = Cast Iron, Full Line	1,138	1,277
D = 800 mm = Cast Iron, Full Line	1,373	1,520
D = 900 mm = Cast Iron, Full Line	1,627	1,783

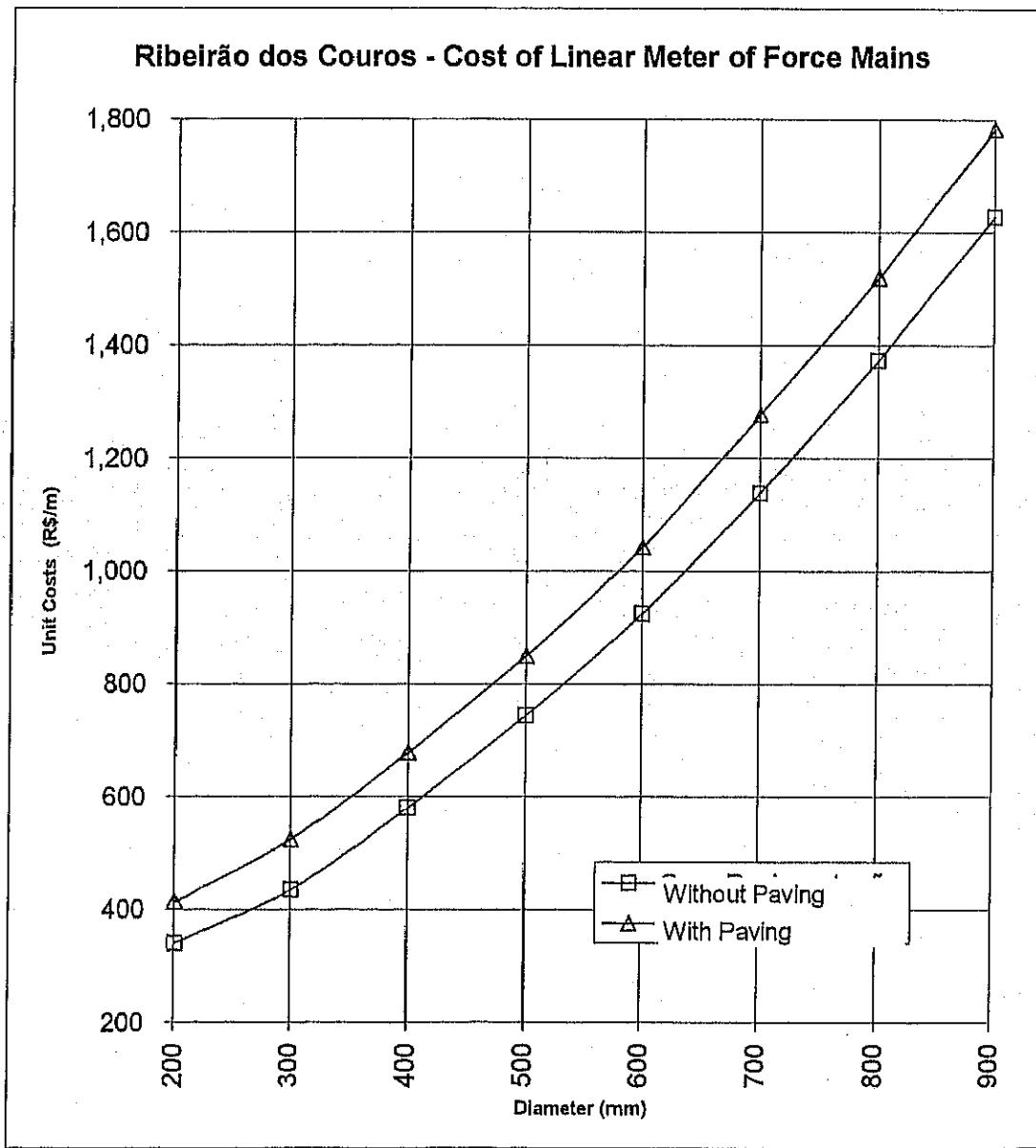


TABLE 04 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=200mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	10.00	10.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.045	m ²	42.70	1.92
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.045	m ²	115.72	5.21
2	Earthworks				
2.1	Excavation	1.17	m ³	3.29	3.85
2.2	Sand ballast	0.09	m ³	94.73	8.53
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.12	m ³	15.86	1.90
2.4	Compacted Refilling	1.05	m ³	6.75	7.09
2.5	Discontinuous propping	2.6	m ²	12.72	33.07
3	Pipe Laying	1	m	6.66	6.66
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	0.9	m ²	11.59	10.43
4.2	Trench Filling Concrete	0.225	m ³	200.36	45.08
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.045	m ³	400.58	18.03
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 200 mm	1	m	195.00	195.00
	BDI (30%)				58.50
	Total of Supply				253.50
	Subtotal without Supply, without Paving				86.36
	Paving Subtotal				73.54
	Total without Paving				339.86
	Total with Paving				413.39

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 0,90m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,30m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Discontinuous Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,30 = 2,60\text{m}^2$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 0,90 = 0,225\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 0,90 = 0,045\text{m}^3$

TABLE 05 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=250mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	10.00	10.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.048	m ²	42.70	2.05
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.048	m ²	115.72	5.55
2	Earthworks				
2.1	Excavation	1.28	m ³	3.29	4.21
2.2	Sand ballast	0.095	m ³	94.73	9.00
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.144	m ³	15.86	2.28
2.4	Compacted Refilling	1.136	m ³	6.75	7.67
2.5	Discontinuous propping	2.7	m ²	12.72	34.34
3	Pipe Laying	1	m	7.46	7.46
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	0.95	m ²	11.59	11.01
4.2	Trench Filling Concrete	0.238	m ³	200.36	47.69
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.048	m ³	400.58	19.23
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 250 mm	1	m	230.00	230.00
	BDI (30%)				69.00
	Total of Supply				299.00
	Subtotal without Supply, without Paving				90.70
	Paving Subtotal				77.92
	Total without Paving				389.70
	Total with Paving				467.62

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 0,95m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,35m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Discontinuous Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,35 = 2,70\text{m}^2$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 0,95 = 0,238\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 0,95 = 0,048\text{m}^3$

TABLE 06 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=300mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	10.00	10.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.055	m ²	42.70	2.35
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.055	m ²	115.72	6.36
2	Earthworks				
2.1	Excavation	1.54	m ³	3.29	5.07
2.2	Sand ballast	0.11	m ³	94.73	10.42
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport, Unloading)	0.144	m ³	15.86	2.28
2.4	Compacted Refilling	1.396	m ³	6.75	9.42
2.5	Discontinuous propping	2.8	m ²	12.72	35.62
3	Pipe Laying	1	m	9.45	9.45
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.1	m ²	11.59	12.75
4.2	Trench Filling Concrete	0.275	m ³	200.36	55.10
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.055	m ³	400.58	22.03
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 300 mm	1	m	258.00	258.00
	BDI (30%)				77.40
	Total of Supply				335.40
	Subtotal without Supply, without Paving				99.10
	Paving Subtotal				89.88
	Total without Paving				434.50
	Total with Paving				524.38

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,10m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,40m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Discontinuous Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,40 = 2,80\text{m}^2$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,10 = 0,275\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,10 = 0,055\text{m}^3$

TABLE 07 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=350mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	10.00	10.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.058	m ²	42.70	2.48
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.058	m ²	115.72	6.71
2	Earthworks				
2.1	Excavation	1.67	m ³	3.29	5.49
2.2	Sand ballast	0.115	m ³	94.73	10.89
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport, Unloading)	0.211	m ³	15.86	3.35
2.4	Compacted Refilling	1.459	m ³	6.75	9.85
2.5	Discontinuous propping	2.9	m ²	12.72	36.89
3	Pipe Laying	1	m	10.44	10.44
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.15	m ²	11.59	13.33
4.2	Trench Filling Concrete	0.288	m ³	200.36	57.70
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.058	m ³	400.58	23.23
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 350 mm	1	m	305.00	305.00
	BDI (30%)				91.50
	Total of Supply				396.50
	Subtotal without Supply, without Paving				104.23
	Paving Subtotal				94.27
	Total without Paving				500.73
	Total with Paving				595.00

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,15m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,45m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Discontinuous Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,45 = 2,90\text{m}^2$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,15 = 0,288\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,10 = 0,058\text{m}^3$

TABLE 08 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=400mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	10.00	10.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.06	m ²	42.70	2.56
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.06	m ²	115.72	6.94
2	Earthworks				
2.1	Excavation	1.80	m ³	3.29	5.92
2.2	Sand ballast	0.12	m ³	94.73	11.37
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.246	m ³	15.86	3.90
2.4	Compacted Refilling	1.554	m ³	6.75	10.49
2.5	Discontinuous propping	3.00	m ²	12.72	38.16
3	Pipe Laying	1	m	11.42	11.42
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.200	m ²	11.59	13.91
4.2	Trench Filling Concrete	0.300	m ³	200.36	60.11
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.060	m ³	400.58	24.03
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 400 mm	1	m	362.00	362.00
	BDI (30%)				108.60
	Total of Supply				470.60
	Subtotal without Supply, without Paving				108.90
	Paving Subtotal				98.05
	Total without Paving				579.50
	Total with Paving				677.55

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,20m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,50m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Discontinuous Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,50 = 3,00\text{m}^2$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,20 = 0,300\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,20 = 0,060\text{m}^3$

TABLE 09 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=500mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	12.00	12.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.065	m ²	42.70	2.78
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.065	m ²	115.72	7.52
2	Earthworks				
2.1	Excavation	2.08	m ³	3.29	6.84
2.2	Sand ballast	0.13	m ³	94.73	12.31
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.326	m ³	15.86	5.17
2.4	Compacted Refilling	1.754	m ³	6.75	11.84
2.5	Discontinuous propping	2.88	m ²	12.72	36.63
2.6	Continuous propping	0.32	m ²	19.75	6.32
3	Pipe Laying	1	m	13.71	13.71
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.300	m ²	11.59	15.07
4.2	Trench Filling Concrete	0.325	m ³	200.36	65.12
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.065	m ³	400.58	26.04
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 500 mm	1	m	477.00	477.00
	BDI (30%)				143.10
	Total of Supply				620.10
	Subtotal without Supply, without Paving				123.26
	Paving Subtotal				106.22
	Total without Paving				743.36
	Total with Paving				849.58

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,30m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,60m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Total Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,60 = 3,20\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 90% = $0,90 \times 3,20 = 2,88$

Continuous Propping = 10% = $0,10 \times 3,20 = 0,32$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,30 = 0,325\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,30 = 0,065\text{m}^3$

TABLE 10 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=600mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	12,00	12,00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.073	m ²	42.70	3.12
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.073	m ²	115.72	8.45
2	Earthworks				
2.1	Excavation	2.47	m ³	3.29	8.11
2.2	Sand ballast	0.145	m ³	94.73	13.74
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.428	m ³	15.86	6.79
2.4	Compacted Refilling	2.037	m ³	6.75	13.75
2.5	Discontinuous propping	2.72	m ²	12.72	34.60
2.6	Continuous propping	0.68	m ²	19.75	13.43
3	Pipe Laying	1	m	16.54	16.54
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.450	m ²	11.59	16.81
4.2	Trench Filling Concrete	0.363	m ³	200.36	72.73
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.073	m ³	400.58	29.24
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 600 mm	1	m	604.00	604.00
	BDI (30%)				181.20
	Total of Supply				785.20
	Subtotal without Supply, without Paving				138.65
	Paving Subtotal				118.78
	Total without Paving				923.85
	Total with Paving				1,042.63

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,45m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,70m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Total Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,70 = 3,40\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 80% = $0,80 \times 3,40 = 2,72$

Escoramento Contínuo = 20% = $0,20 \times 3,40 = 0,68$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,45 = 0,363\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,45 = 0,073\text{m}^3$

TABLE 11 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=700mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	15.00	15.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.085	m ²	42.70	3.63
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.085	m ²	115.72	9.84
2	Earthworks				
2.1	Excavation	3.06	m ³	3.29	10.07
2.2	Sand ballast	0.17	m ³	94.73	16.10
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.555	m ³	15.86	8.80
2.4	Compacted Refilling	2.505	m ³	6.75	16.91
2.5	Discontinuous propping	2.52	m ²	12.72	32.05
2.6	Continuous propping	1.08	m ²	19.75	21.33
3	Pipe Laying	1	m	21.10	21.10
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.700	m ²	11.59	19.70
4.2	Trench Filling Concrete	0.425	m ³	200.36	85.15
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.085	m ³	400.58	34.05
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 700 mm	1	m	750.00	750.00
	BDI (30%)				225.00
	Total of Supply				975.00
	Subtotal without Supply, without Paving				162.96
	Paving Subtotal				138.91
	Total without Paving				1,137.96
	Total with Paving				1,276.87

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,70m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,80m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Total Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,80 = 3,60\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 70% = $0,70 \times 3,60 = 2,52$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,30 \times 3,60 = 1,08$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,70 = 0,425\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,70 = 0,085\text{m}^3$

TABLE 12 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=800mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	15.00	15.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.09	m ²	42.70	3.84
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.09	m ²	115.72	10.41
2	Earthworks				
2.1	Excavation	3.42	m ³	3.29	11.25
2.2	Sand ballast	0.18	m ³	94.73	17.05
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.693	m ³	15.86	10.99
2.4	Compacted Refilling	2.727	m ³	6.75	18.41
2.5	Discontinuous propping	2.28	m ²	12.72	29.00
2.6	Continuous propping	1.52	m ²	19.75	30.02
3	Pipe Laying	1	m	26.45	26.45
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.800	m ²	11.59	20.86
4.2	Trench Filling Concrete	0.450	m ³	200.36	90.16
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.090	m ³	400.58	36.05
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 800 mm	1	m	917.00	917.00
	BDI (30%)				275.10
	Total of Supply				1,192.10
	Subtotal without Supply, without Paving				180.56
	Paving Subtotal				147.08
	Total without Paving				1,372.66
	Total with Paving				1,519.74

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,80m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 1,90m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Total Propping = 2 trench walls = $2 \times 1,90 = 3,80\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 60% = $0,60 \times 3,80 = 2,28$

Escoramento Contínuo = 40% = $0,40 \times 3,80 = 1,52$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,80 = 0,450\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,80 = 0,090\text{m}^3$

TABLE 13 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF FORCE MAINS
D=900mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	15.00	15.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.095	m ²	42.70	4.06
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.095	m ²	115.72	10.99
2	Earthworks				
2.1	Excavation	3.80	m ³	3.29	12.50
2.2	Sand ballast	0.19	m ³	94.73	18.00
2.3	Disposal (Loading, 5-km Transport., Unloading)	0.826	m ³	15.86	13.10
2.4	Compacted Refilling	2.974	m ³	6.75	20.07
2.5	Discontinuous propping	2.00	m ²	12.72	25.44
2.6	Continuous propping	2.00	m ²	19.75	39.50
3	Pipe Laying	1	m	31.80	31.80
4	Paving				
4.1	Asphalt Pavement Removal	1.900	m ²	11.59	22.02
4.2	Trench Filling Concrete	0.475	m ³	200.36	95.17
4.3	Asphalt Concrete Cover	0.095	m ³	400.58	38.06
5	Supply of Cast Iron Pipes - D = 900 mm	1	m	1,099.00	1,099.00
	BDI (30%)				329.70
	Total of Supply				1,428.70
	Subtotal without Supply, without Paving				198.60
	Paving Subtotal				155.25
	Total without Paving				1,627.30
	Total with Paving				1,782.54

CRITÉRIOS ADOTADOS

Trench Width = 1,90m

Passageways (Pedestrians & Vehicles) = 5% da Área da Vala

Cover = 1,00m

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,00m

Disposal (Pipe + ballast volumes)

Total Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,00 = 4,00\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 50% = $0,50 \times 4,00 = 2,00$

Escoramento Contínuo = 50% = $0,50 \times 4,00 = 2,00$

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,90 = 0,475\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,90 = 0,095\text{m}^3$

TABLE 14 - RIBEIRÃO DOS COUROS
SUMMARY OF COSTS OF METER OF TRUNK LINE - R\$ / m

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
D = 200 mm - PVC				209	307
D = 250 mm - PVC				249	351
D = 300 mm - PVC				286	392
D = 400 mm - Concrete, A3				370	497
D = 500 mm - Concreto, A3				449	584
D = 600 mm - Concrete, A3				535	679
D = 700 mm - Concrete, A3				630	785
D = 800 mm - Concrete, A3				717	881
D = 900 mm - Concrete, A3				836	1,007
D = 1,000 mm - Concrete, A3				937	1,121

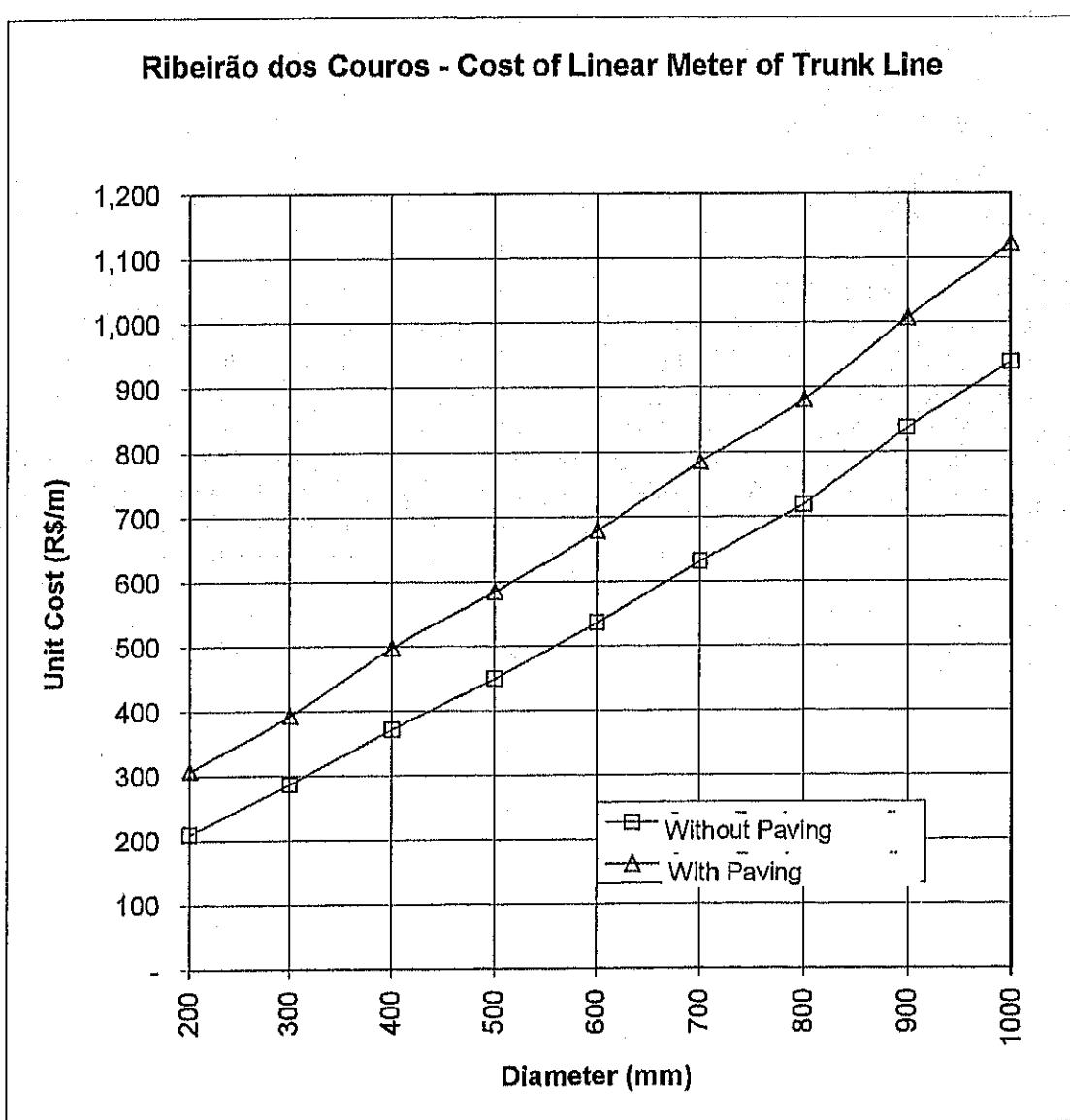


TABLE 15 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=200mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	15.00	15.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.060	m ²	42.70	2.56
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.060	m ²	115.72	6.94
3	Earthworks				
3.1	Excavation	2.40	m ³	4.20	10.08
3.2	Sand ballast	0.12	m ³	96.38	11.57
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	0.87	m ³	13.21	11.49
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	0.72	m ³	12.95	9.32
3.5	Compacted Refilling	2.25	m ³	6.75	15.19
3.6	Discontinuous propping	2.8	m ²	12.72	35.62
3.7	Continuous propping	1.2	m ²	19.75	23.70
4	Pipe Laying	1	m	1.82	1.82
5	Manholes	0.014	unld	2,105.19	29.47
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.20	m ²	11.59	13.91
6.2	Trench Filling Concrete	0.300	m ³	200.36	60.11
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.060	m ³	400.58	24.03
7	Supply of PVC Sewage Pipes				
7.1	Pipe D=200mm	1	m	21.68	21.68
7.2	BDI (30%)				6.50
	Supply Subtotal				28.18
	Subtotal without Supply, without Paving				180.89
	Paving Subtotal				98.05
	Total without Paving				209.08
	Total with Paving				307.13

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,20m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,00m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,00 = 4,00\text{ m}^2$

Discontinuous Propping = 70% = $0,7 \times 4,00 = 2,80\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 4,00 = 1,20\text{ m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,20 = 0,30\text{ m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,20 = 0,060\text{ m}^3$

TABLE 16 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=250mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	17.50	17.50
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.063	m ²	42.70	2.69
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.063	m ²	115.72	7.29
3	Earthworks				
3.1	Excavation	2.69	m ³	4.20	11.30
3.2	Sand ballast	0.125	m ³	96.38	12.05
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	0.981	m ³	13.21	12.96
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	0.807	m ³	12.95	10.45
3.5	Compacted Refilling	2.52	m ³	6.75	16.98
3.6	Discontinuous propping	3.01	m ²	12.72	38.29
3.7	Continuous propping	1.29	m ²	19.75	25.48
4	Pipe Laying	1	m	2.36	2.36
5	Manholes	0.014	unid	2,520.20	35.28
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.25	m ²	11.59	14.49
6.2	Trench Filling Concrete	0.313	m ³	200.36	62.71
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.063	m ³	400.07	25.20
7	Supply of PVC Sewage Pipes				
7.1	Pipe D=250mm	1	m	37.18	37.18
7.2	BDI (30%)				11.15
	Supply Subtotal				48.33
	Subtotal without Supply, without Paving				200.76
	Paving Subtotal				102.40
	Total without Paving				249.09
	Total with Paving				351.49

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,25m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,15m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,15 = 4,30\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 70% = $0,7 \times 4,30 = 3,01\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 4,30 = 1,29\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,25 = 0,313\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,25 = 0,063\text{m}^3$

TABLE 17 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=300mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	20.00	20.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.065	m ²	42.70	2.78
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.065	m ²	115.72	7.52
3	Earthworks				
3.1	Excavation	2.86	m ³	4.20	12.01
3.2	Sand ballast	0.13	m ³	96.38	12.53
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	1.064	m ³	13.21	14.06
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloadin	0.858	m ³	12.95	11.11
3.5	Compacted Refilling	2.65	m ³	6.75	17.91
3.6	Discontinuous propping	3.08	m ²	12.72	39.18
3.7	Continuous propping	1.32	m ²	19.75	26.07
4	Pipe Laying	1	m	2.91	2.91
5	Manholes	0.014	unid	2,520.20	35.28
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.30	m ²	11.54	15.00
6.2	Trench Filling Concrete	0.325	m ³	200.36	65.12
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.065	m ³	400.07	26.00
7	Supply of PVC Sewage Pipes				
7.1	Pipe D=300mm	1	m	58.97	58.97
7.2	BDI (30%)				17.69
	Supply Subtotal				76.66
	Subtotal without Supply, without Paving				209.49
	Paving Subtotal				106.12
	Total without Paving				286.15
	Total with Paving				392.27

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,30m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,20m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,20 = 4,40\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 70% = $0,7 \times 4,40 = 3,08\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 4,40 = 1,32\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,30 = 0,325\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,30 = 0,065\text{m}^3$

TABLE 18 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=400mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	25.00	25.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.078	m ²	42.70	3.33
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.078	m ²	115.72	9.03
3	Earthworks				
3.1	Excavation	3.72	m ³	4.20	15.62
3.2	Sand ballast	0.155	m ³	96.38	14.94
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	1.467	m ³	13.21	19.38
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	1.116	m ³	12.95	14.45
3.5	Compacted Refilling	3.37	m ³	6.75	22.74
3.6	Discontinuous propping	3.12	m ²	12.72	39.69
3.7	Continuous propping	1.44	m ²	19.75	28.44
3.8	Wooden-metallic propping	0.24	m ²	83.41	20.02
4	Pipe Laying	1	m	7.18	7.18
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.55	m ²	11.54	17.89
6.2	Trench Filling Concrete	0.388	m ³	200.36	77.74
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.078	m ³	400.07	31.21
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=400mm	1	m	76.35	76.35
7.2	BDI (30%)				22.91
	Supply Subtotal				99.26
	Subtotal without Supply, without Paving				271.00
	Paving Subtotal				126.83
	Total without Paving				370.25
	Total with Paving				497.09

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,55m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,40m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,40 = 4,80 \text{ m}^2$

Discontinuous Propping = 65% = $0,65 \times 4,80 = 3,12 \text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 4,80 = 1,44 \text{ m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 5% = $0,05 \times 4,80 = 0,24 \text{ m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,55 = 0,388 \text{ m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,55 = 0,078 \text{ m}^3$

TABLE 19 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=500mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	28.00	28.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.083	m ²	42.70	3.54
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.083	m ²	115.72	9.60
3	Earthworks				
3.1	Excavation	4.13	m ³	4.20	17.35
3.2	Sand ballast	0.165	m ³	96.38	15.90
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	1.687	m ³	13.21	22.29
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	1.239	m ³	12.95	16.05
3.5	Compacted Refilling	3.68	m ³	6.75	24.85
3.6	Discontinuous propping	3.00	m ²	12.72	38.16
3.7	Continuous propping	1.50	m ²	19.75	29.63
3.8	Wooden-metallic propping	0.50	m ²	83.41	41.71
4	Pipe Laying	1	m	10.57	10.57
5	Manholes	0.014	unit	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.65	m ²	11.54	19.04
6.2	Trench Filling Concrete	0.413	m ³	200.36	82.75
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.083	m ³	400.07	33.21
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=500mm	1	m	108.00	108.00
7.2	BDI (30%)				32.40
	Supply Subtotal				140.40
	Subtotal without Supply, without Paving				308.82
	Paving Subtotal				135.00
	Total without Paving				449.22
	Total with Paving				584.22

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,65m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,50m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,50 = 5,00\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 60% = $0,60 \times 5,00 = 3,00\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 5,00 = 1,50\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 10% = $0,10 \times 5,00 = 0,50\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,65 = 0,413\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,65 = 0,083\text{m}^3$

TABLE 20 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=600mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	32.00	32.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.088	m ²	42.70	3.76
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.088	m ²	115.72	10.18
3	Earthworks				
3.1	Excavation	4.73	m ³	4.20	19.87
3.2	Sand ballast	0.175	m ³	96.38	16.87
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	2.036	m ³	13.21	26.90
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloadin	1.419	m ³	12.95	18.38
3.5	Compacted Refilling	4.11	m ³	6.75	27.76
3.6	Discontinuous propping	2.43	m ²	12.72	30.91
3.7	Continuous propping	1.62	m ²	19.75	32.00
3.8	Wooden-metallic propping	1.35	m ²	83.41	112.60
4	Pipe Laying	1	m	12.59	12.59
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.75	m ²	11.54	20.20
6.2	Trench Filling Concrete	0.438	m ³	200.36	87.76
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.088	m ³	400.07	35.21
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=600mm	1	m	108.00	108.00
7.2	BDI (30%)				32.40
	Supply Subtotal				140.40
	Subtotal without Supply, without Paving				394.99
	Paving Subtotal				143.16
	Total without Paving				535.39
	Total with Paving				678.55

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,75m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,70m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,70 = 5,40\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 45% = $0,45 \times 5,40 = 2,43\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 5,40 = 1,62\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 25% = $0,25 \times 5,40 = 1,35\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,75 = 0,438\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,75 = 0,088\text{m}^3$

TABLE 21 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=700mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	38.00	38.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.095	m ²	42.70	4.06
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.095	m ²	115.72	10.99
3	Earthworks				
3.1	Excavation	5.32	m ³	4.20	22.34
3.2	Sand ballast	0.19	m ³	96.38	18.31
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	2.353	m ³	13.21	31.08
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	1.596	m ³	12.95	20.67
3.5	Compacted Refilling	4.56	m ³	6.75	30.80
3.6	Discontinuous propping	2.80	m ²	12.72	35.62
3.7	Continuous propping	1.68	m ²	19.75	33.18
3.8	Wooden-metallic propping	1.12	m ²	83.41	93.42
4	Pipe Laying	1	m	14.86	14.86
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	1.90	m ²	11.54	21.93
6.2	Trench Filling Concrete	0.475	m ³	200.36	95.17
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.095	m ³	400.07	38.01
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=700mm	1	m	173.46	173.46
7.2	BDI (30%)				52.04
	Supply Subtotal				225.50
	Subtotal without Supply, without Paving				404.52
	Paving Subtotal				155.10
	Total without Paving				630.01
	Total with Paving				785.12

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 1,90m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,80m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,80 = 5,60\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 50% = $0,50 \times 5,60 = 2,80\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,3 \times 5,60 = 1,68\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 20% = $0,20 \times 5,60 = 1,12\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 1,90 = 0,475\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 1,90 = 0,095\text{m}^3$

TABLE 22 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=800mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	42.00	42.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.100	m ²	42.70	4.27
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.100	m ²	115.72	11.57
3	Earthworks				
3.1	Excavation	5.80	m ³	4.20	24.36
3.2	Sand ballast	0.2	m ³	96.38	19.28
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	2.649	m ³	13.21	34.99
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloadin	1.74	m ³	12.95	22.53
3.5	Compacted Refilling	4.89	m ³	6.75	33.01
3.6	Discontinuous propping	2.36	m ²	12.72	30.02
3.7	Continuous propping	1.77	m ²	19.75	34.96
3.8	Wooden-metallic propping	1.77	m ²	83.41	147.64
4	Pipe Laying	1	m	18.48	18.48
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	2.00	m ²	11.54	23.08
6.2	Trench Filling Concrete	0.500	m ³	200.36	100.18
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.100	m ³	400.07	40.01
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=800mm	1	m	187.05	187.05
7.2	BDI (30%)				56.12
	Supply Subtotal				243.17
	Subtotal without Supply, without Paving				474.29
	Paving Subtotal				163.27
	Total without Paving				717.46
	Total with Paving				880.73

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 2,00m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 2,95m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 2,95 = 5,90\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 40% = $0,40 \times 5,90 = 2,36\text{ m}^2$

Continuous Propping = 30% = $0,30 \times 5,90 = 1,77\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 30% = $0,30 \times 5,90 = 1,77\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 2,00 = 0,500\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 2,00 = 0,100\text{m}^3$

TABLE 23 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=900mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	50.00	50.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.105	m ²	42.70	4.48
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.105	m ²	115.72	12.15
3	Earthworks				
3.1	Excavation	6.51	m ³	4.20	27.34
3.2	Sand ballast	0.21	m ³	96.38	20.24
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	3.029	m ³	13.21	40.01
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport., Unloading	1.953	m ³	12.95	25.29
3.5	Compacted Refilling	5.43	m ³	6.75	36.68
3.6	Discontinuous propping	3.10	m ²	12.72	39.43
3.7	Continuous propping	1.55	m ²	19.75	30.61
3.8	Wooden-metallic propping	1.55	m ²	83.41	129.29
4	Pipe Laying	1	m	23.43	23.43
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	2.10	m ²	11.54	24.23
6.2	Trench Filling Concrete	0.525	m ³	200.36	105.19
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.105	m ³	400.07	42.01
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=900mm	1	m	266.00	266.00
7.2	BDI (30%)				79.80
	Supply Subtotal				345.80
	Subtotal without Supply, without Paving				490.14
	Paving Subtotal				171.43
	Total without Paving				835.94
	Total with Paving				1,007.37

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 2,10m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 3,10m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 3,10 = 6,20\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 50% = $0,50 \times 6,20 = 3,10\text{ m}^2$

Continuous Propping = 25% = $0,25 \times 6,20 = 1,55\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 25% = $0,25 \times 6,20 = 1,55\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 2,10 = 0,525\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 2,10 = 0,105\text{m}^3$

TABLE 24 - RIBEIRÃO DOS COUROS
COST OF METER OF TRUNK LINE
D=1.000mm

ITEM	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	COST (R\$)	
				UNIT	TOTAL
1	General Services				
1.1	Work Marking	1	m	0.50	0.50
1.2	Work Survey	1	m	1.72	1.72
1.3	Boarding and Safety Lighting	1	m	4.41	4.41
1.4	Work Site	1	gb	55.00	55.00
1.5	Traffic Signalization	1	m	1.50	1.50
1.6	Wooden Passageway	0.113	m ²	42.70	4.83
1.7	Metallic Bridge for Vehicles	0.113	m ²	115.72	13.08
3	Earthworks				
3.1	Excavation	7.31	m ³	4.20	30.70
3.2	Sand ballast	0.225	m ³	96.38	21.69
3.3	Disposal (Loading, 10-km Transport., Unloading)	3.549	m ³	13.21	46.88
3.4	Deposit Excavation - Loading, Transport, Unloading	2.193	m ³	12.95	28.40
3.5	Compacted Refilling	5.95	m ²	6.75	40.19
3.6	Discontinuous propping	3.25	m ²	12.72	41.34
3.7	Continuous propping	1.63	m ²	19.75	32.19
3.8	Wooden-metallic propping	1.63	m ²	83.41	135.96
4	Pipe Laying	1	m	29.10	29.10
5	Manholes	0.014	unid	3,075.19	43.05
6	Paving				
6.1	Asphalt Pavement Removal	2.25	m ²	11.54	25.97
6.2	Trench Filling Concrete	0.563	m ³	200.36	112.80
6.3	Asphalt Concrete Cover	0.113	m ³	400.07	45.21
7	Supply of A3 Concrete Pipes				
7.1	Pipe D=1.000mm	1	m	313.00	313.00
7.2	BDI (30%)				93.90
	Supply Subtotal				406.90
	Subtotal without Supply, without Paving				530.53
	Paving Subtotal				183.98
	Total without Paving				937.43
	Total with Paving				1,121.41

CRITERIA ADOPTED

Trench Width = 2,25m

Passageways (Pedestrians and Vehicles) = 5% of Trench Area

Sand ballast = 0,10m

Trench Depth = 3,25m

Disposal = Pipe + ballast + soil substrate volumes

Soil Replacement = 30% of excavated volume

Propping = 2 trench walls = $2 \times 3,25 = 6,50\text{m}^2$

Discontinuous Propping = 50% = $0,50 \times 6,50 = 3,25\text{ m}^2$

Continuous Propping = 25% = $0,25 \times 6,50 = 1,63\text{m}^2$

Wooden-Metallic Propping = 25% = $0,25 \times 6,50 = 1,63\text{m}^2$

Manhole - 1 every 70m = 0,014 unit/m

Trench Filling Concrete = $0,25 \times 2,25 = 0,563\text{m}^3$

Asphalt Concrete Cover = $0,05 \times 2,25 = 0,113\text{m}^3$

ANNEX 21.1.4

Material Anexo A21.1.4 PUMP STATION COSTS

Table 01 – Pump Station EEE-1, Costs Evaluation

TABLE 01 - RIBEIRÃO DOS COUROS

PUMP STATION EEE-1

COSTS EVALUATION

	ALTERNATIVES				
	1 Takagi	2 Camargo	3 Jurubatuba	4 Phase 1 Camargo	Phase 2 Takagi
Nominal Flow (l/s)	778	778	778	456	322
Manometric Head (mca)	101	63	80	64	100
Liquid Power (CV)	1,746	1,089	1,383	649	716

COSTS OF PUMP STATION (R\$)

	ALTERNATIVES				
	1 Takagi	2 Camargo	3 Jurubatuba	4 Phase 1 Camargo	Phase 2 Takagi
Civil Construction (R\$)	4,123,400	4,123,400	4,123,400		5,484,122
Urbanization (R\$)	55,000	55,000	55,000		66,000
Motor-pump Assembly (R\$)	1,641,240	1,023,660	1,300,020	811,380	895,143
Wiring and Mechanical Installation (R\$)	4,365,000	2,722,500	3,457,500	2,157,925	2,380,700
Grates, Pipes, Valves, etc.	1,556,000	1,556,000	1,556,000	912,000	644,000
TOTAL	11,740,640	9,480,560	10,491,920	9,431,427	3,919,843
					13,351,270

Table 02 – Pump Station EEE-2 and EEE-3, Costs Evaluation

TABLE 02 - RIBEIRÃO DOS COUROS
PUMP STATION EEE-2 and EEE-3
COSTS EVALUATION

	EEE-02	EEE-03
Nominal Flow (l/s)	264	168
Manometric Head (mca)	34	47
Liquid Power (CV)	199	175

COSTS OF PUMP STATION (R\$)

	EEE-02	EEE-03
Civil Construction (R\$)	1,399,200	890,400
Urbanization (R\$)	55,000	55,000
Motor-pump Assembly (R\$)	187,060	164,500
Wiring and Mechanical Installation (R\$)	497,500	437,500
Grates, Pipes, Valves, etc.	528,000	336,000
TOTAL	2,666,760	1,883,400

ANNEX 21.1.5

CUSTO UNITÁRIO

TABELA 01 - PREÇOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS

DISCRIMINAÇÃO	NÚMERO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)
Locação da Obra	020202	m	0.50
Cadastro da Obra	020206	m	1.72
Sinalização de Transito	030101	m	1.55
Tapume com Iluminação	030103	m	4.46
Passadiço de Madeira para Pedestres	030201	m ²	42.61
Travessia de Chapa Metálica para Veículos	030203	m ²	115.72
Escavação de Áreas, Mecanizada, qualquer Terreno, exceto Rocha	040102	m ³	3.91
Escavação de Jazidas de Solo	040104	m ³	5.34
Escavação de Valas até 2,0m	040501	m ³	4.54
Escavação de valas até 4,0m	040503	m ³	5.77
Aterro Compactado sem Controle	040802	m ³	6.75
Carga e Descarga de Solo	041001	m ³	2.51
Transporte de Material Escavado	041002	m ³ xKm	1.07
Escoramento Descontínuo	050102	m ²	12.78
Escoramento Contínuo	050103	m ²	19.81
Escoramento Especial	050104	m ²	39.04
Escoramento Metálico Madeira com 1 Quadro	050201	m ²	83.79
Escoramento Metálico Madeira com 2 Quadros	050202	m ²	88.03
Lastro de Areia (A)	080401	m ³	103.84
Lastro de Areia (B)	080431	m ³	95.50
Poço de Visita D=1,00m, H=2,00m	082301	unid	2,124.50
Poço de Visita D=1,00m, H=3,00m	082302	unid	2,542.05
Poço de Visita D=1,20m, H=2,00m	082401	unid	2,621.41
Poço de Visita D=1,20m, H=3,00m	082402	unid	3,101.10
Assentamento Tubos PVC D=200mm	090605	m	1.82
Assentamento Tubos PVC D=300mm	090606	m	2.91
Assentamento Tubos PVC D=400mm	090607	m	3.68
Assentamento Tubos FoFo D=200mm	090705	m	6.66
Assentamento Tubos FoFo D=250mm	090706	m	7.46
Assentamento Tubos FoFo D=300mm	090707	m	9.45
Assentamento Tubos FoFo D=400mm	090708	m	11.42
Assentamento Tubos FoFo D=500mm	090709	m	13.71
Assentamento Tubos FoFo D=600mm	090710	m	16.54
Assentamento Tubos FoFo D=700mm	090711	m	21.10
Assentamento Tubos FoFo D=800mm	090712	m	26.45
Assentamento Tubos Concreto D=400mm	091001	m	7.18
Assentamento Tubos Concreto D=500mm	091002	m	10.57
Assentamento Tubos Concreto D=600mm	091003	m	12.59
Assentamento Tubos Concreto D=700mm	091004	m	14.86
Assentamento Tubos Concreto D=800mm	091005	m	18.48
Assentamento Tubos Concreto D=900mm	091006	m	23.43
Assentamento Tubos Concreto D=1.000mm	091007	m	29.10
Assentamento Tubos Concreto D=1.100mm	091008	m	38.79
Assentamento Tubos Concreto D=1.200mm	091009	m	55.47
Assentamento Tubos Concreto D=1.500mm	091010	m	84.73
Assentamento Tubos Concreto D=2.000mm	091011	m	124.95
Levantamento Pavimentação Asfáltica	100101	m ²	11.59
Execução de Pavimentação Asfáltica			
Preparo da Caixa	100401	m ²	6.88
Sub Base em Brita ou Macadame Hidráulico	100402	m ³	100.22
Base de Macadame Betuminoso	100403	m ³	223.38
Imprimação Ligante	100404	m ²	3.36
Capa de Concreto Asfáltico	100406	m ³	415.25
Concreto para Fechamento de Valas	100407	m ³	200.36

TABELA 02 - PREÇOS DE MERCADO DOS MATERIAIS

TUBOS DE FERRO FUNDIDO PARA RECALQUE DE ESGOTO, PONTA E BOLSA,
JUNTA ELÁSTICA (SAINT-GOBAIN)

D=200mm (estimado)	m	195.00
D=250mm	m	230.00
D=300mm (estimado)	m	258.00
D=350mm	m	305.00
D=400mm (estimado)	m	362.00
D=500mm (estimado)	m	477.00
D=600mm (estimado)	m	604.00
D=700mm	m	750.00
D=800mm	m	917.00
D=900mm (estimado)	m	1,099.00
D=1.000mm (estimado)	m	1,295.00
D=1.200mm (estimado)	m	1,739.00

TUBOS DE PVC PARA ESGOTOS, PONTA E BOLSA, JUNTA ELÁSTICA
(VINILFORT - TIGRE)

D=200mm	m	21.68
D=250mm	m	37.18
D=300mm	m	58.97
D=350mm	m	77.05
D=400mm	m	95.01

TUBOS DE CONCRETO ARMADO PARA ESGOTO, COM JUNTA DE BORRACHA
CONFORME NBR 8890, CLASSE A3 (GIASSETTI)

D=400mm	m	76.35
D=600mm	m	139.00
D=700mm	m	173.46
D=800mm	m	187.05
D=900mm	m	266.00
D=1.000mm (estimado)	m	313.00
D=1.200mm (estimado)	m	435.00
D=1.500mm (estimado)	m	668.00
D=2.000mm (estimado)	m	1,212.00

TABELA 03 - RIBEIRÃO DOS COUROS
RESUMO DOS CUSTOS DE LINHAS DE RECALQUE - R\$ / m

DIÂMETRO E MATERIAL	PAVIMENTAÇÃO	
	SEM	COM
D = 200 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	341	415
D = 250 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	391	469
D = 300 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	436	526
D = 350 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	502	597
D = 400 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	581	680
D = 500 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	745	852
D = 600 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	926	1,046
D = 700 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1,140	1,280
D = 800 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1,375	1,524
D = 900 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1,630	1,787
D = 1.000 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1,896	2,061

Ribeirão dos Couros - Custo por Metro Linear das Linhas de Recalque

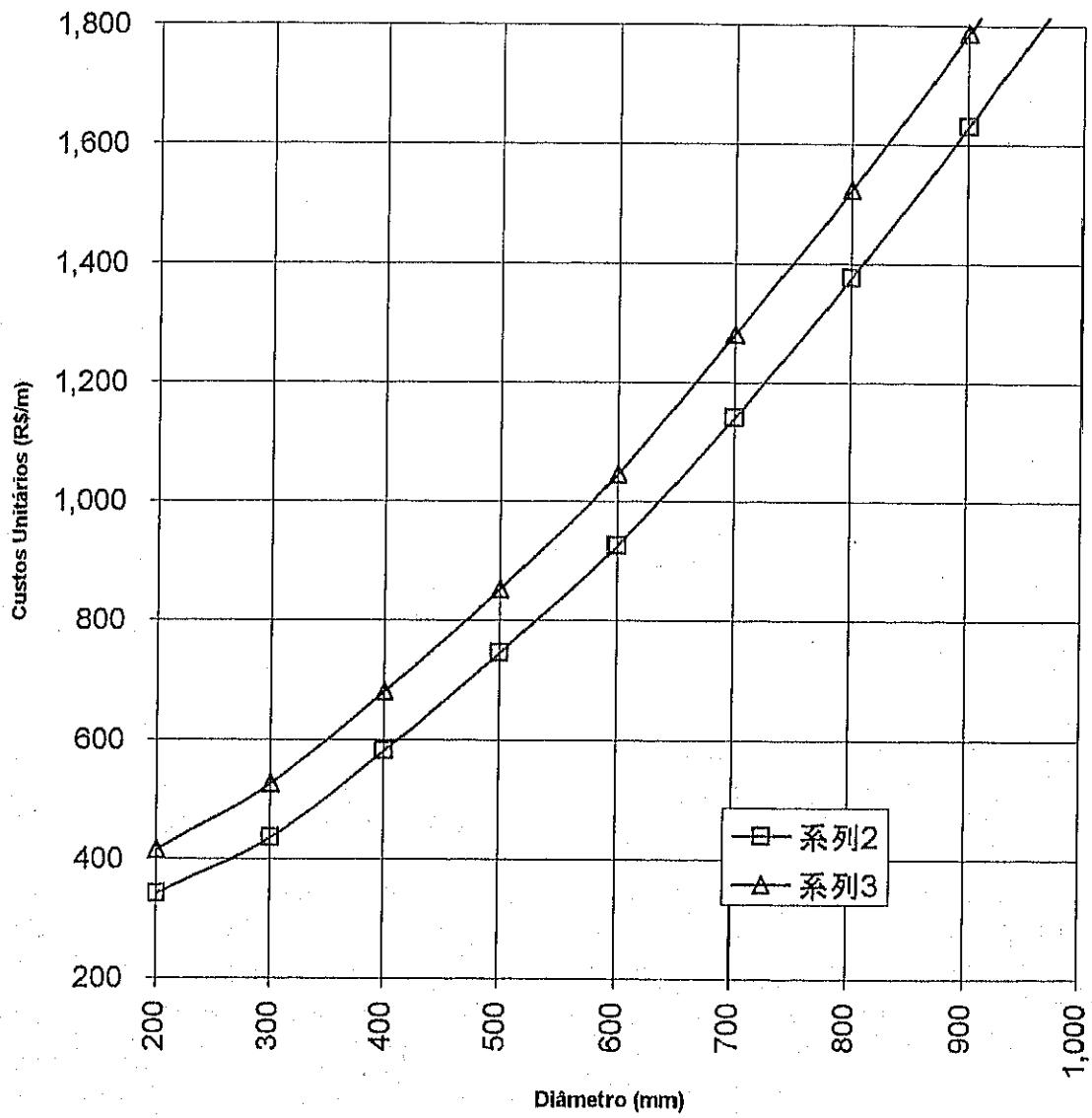


TABELA 04 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=200mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	10.00	10.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.045	m ²	42.61	1.92
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.045	m ²	115.72	5.21
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	1.17	m ³	3.91	4.57
2.2	Lastro de Areia	0.09	m ³	95.50	8.60
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.12	m ³	15.86	1.90
2.4	Reaterro Compactado	1.05	m ³	6.75	7.09
2.5	Escoramento Descontínuo	2.6	m ²	12.78	33.23
3	Assentamento de Tubos	1	m	6.66	6.66
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	0.9	m ²	11.59	10.43
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.225	m ³	200.36	45.08
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.045	m ³	415.25	18.69
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=200mm	1	m	195.00	195.00
	BDI (30%)				58.50
	Total de Fornecimento				253.50
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				87.40
	Sub Total de Pavimentação				74.20
	Total sem Pavimentação				340.90
	Total com Pavimentação				415.10

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 0,90m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,30m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Descontínuo = 2 lados da vala = 2x1,30 = 2,60m²

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x0,90 = 0,225m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x0,90 = 0,045m³

TABELA 05 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=250mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	10.00	10.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.048	m ²	42.61	2.05
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.048	m ²	115.72	5.55
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	1.28	m ³	3.91	5.00
2.2	Lastro de Areia	0.095	m ³	95.50	9.07
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.144	m ³	15.86	2.28
2.4	Reaterro Compactado	1.136	m ³	6.75	7.67
2.5	Escoramento Descontínuo	2.7	m ²	12.78	34.51
3	Assentamento de Tubos	1	m	7.46	7.46
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	0.95	m ²	11.59	11.01
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.238	m ³	200.36	47.69
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.048	m ³	415.25	19.93
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=250mm	1	m	230.00	230.00
	BDI (30%)				69.00
	Total de Fornecimento				299.00
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				91.82
	Sub Total de Pavimentação				78.63
	Total sem Pavimentação				390.82
	Total com Pavimentação				469.45

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 0,95m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,35m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Descontínuo = 2 lados da vala = 2x1,35 = 2,70m²

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x0,95 = 0,238m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x0,95 = 0,048m³

TABELA 06 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=300mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	10.00	10.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.055	m ²	42.61	2.34
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.055	m ²	115.72	6.36
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	1.54	m ³	3.91	6.02
2.2	Lastro de Areia	0.11	m ³	95.50	10.51
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.144	m ³	15.86	2.28
2.4	Reaterro Compactado	1.396	m ³	6.75	9.42
2.5	Escoramento Descontínuo	2.8	m ²	12.78	35.78
3	Assentamento de Tubos	1	m	9.45	9.45
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.1	m ²	11.59	12.75
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.275	m ³	200.36	55.10
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.055	m ³	415.25	22.84
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=300mm	1	m	258.00	258.00
	BDI (30%)				77.40
	Total de Fornecimento				335.40
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				100.41
	Sub Total de Pavimentação				90.69
	Total sem Pavimentação				435.81
	Total com Pavimentação				526.49
CRITÉRIOS ADOTADOS					
Largura da Vala = 1,10m					
Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala					
Recobrimento = 1,00m					
Lastro de Areia = 0,10m					
Profundidade da Vala = 1,40m					
Bota Fora = Vtubo + Vlastro					
Escoramento Descontínuo = 2 lados da vala = 2x1,40 = 2,80m ²					
Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,10 = 0,275m ³					
Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,10 = 0,055m ³					

TABELA 07 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=350mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	10.00	10.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.058	m ²	42.61	2.47
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.058	m ²	115.72	6.71
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	1.67	m ³	3.91	6.53
2.2	Lastro de Areia	0.115	m ³	95.50	10.98
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.211	m ³	15.86	3.35
2.4	Reaterro Compactado	1.459	m ³	6.75	9.85
2.5	Escoramento Descontínuo	2.9	m ²	12.78	37.06
3	Assentamento de Tubos	1	m	10.44	10.44
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.15	m ²	11.59	13.33
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.288	m ³	200.36	57.70
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.058	m ³	415.25	24.08
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=350mm	1	m	305.00	305.00
	BDI (30%)				91.50
	Total de Fornecimento				396.50
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				105.62
	Sub Total de Pavimentação				95.12
	Total sem Pavimentação				502.12
	Total com Pavimentação				597.24

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,15m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,45m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Descontínuo = 2 lados da vala = 2x1,45 = 2,90m²

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,15 = 0,288m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,10 = 0,058m³

TABELA 08 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=400mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0,50	0,50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1,72	1,72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4,46	4,46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	10,00	10,00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1,55	1,55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0,06	m ²	42,61	2,56
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0,06	m ²	115,72	6,94
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	1,80	m ³	3,91	7,04
2.2	Lastro de Areia	0,12	m ³	95,50	11,46
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0,246	m ³	15,86	3,90
2.4	Reaterro Compactado	1,554	m ³	6,75	10,49
2.5	Escoramento Descontínuo	3,00	m ²	12,78	38,34
3	Assentamento de Tubos	1	m	11,42	11,42
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1,200	m ²	11,59	13,91
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0,300	m ³	200,36	60,11
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0,060	m ³	415,25	24,92
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=400mm	1	m	362,00	362,00
	BDI (30%)				108,60
	Total de Fornecimento				470,60
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				110,38
	Sub Total de Pavimentação				98,93
	Total sem Pavimentação				580,98
	Total com Pavimentação				679,91

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,20m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,50m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Descontínuo = 2 lados da vala = 2x1,50 = 3,00m²

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,20 = 0,300m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,20 = 0,060m³

TABELA 09 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=500mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	12.00	12.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.065	m ²	42.61	2.77
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.065	m ²	115.72	7.52
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	2.08	m ³	3.91	8.13
2.2	Lastro de Areia	0.13	m ³	95.50	12.42
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.326	m ³	15.86	5.17
2.4	Reaterro Compactado	1.754	m ³	6.75	11.84
2.5	Escoramento Descontínuo	2.88	m ²	12.78	36.81
2.6	Escoramento Contínuo	0.32	m ²	19.81	6.34
3	Assentamento de Tubos	1	m	13.71	13.71
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.300	m ²	11.59	15.07
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.325	m ³	200.36	65.12
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.065	m ³	415.25	26.99
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=500mm BDI (30%)	1	m	477.00	477.00
	Total de Fornecimento				143.10
					620.10
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				124.93
	Sub Total de Pavimentação				107.18
	Total sem Pavimentação				745.03
	Total com Pavimentação				852.21

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,30m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,60m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Total = 2 lados da vala = 2x1,60 = 3,20m²

Escoramento Descontínuo = 90% = 0,90*3,20 = 2,88

Escoramento Contínuo = 10% = 0,10*3,20 = 0,32

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,30 = 0,325m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,30 = 0,065m³

TABELA 10 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=600mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	12.00	12.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.073	m ²	42.61	3.11
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.073	m ²	115.72	8.45
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	2.47	m ³	3.91	9.64
2.2	Lastro de Areia	0.145	m ³	95.50	13.85
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.428	m ³	15.86	6.79
2.4	Reaterro Compactado	2.037	m ³	6.75	13.75
2.5	Escoramento Descontínuo	2.72	m ²	12.78	34.76
2.6	Escoramento Contínuo	0.68	m ²	19.81	13.47
3	Assentamento de Tubos	1	m	16.54	16.54
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.450	m ²	11.59	16.81
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.363	m ³	200.36	72.73
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.073	m ³	415.25	30.31
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=600mm	1	m	604.00	604.00
	BDI (30%)				181.20
	Total de Fornecimento				785.20
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				140.58
	Sub Total de Pavimentação				119.85
	Total sem Pavimentação				925.78
	Total com Pavimentação				1.045.63
CRITÉRIOS ADOTADOS					
Largura da Vala = 1,45m					
Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala					
Recobrimento = 1,00m					
Lastro de Areia = 0,10m					
Profundidade da Vala = 1,70m					
Bota Fora = Vtubo + Vlastro					
Escoramento Total = 2 lados da vala = 2x1,70 = 3,40m ²					
Escoramento Descontínuo = 80% = 0,80*3,40 = 2,72					
Escoramento Contínuo = 20% = 0,20*3,40 = 0,68					
Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,45 = 0,363m ³					
Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,45 = 0,073m ³					

TABELA 11 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=700mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	15.00	15.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.085	m ²	42.61	3.62
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.085	m ²	115.72	9.84
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	3.06	m ³	3.91	11.96
2.2	Lastro de Areia	0.17	m ³	95.50	16.24
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.555	m ³	15.86	8.80
2.4	Reaterro Compactado	2.505	m ³	6.75	16.91
2.5	Escoramento Descontínuo	2.52	m ²	12.78	32.21
2.6	Escoramento Contínuo	1.08	m ²	19.81	21.39
3	Assentamento de Tubos	1	m	21.10	21.10
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.700	m ²	11.59	19.70
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.425	m ³	200.36	85.15
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.085	m ³	415.25	35.30
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=700mm	1	m	750.00	750.00
	BDI (30%)				225.00
	Total de Fornecimento				975.00
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				165.30
	Sub Total de Pavimentação				140.15
	Total sem Pavimentação				1,140.30
	Total com Pavimentação				1,280.45

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,70m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,80m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Total = 2 lados da vala = $2 \times 1,80 = 3,60\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 70% = $0,70 \times 3,60 = 2,52$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,30 \times 3,60 = 1,08$

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 1,70 = 0,425\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 1,70 = 0,085\text{m}^3$

TABELA 12 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=800mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	15.00	15.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.09	m ²	42.61	3.83
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.09	m ²	115.72	10.41
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	3.42	m ³	3.91	13.37
2.2	Lastro de Areia	0.18	m ³	95.50	17.19
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.693	m ³	15.86	10.99
2.4	Reaterro Compactado	2.727	m ³	6.75	18.41
2.5	Escoramento Descontínuo	2.28	m ²	12.78	29.14
2.6	Escoramento Contínuo	1.52	m ²	19.81	30.11
3	Assentamento de Tubos	1	m	26.45	26.45
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.800	m ²	11.59	20.86
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.450	m ³	200.36	90.16
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.090	m ³	415.25	37.37
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=800mm BDI (30%)	1	m	917.00	917.00
	Total de Fornecimento				275.10
					1,192.10
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				183.14
	Sub Total de Pavimentação				148.40
	Total sem Pavimentação				1,375.24
	Total com Pavimentação				1,523.64

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,80m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 1,90m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Total = 2 lados da vala = 2x1,90 = 3,80m²

Escoramento Descontínuo = 60% = 0,60*3,80 = 2,28

Escoramento Contínuo = 40% = 0,40*3,80 = 1,52

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,80 = 0,450m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,80 = 0,090m³

TABELA 13 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=900mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	15.00	15.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.095	m ²	42.61	4.05
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.095	m ²	115.72	10.99
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	3.80	m ³	3.91	14.86
2.2	Lastro de Areia	0.19	m ³	95.50	18.15
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.826	m ³	15.86	13.10
2.4	Reaterro Compactado	2.974	m ³	6.75	20.07
2.5	Escoramento Descontínuo	2.00	m ²	12.78	25.56
2.6	Escoramento Contínuo	2.00	m ²	19.81	39.62
3	Assentamento de Tubos	1	m	31.80	31.80
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.900	m ²	11.59	22.02
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.475	m ³	200.36	95.17
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.095	m ³	415.25	39.45
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=900mm	1	m	1.099,00	1.099,00
	BDI (30%)				329.70
	Total de Fornecimento				1.428,70
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				201.43
	Sub Total de Pavimentação				156.64
	Total sem Pavimentação				1.630,13
	Total com Pavimentação				1.786,77

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,90m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,00m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Total = 2 lados da vala = $2 \times 2,00 = 4,00\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 50% = $0,50 \times 4,00 = 2,00$

Escoramento Contínuo = 50% = $0,50 \times 4,00 = 2,00$

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 1,90 = 0,475\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 1,90 = 0,095\text{m}^3$

TABELA 14 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE LINHA DE RECALQUE
D=1.000mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	15.00	15.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.100	m ²	42.61	4.26
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.100	m ²	115.72	11.57
2	Movimento de Terra				
2.1	Escavação	4.20	m ³	3.91	16.42
2.2	Lastro de Areia	0.20	m ³	95.50	19.10
2.3	Bota Fora (Carga, Transporte 5Km, Descarga)	0.985	m ³	15.86	15.62
2.4	Reaterro Compactado	3.215	m ³	6.75	21.70
2.5	Escoramento Descontínuo	2.10	m ²	12.78	26.84
2.6	Escoramento Contínuo	2.10	m ²	19.81	41.60
3	Assentamento de Tubos	1	m	31.80	31.80
4	Pavimentação				
4.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	2.000	m ²	11.59	23.18
4.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.500	m ³	200.36	100.18
4.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.100	m ³	415.25	41.53
5	Fornecimento do Tubo FoFo D=1.000mm	1	m	1,295.00	1,295.00
	BDI (30%)				388.50
	Total de Fornecimento				1,683.50
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				212.15
	Sub Total de Pavimentação				164.89
	Total sem Pavimentação				1,895.65
	Total com Pavimentação				2,060.53

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 2,00m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Recobrimento = 1,00m

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,10m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro

Escoramento Total = 2 lados da vala = $2 \times 2,10 = 4,20\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 50% = $0,50 \times 4,20 = 2,10$

Escoramento Contínuo = 50% = $0,50 \times 4,20 = 2,10$

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 2,00 = 0,500\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 2,00 = 0,100\text{m}^3$

TABELA 15 - RIBEIRÃO DOS COUROS
RESUMO DOS CUSTOS DE COLETORES TRONCO - R\$ / m

DIÂMETRO E MATERIAL	PAVIMENTAÇÃO	
	SEM	COM
D = 200 mm - PVC	211	310
D = 250 mm - PVC	252	355
D = 300 mm - PVC	289	396
D = 400 mm - Concreto	373	502
D = 500 mm - Concreto	453	589
D = 600 mm - Concreto	540	684
D = 700 mm - Concreto	634	791
D = 800 mm - Concreto	722	887
D = 900 mm - Concreto	841	1,014
D = 1.000 mm - Concreto	943	1,129
D = 1.200 mm - Concreto	1,159	1,357

TABELA 16 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=200mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	15.00	15.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.060	m ²	42.61	2.56
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.060	m ²	115.72	6.94
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	2.40	m ³	4.54	10.90
3.2	Lastro de Areia	0.12	m ³	103.84	12.46
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	0.87	m ³	13.21	11.49
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	0.72	m ³	12.95	9.32
3.5	Reaterro Compactado	2.25	m ³	6.75	15.19
3.6	Escoramento Descontínuo	2.8	m ²	12.78	35.78
3.7	Escoramento Contínuo	1.2	m ²	19.81	23.77
4	Assentamento de Tubos	1	m	1.82	1.82
5	Poços de Visita	0.014	unid	2.124.50	29.74
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.20	m ²	11.59	13.91
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.300	m ³	200.36	60.11
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.060	m ³	415.25	24.92
7	Fornecimento do Tubo PVC Esgoto				
7.1	Tubo D=200mm	1	m	21.68	21.68
7.2	BDI (30%)				6.50
	Sub Total do Fornecimento				28.18
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				183.21
	Sub Total de Pavimentação				98.93
	Total sem Pavimentação				211.39
	Total com Pavimentação				310.32

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,20m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,00m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x2,00 = 4,00m²

Escoramento Descontínuo = 70% = 0,7x4,00 = 2,80 m²

Escoramento Contínuo = 30% = 0,3x4,00 = 1,20m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,20 = 0,30m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,20 = 0,060m³

TABELA 17 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=250mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	17.50	17.50
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.063	m ²	42.61	2.68
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.063	m ²	115.72	7.29
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	2.69	m ³	4.54	12.21
3.2	Lastro de Areia	0.125	m ³	103.84	12.98
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	0.981	m ³	13.21	12.96
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	0.807	m ³	12.95	10.45
3.5	Reaterro Compactado	2.52	m ³	6.75	16.98
3.6	Escoramento Descontínuo	3.01	m ²	12.78	38.47
3.7	Escoramento Contínuo	1.29	m ²	19.81	25.55
4	Assentamento de Tubos	1	m	2.36	2.36
5	Poços de Visita	0.014	unid	2.542.05	35.59
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.25	m ²	11.59	14.49
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.313	m ³	200.36	62.71
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.063	m ³	415.25	26.16
7	Fornecimento do Tubo PVC Esgoto				
7.1	Tubo D=250mm	1	m	37.18	37.18
7.2	BDI (30%)				11.15
	Sub Total do Fornecimento				48.33
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				203.26
	Sub Total de Pavimentação				103.36
	Total sem Pavimentação				251.60
	Total com Pavimentação				354.96

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,25m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,15m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = $2 \times 2,15 = 4,30\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 70% = $0,7 \times 4,30 = 3,01\text{ m}^2$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,3 \times 4,30 = 1,29\text{m}^2$

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 1,25 = 0,313\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 1,25 = 0,063\text{m}^3$

TABELA 18 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=300mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	20.00	20.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.065	m ²	42.61	2.77
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.065	m ²	115.72	7.52
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	2.86	m ³	4.54	12.98
3.2	Lastro de Areia	0.13	m ³	103.84	13.50
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	1.064	m ³	13.21	14.06
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	0.858	m ³	12.95	11.11
3.5	Reaterro Compactado	2.65	m ³	6.75	17.91
3.6	Escoramento Descontínuo	3.08	m ²	12.78	39.36
3.7	Escoramento Contínuo	1.32	m ²	19.81	26.15
4	Assentamento de Tubos	1	m	2.91	2.91
5	Poços de Visita	0.014	unid	2.542,05	35.59
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.30	m ²	11.54	15.00
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.325	m ³	200.36	65.12
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.065	m ³	415.25	26.99
7	Fornecimento do Tubo PVC Esgoto				
7.1	Tubo D=300mm	1	m	58.97	58.97
7.2	BDI (30%)				17.69
	Sub Total do Fornecimento				76.66
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				212.10
	Sub Total de Pavimentação				107.11
	Total sem Pavimentação				288.76
	Total com Pavimentação				395.87

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,30m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,20m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x2,20 = 4,40m²

Escoramento Descontínuo = 70% = 0,7x4,40 = 3,08 m²

Escoramento Contínuo = 30% = 0,3x4,40 = 1,32m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,30 = 0,325m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,30 = 0,065m³

TABELA 19 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=400mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	25.00	25.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.078	m ²	42.61	3.32
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.078	m ²	115.72	9.03
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	3.72	m ³	4.54	16.89
3.2	Lastro de Areia	0.155	m ³	103.84	16.10
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	1.467	m ³	13.21	19.38
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.116	m ³	12.95	14.45
3.5	Reaterro Compactado	3.37	m ³	6.75	22.74
3.6	Escoramento Descontínuo	3.12	m ²	12.78	39.87
3.7	Escoramento Contínuo	1.44	m ²	19.81	28.53
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	0.24	m ²	83.79	20.11
4	Assentamento de Tubos	1	m	7.18	7.18
5	Poços de Visita	0.014	unid	3.101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.55	m ²	11.54	17.89
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.388	m ³	200.36	77.74
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.078	m ³	415.25	32.39
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=400mm	1	m	76.35	76.35
7.2	BDI (30%)				22.91
	Sub Total do Fornecimento				99.26
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				274.24
	Sub Total de Pavimentação				128.02
	Total sem Pavimentação				373.50
	Total com Pavimentação				501.51

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,55m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,40m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x2,40 = 4,80m²

Escoramento Descontínuo = 65% = 0,65x4,80 = 3,12 m²

Escoramento Contínuo = 30% = 0,3x4,80 = 1,44m²

Escoramento Metálico-Madeira = 5% = 0,05x4,80 = 0,24m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,55 = 0,388m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,55 = 0,078m³

TABELA 20 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=500mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	28.00	28.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.083	m ²	42.61	3.54
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.083	m ²	115.72	9.60
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	4.13	m ³	4.54	18.75
3.2	Lastro de Areia	0.165	m ³	103.84	17.13
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	1.687	m ³	13.21	22.29
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.239	m ³	12.95	16.05
3.5	Reaterro Compactado	3.68	m ³	6.75	24.85
3.6	Escoramento Descontínuo	3.00	m ²	12.78	38.34
3.7	Escoramento Contínuo	1.50	m ²	19.81	29.72
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	0.50	m ²	83.79	41.90
4	Assentamento de Tubos	1	m	10.57	10.57
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.65	m ²	11.54	19.04
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.413	m ³	200.36	82.75
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.083	m ³	415.25	34.47
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=500mm	1	m	108.00	108.00
7.2	BDI (30%)				32.40
	Sub Total do Fornecimento				140.40
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				312.37
	Sub Total de Pavimentação				136.26
	Total sem Pavimentação				452.77
	Total com Pavimentação				589.03

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,65m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,50m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x2,50 = 5,00m²

Escoramento Descontínuo = 60% = 0,60x5,00 = 3,00 m²

Escoramento Contínuo = 30% = 0,3x5,00 = 1,50m²

Escoramento Metálico-Madeira = 10% = 0,10x5,00 = 0,50m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x1,65 = 0,413m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x1,65 = 0,083m³

TABELA 21 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=600mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	32.00	32.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.088	m ²	42.61	3.75
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.088	m ²	115.72	10.18
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	4.73	m ³	4.54	21.47
3.2	Lastro de Areia	0.175	m ³	103.84	18.17
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	2.036	m ³	13.21	26.90
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.419	m ³	12.95	18.38
3.5	Reaterro Compactado	4.11	m ³	6.75	27.76
3.6	Escoramento Descontínuo	2.43	m ²	12.78	31.06
3.7	Escoramento Contínuo	1.62	m ²	19.81	32.09
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.35	m ²	83.79	113.12
4	Assentamento de Tubos	1	m	12.59	12.59
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.75	m ²	11.54	20.20
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.438	m ³	200.36	87.76
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.088	m ³	415.25	36.54
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=600mm	1	m	108.00	108.00
7.2	BDI (30%)				32.40
	Sub Total do Fornecimento				140.40
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				399.11
	Sub Total de Pavimentação				144.49
	Total sem Pavimentação				539.51
	Total com Pavimentação				684.01

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,75m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,70m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = $2 \times 2,70 = 5,40\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 45% = $0,45 \times 5,40 = 2,43\text{ m}^2$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,3 \times 5,40 = 1,62\text{m}^2$

Escoramento Metálico-Madeira = 25% = $0,25 \times 5,40 = 1,35\text{m}^2$

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 1,75 = 0,438\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 1,75 = 0,088\text{m}^3$

TABELA 22 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=700mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	38.00	38.00
1.5	Sinalização de Trânsito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.095	m ²	42.61	4.05
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.095	m ²	115.72	10.99
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	5.32	m ³	4.54	24.15
3.2	Lastro de Areia	0.19	m ³	103.84	19.73
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	2.353	m ³	13.21	31.08
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.596	m ³	12.95	20.67
3.5	Reaterro Compactado	4.56	m ³	6.75	30.80
3.6	Escoramento Descontínuo	2.80	m ²	12.78	35.78
3.7	Escoramento Contínuo	1.68	m ²	19.81	33.28
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.12	m ²	83.79	93.84
4	Assentamento de Tubos	1	m	14.86	14.86
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	1.90	m ²	11.54	21.93
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.475	m ³	200.36	95.17
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.095	m ³	415.25	39.45
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=700mm	1	m	173.46	173.46
7.2	BDI (30%)				52.04
	Sub Total do Fornecimento				225.50
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				408.89
	Sub Total de Pavimentação				156.55
	Total sem Pavimentação				634.39
	Total com Pavimentação				790.93

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 1,90m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,80m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = $2 \times 2,80 = 5,60\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 50% = $0,50 \times 5,60 = 2,80\text{ m}^2$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,3 \times 5,60 = 1,68\text{m}^2$

Escoramento Metálico-Madeira = 20% = $0,20 \times 5,60 = 1,12\text{m}^2$

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 1,90 = 0,475\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 1,90 = 0,095\text{m}^3$

TABELA 23 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=800mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	42.00	42.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.100	m ²	42.61	4.26
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.100	m ²	115.72	11.57
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	5.80	m ³	4.54	26.33
3.2	Lastro de Areia	0.2	m ³	103.84	20.77
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	2.649	m ³	13.21	34.99
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.74	m ³	12.95	22.53
3.5	Reaterro Compactado	4.89	m ³	6.75	33.01
3.6	Escoramento Descontínuo	2.36	m ²	12.78	30.16
3.7	Escoramento Contínuo	1.77	m ²	19.81	35.06
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.77	m ²	83.79	148.31
4	Assentamento de Tubos	1	m	18.48	18.48
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	2.00	m ²	11.54	23.08
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.500	m ³	200.36	100.18
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.100	m ³	415.25	41.53
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=800mm	1	m	187.05	187.05
7.2	BDI (30%)				56.12
	Sub Total do Fornecimento				243.17
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				479.13
	Sub Total de Pavimentação				164.79
	Total sem Pavimentação				722.30
	Total com Pavimentação				887.08

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 2,00m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 2,95m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = $2 \times 2,95 = 5,90\text{m}^2$

Escoramento Descontínuo = 40% = $0,40 \times 5,90 = 2,36\text{ m}^2$

Escoramento Contínuo = 30% = $0,3 \times 5,90 = 1,77\text{m}^2$

Escoramento Metálico-Madeira = 30% = $0,30 \times 5,90 = 1,77\text{m}^2$

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = $0,25 \times 2,00 = 0,500\text{m}^3$

Capa de Concreto Asfáltico = $0,05 \times 2,00 = 0,100\text{m}^3$

TABELA 24 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=900mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	50.00	50.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.105	m ²	42.61	4.47
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.105	m ²	115.72	12.15
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	6.51	m ³	4.54	29.56
3.2	Lastro de Areia	0.21	m ³	103.84	21.81
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	3.029	m ³	13.21	40.01
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	1.953	m ³	12.95	25.29
3.5	Reaterro Compactado	5.43	m ³	6.75	36.68
3.6	Escoramento Descontínuo	3.10	m ²	12.78	39.62
3.7	Escoramento Contínuo	1.55	m ²	19.81	30.71
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.55	m ²	83.79	129.87
4	Assentamento de Tubos	1	m	23.43	23.43
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	2.10	m ²	11.54	24.23
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.525	m ³	200.36	105.19
	Capa de Concreto Asfáltico	0.105	m ³	415.25	43.60
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=900mm	1	m	266.00	266.00
7.2	BDI (30%)				79.80
	Sub Total do Fornecimento				345.80
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				495.24
	Sub Total de Pavimentação				173.02
	Total sem Pavimentação				841.04
	Total com Pavimentação				1,014.07

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 2,10m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 3,10m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x3,10 = 6,20m²

Escoramento Descontínuo = 50% = 0,50x6,20 = 3,10 m²

Escoramento Contínuo = 25% = 0,25x6,20 = 1,55m²

Escoramento Metálico-Madeira = 25% = 0,25x6,20 = 1,55m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x2,10 = 0,525m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x2,10 = 0,105m³

TABELA 25 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=1.000mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	55.00	55.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.113	m ²	42.61	4.81
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.113	m ²	115.72	13.08
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	7.31	m ³	4.64	33.19
3.2	Lastro de Areia	0.225	m ³	103.84	23.36
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	3.549	m ³	13.21	46.88
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	2.193	m ³	12.95	28.40
3.5	Reaterro Compactado	5.95	m ³	6.75	40.19
3.6	Escoramento Descontínuo	3.25	m ²	12.78	41.54
3.7	Escoramento Contínuo	1.63	m ²	19.81	32.29
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.63	m ²	83.79	136.58
4	Assentamento de Tubos	1	m	29.10	29.10
5	Poços de Visita	0.014	unid	3.101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	2.25	m ²	11.54	25.97
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.563	m ³	200.36	112.80
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.113	m ³	415.25	46.92
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=1.000mm	1	m	313.00	313.00
7.2	BDI (30%)				93.90
	Sub Total do Fornecimento				406.90
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				536.06
	Sub Total de Pavimentação				185.69
	Total sem Pavimentação				942.96
	Total com Pavimentação				1.128.65

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 2,25m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 3,25m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x3,25 = 6,50m²

Escoramento Descontínuo = 50% = 0,50x6,50 = 3,25 m²

Escoramento Contínuo = 25% = 0,25x6,50 = 1,63m²

Escoramento Metálico-Madeira = 25% = 0,25x6,50 = 1,63m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x2,25 = 0,563m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x2,25 = 0,113m³

TABELA 26 - RIBEIRÃO DOS COUROS
CUSTOS POR METRO DE COLETORES TRONCO
D=1.200mm

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Serviços Gerais				
1.1	Locação da Obra	1	m	0.50	0.50
1.2	Cadastro da Obra	1	m	1.72	1.72
1.3	Tapume com Iluminação de Segurança	1	m	4.46	4.46
1.4	Canteiro de Obras	1	gb	60.00	60.00
1.5	Sinalização de Transito	1	m	1.55	1.55
1.6	Passadiço de Madeira para Pedestres	0.120	m ²	42.61	5.11
1.7	Passadiço Metálico para Veículos	0.120	m ²	115.72	13.89
3	Movimento de Terra				
3.1	Escavação	8.40	m ³	4.54	38.14
3.2	Lastro de Areia	0.24	m ³	103.84	24.92
3.3	Bota Fora (Carga, Transporte 10 Km, Descarga)	4.411	m ³	13.21	58.27
3.4	Escavação em Jazida, Carga, Transporte, Desc.	2.52	m ³	12.95	32.63
3.5	Reaterro Compactado	6.51	m ³	6.75	43.94
3.6	Escoramento Descontínuo	3.50	m ²	12.78	44.73
3.7	Escoramento Contínuo	1.75	m ²	19.81	34.67
3.8	Escoramento Metálico-Madeira	1.75	m ²	83.79	146.63
4	Assentamento de Tubos	1	m	38.79	38.79
5	Poços de Visita	0.014	unid	3,101.10	43.42
6	Pavimentação				
6.1	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	2.40	m ²	11.54	27.70
6.2	Concreto para Fechamento de Valas	0.600	m ³	200.36	120.22
6.3	Capa de Concreto Asfáltico	0.120	m ³	415.25	49.83
7	Fornecimento do Tubo Concreto A3				
7.1	Tubo D=1.200mm	1	m	435.00	435.00
7.2	BDI (30%)				130.50
	Sub Total do Fornecimento				565.50
	Sub Total sem Fornecimento, sem Paviment.				593.36
	Sub Total de Pavimentação				197.74
	Total sem Pavimentação				1,158.86
	Total com Pavimentação				1,356.60

CRITÉRIOS ADOTADOS

Largura da Vala = 2,40m

Passadiços (Pedestres e Veículos) = 5% da Área da Vala

Lastro de Areia = 0,10m

Profundidade da Vala = 3,50m

Bota Fora = Vtubo + Vlastro + Vsubst.solo

Substituição de Solo = 30% do volume escavado

Escoramento = 2 lados da vala = 2x3,50 = 7,00m²

Escoramento Descontínuo = 50% = 0,50x7,00 = 3,50 m²

Escoramento Contínuo = 25% = 0,25x7,00 = 1,75m²

Escoramento Metálico-Madeira = 25% = 0,25x7,00 = 1,75m²

Poço de Visita = 1 a cada 70m = 0,014 PV/m

Concreto para Fechamento da Vala = 0,25x2,40 = 0,600m³

Capa de Concreto Asfáltico = 0,05x2,40 = 0,120m³

Material Anexo A21.1.5
CUSTO UNITÁRIO POR METRO DAS OBRAS LINEARES - RIBEIRÃO DOS COUROS

LINHAS DE RECALQUE

DIÂMETRO E MATERIAL	R\$ / m	
	SEM	COM
D = 200 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	341	415
D = 250 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	391	469
D = 300 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	436	526
D = 350 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	502	597
D = 400 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	581	680
D = 500 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	745	852
D = 600 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	926	1.046
D = 700 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1.140	1.280
D = 800 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1.375	1.524
D = 900 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1.630	1.787
D = 1.000 mm - Ferro Fundido, Linha Integral	1.896	2.061

COLETORES TRONCO

DIÂMETRO E MATERIAL	R\$ / m	
	SEM	COM
D= 200 mm - PVC	211	310
D= 250 mm - PVC	252	355
D= 300 mm - PVC	289	396
D= 400 mm - Concreto	373	502
D= 500 mm - Concreto	453	589
D= 600 mm - Concreto	540	684
D= 700 mm - Concreto	634	791
D= 800 mm - Concreto	722	887
D= 900 mm - Concreto	841	1.014
D= 1.000 mm - Concreto	943	1.129
D= 1.200 mm - Concreto	1.159	1.357

MND

DIÂMETRO E MATERIAL	R\$ / m	
	PAVIMENTAÇÃO	
D = 1.000 mm - Concreto		5,000

LIGAÇÃO

R\$ / ligação	
Ligações no Coletor Tronco	3,101

ANNEX 21.1.6

Material Anexo A21.1.6 OPERATION AND MAINTENANCE COSTS OF THE PUMP STATION

Table 02 – Reversion Pump Station (EEE-1) - Alternative 1 (Takagi)

TABLE 02 - RIBEIRÃO DOS COUROS
 STUDY OF REVERSION PUMP STATION (EEE-1)
 ALTERNATIVE 1 (TAKAGI)
 STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	2253.8	421.6	266,923	51,809	318,732	146,597	465,329	465,329
2011	0.8929	2408.8	450.6	285,274	55,371	340,645	146,597	487,241	435,037
2012	0.7972	2574.4	481.6	304,887	59,177	364,064	146,597	510,661	407,096
2013	0.7118	2751.4	514.7	325,848	63,246	389,093	146,597	535,690	381,294
2014	0.6355	2940.6	550.1	348,250	67,594	415,844	146,597	562,440	357,441
2015	0.5674	3632.3	745.6	430,172	91,621	521,793	146,597	668,389	379,262
2016	0.5066	3687.2	756.9	436,676	93,006	529,682	146,597	676,279	342,624
2017	0.4523	3743.0	768.3	443,278	94,412	537,691	146,597	684,288	309,537
2018	0.4039	3799.6	779.9	449,981	95,840	545,821	146,597	692,417	279,656
2019	0.3606	3857.0	791.7	456,784	97,289	554,074	146,597	700,670	252,669
2020	0.3220	6262.6	1241.8	741,675	152,596	894,271	146,597	1,040,867	335,131
2021	0.2875	6350.5	1259.3	752,095	154,740	906,835	146,597	1,053,432	302,836
2022	0.2567	6439.8	1277.0	762,662	156,914	919,576	146,597	1,066,173	273,660
2023	0.2292	6530.3	1294.9	773,378	159,118	932,496	146,597	1,079,093	247,300
2024	0.2046	6622.0	1313.1	784,244	161,354	945,598	146,597	1,092,194	223,485
2025	0.1827	6710.9	1354.1	794,777	166,393	961,170	146,597	1,107,767	202,385
TOTAL									5,194,741

Base Date of Current Cost = year 2010

Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

Maintenance Annual Cost = 5,0% of Implementation Cost

NOTES

Flow between 2010 and 2014 = Alvarenga + Lavras Basin

Flow between 2015 and 2019 = Increase of the "A" and "B" Areas

Flow between 2020 and 2025 = Increase of others suburbs

Table 03 – Pump Station (EEE-1) - Alternative 2 (Camargo)

TABLE 03 - RIBEIRÃO DOS COUROS
 STUDY OF PUMP STATION (EEE-1)
 ALTERNATIVE 2 (CAMARGO)
 STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	1606.7	305.7	190,277	37,566	227,842	132,967	360,809	360,809
2011	0.8929	1717.1	326.7	203,358	40,148	243,506	132,967	376,473	336,137
2012	0.7972	1835.2	349.2	217,339	42,908	260,248	132,967	393,214	313,468
2013	0.7118	1961.3	373.2	232,281	45,858	278,140	132,967	411,106	292,617
2014	0.6355	2096.2	398.9	248,251	49,011	297,262	132,967	430,228	273,418
2015	0.5674	2631.4	522.5	311,643	64,199	375,842	132,967	508,809	288,712
2016	0.5066	2671.2	530.4	316,355	65,170	381,525	132,967	514,491	260,657
2017	0.4523	2711.6	538.4	321,138	66,156	387,293	132,967	520,260	235,339
2018	0.4039	2752.6	546.5	325,994	67,156	393,149	132,967	526,116	212,489
2019	0.3606	2794.2	554.8	330,923	68,171	399,094	132,967	532,060	191,866
2020	0.3220	4743.5	1033.4	561,768	126,985	688,753	132,967	821,719	264,572
2021	0.2875	4810.1	1047.9	569,661	128,769	698,430	132,967	831,396	239,007
2022	0.2567	4877.7	1062.6	577,664	130,578	708,243	132,967	841,209	215,917
2023	0.2292	4946.2	1077.6	585,780	132,413	718,193	132,967	851,160	195,064
2024	0.2046	5015.7	1092.7	594,011	134,273	728,284	132,967	861,251	176,229
2025	0.1827	5127.6	1149.4	607,264	141,233	748,497	132,967	881,463	161,040
TOTAL									4,017,341

Base Date of Current Cost = year 2010

Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

Maintenance Annual Cost = 5,0% of Implementation Cost

NOTES

Flow between 2010 and 2014 = Alvarenga + Lavras Basin

Flow between 2015 and 2019 = Increase of the "A" and "B" Areas

Flow between 2020 and 2025 = Increase of others suburbs

Table 04 – Pump Station (EEE-1) - Alternative 3 (Jurubatuba)

TABLE 04 - RIBEIRÃO DOS COUROS
 STUDY OF PUMP STATION (EEE-1)
 ALTERNATIVE 3 (JURUBATUBA)
 STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	1900.7	362.2	225,098	44,508	269,606	151,238	420,844	420,844
2011	0.8929	2031.4	387.1	240,573	47,568	288,142	151,238	439,380	392,303
2012	0.7972	2171.0	413.7	257,113	50,839	307,951	151,238	459,189	366,063
2013	0.7118	2320.3	442.2	274,789	54,334	329,123	151,238	480,361	341,912
2014	0.6355	2479.8	472.6	293,681	58,069	351,750	151,238	502,988	319,658
2015	0.5674	3117.6	621.2	369,213	76,332	445,545	151,238	596,783	338,631
2016	0.5066	3164.7	630.6	374,796	77,486	452,281	151,238	603,519	305,762
2017	0.4523	3212.6	640.1	380,463	78,657	459,120	151,238	610,358	276,095
2018	0.4039	3261.1	649.8	386,215	79,847	466,062	151,238	617,300	249,317
2019	0.3606	3310.4	659.6	392,055	81,054	473,109	151,238	624,347	225,146
2020	0.3220	5641.7	1238.5	668,144	152,190	820,334	151,238	971,572	312,820
2021	0.2875	5720.9	1255.9	677,531	154,329	831,860	151,238	983,098	282,617
2022	0.2567	5801.3	1273.6	687,050	156,497	843,547	151,238	994,785	255,337
2023	0.2292	5882.8	1291.5	696,703	158,696	855,399	151,238	1,006,637	230,695
2024	0.2046	5965.5	1309.6	706,492	160,925	867,417	151,238	1,018,655	208,437
2025	0.1827	6103.1	1379.6	722,791	169,523	892,313	151,238	1,043,552	190,653
TOTAL									4,716,290

Base Date of Current Cost = year 2010

Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

Maintenance Annual Cost = 5,0% of Implementation Cost

NOTES

Flow between 2010 and 2014 = Alvarenga + Lavras Basin

Flow between 2015 and 2019 = Increase of the "A" and "B" Areas

Flow between 2020 and 2025 = Increase of others suburbs

Table 05 – Reversion Pump Station (EEE-1) – PHASE 1 + PHASE 2

TABLE 05 - RIBEIRÃO DOS COUROS

STUDY OF REVERSION PUMP STATION (EEE-1) - PHASE 1 + PHASE 2

STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	1704	355.5	201,861	43,687	245,548	100,715	346,263	346,263
2011	0.8929	1822	380.0	215,738	46,691	262,429	100,715	363,144	324,236
2012	0.7972	1947	406.1	230,570	49,901	280,471	100,715	381,186	303,879
2013	0.7118	2081	434.0	246,422	53,331	299,753	100,715	400,468	285,045
2014	0.6355	2224	463.8	263,364	56,998	320,361	100,715	421,076	267,602
2015	0.5674	3044	616.8	360,511	75,788	436,298	184,883	621,181	352,475
2016	0.5066	3090	626.1	365,962	76,934	442,895	184,883	627,778	318,052
2017	0.4523	3137	635.6	371,495	78,097	449,592	184,883	634,474	287,004
2018	0.4039	3184	645.2	377,112	79,278	456,389	184,883	641,272	258,999
2019	0.3606	3232	654.9	382,814	80,476	463,290	184,883	648,173	233,738
2020	0.3220	5654	1174.0	669,558	144,259	813,817	184,883	998,699	321,554
2021	0.2875	5733	1190.5	678,965	146,285	825,251	184,883	1,010,134	290,389
2022	0.2567	5814	1207.2	688,505	148,341	836,845	184,883	1,021,728	262,252
2023	0.2292	5895	1224.2	698,178	150,425	848,603	184,883	1,033,486	236,848
2024	0.2046	5978	1241.4	707,988	152,538	860,526	184,883	1,045,409	213,911
2025	0.1827	6085	1294.7	720,696	159,089	879,785	184,883	1,064,668	194,511
TOTAL								4,496,758	

Base Date of Current Cost = year 2010

Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

Maintenance Annual Cost = 5,0% of Implementation Cost

NOTES

Flow between 2010 and 2014 = Alvarenga + Lavras Basin

Flow between 2015 and 2019 = Increase of the "A" and "B" Areas

Flow between 2020 and 2025 = Increase of others suburbs

Table 06 – Reversion Pump Station of Lavras Basin (EEE-2)

TABLE 6 - RIBEIRÃO DOS COUROS
 STUDY OF REVERSION PUMP STATION OF LAVRAS BASIN (EEE-2)
 STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	689.2	139.6	81,617	17,159	98,776	100,000	198,776	198,776
2011	0.8929	702.9	142.4	83,249	17,502	100,751	100,000	200,751	179,242
2012	0.7972	717.0	145.3	84,914	17,852	102,766	100,000	202,766	161,644
2013	0.7118	731.3	148.2	86,613	18,209	104,822	100,000	204,822	145,788
2014	0.6355	746.0	151.2	88,345	18,573	106,918	100,000	206,918	131,500
2015	0.5674	758.3	156.7	89,810	19,260	109,070	100,000	209,070	118,632
2016	0.5066	770.3	159.2	91,229	19,564	110,793	100,000	210,793	106,794
2017	0.4523	782.5	161.7	92,670	19,873	112,544	100,000	212,544	96,144
2018	0.4039	794.9	164.3	94,135	20,187	114,322	100,000	214,322	86,561
2019	0.3606	807.4	166.9	95,622	20,506	116,128	100,000	216,128	77,938
2020	0.3220	818.5	174.9	96,935	21,497	118,432	100,000	218,432	70,329
2021	0.2875	830.9	177.6	98,399	21,822	120,220	100,000	220,220	63,308
2022	0.2567	843.4	180.3	99,885	22,151	122,036	100,000	222,036	56,991
2023	0.2292	856.1	183.0	101,393	22,485	123,878	100,000	223,878	51,307
2024	0.2046	869.1	185.8	102,924	22,825	125,749	100,000	225,749	46,193
2025	0.1827	880.3	191.6	104,250	23,548	127,797	100,000	227,797	41,618
TOTAL									1,632,766

Base Date of Current Cost = year 2010

Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

Table 07 – Partial Reversion Pump Station of Lavras Basin (EEE-3)

TABLE 07 - RIBEIRÃO DOS COUROS
 STUDY OF PARTIAL REVERSION PUMP STATION OF LAVRAS BASIN (EEE-3)
 STUDY OF ELECTRIC POWER AND CURRENT MAINTENANCE OF PUMP STATION COSTS

YEAR	COEFFICIENT CURRENT COST	ANNUAL CONSUMPTION (MWh/year)	AVERAGE DEMAND (kW)	ELECTRIC POWER COST (R\$/year)			MAINTENANCE COST (R\$/year)	TOTAL ANNUAL COST	CURRENT COST (R\$/year)
				CONSUMPTION	DEMAND	TOTAL			
2010	1.0000	608.3	118.1	72,042	14,512	86,554	75,000	161,554	161,554
2011	0.8929	620.5	120.5	73,483	14,802	88,285	75,000	163,285	145,790
2012	0.7972	632.9	122.9	74,952	15,098	90,051	75,000	165,051	131,577
2013	0.7118	645.5	125.3	76,451	15,400	91,852	75,000	166,852	118,762
2014	0.6355	658.5	127.8	77,980	15,708	93,689	75,000	168,689	107,205
2015	0.5674	664.3	131.1	78,678	16,111	94,789	75,000	169,789	96,343
2016	0.5066	674.8	133.2	79,921	16,366	96,287	75,000	171,287	86,779
2017	0.4523	685.5	135.3	81,184	16,625	97,808	75,000	172,808	78,170
2018	0.4039	696.3	137.4	82,466	16,887	99,354	75,000	174,354	70,418
2019	0.3606	707.3	139.6	83,769	17,154	100,923	75,000	175,923	63,440
2020	0.3220	714.9	143.8	84,660	17,666	102,326	75,000	177,326	57,094
2021	0.2875	725.6	145.9	85,938	17,933	103,871	75,000	178,871	51,421
2022	0.2567	736.6	148.1	87,236	18,204	105,440	75,000	180,440	46,314
2023	0.2292	747.7	150.4	88,553	18,479	107,032	75,000	182,032	41,717
2024	0.2046	759.0	152.7	89,890	18,758	108,648	75,000	183,648	37,578
2025	0.1827	766.1	156.0	90,726	19,170	109,896	75,000	184,896	33,780
TOTAL								1,327,942	

Base Date of Current Cost = year 2010

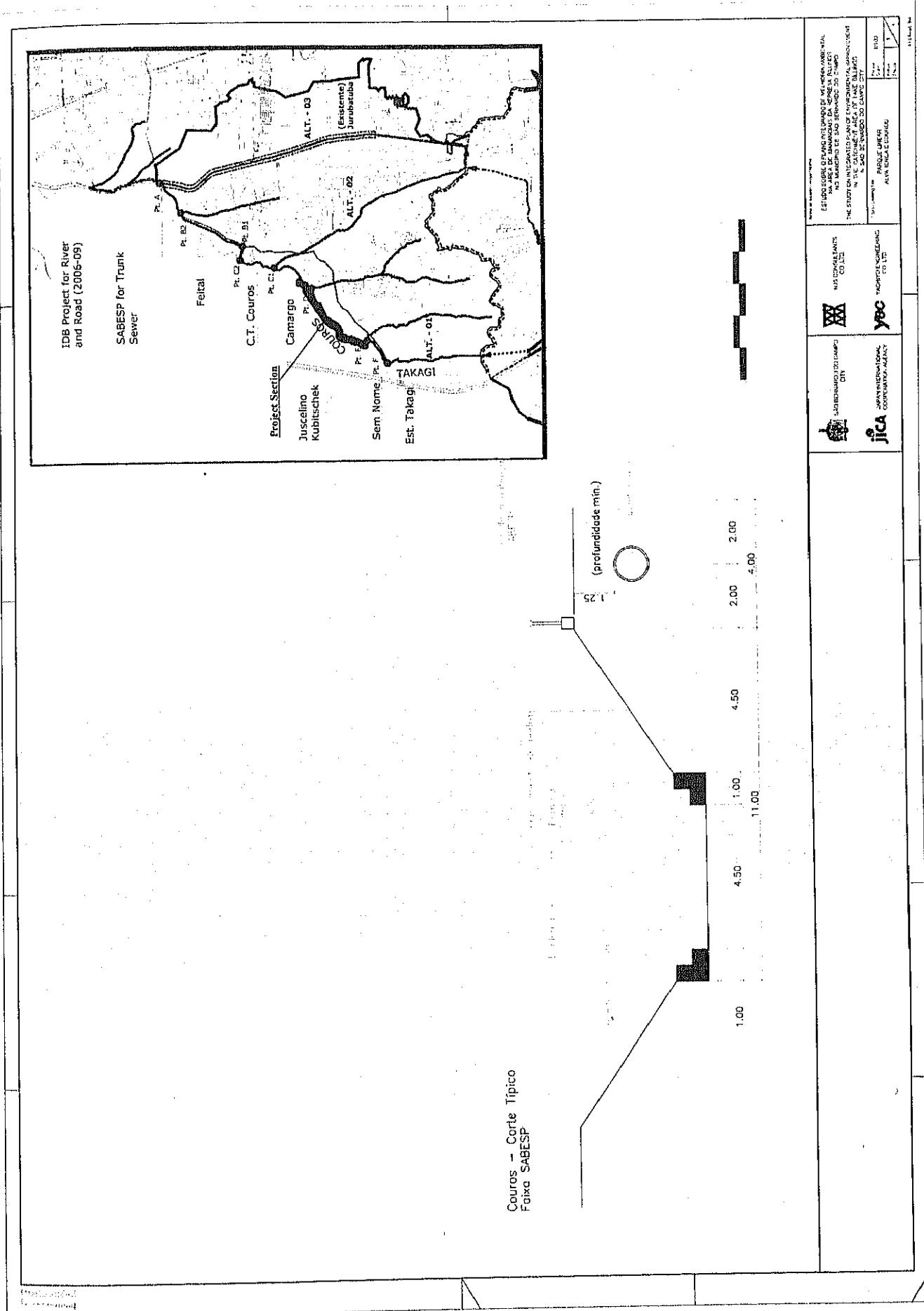
Annual interest rate = 12,0%

Average Cost of Power Consumption = R\$ 118,43 / MWh

Monthly Average Cost of Power Demand = R\$ 10,24 / KW

ANNEX 21.2.1

Material Anexo A21.2.1 Projeto de utilização das áreas acima do coleto tronco de Couros



ANNEX 21.2.2

Material Anexo A21.2.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Estação Elevatória EEE-01

Vazão máxima de dimensionamento: $Q_f = 780 \text{ L/s} = 0,780 \text{ m}^3/\text{s}$

Número de bombas em operação: $N_1 = 3$ bombas

Número de bombas em reserva e rodízio: $N_r = 1$ bomba

Número de bombas de 2ª etapa: $N_2 = 0$ bombas

Número total de bombas após a 2ª etapa: $N_3 = N_1 + N_r + N_2 = 3 + 1 + 0 = 4$ bombas

Vazão por bomba: $Q_b = Q_f / N_1 = 780 / 3 = 260 \text{ L/s}$

Cota do Nível d'água mínimo do poço de sucção: $N_{Amín} = 743,30 \text{ m}$

Cota do ponto de descarga da linha de recalque: $N_{Adesc} = 822,00 \text{ m}$

Desnível Geométrico: $HG = N_{Adesc} - N_{Amín} = 822,00 - 743,30 = 78,70 \text{ m}$

Diâmetro da Linha de Recalque: $D = 1.000\text{mm} = 1,00 \text{ m}$

Extensão da Linha de Recalque: $L = 1.850 \text{ m}$

$$\text{Área da seção do tubo: } S = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 1,00^2}{4} = 0,7854 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidade: } V = \frac{Qf}{S} = \frac{0,780}{0,7854} = 0,993 \text{ m/s}$$

$$\frac{V^2}{2 \times g} = \frac{0,993^2}{2 \times 9,81} = 0,0503 \text{ mca}$$

$$\text{Nº de Reynolds: } R = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{0,993 \times 1,00}{10^{-6}} = 0,993 \times 10^6$$

Rugosidade absoluta equivalente à fórmula de Hazen Williams com $C = 100$, para $D = 1.000 \text{ mm}$, $Q = 780 \text{ l/s}$: $K = 3,00 \text{ mm}$

$$\text{Rugosidade Relativa: } \epsilon = \frac{K}{D} = \frac{3,00}{1.000} = 0,0030$$

Fator de fricção (Diagrama de Moody): $f = 0,0258$

Soma dos coeficientes das perdas de carga singulares: $\Sigma K = 5,0$ (valor admitido)

$$\text{Perda de Carga: } \Delta H = \left(f \times \frac{L}{D} + \Sigma K \right) \times \frac{V^2}{2 \times g} = \left(0,0258 \times \frac{1.850}{1,00} + 5,0 \right) \times 0,0503 = 2,65 \text{ mca}$$

Altura Manométrica: $HM = HG + \Delta H = 78,70 + 2,65 = 81,35 \text{ mca}$

Escolha do Conjunto Motobomba, marca KSB

$$Q = 260 \text{ l/s} = 936 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 81,35 \text{ mca}$$

Modelo da Bomba: LCC 200-610

Rotação: 1.220 rpm

NPSH requerido \approx 5,50 m (NPSH disponível \approx 9,5 m)

Rendimento: 80 %

Potência consumida: 352 CV

Motor recomendado: P = 450 CV, 1750 rpm

Acoplamento: Polia e correia ou inversor de freqüência

Diâmetro da tubulação de sucção da bomba (para V \leq 1,50 m/s): D_s = 500 mm

Diâmetro da tubulação de descarga da bomba (para V \leq 2,50 m/s): D_d = 400 mm

Cálculo do volume útil do poço de sucção: V_u

$$\text{Pior condição: Vazão de entrada: } Q_e = \frac{Q_b}{2} = \frac{260}{2} = 130 l/s$$

Número máximo de partidas: 10 partidas por hora \rightarrow 1 partida a cada 6 minutos

Tempo mínimo entre 2 partidas consecutivas T_t = 6 min = 6 * 60 = 360 s

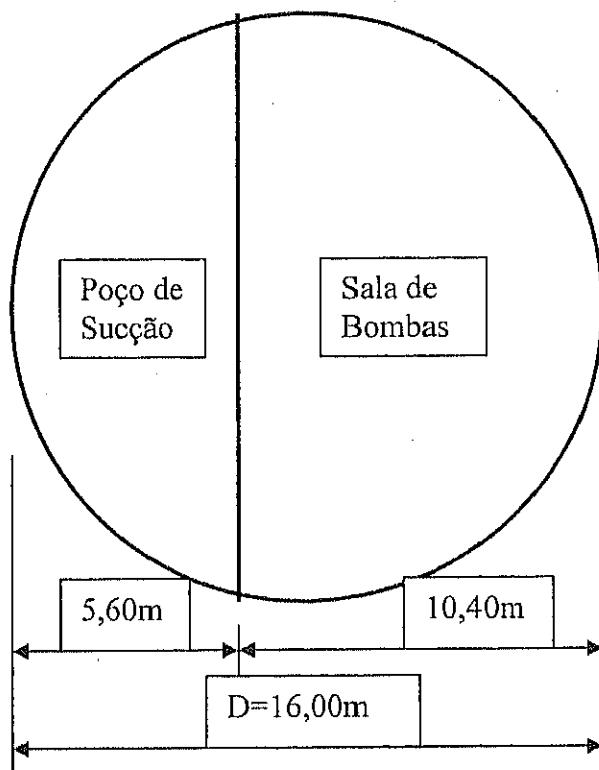
$$\text{Tempo de enchimento do poço de sucção: } T_{ench} = \frac{V_u}{\frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{Q_b}$$

$$\text{Tempo de esvaziamento do poço de sucção: } T_{esv} = \frac{V_u}{Q_b - \frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{\frac{Q_b}{2}}$$

$$\text{Tempo total entre duas partidas: } T_t = T_{ench} + T_{esv} = \frac{2 \times V_u}{Q_b} + \frac{2 \times V_u}{\frac{Q_b}{2}} = \frac{4 \times V_u}{Q_b} = 360s$$

$$V_u = \frac{360 \times Q_b}{4} = 90 \times Q_b = 90 \times 260 = 23.400 l = 23,4 m^3$$

Dimensões da Sala de Bombas e do Poço de Sucção (Vide desenho em planta e cortes)



Cálculo da área do poço de sucção (arco de círculo):

$$\text{Corda do arco: } L = 2 \times \sqrt{5,60 \times (16,00 - 5,60)} = 15,26m$$

$$\text{Ângulo do arco: } \theta = 2 \times \left(\pi - \arccos \left(\frac{2 \times 5,60}{16,00} - 1 \right) \right) = 2,5322 \text{ radianos}$$

$$\text{Área do arco: } A = \frac{\theta \times 16,00^2}{8} + \frac{L}{2} \times \left(5,60 - \frac{16,00}{2} \right) = 62,7m^2$$

$$\text{Altura da lâmina do volume útil: } Hu = \frac{Vu}{A} = \frac{23,4m^3}{62,7m^2} = 0,37m \approx 0,40m$$

$$\text{Altura adotada: } Hu = 0,80 m$$

Grade de barras

$$\text{Vazão máxima: } Q_f = 780 \text{ L/s} = 0,78 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Espaçamento entre barras: } a = 25 \text{ mm} \approx 1''$$

$$\text{Espessura das barras: } e = 9,5\text{mm} = 3/8''$$

$$\text{Eficiência da grade: } E = \frac{a+e}{a} = \frac{25+9,5}{25} = 1,38$$

$$\text{Limites de velocidade na grade: } 0,60 \text{ m/s} \leq V_g \leq 1,20 \text{ m/s}$$

$$\text{Largura adotada para o canal da grade: } L = 1,20 \text{ m}$$

$$\text{Largura efetiva da grade: } Lg = \frac{L}{E} = \frac{1,20}{1,38} = 0,87m$$

$$Vg = \frac{Qf}{S} = \frac{Qf}{Lg \times H} \rightarrow H = \frac{Qf}{Vg \times Lg} = \frac{0,78}{0,60 \times 0,87} = 1,49m \approx 1,50m$$

H = Altura da lâmina d'água no canal da grade

Perda de carga admitida na grade: $\Delta H = 0,15$ m

Estação Elevatória EEE-02

Vazão máxima de dimensionamento: $Q_f = 264 \text{ L/s} = 0,264 \text{ m}^3/\text{s}$

Número de bombas em operação: $N_1 = 3$ bombas

Número de bombas em reserva e rodízio: $N_r = 1$ bomba

Número de bombas de 2^a etapa: $N_2 = 0$ bombas

Número total de bombas após a 2^a etapa: $N_3 = N_1 + N_r + N_2 = 3 + 1 + 0 = 4$ bombas

Vazão por bomba: $Q_b = Q_f / N_1 = 264 / 3 = 88 \text{ L/s}$

Cota do Nível d'água mínimo do poço de sucção: $N_{Amín} = 744,15 \text{ m}$

Cota do ponto de descarga da linha de recalque: $N_{Adesc} = 775,60 \text{ m}$

Desnível Geométrico: $HG = N_{Adesc} - N_{Amín} = 775,60 - 745,15 = 30,45 \text{ m}$

Diâmetro da Linha de Recalque: $D = 600\text{mm} = 0,60 \text{ m}$

Extensão da Linha de Recalque: $L = 683 \text{ m}$

$$\text{Área da seção do tubo: } S = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 0,60^2}{4} = 0,283 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidade: } V = \frac{Qf}{S} = \frac{0,264}{0,283} = 0,934 \text{ m/s}$$

$$\frac{V^2}{2 \times g} = \frac{0,934^2}{2 \times 9,81} = 0,044 \text{ mca}$$

$$\text{Nº de Reynolds: } R = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{0,934 \times 0,60}{10^{-6}} = 5,60 \times 10^5$$

Rugosidade absoluta equivalente à fórmula de Hazen Williams com $C = 100$, para $D = 600 \text{ mm}$, $Q = 264 \text{ l/s}$: $K = 2,80 \text{ mm}$

$$\text{Rugosidade Relativa: } \varepsilon = \frac{K}{D} = \frac{2,80}{600} = 0,0047$$

Fator de fricção (Diagrama de Moody): $f = 0,0294$

Soma dos coeficientes das perdas de carga singulares: $\Sigma K = 5,0$ (valor admitido)

$$\text{Perda de Carga: } \Delta H = \left(f \times \frac{L}{D} + \Sigma K \right) \times \frac{V^2}{2 \times g} = \left(0,0294 \times \frac{683}{0,600} + 5,0 \right) \times 0,044 = 1,71 \text{ mca}$$

Altura Manométrica: $HM = HG + \Delta H = 30,45 + 1,71 = 32,16 \text{ mca}$

Escolha do Conjunto Motobomba, marca KSB

$$Q = 88 \text{ l/s} = 281 \text{ m}^3/\text{h} \quad H = 32,16 \text{ mca}$$

Modelo da Bomba: MEGAFLOW 150-315 K

Rotação: 1.750 rpm

NPSH requerido $\approx 5,00 \text{ m}$ (NPSH disponível $\approx 9,5 \text{ m}$)

Rendimento: 73 %

Potência consumida: 51,7 CV

Motor recomendado: P = 75 CV, 1750 rpm

Acoplamento: Luva Elástica

Diâmetro da tubulação de sucção da bomba (para V≤1,50 m/s): D_s = 300 mm

Diâmetro da tubulação de descarga da bomba (para V≤2,50 m/s): D_d = 250 mm

Cálculo do volume útil do poço de sucção: V_u

$$\text{Pior condição: Vazão de entrada: } Q_e = \frac{Q_b}{2} = \frac{88}{2} = 44 l/s$$

Número máximo de partidas: 10 partidas por hora → 1 partida a cada 6 minutos

Tempo mínimo entre 2 partidas consecutivas T_t = 6 min = 6 * 60 = 360 s

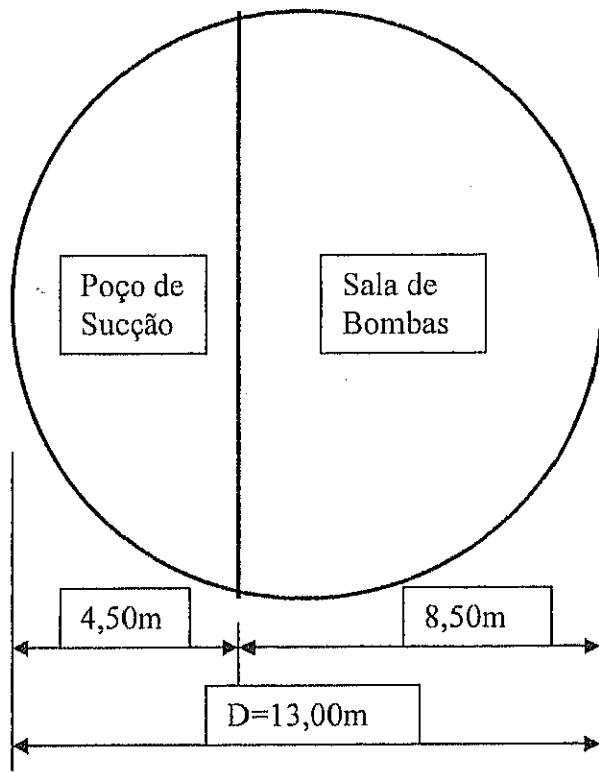
$$\text{Tempo de enchimento do poço de sucção: } T_{ench} = \frac{V_u}{\frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{Q_b}$$

$$\text{Tempo de esvaziamento do poço de sucção: } T_{esv} = \frac{V_u}{Q_b - \frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{Q_b}$$

$$\text{Tempo total entre duas partidas: } T_t = T_{ench} + T_{esv} = \frac{2 \times V_u}{Q_b} + \frac{2 \times V_u}{Q_b} = \frac{4 \times V_u}{Q_b} = 360 s$$

$$V_u = \frac{360 \times Q_b}{4} = 90 \times Q_b = 90 \times 88 = 7.920 l = 7,9 m^3$$

Dimensões da Sala de Bombas e do Poço de Sucção (Vide desenho em planta e cortes)



Cálculo da área do poço de sucção (arco de círculo):

$$\text{Corda do arco: } L = 2 \times \sqrt{4,50 \times (13,00 - 4,50)} = 12,37m$$

$$\text{Ângulo do arco: } \theta = 2 \times \left(\pi - \arccos \left(\frac{2 \times 4,50}{13,00} - 1 \right) \right) = 2,5161 \text{ radianos}$$

$$\text{Área do arco: } A = \frac{\theta \times 13,00^2}{8} + \frac{L}{2} \times \left(4,50 - \frac{13,00}{2} \right) = 40,8m^2$$

$$\text{Altura da lâmina do volume útil: } Hu = \frac{V_u}{A} = \frac{7,92m^3}{40,8m^2} = 0,19m$$

$$\text{Altura adotada: } Hu = 0,40 \text{ m}$$

Grade de barras

$$\text{Vazão máxima: } Q_f = 264 \text{ L/s} = 0,264 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Espaçamento entre barras: } a = 15 \text{ mm}$$

$$\text{Espessura das barras: } e = 6,3 \text{ mm} = 1/4"$$

$$\text{Eficiência da grade: } E = \frac{a+e}{a} = \frac{15+6,3}{15} = 1,42$$

$$\text{Limites de velocidade na grade: } 0,60 \text{ m/s} \leq V_g \leq 1,20 \text{ m/s}$$

$$\text{Largura adotada para o canal da grade: } L = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{Largura efetiva da grade: } Lg = \frac{L}{E} = \frac{1,00}{1,42} = 70m$$

$$Vg = \frac{Qf}{S} = \frac{Qf}{Lg \times H} \quad \rightarrow \quad H = \frac{Qf}{Vg \times Lg} = \frac{0,264}{0,60 \times 0,70} = 0,63m \approx 0,65m$$

H = Altura da lâmina d'água no canal da grade

Perda de carga admitida na grade: $\Delta H = 0,15\text{ m}$

Estação Elevatória EEE-03

Vazão máxima de dimensionamento: $Q_f = 168 \text{ L/s} = 0,168 \text{ m}^3/\text{s}$

Número de bombas em operação: $N_1 = 3$ bombas

Número de bombas em reserva e rodízio: $N_r = 1$ bomba

Número de bombas de 2^a etapa: $N_2 = 0$ bombas

Número total de bombas após a 2^a etapa: $N_3 = N_1 + N_r + N_2 = 3 + 1 + 0 = 4$ bombas

Vazão por bomba: $Q_b = Q_f / N_1 = 168 / 3 = 56 \text{ L/s}$

Cota do Nível d'água mínimo do poço de succão: $N_{Amín} = 741,33 \text{ m}$

Cota do ponto de descarga da linha de recalque: $N_{Adesc} = 785,70 \text{ m}$

Desnível Geométrico: $HG = N_{Adesc} - N_{Amín} = 785,70 - 741,33 = 44,37 \text{ m}$

Diâmetro da Linha de Recalque: $D = 450\text{mm} = 0,45 \text{ m}$

Extensão da Linha de Recalque: $L = 355 \text{ m}$

$$\text{Área da seção do tubo: } S = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidade: } V = \frac{Q_f}{S} = \frac{0,168}{0,159} = 1,056 \text{ m/s}$$

$$\frac{V^2}{2 \times g} = \frac{1,056^2}{2 \times 9,81} = 0,0569 \text{ mca}$$

$$\text{Nº de Reynolds: } R = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{1,056 \times 0,45}{10^{-6}} = 4,75 \times 10^5$$

Rugosidade absoluta equivalente à fórmula de Hazen Williams com $C = 100$, para $D = 450 \text{ mm}$, $Q = 168 \text{ l/s}$: $K = 2,25 \text{ mm}$

$$\text{Rugosidade Relativa: } \epsilon = \frac{K}{D} = \frac{2,25}{450} = 0,0050$$

Fator de fricção (Diagrama de Moody): $f = 0,0305$

Soma dos coeficientes das perdas de carga singulares: $\Sigma K = 5,0$ (valor admitido)

$$\text{Perda de Carga: } \Delta H = \left(f \times \frac{L}{D} + \Sigma K \right) \times \frac{V^2}{2 \times g} = \left(0,0305 \times \frac{355}{0,45} + 5,0 \right) \times 0,0569 = 1,65 \text{ mca}$$

Altura Manométrica: $HM = HG + \Delta H = 44,37 + 1,65 = 46,02 \text{ mca}$

Escolha do Conjunto Motobomba, marca KSB

$$Q = 56 \text{ l/s} = 202 \text{ m}^3/\text{h} \quad - \quad H = 46,02 \text{ mca}$$

Modelo da Bomba: MEGAFLOW 100-400 K

Rotação: 1.750 rpm

NPSH requerido = 5,50 m (NPSH disponível $\approx 9,5 \text{ m}$)

Rendimento: 70 %

Potência consumida: 49,1 CV

Motor recomendado: P = 60 CV, 1750 rpm

Acoplamento: Luva Elástica

Diâmetro da tubulação de sucção da bomba (para V≤1,50 m/s): Ds = 250 mm

Diâmetro da tubulação de descarga da bomba (para V≤2,50 m/s): Dd = 200 mm

Cálculo do volume útil do poço de sucção: Vu

$$\text{Pior condição: Vazão de entrada: } Q_e = \frac{Q_b}{2} = \frac{56}{2} = 28 l/s$$

Número máximo de partidas: 10 partidas por hora → 1 partida a cada 6 minutos

Tempo mínimo entre 2 partidas consecutivas Tt = 6 min = 6 * 60 = 360 s

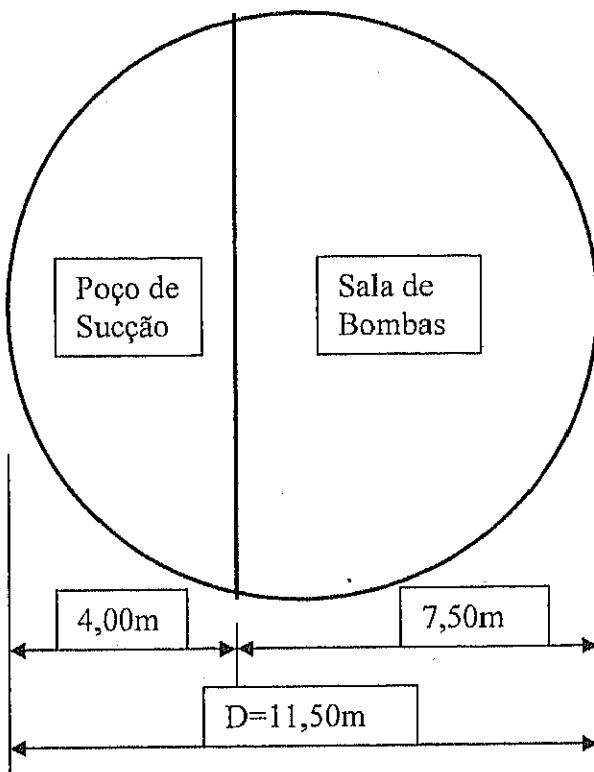
$$\text{Tempo de enchimento do poço de sucção: } T_{ench} = \frac{V_u}{\frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{Q_b}$$

$$\text{Tempo de esvaziamento do poço de sucção: } T_{esv} = \frac{V_u}{Q_b - \frac{Q_b}{2}} = \frac{2 \times V_u}{Q_b}$$

$$\text{Tempo total entre duas partidas: } T_t = T_{ench} + T_{esv} = \frac{2 \times V_u}{Q_b} + \frac{2 \times V_u}{Q_b} = \frac{4 \times V_u}{Q_b} = 360 s$$

$$V_u = \frac{360 \times Q_b}{4} = 90 \times Q_b = 90 \times 56 = 5.040 l = 5,04 m^3$$

Dimensões da Sala de Bombas e do Poço de Sucção (Vide desenho em planta e cortes)



Cálculo da área do poço de sucção (arco de círculo):

$$\text{Corda do arco: } L = 2 \times \sqrt{4,00 \times (11,50 - 4,00)} = 10,95m$$

$$\text{Ângulo do arco: } \theta = 2 \times \left(\pi - \arccos \left(\frac{2 \times 4,00}{11,50} - 1 \right) \right) = 2,5231 \text{ radianos}$$

$$\text{Área do arco: } A = \frac{\theta \times 11,50^2}{8} + \frac{L}{2} \times \left(4,00 - \frac{11,50}{2} \right) = 31,92m^2$$

$$\text{Altura da lâmina do volume útil: } Hu = \frac{V_u}{A} = \frac{5,04m^3}{31,92m^2} = 0,16 \approx 0,15m$$

$$\text{Altura adotada: } Hu = 0,30 \text{ m}$$

Grade de barras

$$\text{Vazão máxima: } Q_f = 168 \text{ L/s} = 0,168 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Espaçamento entre barras: } a = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Espessura das barras: } e = 6,3 \text{ mm} = 1/4"$$

$$\text{Eficiência da grade: } E = \frac{a + e}{a} = \frac{10 + 6,3}{10} = 1,63$$

$$\text{Limites de velocidade na grade: } 0,60 \text{ m/s} \leq V_g \leq 1,20 \text{ m/s}$$

$$\text{Largura adotada para o canal da grade: } L = 0,80 \text{ m}$$

$$\text{Largura efetiva da grade: } Lg = \frac{L}{E} = \frac{0,80}{1,63} = 0,49m$$

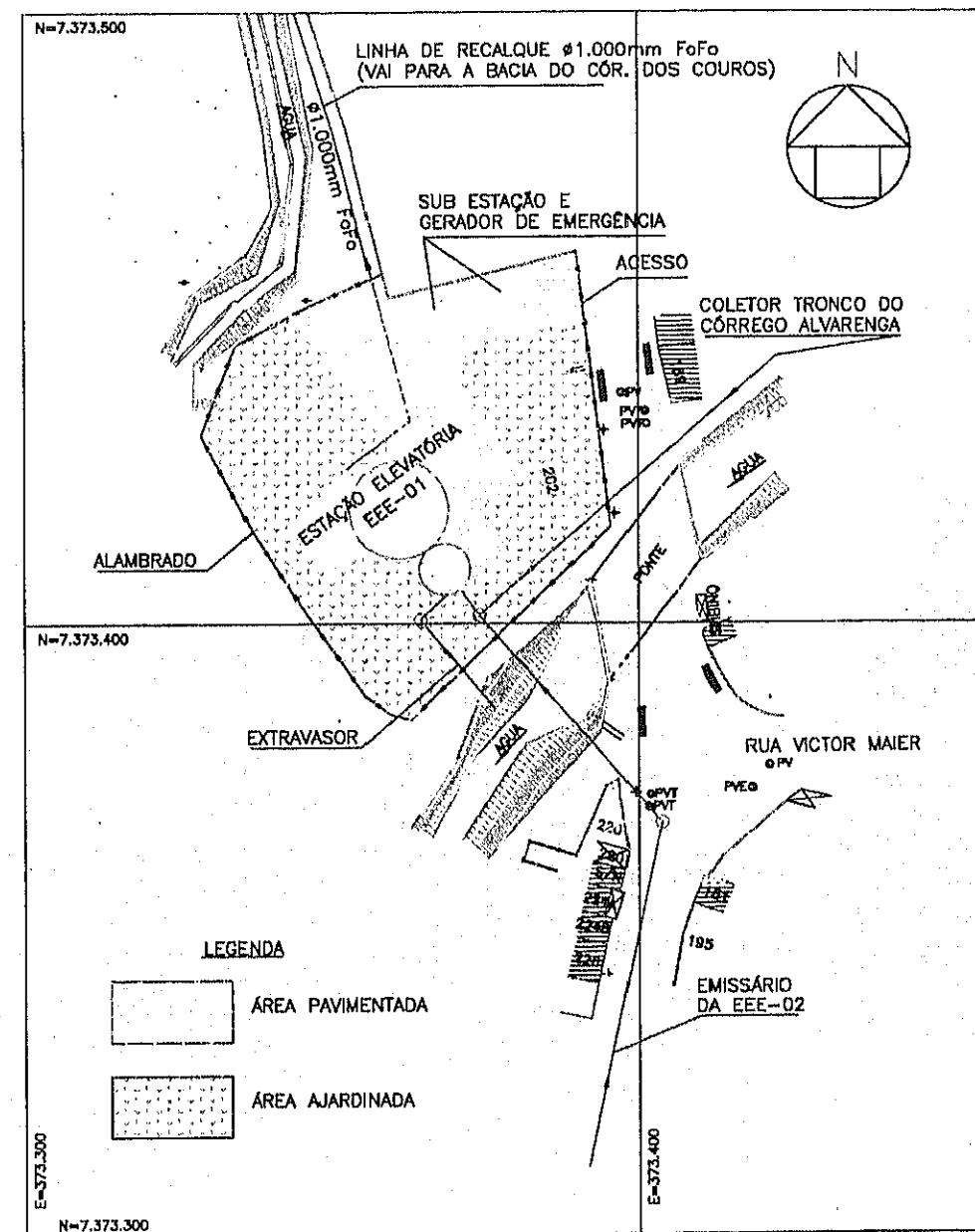
$$Vg = \frac{Qf}{S} = \frac{Qf}{Lg \times H} \quad \rightarrow \quad H = \frac{Qf}{Vg \times Lg} = \frac{0,168}{0,60 \times 0,49} = 0,57m \approx 0,60m$$

H = Altura da lâmina d'água no canal da grade

Perda de carga admitida na grade: $\Delta H = 0,15 \text{ m}$

ANNEX 21.2.3

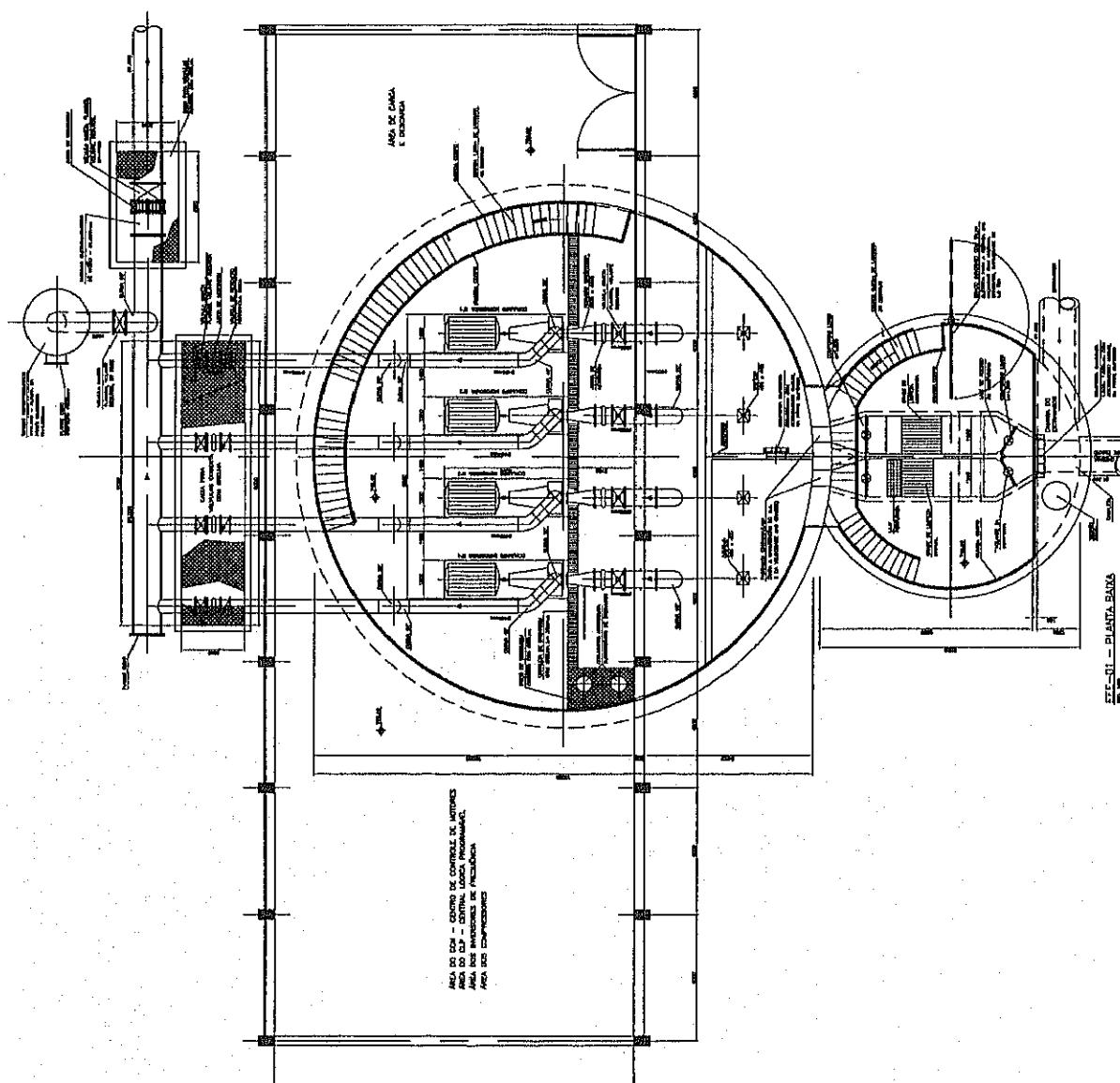
Material Anexo A21.2.3 Estação elevatória EEE



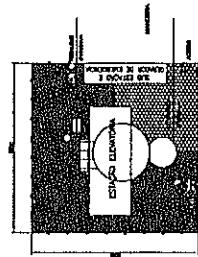
REVERSÃO DOS ESGOTOS DAS BACIAS CÓRREGOS
ALVARENGA, LAVRAS E ÁREAS "A", "B", "C", "D",
"E" E "F"

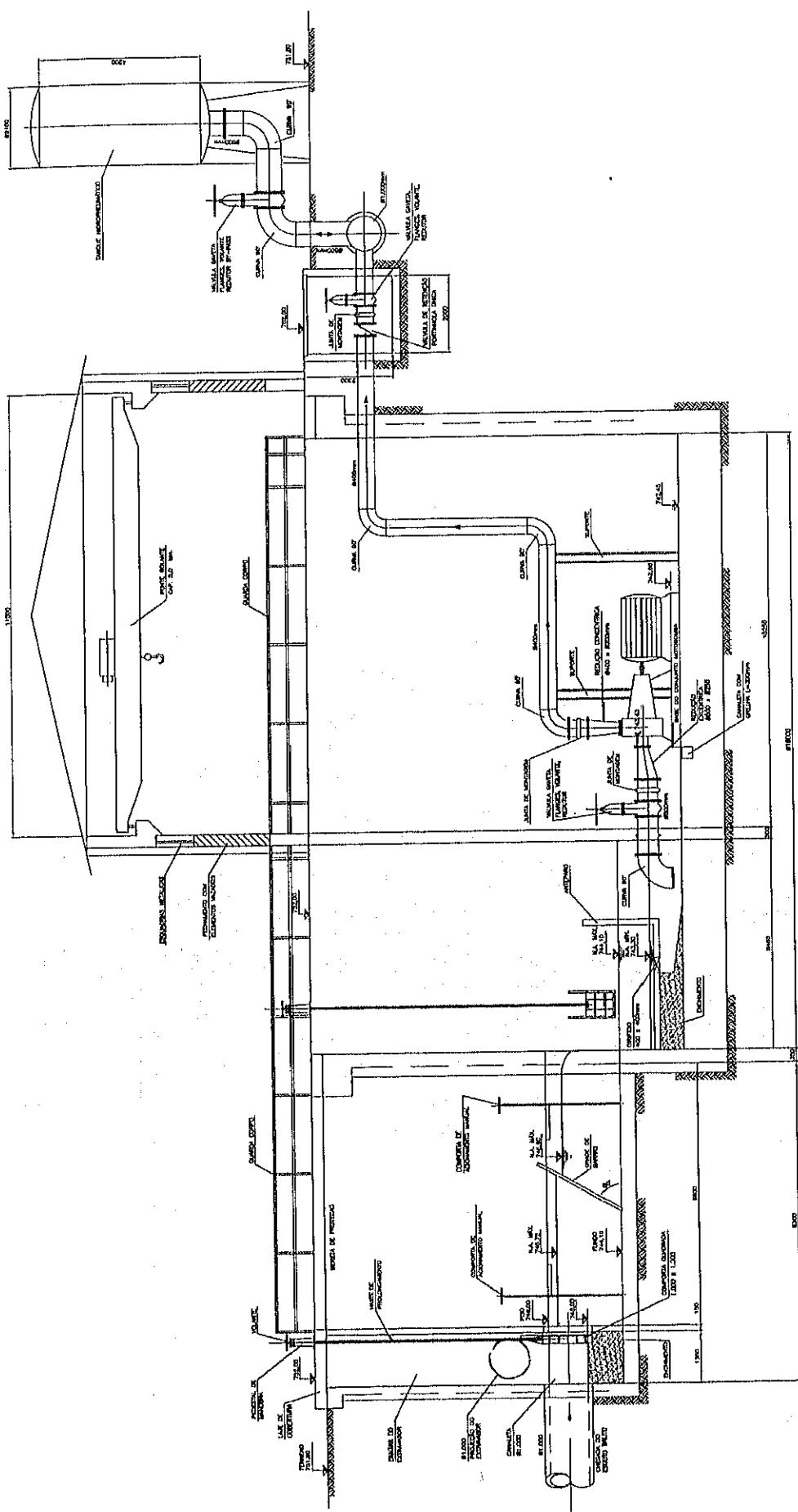
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-01 – PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1:1.000

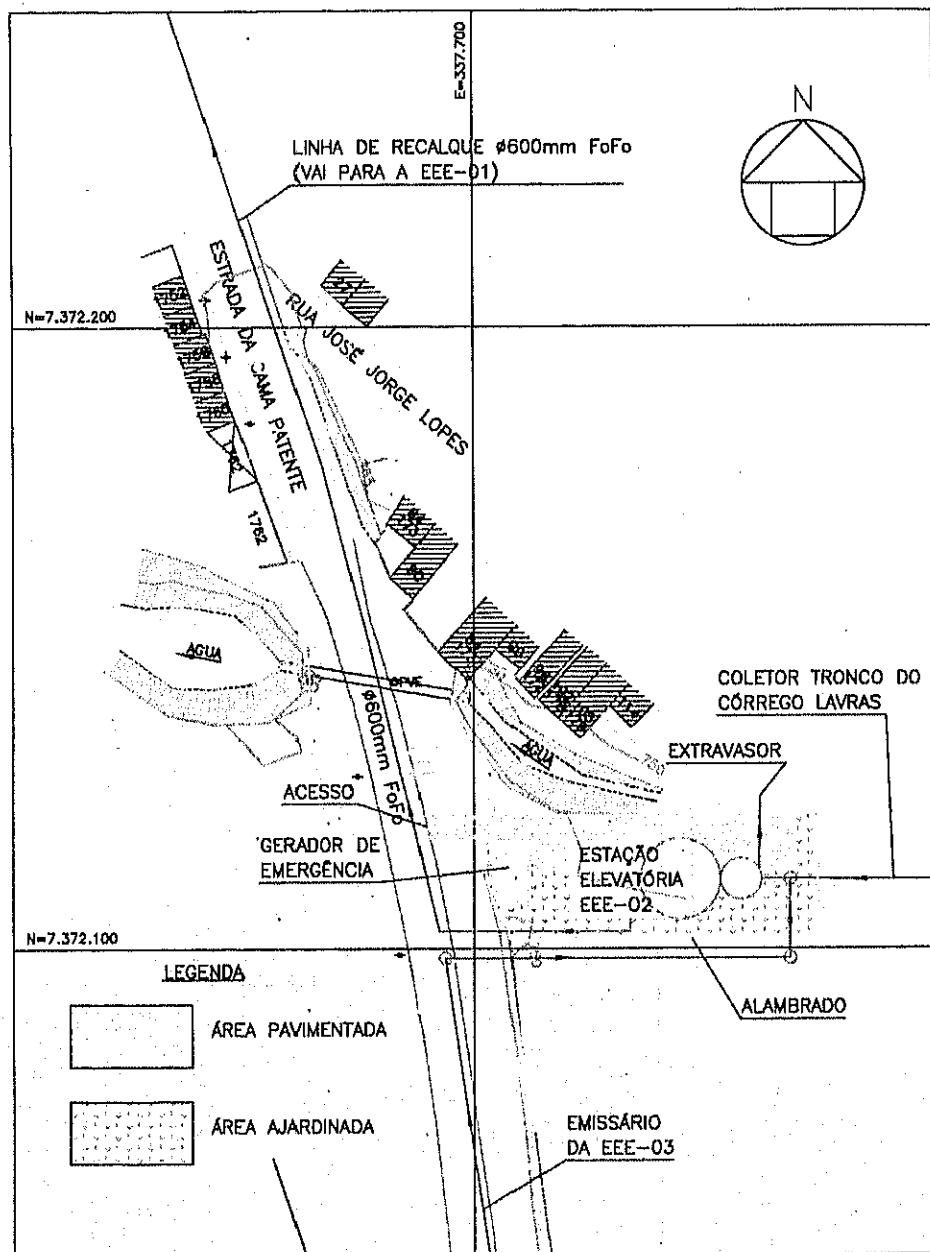


EEF-Q1 - PLANTA DE SITUAÇÃO





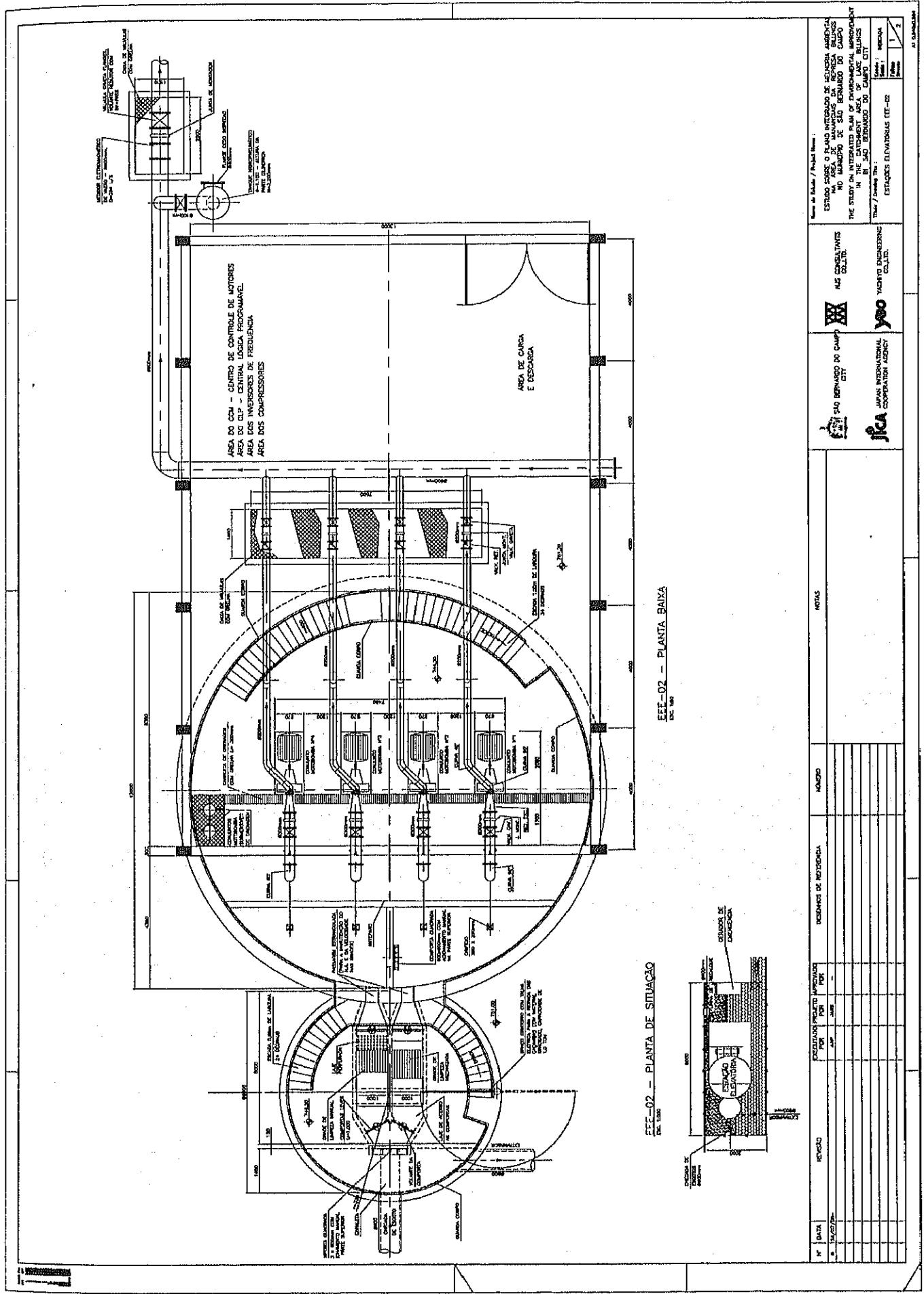
A21.2.3-3

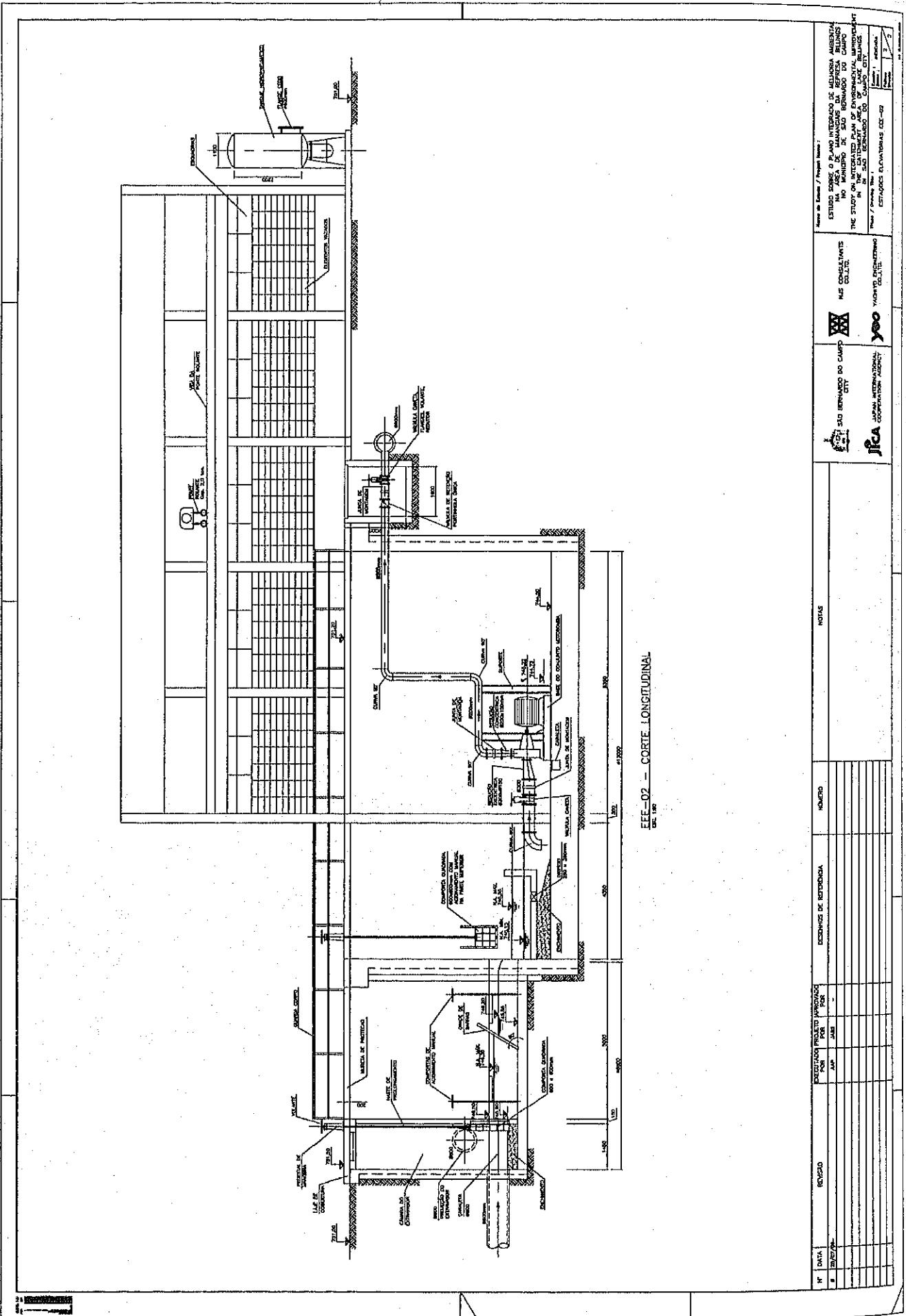


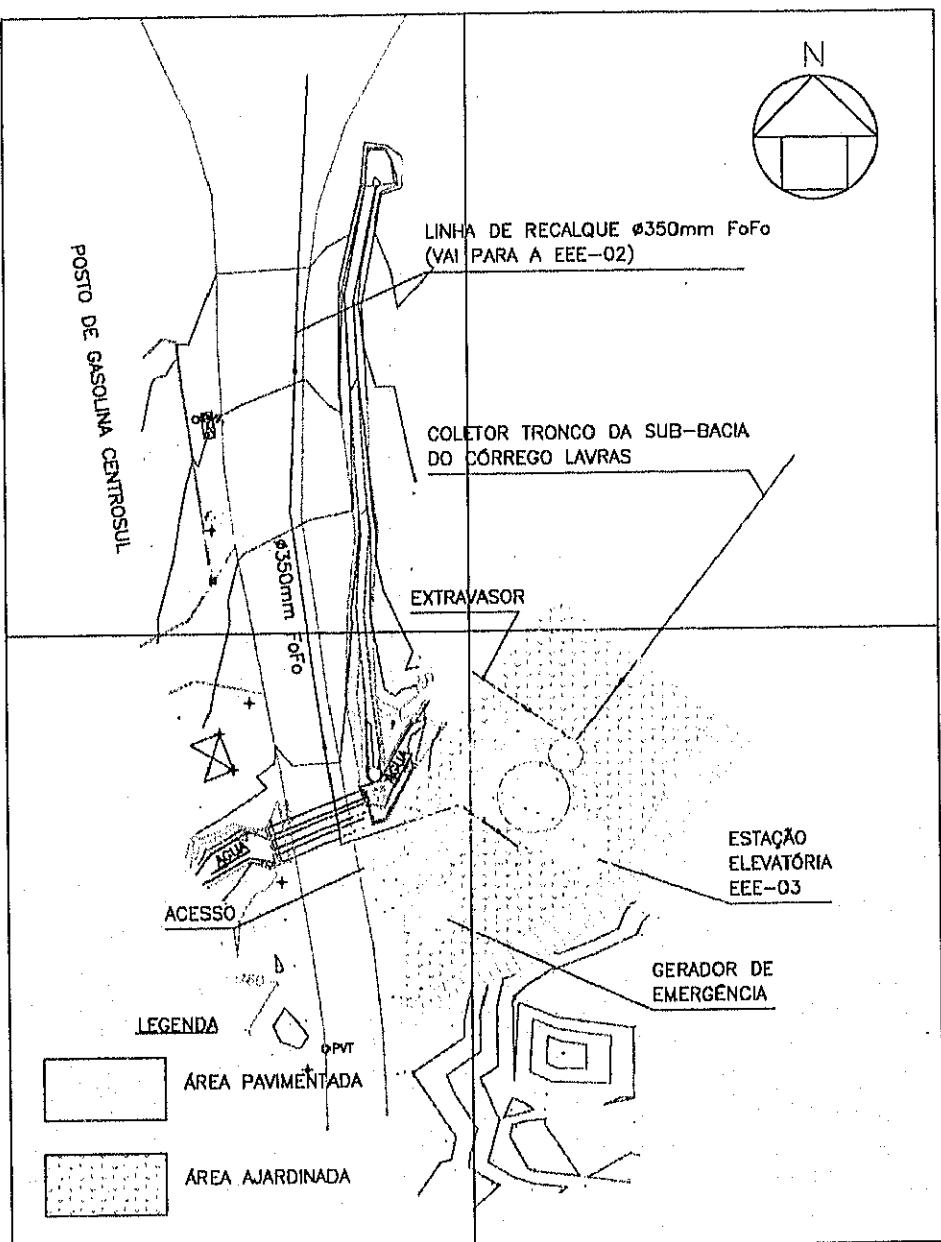
REVERSÃO DOS ESGOTOS DAS BACIAS CÓRREGOS
ALVARENGA, LAVRAS E ÁREAS "A", "B", "C", "D",
"E" E "F"

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-02 – PLANTA DE SITUAÇÃO

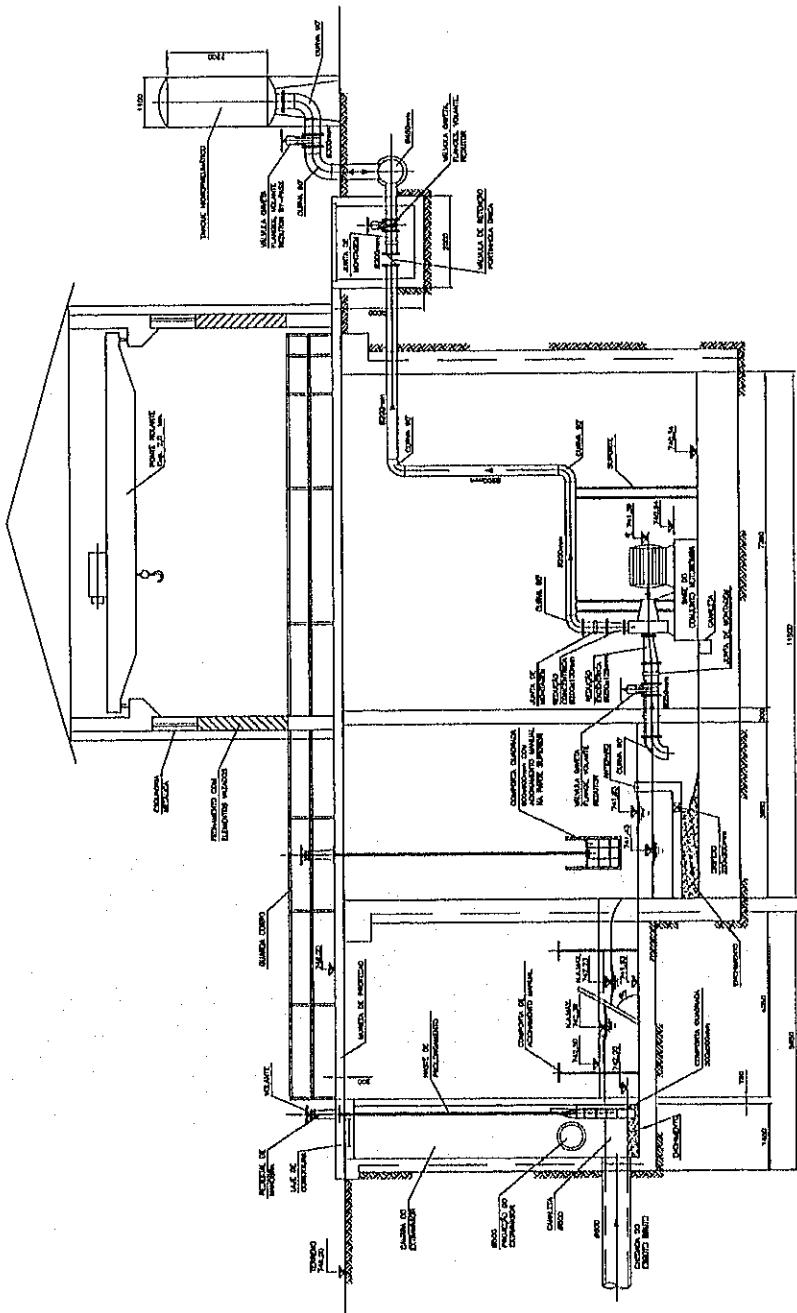
ESCALA 1:1.000







REVERSÃO DOS ESGOTOS DAS BACIAS CÓRREGOS
ALVARENGA, LAVRAS E ÁREAS "A", "B", "C", "D",
"E" E "F"
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE-03 – PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:1.000



EEE-03 - CORTE LONGITUDINAL

