

## **ANNEX 11.1.1**



## **Annex 11 Sewerage Plan of Couros Trunk Sewer Basin**

### **1.1 Design Wastewater Flow**

#### **1.1.1 Target Year**

The planning span shall be decided considering the life span of facilities and rational phasing of facility development. It is necessary to plan facility scale from long-term viewpoint.

Target year is set at 2025 with a span of 20 years from 2006. Intermediary target years are set at 2010, 2015, 2020 in these years, design population and design wastewater flow will be examined.

Target Year = 2025

Intermediary Target Year = 2010, 2015, 2020

#### **1.1.2 Type of Sewerage System**

There are two types of collecting systems, combined and separate. Combined sewers carry away both rainwater and wastewater, while separate sewers take care of only wastewater and rainwater will be removed by separate pipes. In the combined sewer system, part of wastewater is discharged into the receiving water without treatment during wet weather. This poses a serious problem in preserving water quality of public water bodies. Separate sewer system which is more effective in water pollution control has already adopted in the project area.

Proposed Sewerage System = Separate Sewer System

#### **1.1.3 Project area**

Project area was decided within Billings Lake and Couros basins. Considering the existing project, town plans and the existing sewers. The Couros sewer areas are divided to seven areas by the existing trunk sewers and to geography in Couros. Then, seven areas were established by existing pipes contour map and ground level. Project areas are summarized in **Table A11.1.1**

**Table A11.1.1 Project Area**

Basin	Sewer main, Area	No.	Area (ha)	Remak
Couros	Jurbatuba	1	410.05	
	Feital	2	57.79	
	—	3	34.98	Flow in C.T.Couros
	Camargo	4	224.66	
	Juscelino Kubitschek	5	181.48	
	Sem Nome	6	98.52	
	Est. Takagi	7	87.80	
	Total		1,095.28	
Billings Lake	Alvarenga		617.76	PAT-PROSANEAR
	Lavras		614.06	
	Area A		236	
	Area B		322	
	Area C		547	
	Area D		495	
	Area E		67	
	Area F		163	
TOTAL			3,061.82	
			4,157.10	

#### 1.1.4 Design Population

Calculation method of design population is shown blow,

- ① Annual growth rate in the past is calculated by population statistics, including estimation in 2003.
- ② Project future of growth rate
- ③ Calculate percent related population in each sewer area.
- ④ Design population is calculated using the above establishment of growth rate and present population in the target years.

Design population of Billings Lake basin is worked out by growth rate proposed by PAT-PROSANEAR because of its population control policy.

##### (1) Design population of the Couros trunk sewer basin

The couros trunk sewer basin consists of five district, Alves Dias, Assuncao, Cooperativa, Independacia and planato in SBC city. Population and Population Density in each district are shown blow,

**Table A11.1.2 Population and Population Density in basin of the Couros trunk sewer**

BAIRRO	POPULAÇÃ O 1970	POPULAÇÃ O 1980	POPULAÇÃ O 1991	POPULAÇÃ O 1996	POPULAÇÃ O 2000	POPULAÇÃ O 2001 (Estimativa)	POPULAÇÃ O 2003 (Estimativa)	ÁREA (Km2)	DENSIDADE Demografica 2003
<b>ZONA URBANA</b>									
Alves Dias (Men/ha)		23,213 105	26,085 118	26,972 122	27,188 123	27,242 123	27,318 124	2.21	12,361
Assunção (Men/ha)		31,778 76	44,438 106	43,535 104	41,918 100	41,523 99	40,742 97	4.20	9,700
Cooperativa (Men/ha)		4,042 9	6,099 13	13,218 28	17,364 37	18,590 39	22,049 47	4.74	4,652
Independência (Men/ha)		19,237 80	21,476 89	21,686 90	22,060 92	22,154 92	22,358 93	2.40	9,316
Planalto (Men/ha)		22,669 61	24,890 67	25,383 69	26,919 73	27,317 74	28,059 76	3.70	7,584

Calculated annual growth rates of each district are shown in **Table A11.1.3**. High population growth has been observed in Cooperativa district for the past twenty years. On the other hand, population of Assuncao district's one has been decreasing for thirteen years. In Cooperativa district, it is not expected that population will grow in the future at the current pace. Population growth will be gradual decrease in the near future. Accordingly, ultimate population density was set as 130 persons per hectare (130 men / ha) when saturated, then the growth rate was adjusted at the half of the recent rate until 2025. The growth rate of Assuncao district was set at zero.

Projected annual growth rates of each district are shown blow,

**Table A11.1.3 Annual Growth Rate in SBC city**

District	Growth Rate				Adopted future growth rate
	1980 ~1991	1991 ~1996	1996 ~2000	2000 ~2003	
<b>ZONA URBANA</b>					
Alves Dias	1.12%	0.68%	0.20%	0.16%	0.16%
Assunção	3.62%	-0.41%	-0.93%	-0.94%	0.00%
Cooperativa	4.63%	23.34%	7.84%	8.99%	4.21%
Independência	1.06%	0.20%	0.43%	0.45%	0.45%
Planalto	0.89%	0.40%	1.51%	1.41%	1.41%

## (2) Design Population in Alvarenga District

Sewer area was set in Alvarenga/Lavras/Area A/Area B (PAT-PROSANEAR) and it's surrounding areas (Area C ~ Area F), which are located in the Billings Lake basin.

PAT-PROSANEAR, which is planned by SHRMA, has three pumping stations in Alvarenga / Lavras area. The plan sewerage has been drawn up. The calculation of design wastewater flow and detailed design of trunk sewer into pumping station and will under way. The first phase of the project covers Alvarenga area, the second phase covers Lavras area, and the

phase on third Area A ~ F.

The parameters of Alvarenga/Lavras and AreaA/B are the same as PAT-PROSANEAR in design population and design wastewater flow. The parameters of Area C~F were calculated in this project.

There are strict prohibited areas for new residential building construction in Area A~F under population control policy. Therefore, growth rates of Area C~F are set at the PAT-PROSANEAR value.

Annual growth rates in Alvarenga district proposed by PAT-PROSANEAR are shown in Table A11.1.4.

**Table A11.1.4 Annual Growth Rate (Area C~Area F)**

	~2005	~2010	~2015	~2020	~2025
Growth Rate	2.0%	1.3%	1.0%	0.7%	0.5%

By distributing population of each section to sewer areas, population of 2005 is calculated. The future population was projected using the above annual growth rate. Design population are shown blow.

**Table A11.1.5 Design Population in basin of C.T.Couros**

No.	Sewer Main	2000	2005	2010	2015	2020	2025
1	Jurubatuba	28,254	29,300	30,400	31,600	32,900	34,200
2	Feital	7,294	7,500	7,700	7,800	8,000	8,200
3	(flow in C.T.Couros)	4,782	4,900	5,000	5,200	5,300	5,400
4	Camargo	24,994	25,200	25,400	25,500	25,700	25,900
5	Juscelino Kubitschek	18,093	19,900	22,000	24,600	27,800	31,600
6	Sem Nome	818	1,000	1,300	1,600	1,900	2,300
7	Est. Takagi	581	800	900	1,100	1,400	1,700
	Total	84,816	88,600	92,700	97,400	103,000	109,300

unit : person

**Table A11.1.6 Design population in Alvarenga area**

Area	2005	2010	2015	2020	2025	PAT- PROSA- NEAR
Alvarenga	61,463	65,605	68,764	71,237	73,170	
Lavras	31,174	33,276	34,878	36,132	37,112	
Area A	18,616	19,871	20,828	21,577	22,162	
Area B	22,669	24,197	25,362	26,274	26,987	
Area C	1,900	2,100	2,200	2,200	2,300	
Area D	14,900	15,800	16,700	17,200	17,700	
Area E	2,500	2,700	2,800	2,900	3,000	
Area F	3,000	3,200	3,400	3,500	3,600	
Total	156,222	166,749	174,932	181,020	186,031	

unit : person

### 1.1.5 Design Wastewater Flow

Design wastewater flow is calculated in 6 categories, mainly domestic wastewater, commercial wastewater, industrial wastewater, tourist wastewater, others (livestock wastewater, etc.), and groundwater infiltration.

In the project, there is no tourist accomodations, and livestock wastewater is not discharged to sewerage system. Therefore, design wastewater flow consists of domestic wastewater, commercial wastewater, industrial wastewater and infiltration.

#### (1) Domestic Wastewater Flow

Caliculation method of domestic wastewater is specified the definition by SABESP technical standards. Unit design daily water supply amount are shown blow,

**Table A11.1.7 Unit design daily water supply amount by SABESP**

	2005	2010	2015	2020	2025
Water supply	160	170	180	190	200

unit : L/capita/day

#### (2) Maximum daily design wastewater flow, Maximum hourly design wastewater flow

There are three kinds of design wastewater flow, average daily design wastewater flow, maximum daily design wastewater flow and maximum hourly design wastewater flow

Annual wastewater flow divided by 365 days makes average daily design wastewater flow in the target years. This is used for estimation of service charge and operation and maintenance costs.

Maximum daily design wastewater flow means wastewater flow on the day of maximum wastewater generation in a year. This wastewater flow is used in design of wastewater treatment plant which needs to cope with seasonal variation.

Design maximum hourly wastewater flow is 24 hours conversion numerical value ( $m^3/day$ ) of a peak wastewater flow per hour on the day of maximum wastewater generation, is used for design of sewer pipes, pumping station and raw water transmission main

Caliculation method of domestic wastewater flow is given by SABESP technical standerds.

$$\boxed{\text{Domestic wastewater flow} = 80\% \text{ of water supply flow}}$$

$$\boxed{\text{Daily Max / Daily Ave.} = 1.30}$$

$$\boxed{\text{Hourly Max / Daily Max} = 1.6}$$

Unit design average daily wastewater flow, design maximum daily wastewater flow and design maximum hourly wastewater flow are calculated as below.

$$\text{Unit average daily wastewater} = \text{Unit of water supply} \times 0.8$$

$$\text{Unit maximum daily wastewater} = \text{Unit of average daily wastewater} \times 1.2$$

$$\text{Unit maximum hourly wastewater} = \text{Unit of maximum daily wastewater} \times 1.5$$

Unit wastewater flow is shown in **Table A11.1.8**.

**Table A11.1.8 Unit wastewater flow**

	2005	2010	2015	2020	2025	
Water demand	160	170	180	190	200	①
Daily average	128	136	144	152	160	②=①×0.8
Daily maximum	154	163	173	182	192	③=②×1.2
Hourly maximum	231	245	260	273	288	④=③×1.5

unit : L/capita/day

### (3) Commercial wastewater

The domestic and commercial water consumption in the past 15 years are shown in Table 1.1.9. The percentage of domestic water consumption (Residencial and Favela) is increasing year by year. Commercial water consumption maintains its ratio at 10 or 11% to total water consumption. On the other hand, the ratio of commercial water consumption to domestic one becomes 11.5% from 19% in 1989. This decline is caused by increase of domestic water consumption.

Therefore, the future ratio of commercial consumption to total consumption is set at 10%, lower than the present ratio in population increasing areas (average population growth rate is more than 1%). In areas where population does not grow (average population growth rate is less than 1%), the ratio of commercial water set at 11.5%.

**Table A11.1.9 Water consumption and ratio of commercial water**

	Residencial Favela			Industrial		Comercial			Total m <sup>3</sup> /year (5)
	m <sup>3</sup> /year (1)	m <sup>3</sup> /year (2)	% (1)+(2)/(5)	m <sup>3</sup> /year (3)	% (3)/(5)	m <sup>3</sup> /year (4)	% (4)/(5)	% (4)/((1)+(2))	
1989	24,357,913	1,672,148	64.5%	9,399,779	23.3%	4,949,059	12.3%	19.0%	40,378,899
1990	24,228,489	1,799,285	68.1%	7,759,070	20.3%	4,432,386	11.6%	17.0%	38,219,230
1991	24,854,894	1,885,525	71.3%	6,816,739	18.2%	3,943,660	10.5%	14.7%	37,500,818
1992	26,566,676	1,962,693	75.9%	5,417,431	14.4%	3,620,107	9.6%	12.7%	37,566,907
1993	28,005,403	1,974,168	71.1%	7,578,451	18.0%	4,580,786	10.9%	15.3%	42,138,808
1994	28,012,845	1,993,888	72.3%	6,952,057	16.8%	4,522,555	10.9%	15.1%	41,481,345
1995	29,608,758	1,978,226	74.7%	6,247,743	14.8%	4,452,519	10.5%	14.1%	42,287,246
1996	29,888,737	1,976,738	78.8%	4,071,567	10.1%	4,502,102	11.1%	14.1%	40,439,144
1997	33,105,486	1,739,526	80.4%	3,585,829	8.3%	4,893,278	11.3%	14.0%	43,324,119
1998	30,668,196	1,066,244	79.0%	3,858,239	9.6%	4,582,161	11.4%	14.4%	40,174,840
1999	32,359,385	1,158,338	81.2%	3,191,637	7.7%	4,567,215	11.1%	13.6%	41,276,575
2000	33,390,255	1,178,254	82.2%	2,744,684	6.5%	4,733,802	11.3%	13.7%	42,046,995
2001	32,570,709	1,187,525	84.8%	1,496,941	3.8%	4,540,206	11.4%	13.4%	39,795,381
2002	32,946,795	1,115,259	85.3%	1,099,276	2.8%	4,779,125	12.0%	14.0%	39,940,455
2003	36,748,829	3,385,363	87.2%	1,272,420	2.8%	4,623,069	10.0%	11.5%	46,029,681

**Table A11.1.10 Ratio of commercial water flow to domestic water flow**

Ratio	11.5%	10%
Area	Jurubatuba, Feital, area of flow in Couras, Camargo	Juscelino Kubitschek, Sem Nome, Est.Takagi, Area C, Area D, Area E, Area F

Therefore, commercial wastewater flow is calculated below,

Commercial wastewater flow = Domestic Wastewater Flow × Ratio of commercial water flow/domestic water flow
---

#### (4) Industrial wastewater flow

Industrial wastewater flow is estimated by the following methods.

- i ) Past record of wastewater flow
- ii ) Design wastewater flow in application for building permit
- iii ) Design water supply flow in application for building permit
- iv ) Past record of water consumption of a factory
- v ) Flow meter reading of wells
- vi ) The capacity of industrial pretreatment facility
- vii) Other data ( type of industry, building area, a number of employees )

Industrial wastewater flow is estimated by record of well water consumption, devided by building areas and a number of employees. The past consumption record in Table 1.1.9 shows that industrial water consumption decreases in the past 15 years. Therefore, design industrial wastewater flow is assumed to be constant in the future.

Daily average, daily maximum and hourly maximum of industrial wastewater flow are set at 1 : 1 : 2 ratio.

**Table A11.1.11 Industrial drainage**

Basin	Sewer main, area.	Discharge	Dischrge (m <sup>3</sup> /day)	
		(L/sec)	Daily average,	Hourly maximum
Couros	Jurbatuba	42.4	3,665	7,330
	Feital	3.6	307	614
	Flow in Couros	8.4	724	1,448
	Camargo	1.4	125	250
	Juscelino Kubitschek	8.8	761	1,522
	Sem Nome	1.9	163	326
	Est. Takagi	10.4	899	1,798
	Total	76.9	6,644	13,288
The Lake Billings	Alvarenga*	0	0	0
	Lavras*	0	0	0
	Area A*	0	0	0
	Area B*	0	0	0
	Area C	0	0	0
	Area D	0.15	9	17
	Area E	0	0	0
	Area F	0	0	0
	Total	0.15	9	17
TOTAL		77.05	6,653	13,305

\*PAT-PROSANEAR

(5) Infiltration

Calculation method of infiltration is given by SABESP technical standards.

Infiltration per 1 kilometer sewer pipe: 0.5L/sec/km

Pipe length per hectare : 170m/ha

Therefore, infiltration was calculated by sewer areas. For sewer areas in the Billings Lake basin, infiltration was calculated only for the existing built up area due to the population control policy.

**Table A11.1.11 Infiltration**

Basin	Sewer main, area	Area (ha)	Pipe (km)	Infiltration (m <sup>3</sup> /day)
Couros	Jurbatuba	410	69.7	3,011
	Feital	54	9.2	397
	Flow in Couros	45	7.7	331
	Camargo	224.7	38.2	1,650
	Juscelino Kubitschek	178.3	30.3	1,309
	Sem Nome	100.3	17.0	736
	Est. Takagi	82.8	14.1	608
	Total	1,095	186.2	8,042
Billings Lake	Alvarenga*	-	-	2,602
	Lavras*	-	-	1,273
	Area A*	-	-	1,029
	Area B*	-	-	1,154
	Area C	110.5	18.8	812
	Area D	173.4	29.5	1,273
	Area E	19.5	3.3	143
	Area F	18.0	3.1	132
	Total	663.4	112.8	4,871
<b>TOTAL</b>		-	-	<b>16,460</b>

### 1.1.6 Design population and design wastewater flow

The design population is shown in **Table A11.1.12**, and design wastewater flow is shown in **Table A11.1.13**.

**Table A11.1.12 Design Population**

Sewer Area	Design Population					
	2005	2010	2015	2020	2025	Ultimate <sup>*</sup>
Couros basin	Jurubatuba	29,300	30,400	31,600	32,900	34,200
	Feital	7,500	7,700	7,800	8,000	8,200
	Couros	4,900	5,000	5,200	5,300	5,400
	Camargo	25,200	25,400	25,500	25,700	25,900
	Juscelino Kubitschek	19,900	22,000	24,600	27,800	31,600
	Sem nome	1,000	1,300	1,600	1,900	2,300
	Est. Takagi	800	900	1,100	1,400	1,700
	Total	88,600	92,700	97,400	103,000	109,300
Billings Lake basin	Alvarenga <sup>*</sup>	61,463	65,605	68,764	71,237	73,170
	Lavras <sup>*</sup>	31,174	33,276	34,878	36,132	37,112
	Area A <sup>*</sup>	18,616	19,871	20,828	21,577	22,162
	Area B <sup>*</sup>	22,669	24,197	25,362	26,274	26,987
	Area C	1,900	2,100	2,200	2,200	2,300
	Area D	14,900	15,800	16,700	17,200	17,700
	Area E	2,500	2,700	2,800	2,900	3,000
	Area F	3,000	3,200	3,400	3,500	3,600
	Total	156,222	166,749	174,932	181,020	186,031
TOTAL		244,822	259,449	272,332	284,020	295,331

<sup>\*</sup>PAT-PROSANEAR

**Table AII.1.12 Design Wastewater Flow**

Area	Design average daily wastewater flow (m <sup>3</sup> /day)						Design maximum daily wastewater (m <sup>3</sup> /day)						Design maximum hourly wastewater flow (m <sup>3</sup> /day)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2005	2010	2015	2020	2025	2005	2010	2015	2020	2025	Ultimate		
Jurubatuba	10,900	11,300	11,800	12,300	12,800	11,700	12,200	12,800	13,400	14,000	17,900	18,700	19,500	20,400	21,400	-		
Feital	1,780	1,880	1,960	2,060	2,170	2,000	2,110	2,210	2,330	2,460	2,950	3,120	3,280	3,450	3,650	-		
Couros	1,760	1,820	1,890	1,960	2,020	1,900	1,970	2,060	2,140	2,220	3,050	3,150	3,290	3,400	3,520	-		
Camargo	5,380	5,630	5,870	6,140	6,400	6,110	6,400	6,700	6,990	7,320	8,390	8,840	9,300	9,730	10,300	-		
Juscelino Kubitschek	4,880	5,370	5,970	6,720	7,640	5,450	6,020	6,760	7,640	8,750	7,890	8,770	9,870	11,200	12,900	-		
Sem nome	1,040	1,100	1,160	1,220	1,310	1,070	1,140	1,210	1,280	1,390	1,320	1,420	1,520	1,640	1,800	-		
Est. Takagi	1,620	1,650	1,690	1,750	1,810	1,650	1,670	1,720	1,790	1,870	2,610	2,650	2,730	2,830	2,950	-		
Total	27,360	28,750	30,340	32,150	34,150	29,880	31,510	33,460	35,570	38,010	44,110	46,650	49,490	52,650	56,520	-		
Alvatenga	10,469	11,524	12,504	13,429	14,309	12,043	13,309	14,484	15,596	16,651	16,762	18,662	20,425	22,092	23,674	-		
Lavras	5,263	5,798	6,295	6,765	7,211	6,061	6,704	7,300	7,863	8,399	8,455	9,418	10,313	11,159	11,961	39,353		
Area A	3,412	3,731	4,028	4,309	4,575	3,896	4,268	4,632	4,956	5,284	5,329	5,897	6,444	6,920	7,412	7,887		
Area B	4,056	4,445	4,806	5,148	5,472	4,645	5,098	5,542	5,936	6,336	6,391	7,082	7,748	8,327	8,926	9,093		
Area C	1,080	1,130	1,170	1,180	1,220	1,140	1,190	1,240	1,260	1,300	1,380	1,380	1,450	1,480	1,540	-		
Area D	3,380	3,650	3,930	4,160	4,400	3,810	4,120	4,460	4,730	5,020	5,080	5,550	6,070	6,460	6,900	-		
Area E	500	550	590	630	680	570	630	680	730	780	880	950	1,020	1,100	-	-		
Area F	560	620	680	720	770	640	710	780	840	900	1,000	1,110	1,190	1,280	-	-		
Total	28,720	31,448	34,003	36,341	38,637	32,805	36,029	39,118	41,911	44,670	44,998	49,869	54,510	58,647	62,794	67,153		
TOTAL	56,080	60,198	64,343	68,491	72,787	62,685	67,539	72,578	77,481	82,680	89,108	96,519	104,000	111,297	119,314	123,673		
	56,100	60,200	64,400	68,500	72,800	62,700	67,500	72,600	77,500	82,700	89,200	96,500	104,000	111,300	119,400	123,700		

※PAT-PROSANEAR



## **ANNEX 11.8.1**



## Material Anexo A11.8.1 Dragagem do lodo acumulado no fundo da represa

### A11.8.1 A situação atual e os problemas

Como foi citado no item 10.10, há uma grande possibilidade do fundo da represa estar acumulando lodo. Em especial acredita-se que haja um grande acúmulo de lodo próximo à represa de Pedreira. Um impacto a longo prazo sobre a qualidade da água da represa causado por substâncias dissolvidas do lodo provoca preocupações. Como medida pode-se pensar na remoção ou no aterro do lodo. Todavia, uma vez que para a execução de tais medidas nos deparamos com dificuldades como as expostas abaixo, faz-se necessário um devido estudo a esse respeito.

#### a) Remoção do lodo

Devido ao fato da represa Billings ter uma área de cerca de 100km<sup>2</sup>, realizar esta tarefa por todo o manancial não é realista. Assim para realizar de forma eficaz é necessária uma pesquisa detalhada da distribuição do lodo acumulado.

- Preparar bóias de arrasto ou bombas, acreditando-se que o lodo se distribui por uma extensa área sobre a superfície do fundo da represa com uma espessura relativamente fina, uma bomba com flotador é o apropriado. No caso de bóias de arrasto, como a água pode ser poluída pelo movimento do lodo do fundo, há necessidade de prevenir que as substâncias poluentes se espalhem implantando-se uma barragem para os sedimentos.
- Da mesma forma, no caso de tubos para coletar o lodo deve-se equipar com flotador e controlar os materiais flutuantes na superfície da água.
- Uma vez que a implantação de uma unidade de desidratação voltada apenas ao tratamento do lodo gera problemas econômicos e de manutenção, acreditamos que tal procedimento não deveria ser realizado. Acredita-se que transferir o lodo para a ETE ABC da SABESP seja o mais apropriado e pode-se pensar em utilizar as estações de bombeamento de Alvarenga ou de Cocaia.
- No caso de se encontrar longe deste ponto, pode-se utilizar da mesma forma bombas e tubos para coletar o lodo, implantar um tanque de desidratação móvel nas margens próximas, e transportar para a disposição final através de caminhões. Entretanto como o substrato desidratado não pode ser devolvido à represa, é um método limitado a regiões próximas à ETE. Porém, este método é uma alternativa consideravelmente inferior em termos econômicos e a sua utilização é limitada.

#### b) Confinamento do lodo

- Para se trazer a areia de outras localidades existem dificuldades econômicas devido ao transporte da areia (pela terra e pela água) e ao trabalho de espalhar pelo fundo da

represa. É possível aterrinar o lodo com a areia acumulada no fundo da represa utilizando uma bomba, mas não se conhece a condição dessa areia acumulada no fundo da represa.

As superfícies da represa abaixo da profundidade de 747 m são patrimônio da EMAE, assim pode-se pensar que esta atividade é um serviço da EMAE ou do Estado. Para esta tarefa serão necessárias as seguintes pesquisas prévias.

- Determinar a distribuição e a espessura do lodo.
- Selecionar e ampliar a capacidade das estações de bombeamento, utilizadas como estações de transferência do lodo, dependendo da necessidade.
- No caso da utilização de um tanque de desidratação móvel, verificar a existência de ETE que possam drenar o filtrado ou a existência de uma rede de esgoto.

#### A11.8.2 Dragagem do lodo acumulado no fundo da represa

Acredita-se que o lodo acumulado no fundo da represa exerça grande influência na qualidade de suas águas mas, no momento, não se encontra disponível a sua distribuição ou o seu volume acumulado. Como implica em remoção de matéria poluidora, no caso de haver grande volume acumulado, seu efeito se faz sentir mais facilmente. O seu estudo deverá ser feito detalhadamente, em função dos resultados futuros do estudo.

Apresenta-se a seguir um cálculo preliminar para o caso de o volume de lodo acumulado ser de 1.000.000 m<sup>3</sup>. Considera-se o volume de lodo que possa ser levado à superfície como sendo de 50% (500.000 m<sup>3</sup>) e que, para esta elevação, seja utilizado um barco de dragagem por bombeamento e, ainda, durante a dragagem, seja colocada uma cerca de silte de 300 m em volta do barco para evitar a dispersão da sujeira. Além disso, foi considerado que o lodo seja descarregado numa estação elevatória intermediária de esgoto para dar entrada no coletor-tronco do sistema ABC. Quanto ao custo unitário, foi feita uma estimativa a partir da tarifa de eletricidade.

Como exemplo de pontos problemáticos, pode ser citada a operação da Barragem de Pedreira por ocasião de enchentes, quando acontece a reversão do canal do Rio Pinheiros. Numa vazão de 50m<sup>3</sup>/s durante 5h, há entrada de 900.000m<sup>3</sup> de água poluída com uma carga de DBO de 54.000 kg (60 mg/L, histórico). Uma vez na represa, a velocidade da corrente se reduz abruptamente, havendo a precipitação de DBO na sua forma de sólidos suspensos nas proximidades da barragem. Devido a este fato, dependendo da freqüência de ocorrência de enchentes, as atividades de dragagem podem ter baixo impacto na melhoria da qualidade da água.

**Tabela A11.8.1 Cálculo preliminar do custo de obras de dragagem**

	Unidade	Custo unitário	Quantidade	Valor	Notas
Dragagem por bombeamento	R\$/m <sup>3</sup>	1	500.000	500.000	Cerca de 0,5m <sup>3</sup> /s
Transporte de lodo	R\$/m <sup>3</sup>	1	500.000	500.000	Estação elevatória intermediária de esgoto
Tratamento de lodo	R\$/m <sup>3</sup>	2	500.000	1.000.000	ETE SABESP
Aluguel do barco de dragagem	R\$/mês	60.000	12	720.000	Barco de dragagem por bombeamento
Cerca de silte	R\$/m	2.600	300	780.000	Bóia + Cortina de resina
Total				3.500.000	



## ANNEX 11.9.1



### Material Anexo A11.9.1 Depuração direta das águas da represa

Como métodos para a depuração direta das águas da represa pode ser citada a instalação de aeradores mecânicos, chafariz ou instalações para aeração num trabalho paisagístico (por exemplo, cascatas). Aqui, como cálculo preliminar, será considerada a instalação de aeradores mecânicos.

Será considerada a melhoria do estado anaeróbio em que se encontra toda a parte frontal da Barragem de Pedreira, na região do Alvarenga, ou seja, uma área de 1.000m x 2.000m. A recuperação de OD = 0mg/l, hoje encontrado no fundo, para OD = 1mg/l implica no que segue.

Como considerações, as micro-bacias 2, 3 e 4 contribuem através do Alvarenga 2411 e, no intervalo de aproximadamente 1.500m, já dentro da represa, até que cheguem à Barragem de Pedreira (tempo de retenção na época da seca de cerca de 140 dias), recebem os efeitos da autodepuração (acidificação/sedimentação). Há remoção de DBO resultando do seu caráter como sólidos suspensos (50%) devido à sedimentação e, do restante da carga, há uma redução de 50%.

A relação entre a necessidade de fornecimento de oxigênio e a capacidade de aeração é apresentada como segue.

$$N_0 = N \times (Cs - Cl) / Cw \times ((1.024)^{(t-20)}) \times \alpha$$

N: Capacidade de fornecimento de oxigênio do aerador (kg O<sub>2</sub>/h)

N<sub>0</sub>: Oxigênio necessário pela água da represa à temperatura de t °C (kg O<sub>2</sub>/h)

Cs: Concentração de saturação de oxigênio na água da represa à temperatura de t °C (8,3ppm)

CL: Concentração planejada de oxigênio dissolvido na água da represa (5ppm)

Cw: Concentração de saturação de oxigênio em água limpa à temperatura de t °C (9,2ppm)

α: Taxa de solubilidade de oxigênio em relação à água do lago contra aquela da água limpa (0,9)

Considerando-se a concentração de DBO do corpo aquático objeto do estudo de 1mg/l e N<sub>0</sub> = carga de DBO = 465kg-O<sub>2</sub>/dia (cálculo à parte), tem-se N = 578 kg O<sub>2</sub>/h. Definindo-se a capacidade de fornecimento de oxigênio por unidade de aerador como abaixo, a quantidade necessária é apresentada a seguir.

$$(Capacidade de fornecimento de oxigênio por unidade de aerador) = 120 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

$$(Quantidade necessária de aeradores) = 578/120$$

$$= 5,1 \approx 5 \text{ aeradores}$$

$$(Potência do motor) = 55\text{kW}$$

Ou seja, com a instalação de aproximadamente 5 aeradores de 55kW na parte frontal da Barragem de Pedreira, há uma possibilidade, com extrema dificuldade, de se evitar o processo de o meio se

tornar anaeróbio. Porém, este cálculo apresenta deficiências por não haver sido considerada a eluição a partir do fundo, o custo de energia (R\$140.000/ano, com fator de carga de 0,5), a necessidade de manutenção monitorada, a putrefação do lodo sedimentado caso o lodo gerado pela aeração seja liberado para sedimentação, a impossibilidade de remoção de nitrogênio e fósforo etc.

Ainda, há preocupações quanto à redução dos efeitos de melhoria causada pelo lodo introduzido pela operação na Barragem de Pedreira num momento de enchente, como foi anteriormente mencionado.

---

## ANNEX 12.1.1



## **Annex A12.1.1**

### **12.1 Public Enlightenment & Environmental Education**

#### **12.1.1 Federal Law 9,795/99**

**LEI N° 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999.**

Mensagem de Veto

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### **CAPÍTULO I DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV - aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

## CAPÍTULO II

### DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

#### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 6º É instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 7º A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

- I - capacitação de recursos humanos;
- II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III - produção e divulgação de material educativo;
- IV - acompanhamento e avaliação.

§ 1º Nas atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental serão respeitados os princípios e objetivos fixados por esta Lei.

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

- I - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;
- II - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;
- III - a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;
- IV - a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;
- V - o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

§ 3º As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

- I - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;
- II - a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental;
- III - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental;
- IV - a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental;
- V - o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo;
- VI - a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos I a V.

## Seção II

### Da Educação Ambiental no Ensino Formal

**Art. 9º** Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica:

- a) educação infantil;
- b) ensino fundamental e
- c) ensino médio;

II - educação superior;

III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos.

**Art. 10.** A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3º Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

**Art. 11.** A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

**Art. 12.** A autorização e supervisão do funcionamento de instituições de ensino e de seus cursos, nas redes pública e privada, observarão o cumprimento do disposto nos arts. 10 e 11 desta Lei.

### Seção III

#### Da Educação Ambiental Não-Formal

**Art. 13.** Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

- III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
- IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
- V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;
- VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;
- VII - o ecoturismo.

### CAPÍTULO III

#### DA EXECUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 14. A coordenação da Política Nacional de Educação Ambiental ficará a cargo de um órgão gestor, na forma definida pela regulamentação desta Lei.

Art. 15. São atribuições do órgão gestor:

- I - definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional;
- II - articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional;
- III - participação na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de educação ambiental.

Art. 16. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 17. A eleição de planos e programas, para fins de alocação de recursos públicos vinculados à Política Nacional de Educação Ambiental, deve ser realizada levando-se em conta os seguintes critérios:

- I - conformidade com os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental;
- II - prioridade dos órgãos integrantes do Sisnama e do Sistema Nacional de Educação;
- III - economicidade, medida pela relação entre a magnitude dos recursos a alocar e o retorno social propiciado pelo plano ou programa proposto.

Parágrafo único. Na eleição a que se refere o *caput* deste artigo, devem ser contemplados, de forma equitativa, os planos, programas e projetos das diferentes regiões do País.

Art. 18. (VETADO)

Art. 19. Os programas de assistência técnica e financeira relativos a meio ambiente e educação, em níveis federal, estadual e municipal, devem alocar recursos às ações de educação ambiental.

### CAPÍTULO IV

#### DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 20. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias de sua publicação, ouvidos o Conselho Nacional de Meio Ambiente e o Conselho Nacional de Educação.

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de abril de 1999; 178º da Independência e 111º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

*Paulo Renato Souza*

*José Sarney Filho*

### 12.1.2 Sate Decree 42,798/98

#### **Decreto Nº 42.798 , de 12 de janeiro de 1998**

Diário Oficial v. 108, n.8, 13/01/1998. Gestão Mário Covas

Assunto: Meio Ambiente; Programas de Governo

Institui o Programa "Núcleos Regionais de Educação Ambiental" no Estado de São Paulo e dá outras providências MÁRIO COVAS, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, e Considerando as expressas disposições do inciso VI, do § 1º, do Artigo 225 da Constituição Federal, no sentido de que para assegurar a efetividade do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; Considerando que a Constituição do Estado de São Paulo determina a criação de um sistema de administração da qualidade ambiental, o qual deverá promover a educação ambiental e a conscientização pública para a preservação, conservação e recuperação do meio ambiente (artigo 193, inciso XV); Considerando que entre os princípios a serem atendidos pela Política Estadual do Meio Ambiente encontra-se estatuído o da promoção da educação e conscientização ambiental, com o fim de capacitar a população para o exercício da cidadania (artigo 2º, inciso X, da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997); Considerando os princípios do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, propostos durante a realização da "Jornada de Educação Ambiental", no Fórum Global das ONG's, em junho de 1992, por ocasião da "Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92"; Considerando o disposto no Capítulo 36, da Seção IV - Meios de Implementação da Agenda 21, aprovada nessa mesma Conferência, "Rio - 92", que prevê a reorientação do ensino no sentido do desenvolvimento sustentável, o aumento da consciência pública e a promoção do treinamento; Considerando que o Programa Estadual de Educação Ambiental, com o objetivo de fazer fluir nos cidadãos e na sociedade a reflexão sobre as questões ambientais, contribuindo para a ampliação da consciência pública e para a formação profissional, está inserido entre os programas prioritários para a implementação da Agenda 21 no Estado de São Paulo; Considerando que para o desenvolvimento desse Programa há necessidade de descentralizar e de tornar mais participativas as ações de educação ambiental realizadas no Estado de São Paulo; Considerando que as diferenças regionais, em suas bases sociais, econômicas e culturais, necessitam de tratamento diversificado, tanto no aspecto da recuperação como no da preservação ambiental;

Considerando que a busca da melhoria da qualidade de vida pressupõe a gestão participativa dos diversos grupos e agentes sociais regionais; Considerando que a educação ambiental, enquanto instrumento de apoio à implementação das políticas ambientais, deve levar em consideração o contexto regional sobre o qual pretende atuar;

**Decreta:**

**Artigo 1º** - Fica criado o Programa "Núcleos Regionais de Educação Ambiental", com o objetivo de integrar e articular as ações dos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, bem como da sociedade civil, entidades ambientalistas, comunidades tradicionais, universidades e escolas, para o desenvolvimento de projetos de educação ambiental em âmbito regional.

**Artigo 2º** - Os Núcleos referidos no artigo anterior constituem "Fóruns" de integração e participação interinstitucional regional para otimização dos recursos materiais, humanos e financeiros, tendo em vista o desenvolvimento de projetos e ações de educação ambiental que estimulem o exercício da cidadania. Parágrafo único - Os Núcleos Regionais de Educação Ambiental configuram-se como um instrumento de ação, um mecanismo de produção e fluxo de informações da área de educação ambiental.

**Artigo 3º** - A Secretaria do Meio Ambiente coordenará os trabalhos necessários à implantação e desenvolvimento dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental.

**Artigo 4º** - Para subsidiar, assessorar e apoiar a Secretaria do Meio Ambiente na implantação e o desenvolvimento deste Programa, fica criado o Grupo Consultivo dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental do Estado de São Paulo, integrado por representantes dos seguintes órgãos e entidades da Administração Estadual:

I - Secretaria da Educação;

II - Secretaria da Saúde;

III - Secretaria da Agricultura e Abastecimento;

IV - Secretaria de Economia e Planejamento;

V - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo - SABESP;

VI - Fundação Prefeito Faria Lima - CEPAM;

VII - Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE;

VIII - Polícia Florestal e de Mananciais da Polícia Militar do Estado de São Paulo;

IX - Secretaria do Meio Ambiente.

§ 1º - Serão convidados para participar do Grupo Consultivo, representantes dos seguintes órgãos e entidades:

I - Universidade de São Paulo - Comissão de Estudos e Pesquisas Ambientais;

II - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Centro de Educação Ambiental;

III - Universidade de Campinas - UNICAMP - Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais - NEPAN;

IV - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

V - Associação Brasileira de Entidades de Meio Ambiente - ABEMA;

VI - Organizações não Governamentais com atuação em âmbito estadual.

§ 2º - Os titulares dos órgãos e entidades de administração estadual, referidas neste artigo, indicarão ao Secretário do Meio Ambiente os respectivos nomes dos representantes titular e suplente, no prazo de 10 dias, que, por sua vez, os encaminhará ao Governador do Estado, para designação.

§ 3º - Os órgãos e entidades referidos no § 1º deste artigo serão convidados pela Secretaria do Meio Ambiente, para indicar seus respectivos representantes – titular e suplente.

§ 4º - O Grupo será coordenado pelo representante da Secretaria do Meio Ambiente.

§ 5º - Os membros do Grupo Consultivo exercerão suas funções sem prejuízo de suas atribuições habituais e sem qualquer remuneração, devendo diligenciar na prática das ações necessárias ao cumprimento deste decreto.

**Artigo 5º** - Para os efeitos deste decreto, a abrangência de cada região variável, podendo coincidir com uma bacia hidrográfica, com uma sub-bacia, com uma área de proteção ambiental ou obedecer a outros critérios estabelecidos através de ampla discussão com a comunidade interessada.

**Artigo 6º** - Os Núcleos Regionais de Educação Ambiental terão as seguintes atribuições:

I - Contribuir para a implantação da Agenda 21 em âmbito local e regional;

II - Elaborar, propor a execução, e coordenar projetos de educação ambiental de âmbito regional;

III - Buscar alternativas de desenvolvimento sustentável, valorizando as práticas e a cultura da população da região, de forma compatível com os conhecimentos técnicos e o saber científico disponíveis;

IV - Capacitar professores e técnicos de órgãos governamentais e organizações não governamentais, para que atuem como agentes multiplicadores de educação ambiental na região;

V - Definir material didático, metodologias educacionais e subsídios para o desenvolvimento da educação ambiental na região.

**Artigo 7º** - Os Núcleos Regionais de Educação Ambiental serão constituídos por um Conselho de Representantes, e por Coordenação Executiva.

§ 1º - São atribuições do Conselho de Representantes:

- a) manifestar-se a respeito da extensão geográfica do Núcleo;
- b) eleger os coordenadores executivos do Núcleo;
- c) indicar a localização da sede do Núcleo;
- d) decidir sobre a criação de Subnúcleos Regionais;
- e) definir os projetos prioritários do Núcleo;
- f) aprovar seu Regimento Interno.

§ 2º - As deliberações do Núcleo serão tomadas em reuniões plenárias, com a presença de cinqüenta por cento mais um dos membros do Conselho de Representantes em primeira convocação e em segunda convocação, com pelo menos 1/3 (um terço) de seus integrantes.

§ 3º - Os Coordenadores Executivos serão escolhidos pelo Conselho de Representantes entre seus integrantes.

§ 4º - Constituem atribuições dos Coordenadores Executivos:

- a) Cumprir e fazer cumprir as deliberações do Conselho de Representantes;
- b) Convocar reuniões do Núcleo;
- c) Estabelecer e manter o fluxo de informações entre os Núcleos Regionais, Subnúcleos, Núcleos Locais e a Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente;
- d) manter um Centro de Referências Ambientais em apoio aos projetos de educação ambiental;
- e) Elaborar e divulgar as atas das reuniões;
- f) Manter a guarda e o arquivo de documentos do Núcleo;
- g) Coordenar o trabalho de funcionamento e de ampliação do Núcleo.

**Artigo 8º** - Os Núcleos serão constituídos em reunião pública, lavrando-se ata que será firmada por todos os presentes, que passam a ser seus integrantes.

Parágrafo único - O ingresso de novos membros no Núcleo poderá ser feito mediante carta de adesão.

**Artigo 9º** - A criação e o funcionamento de Subnúcleos Regionais será feita da mesma forma de constituição e funcionamento dos Núcleos Regionais.

**Artigo 10** - Os Núcleos Regionais de Educação Ambiental poderão ser integrados por representantes dos seguintes órgãos ou entidades com sede ou atuação na região:

- a) Delegacias de Ensino;
- b) Escolas e universidades;
- c) Centros de pesquisas;
- d) Entidades ambientalistas;
- e) Órgãos da sociedade civil;
- f) Associações de classe e sindicatos;
- g) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- h) Unidade Regional do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN;
- i) Unidade Regional da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB;
- j) Empresas da região;
- k) Escritório Regional da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
- l) Escritório Regional da concessionária de energia elétrica;
- m) Órgão Regional do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE;
- n) Escritórios Regionais da Secretaria Estadual de Saúde;
- o) Escritórios Regionais da Secretaria de Economia e Planejamento;
- p) Escritórios Regionais da Secretaria de Agricultura e do Abastecimento;
- q) CEPAM - Fundação Prefeito Faria Lima;
- r) Representantes Regionais das comunidades tradicionais;
- s) Representantes da Secretaria do Meio Ambiente;
- t) Representantes das Secretarias Municipais que tenham interface com a questão ambiental.
- u) Representante dos Comitês de Bacia Hidrográficas;
- v) Representantes dos consórcios intermunicipais.

**Artigo 11** - Os titulares dos órgãos e entidades indicarão o nome de seus representantes em ofício dirigido

à Coordenadoria de Educação Ambiental, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, para que seja oficializada a participação no Núcleo, mediante publicação no Diário Oficial do Estado de São Paulo.  
**Artigo 12** - As atividades exercidas nos núcleos não serão remuneradas, sendo consideradas de relevante interesse público.

**Artigo 13** - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 12 de janeiro de 1998

MÁRIO COVAS

Fábio Jos Feldmann

Secretário do Meio Ambiente

Walter Feldman

Secretário-Chefe da Casa Civil

Antonio Angarita

Secretário do Governo e Gestão Estratégica

Publicado na Secretaria de Estado do Governo e Gestão Estratégica, aos 12 de janeiro de 1998

### **12.1.3 Environmental Education by SBC City "Lixo e Cidadania"**

Assessoria para a elaboração e implementação do Programa Lixo e Cidadania de São Bernardo do Campo, apoiada por UNICEF

#### **Objetivos:**

Eradicação do trabalho de crianças, adolescentes adultos do lixão Alvarenga e integração dos catadores em associações de triagem e comercialização de recicláveis.

#### **Breve descrição:**

O Instituto Pólis, a Prefeitura de São Bernardo do Campo e o UNICEF elaboraram um sistema de gestão socioambiental de resíduos voltado para a inclusão social. A primeira etapa foi a de elaboração de um Plano Estratégico que conduziu ao desenho de ações, responsáveis e prazos para a implantação do Programa. A segunda etapa foi a de formação e capacitação de gestores para as várias exigências do Programa em todas as unidades da Prefeitura (implantação do sistema de redução, reutilização e reciclagem de resíduos). A terceira etapa foi a de estruturação das associações de catadores para operarem a triagem e o beneficiamento de recicláveis.

#### **Produtos:**

Publicação desta iniciativa na revista *Segurança Alimentar e Nutricional: a contribuição das empresas para a sustentabilidade das iniciativas locais* e no site do IDRC

#### **Resultados:**

Fechamento do Lixão Alvarenga com cidadania: geração de trabalho e renda para pessoas que nele / dele viviam instalação de Centrais de Triagem para coleta, beneficiamento e comercialização dos materiais recicláveis através das associações geridas pelos catadores como permissionários do equipamento público; realização de oficinas e cursos de capacitação em atividades geradoras de renda para jovens e adultos que viviam no lixão e; alfabetização de treze dos vinte e dois trabalhadores analfabetos cadastrados.

**Local:** Município de São Bernardo do Campo

**Duração:** 18 meses

Consultantship for the elaboration and implementation of the Programa Lixo and Citizenship of São

Bernardo do Campo, leaning for UNICEF Objectives:

Eradication of the children's work, adult adolescents of the lixão Alvarenga and integration of the catadores in selection associations and commercialization of recyclable.

Brief description:

The Instituto Pólis, the City hall of São Bernardo do Campo and UNICEF elaborated a system of administration socioambiental of residues returned for the social inclusion.

The first stage was the one of elaboration of a Strategic Plan that it led to the drawing of actions, responsible and periods for the implantation of the Program.

The second stage was the one of formation and managers' training for the several demands of the Program in all of the units of the City hall (implantation of the reduction system, reutilização and recycling of residues).

The third stage was the one of structuring of the catadores associations for us to operate the selection and the improvement of recyclable.

Products:

Publication of this initiative in the magazine Alimentary and Nutritional Safety:

the contribution of the companies for the sustainability of the local initiatives and in the site of Resulted IDRC:

Closing of Lixão Alvarenga with citizenship:

work generation and income for people that in him / of him they lived installation of Headquarters of Selection for collection, improvement and commercialization of the recyclable materials through the associations managed by the catadores as permissionários of the public equipment; accomplishment of workshops and training courses in generating activities of income for youths and adults that lived in the lixão and;

literacy of thirteen of the twenty-two registered illiterate workers.

Local:

Municipal district of Bernardo Bernardo do Campo Duração:

18 months

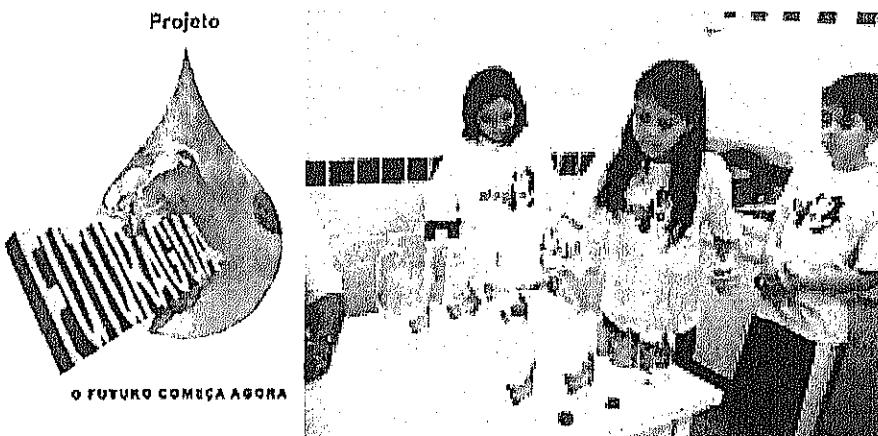
#### 12.1.4 Environmental Education by SABESP

##### Projeto Futurágua

Criado pela Sabesp, o Projeto Futurágua contribui com a educação ambiental de crianças de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries e, em parceria com as escolas, pretende promover mudanças de comportamento no dia-a-dia destas crianças. Durante um mês, os alunos têm aulas de uma hora por semana com monitores da própria Sabesp.

A interação entre alunos e monitores é estabelecida com a utilização de vídeos sobre a importância da água, aulas de demonstração de suas formas e misturas, necessidade de preservação e utilização do solo, lençóis freáticos e mananciais.

Com o auxílio de uma maquete, as crianças recebem o desafio de planejar e construir uma cidade em uma área preservada, não esquecendo da harmonia que deve existir entre o homem e o meio ambiente.



No último dia, os alunos participam de uma visita monitorada à Estação de Tratamento de Água, onde observam a importância do consumo de água tratada, e recebem um certificado de participação e materiais informativos.

No quadro abaixo, é possível conferir os resultados do projeto em 2001 e 2002:

Ano	Escolas	Alunos Atendidos
2001	12	1.250
2002	12	1.373

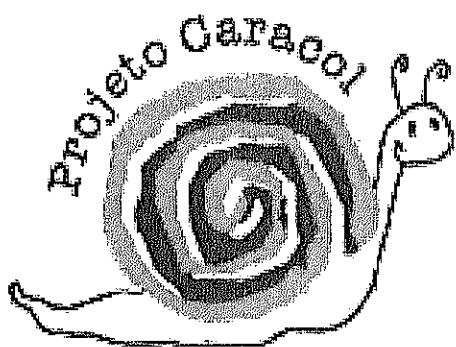
### Projeto Caracol

O Projeto Caracol tem o objetivo de levar às escolas noções sobre saneamento, educação ambiental e uso racional da água. Além disso, também informa sobre a importância da água para o nosso planeta e formas de ação preventiva em prol do ambiente, para conscientizar os alunos sobre a importância da conservação ambiental.

A implantação piloto do projeto Caracol foi feita nas primeiras séries do ensino fundamental em escolas estaduais (1a a 4a séries). O projeto propicia uma abordagem pedagógica lúdica e prazerosa, onde se aprende brincando. As aulas são dinâmicas, e as crianças interagemumas com as outras, sempre em contato com temas atuais e de importância social, direcionados à formação de cidadãos mais conscientes.

A interdisciplinariedade é uma característica importante deste projeto: são utilizados conceitos de várias áreas do conhecimento, como geografia, artes e matemática, entre outras.

Entre fevereiro de 2000 e dezembro de 2001, foram atendidas aproximadamente 7.000 pessoas entre alunos e professores da rede pública de ensino. A Sabesp pretende levar o Caracol para outras escolas municipais e estaduais, dando continuidade a essa importante ação de difusão de conhecimento e conscientização ambiental às futuras gerações.



### Projeto A Gota Borracheira

O Projeto A Gota Borracheira tem como objetivo levar à população informações sobre o ciclo da água, tratamento de esgotos, lixo e doenças de veiculação hídrica. Com estes conceitos e informações é possível sensibilizar a população para mudanças de atitudes no seu dia-a-dia, o que é essencial para uma efetiva educação ambiental.

Através de palestras e utilização de cartilha e desenho animado com a personagem A Gota Borracheira, a Sabesp contribui com a educação ambiental de crianças, em especial do ensino fundamental. O projeto também realiza atividades para educadores e comunidade em geral, buscando a geração de multiplicadores na questão preservação do meio ambiente.

A Sabesp entende que é fundamental informar a população sobre o processo de tratamento de esgotos, bem como sobre os resíduos gerados e/ou reaproveitados, e sua importância nos contextos humanos, físico e biológico, e enfim, para conter a degradação ambiental.

Em 2002, o desenho da Gota Borracheira foi premiado pelo Consejo Nacional de la Cultura (CONAC) como melhor filme de animação no VI Festival de Cine Infantil de Ciudad Guayana - Venezuela.

O projeto já teve a participação de aproximadamente 50 mil pessoas desde 2000.



## ANNEX 15.1.1



## **Annex 15.1.1**

### **14. Environmental and Social Considerations**

The scoping matrix for the proposed master plan projects including zero option (the case without projects) is shown in Table 14.0 to Table 14.9.

**Table 14.0 Assessed Impacts (Zero Option: Case without Projects)**

Impacts to be Assessed	Overall Assessment	Reasons for Assessment
1 Land / Resettlement	C	No action for land / resettlement.
2 Economy	B	Water pollution may cause on local economy due to the lowering of asset value.
3 Local Society / Stakeholder	C	No action for local society or local stakeholders.
4 Human (Socially vulnerable people/)	C	No action for human right (Socially vulnerable people/ gender issue)
5 Traffic / Infrastructure	C	No action for traffic / public infrastructures.
6 Split of communities	C	No action for split of local communities.
7 Cultural properties	C	No action for split of cultural properties.
8 Water right, right of common (including fishery right)	C	No action for existing water right, right of common, or fishery right)
9 Public health	A	Degradation of public health will still remain due to the untreated wastewater, sewage or leachate water.
10 Waste	C	No action for causing waste issue.
11 Safety Issue (Risk)	B	The hazardous risk at the former open dumping site in Alvarenga district still remains.
12 Topography / Geology	C	No construction work for topographical and geological change.
13 Soil erosion	C	No construction work for causing soil erosion.
14 Groundwater	B	Unsanitary sanitation facilities will still remain and the groundwater will be contaminated by the infiltration of sewage.
15 Lake / River Situation	A	Water pollution of Billings Lake will still remain.
16 Sea / Coastal zone	C	No action at sea or coastal zone.
17 Flora and fauna	B	The degradation of bio ecosystem of Billings Lake will be progressive.
18 Meteorology	C	No action for changing regional climate.
19 Landscape	B	The degradation of landscape due to generation of algae and untreated garbage will still remain.
20 Air Pollution	C	No action for causing air pollution.
21 Water Pollution	A	The water pollution of Billings Lake will still remain due to the untreated wastewater and sewage.
22 Soil contamination	C	Some soil contamination will be caused due to the outflow of the untreated leachate water without any implementation of the appropriate treatment
23 Noise / vibration	C	development at the former open dumping site will
24 Land subsidence	C	No action for causing noise
25 Odor	B	The odor issues will still remain due to the discharge of untreated wastewater and sewage.

Notes) The item at the left side shows the anticipated adverse impact to be caused by the implementation of the proposed project. A: Impact level is significant. B: Impact level is small compared to A. C: Impact level is small or no impact.

**Table 14.1 Assessed Impacts (Sewage Treatment Project in Urban Areas)**

Impacts to be Assessed	Land / Resettlement	Action at Project Stage	Reasons for Assessment	
			Pre-construction	Construction
1	Land / Resettlement	B	C	C
2	Economy	C	C	B
3	Local Society / Stakeholder	C	C	C
4	Human Right (Socially vulnerable people/)	B	C	C
5	Traffic / Infrastructure	Public	B	C
6	Split of communities	C	C	C
7	Cultural properties	C	C	C
8	Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C
9	Public health	C	C	C
10	Waste	C	C	C
11	Safety Issue (Risk)	C	B	C
12	Topography / Geology	C	C	C
13	Soil erosion	C	C	C
14	Groundwater	C	C	C
15	Lake / River Situation	C	C	C
16	Sea / Coastal zone	C	C	C
17	Flora and fauna	C	C	C
18	Meteorology	C	C	C
19	Landscape	C	C	C
20	Air Pollution	C	C	C
21	Water Pollution	C	C	C
22	Soil contamination	C	C	C
23	Noise / vibration	C	B	B
24	Land subsidence	C	C	C
25	Odor	C	C	C

Notes) The item at the left side shows the anticipated adverse impact to be caused by the implementation of the proposed project. A: Impact level is significant. B: Impact level is small compared to A. C: Impact level is small or no impact.

**Table 14.2 Assessed Impacts (Sewage Treatment Project in Isolated Communities)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage				Overall Assessment	Reasons for Assessment	
	Pre-construction	Construction	Operation				
	Land Acquisition	• Construction of treatment plant	• Laying work of sewer	• Operation of treatment plant	Maintenance of facilities		
1 Land / Resettlement	B	C	C	C	B	The land acquisition will be necessary for the area of sewage treatment facility at Santa Cruz.	
2 Economy	C	C	B	B	B	The additional water tariff may cause the household economy in the project site.	
3 Local Society / Stakeholder	/	C	C	C	C	No action for causing the change of local society.	
4 Human Right	C	C	C	C	C	The project does not include the irregular residential areas.	
5 Traffic / Infrastructure	Public	C	C	C	C	The project is implemented at empty land.	
6 Split of communities	/	C	C	C	C	No action for causing split of communities.	
7 Cultural properties	C	C	C	C	C	The project is implemented inside the existing facility area with no cultural properties.	
8 Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.	
9 Public health	C	C	C	C	C	The proposed project aims at the improvement of sanitary situation	
10 Waste	C	C	B	B	B	The treatment of the sewage sludge is anticipated at the treatment plant.	
11 Safety Issue (Risk)	C	B	C	B	B	The accident at construction site and traffic accident is anticipated.	
12 Topography / Geology	/	C	C	C	C	The proposed project will not greatly change the existing topographical condition.	
13 Soil erosion	C	C	C	C	C	The proposed project will not cause soil erosion due to its location of urban area.	
14 Groundwater	C	C	C	C	C	The proposed project will not pump up the groundwater causing lowering of groundwater table or its dry-up.	
15 Lake / River	C	C	C	C	C	The proposed project does not implement the river works and reduce the pollutant load flowing to the lake.	
16 Sea / Coastal zone	C	C	C	C	C	The proposed project does not implement the construction works at sea area.	
17 Flora and fauna	C	C	C	C	C	The project site is an urban area of roads or residential areas which have already been developed.	
18 Meteorology	C	C	C	C	C	The proposed project does not change the regional climate.	
19 Landscape	C	C	C	C	C	The proposed pump station will not change the regional landscape.	
20 Air Pollution	C	C	C	C	C	The dust at construction is estimated, but the impact is small and can be mitigated by water sprinkling.	
21 Water Pollution	C	C	B	B	B	The improvement of water quality is expected, but water degradation is possible by the system malfunction.	
22 Soil contamination	C	C	C	C	C	The project does not generate heavy metals causing soil contamination.	
23 Noise / vibration	C	C	C	C	C	The noise caused by the pump equipment at operation is anticipated.	
24 Land subsidence	C	C	C	C	C	The land subsidence will not be caused since the project does not withdraw groundwater.	
25 Odor	C	C	B	B	B	Odor is anticipated by the operation of treatment plant.	

**Table 14.3 Assessed Impacts (Permeable Pavement Project in Road Areas)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment	Reasons for Assessment
	Pre-construction	Construction	Operation		
1 Land / Resettlement	-	C	C	C	The project will not require new project land because of its location of existing road areas.
2 Economy	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.
3 Local Society / Stakeholder	/	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.
Human Right					
4 (Socially vulnerable people/)	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the socially vulnerable people.
5 Traffic / Infrastructure	Public	B	C	B	Some impacts are anticipated because of its location of road areas.
6 Split of communities	-	C	C	C	No action for causing split of communities.
7 Cultural properties	-	C	C	C	The project area includes no cultural properties because of its location of road areas.
Water right, right of common (including fishery right)					
8	-	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.
9 Public health	-	C	C	C	The project will not deteriorate the existing public health.
10 Waste	-	B	C	B	Waste issue is anticipated at the transport and disposal of excavated construction waste.
11 Safety Issue (Risk)	-	B	C	B	The traffic accidents at construction stage and landslide at operation stage is anticipated.
12 Topography / Geology	/	C	C	C	The project will not change the existing topographical condition.
13 Soil erosion	-	C	C	C	The project does not include tree cutting causing soil erosion.
14 Groundwater	-	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
15 Lake / River Situation	-	C	C	C	The project will not change the flow regime of rivers and the lake.
16 Sea / Coastal zone	-	C	C	C	The project will not be implemented at sea area.
17 Flora and fauna	-	C	C	C	The impact on water ecosystem will be improved by the reduction of scattered garbage.
18 Meteorology	-	C	C	C	The project does not change the regional climate.
19 Landscape	-	C	C	C	The project will not change existing landscape.
20 Air Pollution	-	C	C	C	The dust during construction is estimated, but the impact is small and can be mitigated.
21 Water Pollution	-	C	C	C	The project will improve the existing water pollution by reducing pollutants inflow into Billings Lake.
22 Soil contamination	-	C	C	C	The project aims at the removal of garbage and will not generate heavy metals causing soil contamination.
23 Noise / vibration	-	C	C	C	The impact on noise will be small since the pump equipment will be installed underground.
24 Land subsidence	-	C	C	C	The project does not withdraw groundwater causing land subsidence.
25 Odor	-	C	C	C	The project does not generate odor.

**Table 14.4 Assessed Impacts (Public Parks and Green Space Development Project)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage				Overall Assessment	Reasons for Assessment		
	Pre-construction	Construction	Operation	and maintenance				
	Land acquisition	Construction works	Operation and maintenance					
1 Land / Resettlement	B	C	C	C	B	The project will require land acquisition since the current land title has not been converted to SBC city.		
2 Economy	C	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.		
3 Local Society / Stakeholder	C	C	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.		
4 Human Right (Socially vulnerable people)	C	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the socially vulnerable people.		
5 Traffic / Public Infrastructure	C	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the existing traffic and utilizes since the project is not planned at road areas.		
6 Split of communities	C	C	C	C	C	No action for causing split of communities.		
7 Cultural properties	C	C	C	C	C	The project area includes no cultural properties because of its location of road areas.		
8 Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.		
9 Public health	C	C	C	C	C	The project will not deteriorate the existing public health.		
10 Waste	C	C	C	C	C	A large amount of excavation is not planned.		
11 Safety Issue (Risk)	C	C	C	C	C	A large scale of construction works is not planned.		
12 Topography / Geology	/	C	C	C	C	The project will not change the existing topographical condition.		
13 Soil erosion	C	C	C	C	C	The project site currently has no large scale of vegetation causing soil erosion.		
14 Groundwater	C	C	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.		
15 Lake / River Situation	C	C	C	C	C	The project will not change the flow regime of rivers and the lake.		
16 Sea / Coastal zone	C	C	C	C	C	The project will not be implemented at sea area.		
17 Flora and fauna	C	C	C	C	C	The impact on water ecosystem will be improved by the reduction of scattered garbage.		
18 Meteorology	C	C	C	C	C	The project does not change the regional climate.		
19 Landscape	C	C	C	C	C	The project will not change existing landscape.		
20 Air Pollution	C	C	C	C	C	The dust during construction is estimated, but its impact level is small and can be mitigated.		
21 Water Pollution	C	C	C	C	C	The project will improve the existing water pollution by reducing pollutants discharge into Billings Lake.		
22 Soil contamination	C	C	C	C	C	The project site is currently an empty land and not a factory area which operates heavy metals or oils causing soil contamination.		
23 Noise / vibration	C	C	C	C	C	Some noise impact is expected at construction. However, the construction work will be carried out at day time.		
24 Land subsidence	C	C	C	C	C	The project does not withdraw groundwater causing land subsidence.		
25 Odor	C	C	C	C	C	The project does not generate odor.		

**Table 14.5 Assessed Impacts (Environmental Remediation Project at Former Alvarenga Open Dumping Site)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment	Reasons for Assessment
	Pre-construction	Civil and Installation works	Operation of Operation facilities		
1 Land / Resettlement	B	C	C	B	The project land is currently a private land and it requires land acquisition. The resettlement of the residential houses inside the facility areas is necessary.
2 Economy / Local Society / Stakeholder	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.
3 Human Right (Socially vulnerable people/	C	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.
4 Traffic / Infrastructure	Public	C	C	C	The adverse impact on the residents inside the project area is anticipated by the resettlement.
5 Split of communities	C	C	C	C	The project is implemented inside the existing facility area not in road areas.
6 Cultural properties	C	C	C	C	The project has no action for causing split of communities.
7 Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C	C	The project area includes no cultural properties.
8 Public health	C	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.
9 Waste	C	C	C	C	The proposed project aims at the improvement of sanitary situation by treatment of the current leachate discharge.
10 Safety Issue (Risk)	C	B	B	C	The collected leachate is stored in a storage tank and transported to final sewage treatment plant by a vacuum truck.
11 Topography / Geology	C	C	C	C	The accident at during construction and operation is anticipated because of its topographical feature of steep slopes.
12 Soil erosion	C	C	C	C	The project will not greatly change the existing topographical condition.
13 Groundwater	C	C	C	C	The facility will be planted by trees and the rain water will be stored in a sediment pond.
14 Lake / River Situation	C	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
15 Sea / Coastal zone	C	C	C	C	The project does not implement the river works and reduce the pollutant load flowing to the lake.
16 Flora and fauna	C	C	C	C	The project does not implement the construction works in sea area.
17 Meteorology	C	C	C	C	The existing vegetation is the secondary forest after closure of the former open dumping.
18 Landscape	C	C	C	C	The project does not change the regional climate.
19 Air Pollution	C	C	C	C	The future landscape will be improved by the tree planting from the existing closed dumping site.
20 Water Pollution	C	C	B	C	The reduction of pollutants discharging into the lake basin is expected. However, water degradation is possible by the system malfunction.
21 Soil contamination	C	C	C	C	The excavation of the existing soil will not be conducted.
22 Noise / vibration	C	C	C	C	There is no pumping equipment at the facility since the collected leachate will be transported by a truck equipped with a vacuum hose.
23 Land subsidence	C	C	C	C	The land subsidence will not be caused since the project does not withdraw groundwater.
24 Odor	C	C	C	C	No odor is identified form the leachate.

**Table 14.6 Assessed Impacts (Lake Bottom Sediment Removal Project)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment	Reasons for Assessment
	Pre-construction	Construction	Operation		
Securement of use of water area	-	-	• Dredging of sediment • Treatment & Transport & Disposal of Sediment	B	Land acquisition is not necessary. However, right of water use is secured by the state authorities.
1 Land / Resettlement	B	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.
2 Economy	C	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.
3 Local Society / Stakeholder	C	C	C	C	
4 Human Right (Socially vulnerable people)	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the socially vulnerable people because of no resettlement.
5 Traffic / Infrastructure	C	C	C	C	The project will not affect the land traffic because of its location of lake water areas and almost no traffic at water area is identified.
6 Split of communities	C	C	C	C	No action for causing split of communities.
7 Cultural properties	C	C	C	C	The project area includes no cultural properties.
8 Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.
9 Public health	C	B	B	B	Some impact is expected on the capacity of existing sewage system in case of its transport to their existing facilities.
10 Waste	C	B	B	B	The impact on transport and final disposal of the dredged sediment is anticipated.
11 Safety Issue (Risk)	C	C	C	C	The safety measures are expected at the operation works.
12 Topography / Geology	C	C	C	C	The project will not change the existing topographical condition.
13 Soil erosion	C	C	C	C	The project is implemented in the water area and does not include tree cutting.
14 Groundwater	C	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
15 Lake / River Situation	C	B	B	B	The water pollution is anticipated by the dispersion of the pollutants of sediments at dredging operation.
16 Sea / Coastal zone	C	C	C	C	The project does not implement the operation works at sea area.
17 Flora and fauna	C	C	C	C	The eutrophication and toxic algae is identified and no commercial fishing is carried out.
18 Meteorology	C	C	C	C	The project does not change the regional climate.
19 Landscape	C	C	C	C	The project does not change the current landscape greatly.
20 Air Pollution	C	C	C	C	The dust will not be generated because of its project site at water area.
21 Water Pollution	C	B	B	B	The water pollution is anticipated by the dispersion of the pollutants of sediments at dredging operation.
22 Soil contamination	C	C	C	C	The lake sediment is transported to existing sewage treatment facilities and treated appropriately treated.
23 Noise / vibration	C	C	C	C	Noise is anticipated by the operation of dredging or pump equipment. However, they are carried out in water area and not in residential areas.
24 Land subsidence	C	C	C	C	The land subsidence will not be caused since the project does not withdraw groundwater.
25 Odor	C	C	C	C	The sediment will be transported through pressurized pipes not open in the air.

**Table 14.7 Assessed Impacts (Water Purification Pilot Project using Water Plants)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment / Operation of Water Purification	Reasons for Assessment
	Pre-construction	Construction	Operation / Maintenance of Water Purification		
Securement of use of water area	Construction works of landing pier				
1 Land / Resettlement	B	C	C	B	Land acquisition is not necessary. However, right of water use should be secured by the state authorities.
2 Economy	C	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.
3 Local Society / Stakeholder	C	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.
4 Human Right (Socially vulnerable people/)	C	C	C	C	There will be no resettlement causing impact on human right of socially vulnerable people.
5 Traffic / Infrastructure	C	C	C	C	The project is implemented at water area not causing impact on traffic.
6 Split of communities	C	C	C	C	No action for causing split of communities.
7 Cultural properties	C	C	C	C	The project site includes no cultural properties.
8 Water right, right of common (including fishery right)	C	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right since a commercial fishing is not currently carried out.
9 Public health	C	C	B	B	Breeding of mosquitoes is anticipated by the serious proliferation.
10 Waste	C	C	B	B	The treated water plants (water hyacinths) after mowing will be generated as waste.
11 Safety Issue (Risk)	C	C	C	C	The large scaled construction will not be conducted.
12 Topography / Geology	C	C	C	C	The project will not greatly change the existing topographical condition.
13 Soil erosion	C	C	C	C	The facility will be planted by trees and the rain water will be stored in a sediment pond.
14 Groundwater	C	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
15 Lake / River Situation	C	C	B	B	Some impact is estimated by the formation of water mass of poor oxygen in conjunction of water pollution.
16 Sea / Coastal zone	C	C	C	C	The project does not implement the construction works in sea area.
17 Flora and fauna	C	C	B	B	The strong fertility of water hyacinths may cause severe threat to surrounding eco system.
18 Meteorology	C	C	C	C	The project does not change the regional climate significantly.
19 Landscape	C	C	C	C	The project will not change the existing landscape.
20 Air Pollution	C	C	B	B	The main construction works causing dust is not anticipated.
21 Water Pollution	C	C	B	B	Some impact is estimated by the formation of water mass of poor oxygen.
22 Soil contamination	C	C	C	C	The excavation of the existing soil will not be conducted.
23 Noise / vibration	C	C	C	C	There is no pumping equipment at the facility since the collected leachate will be transported by a truck equipped with a vacuum hose.
24 Land subsidence	C	C	C	C	The land subsidence will not be caused since the project does not withdraw groundwater.
25 Odor	C	C	B	B	Odor is estimated by the generation of mowed water plants (water hyacinths).

**Table 14.8 Assessed Impacts (Environmental Center Project for Experimental Study)**

Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment	Reasons for Assessment
	Pre-construction	Construction of facility	Operation of facility		
1 Land / Resettlement	-	C	C	C	The public area of SBC city will be used for project land.
2 Economy	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents.
3 Local Society / Stakeholder	-	C	C	C	The project will not change the social structure of the local society.
4 Human Right (Socially vulnerable people/)	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the socially vulnerable people.
5 Traffic / Infrastructure	-	C	C	C	The project will not affect traffic because it will not be developed in the road areas.
6 Split of communities	-	C	C	C	No action for causing split of communities.
7 Cultural properties	-	C	C	C	Important cultural assets are not identified in the lake basin.
8 Water right, right of common (including fishery right)	-	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.
9 Public health	-	C	C	C	The project will not deteriorate the existing public health.
10 Waste	-	C	C	C	Some impact is anticipated by the generation of waste. Its impact is small since the generated waste is collected by the registered treater.
11 Safety Issue (Risk)	-	C	C	C	The project will not implement large scaled construction works.
12 Topography / Geology	-	C	C	C	The project will not change the existing topographical condition.
13 Soil erosion	-	C	C	C	The project does not include tree cutting causing soil erosion.
14 Groundwater	-	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
15 Lake / River Situation	-	C	C	C	The project will not be implemented at the water area of rivers and lake.
16 Sea / Coastal zone	-	C	C	C	The project will not be implemented at sea area.
17 Flora and fauna	-	C	C	C	The project will use the project land of public area of SBC city which has already been developed.
18 Meteorology	-	C	C	C	The project does not change the regional climate.
19 Landscape	-	C	C	C	The project will not cause big change of the existing landscape.
20 Air Pollution	-	C	C	C	The project will not generate dust because of its main works of building works.
21 Water Pollution	-	C	C	C	The wastewater from the facility will be appropriately transported to the future sewage treatment networks.
22 Soil contamination	-	C	C	C	The project will not generate heavy metals causing soil contamination.
23 Noise / vibration	-	C	C	C	The project will not use heavy equipment causing noise.
24 Land subsidence	-	C	C	C	The project does not withdraw groundwater causing land subsidence.
25 Odor	-	C	C	C	The project will not treat the materials causing odor.

**Table 14.9 Assessed Impacts (Water Quality Management Center Project)**

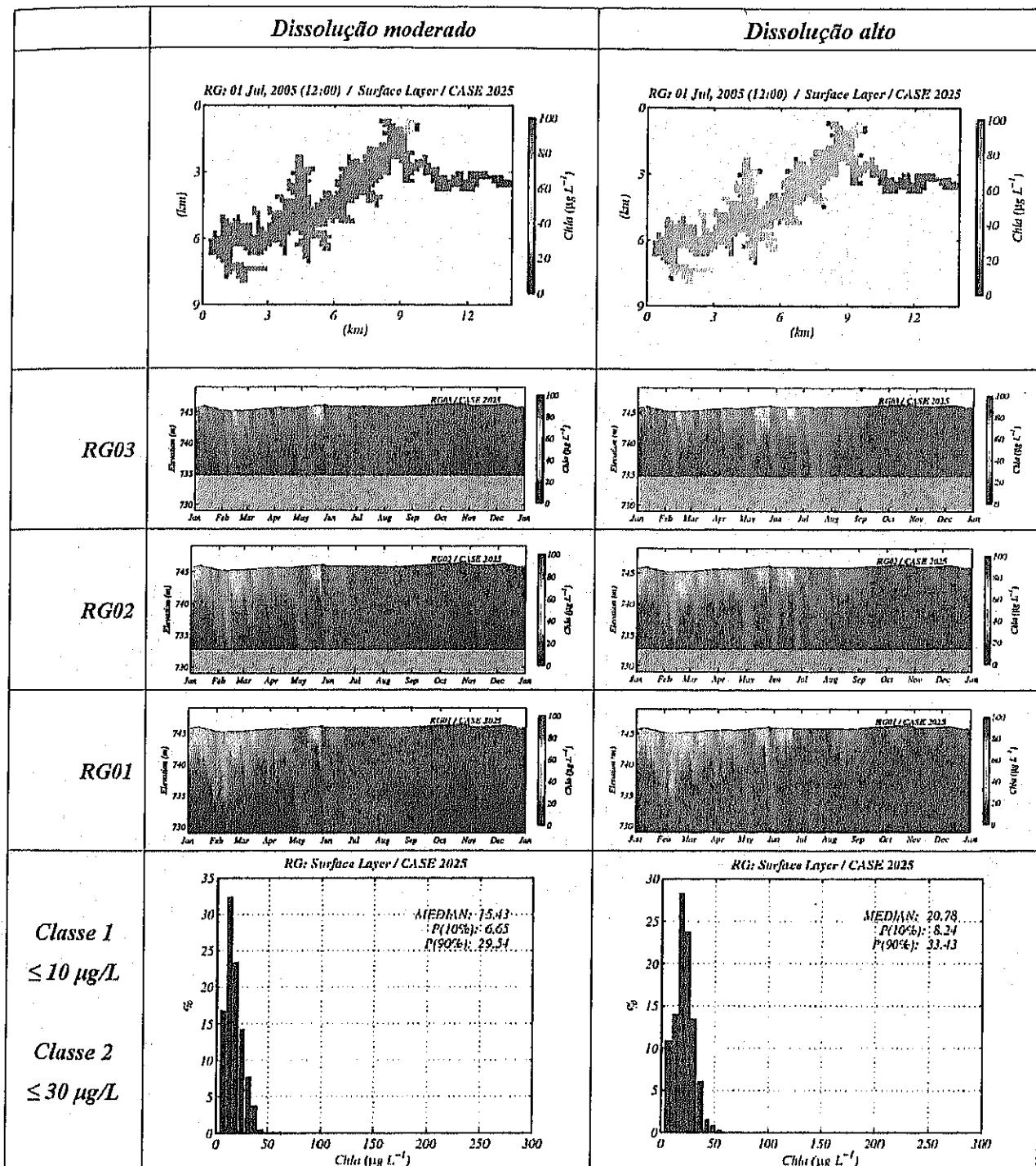
Impacts to be Assessed	Action at Project Stage			Overall Assessment	Reasons for Assessment
	Pre-Construction	Construction	Operation of facility		
1 Land / Resettlement	-	C	C	C	The public area of SBC city will be used for project land.
2 Economy / Local Society Stakeholder	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the lake basin residents. The project will not change the social structure of the local society.
3 Human Right (Socially vulnerable people/)	-	C	C	C	The project will not cause adverse impact on the socially vulnerable people.
4 Traffic / Infrastructure	-	C	C	C	The project will not affect traffic because it will not be developed in the road areas.
5 Split of communities	-	C	C	C	No action for causing split of communities.
6 Cultural properties	-	C	C	C	Important cultural assets are not identified in the lake basin.
7 Water right, right of common (including fishery right)	-	C	C	C	The project will not invade the existing water right or fishery right. The commercial fishing is not currently carried out.
8 Public health	-	C	C	C	The project will not deteriorate the existing public health.
9 Waste	-	C	B	B	Some impact on waste is anticipated by the treatment of the chemical matters after water quality analysis.
10 Safety Issue (Risk)	-	C	C	C	The project will not implement large scaled construction works.
11 Topography / Geology	-	C	C	C	The project will not change the existing topographical condition.
12 Soil erosion	-	C	C	C	The project does not include tree cutting causing soil erosion.
13 Groundwater	-	C	C	C	The project does not implement the withdrawal of groundwater causing lowering of water table.
14 Lake / River Situation	-	C	C	C	The project will not be implemented at the water area of rivers and lake.
15 Sea / Coastal zone	-	C	C	C	The project will not be implemented at sea area.
16 Flora and fauna	-	C	C	C	The project will use the project land of public area of SBC city which has already been developed.
17 Meteorology	-	C	C	C	The project does not change the regional climate.
18 Landscape	-	C	C	C	The project will not cause big change of the existing landscape.
19 Air Pollution	-	C	C	C	The project will not generate dust because of its main works of building works.
20 Water Pollution	-	C	C	C	The wastewater from the facility will be appropriately transported to the future sewage treatment networks.
21 Pollution	-	C	C	C	The project will not generate heavy metals causing soil contamination.
22 Soil contamination	-	C	C	C	The project will not use heavy equipment causing noise.
23 Noise / vibration	-	C	C	C	The project does not withdraw groundwater causing land subsidence.
24 Land subsidence	-	C	C	C	The project will not treat the materials causing odor.
25 Odor	-	C	C	C	



## ANNEX 17.1.1



**Material Anexo A17.1.1 Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água no Braço do Rio Grande**



**Figura A17.1.1(1) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água (Clorofila-a)**

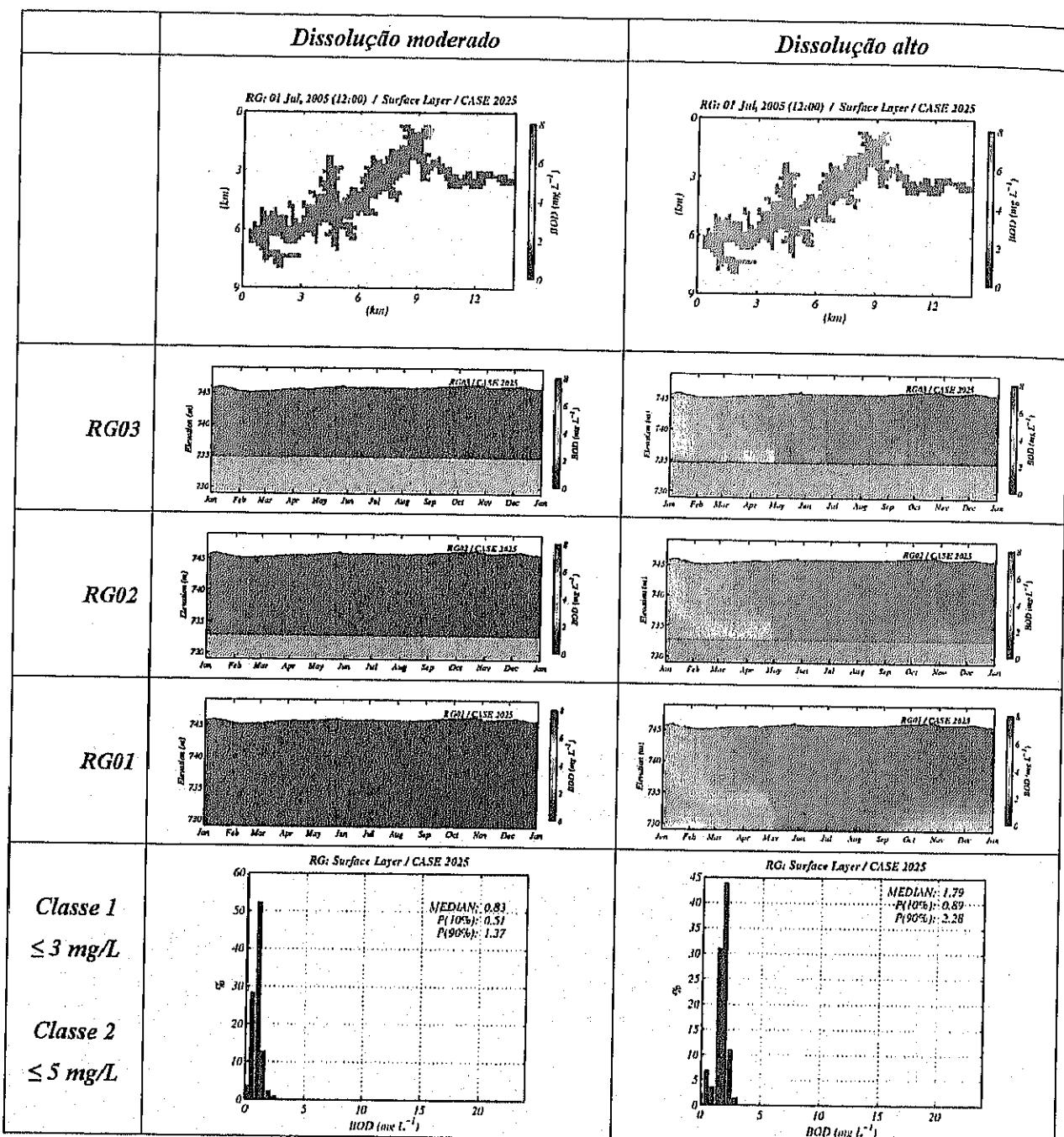


Figura A17.1.1(2) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água ( $\text{DBO}_5$ )

**ESTUDO SOBRE O PLANO INTEGRADO DE MELHORIA AMBIENTAL  
NA ÁREA DE MANANCIAIS DA REPRESSA BILLING**

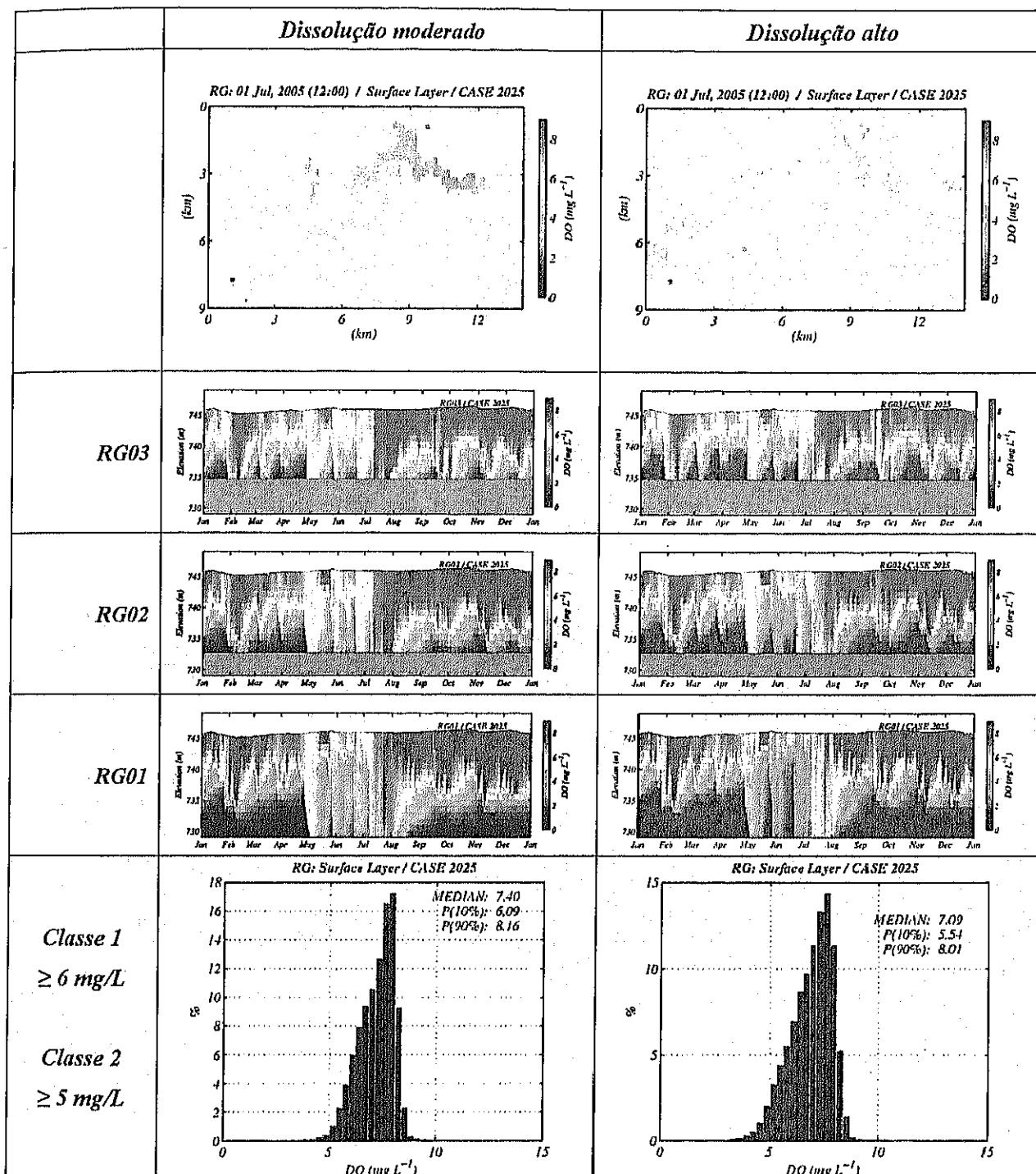
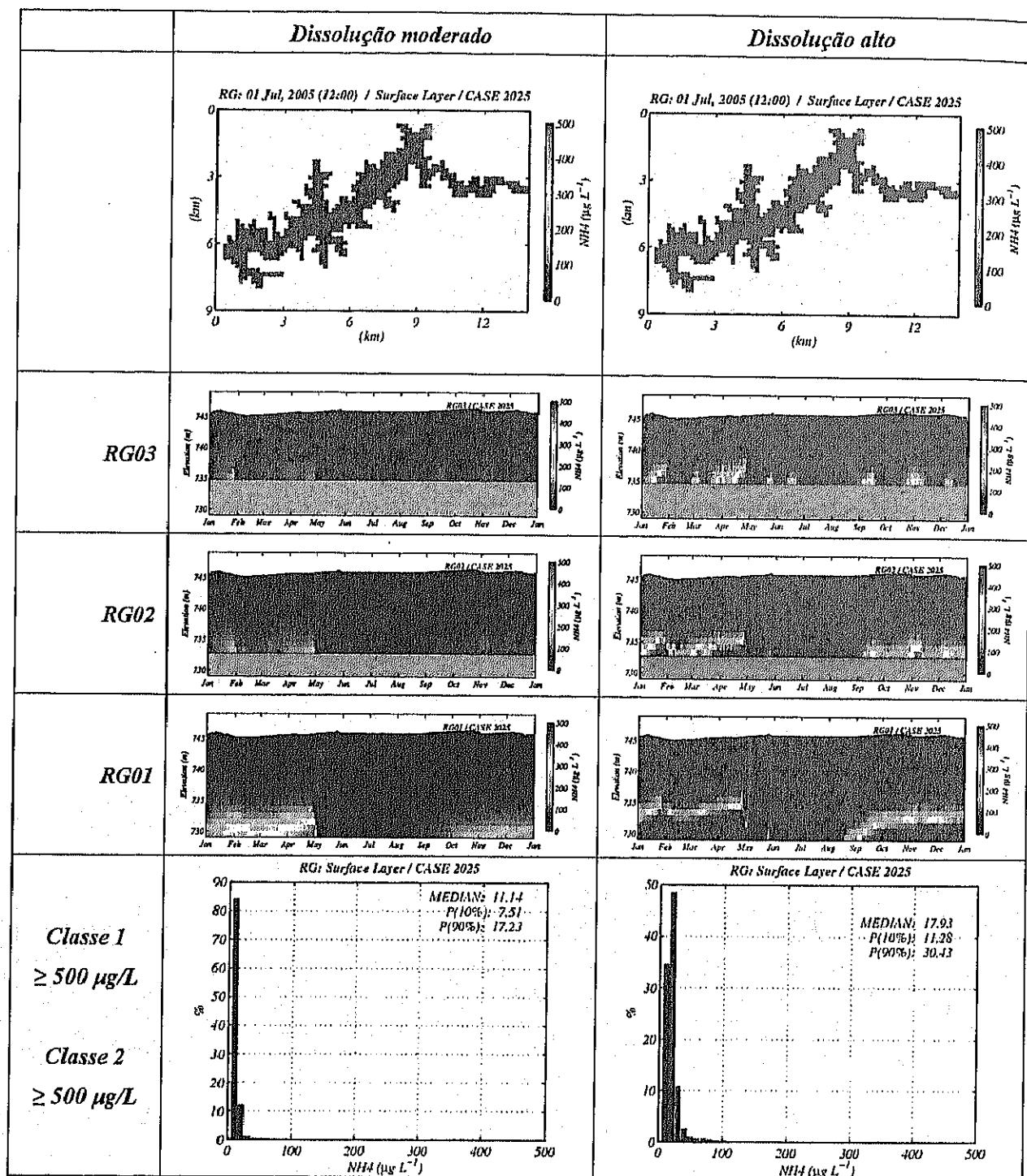


Figura A17.1.1(3) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água (OD)

**ESTUDO SOBRE O PLANO INTEGRADO DE MELHORIA AMBIENTAL  
NA ÁREA DE MANANCIAIS DA REPRESSA BILLING**



**Figura A17.1.1(4) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água (NH<sub>4</sub>-N)**

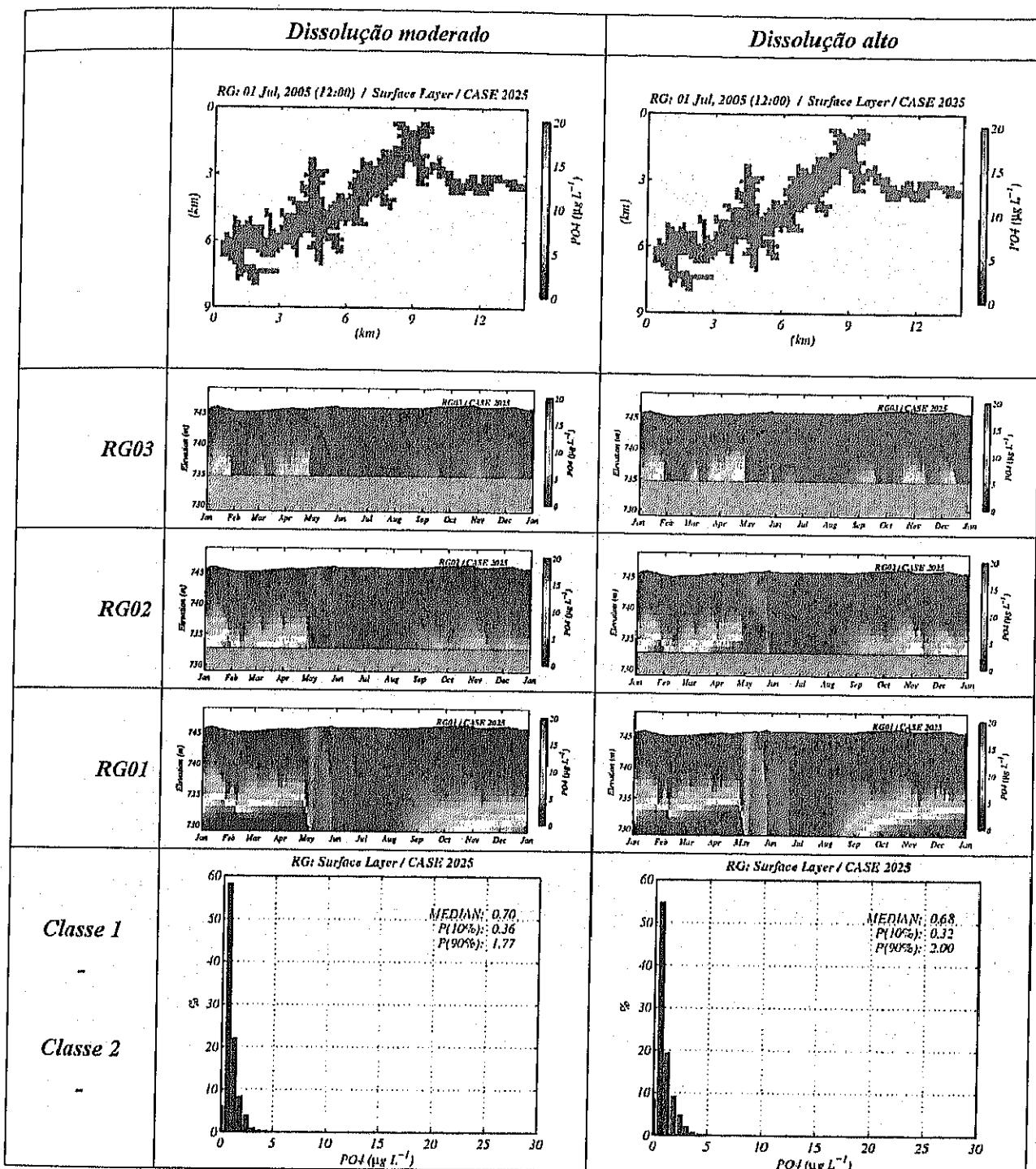
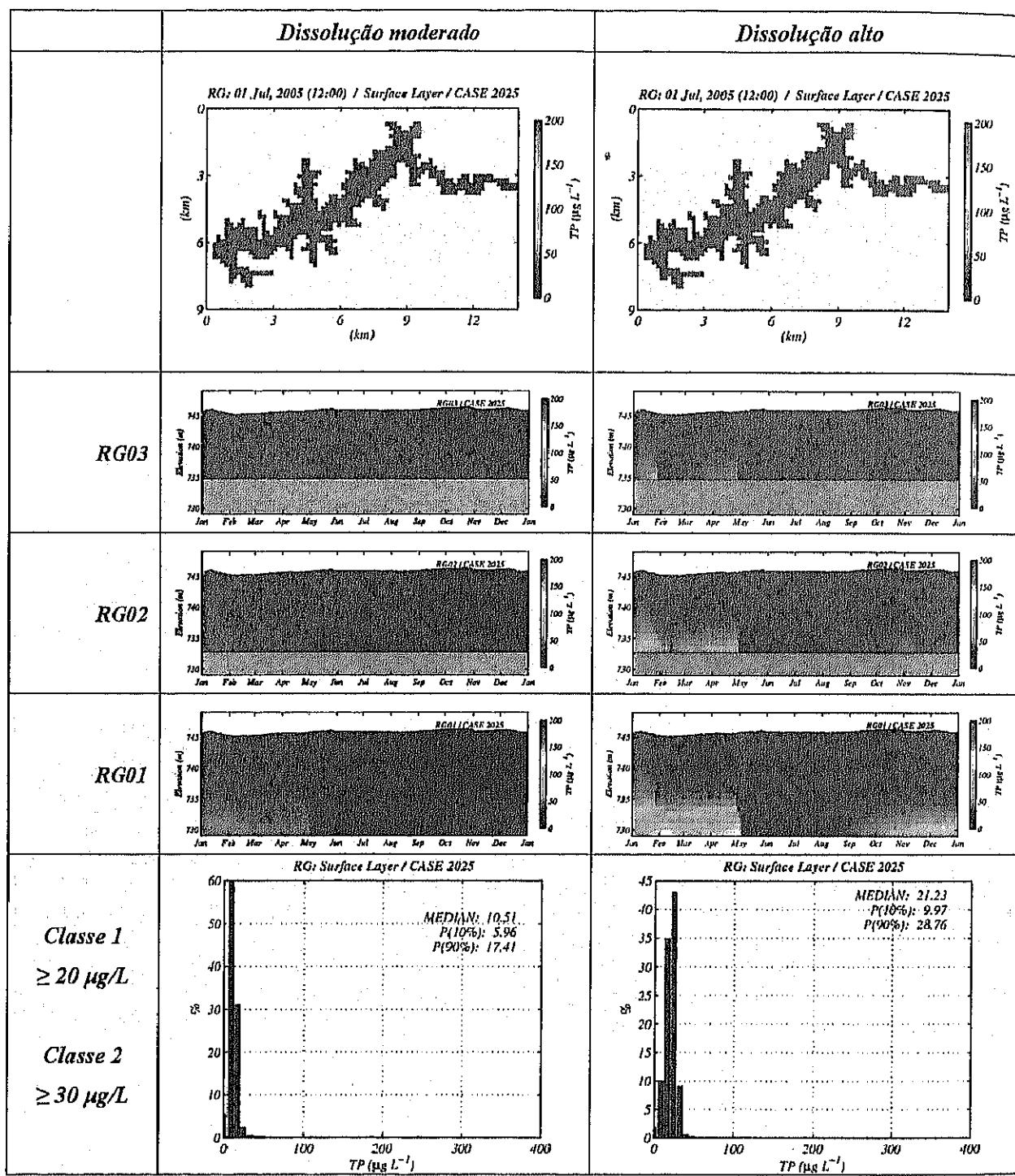


Figura A17.1.1(5) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água (PO<sub>4</sub>-P)

**ESTUDO SOBRE O PLANO INTEGRADO DE MELHORIA AMBIENTAL  
NA ÁREA DE MANANCIAIS DA REPRESSA BILLING**



**Figura A17.1.1(6) Situação de cumprimento da meta de preservação da qualidade da água (PT)**

## ANNEX 21.1.1



## Material Anexo A21.1.1

### (1) Situação do Coletor Tronco do Ribeirão dos Couros.

O coletor tronco está planejado para prosseguir ao lado do ribeirão dos Couros, que faz a divisa entre os municípios de São Bernardo do Campo e Diadema. Atualmente, com exceção de alguns trechos, não existe uma via ao longo do ribeirão dos Couros. Existe uma outra via quase paralela ao ribeirão dos Couros, cuja secção longitudinal se encontra na Figura A21.1.1. Como se pode entender nesse perfil, se for implantado um coletor-tronco nessa via, será necessário instalar pelo menos três (03) estações elevatórias. A Figura A21.1.1 mostra também a secção longitudinal do córrego, o nível da cota do rio que passa perto da via existente, e esse córrego desce com declividade uniforme, o que indica a necessidade de reservar, como local de implantação do coletor-tronco, um ponto mais perto possível do trajeto do ribeirão dos Couros.

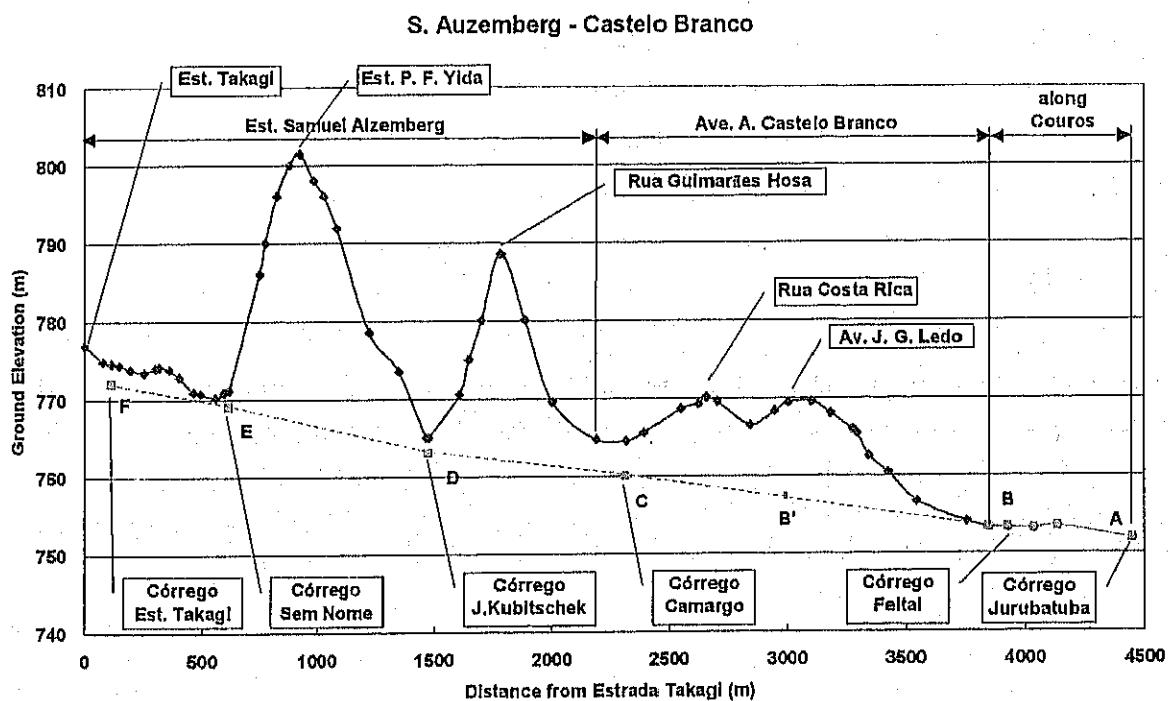


Figura A21.1.1 Modelo em Secção Longitudinal S. Aizemberg – Castelo Branco .

**Trecho F~E:**

O trecho F a E : não há problema já que existe uma via ao longo do ribeirão dos Couros.

**Trecho E~D:**

Pela observação de uma fotografia aérea tomada em 2.000, a área está desabitada em quase sua totalidade, mas hoje ela está ocupada inteiramente por indústrias. No entanto, é possível reservar áreas para obras de implantação, uma vez que a lei proíbe a construção de edifícios em ambas as margens de um rio, numa faixa de 15 m de largura. Além disso, as faixas ao longo do rio são constituídas de terraços e as indústrias não devem estar ocupando esses terraços. Mesmo que elas sejam propriedades dessas indústrias, pode-se decretar como faixa de servidão, o que evitara a necessidade de desapropriação.

**Trecho D~C**

O trecho D~C já é provido de uma via, mas uma parte dela, perto do ponto D, está mais estreita. Pelo que se pode observar na fotografia aérea, os terrenos particulares adjacentes a essa parte estreita está sendo utilizada como estacionamento, o que possibilita decretar como faixa de servidão..

**Trecho C~B**

É um trecho problemático. A faixa de terreno até o ponto C', onde está instalado um piscinão (bacia de contenção das cheias) administrado pelo município, é ocupada com propriedades particulares para uso variado. Há aproximadamente duas casas residenciais que, como edificações, podem causar certo problema na implantação do coletor-tronco. Outros terrenos particulares não deverão oferecer problemas quanto ao acordo para permissão de uso (do terreno). No entanto, no trecho entre C' até B encontram-se fábricas e casas erguidas até a beirada do rio.

Diante dessa situação, pode-se pensar em 3 métodos:

- ① Com base na lei que proíbe a construção de edifícios na faixa de 15 m ao longo do rio, exigir a remoção dos prédios e decretar a faixa de servidão.
- ② Instalar uma estação elevatória num canto do piscinão para fins de recalque até Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco (ponto B'), e depois deixar correr por gravidade até o ponto B.
- ③ A partir de um canto do piscinão, começar a obra de cravação (método não destrutivo) até Av. H. A. Castelo Branco (ponto B'), onde muda de direção ao ponto B. No meio do trajeto para o ponto B, passa a adotar o método convencional de obras.

O ponto problemático deste trecho é a existência da bacia de contenção de cheias (piscinão), pois ela foi construída cavando a uma profundidade de 4 a 5m abaixo do nível da cota do rio na época de construção. Se quiser adotar o método de fluxo por gravidade, haverá necessidade de passar

por baixo desse piscinão e para tanto será preciso, antes de chegar ao piscinão, abaixar o nível do leito para implantação do tubo do coletor-tronco e avançar por cravação em profundidade ao longo do trajeto do rio, ou então será preciso adotar alguma técnica especial, o que implicaria um risco inevitável e inerente a obras realizadas num espaço limitado de manobra.

Em razão do que foi exposto acima, o método 1 será descartado, e os métodos 2 e 3 serão estudados comparativamente, para selecionar uma dessas medidas.

### Trecho B~A

O trecho B~A também passa por propriedades particulares localizadas ao longo do ribeirão. Com relação ao trecho de 500m entre a Av. H. A. Castelo Branco e Av. Robert Kennedy, haverá necessidade de desapropriação ou fazer acordo para uso da Faixa de Servidão. Segundo pesquisas realizadas in loco, há terrenos baldios, fábricas, duas casas residenciais, estacionamentos de carros etc. No município de São Bernardo do Campo, haverá negociações individuais, mas entende-se que não deva haver muita dificuldade quanto à desapropriação.

#### (2) Estudo dos Métodos de Execução das Obras no Trecho B~C.

Como métodos de instalação das tubulações nos trechos Pt.C'~Pt.B'~Pt.B, a **Figura A21.1.2** mostra a secção longitudinal do referido trecho com método não destrutivo e fluxo por gravidade, e a **Figura A21.1.3** mostra a secção longitudinal com recalque por meio de estação elevatória intermediária.

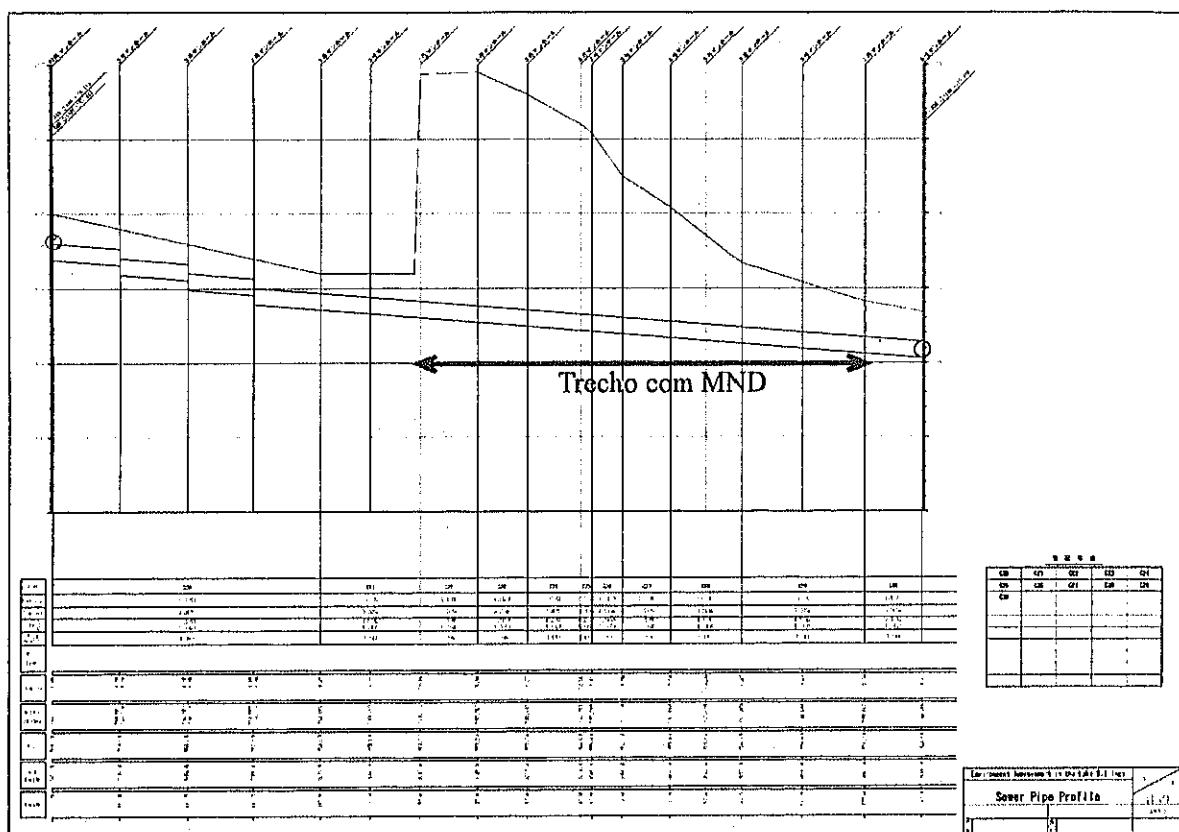
A Tabela abaixo mostra o estudo comparativo dos métodos 2 e 3 supramencionados sob ponto de vista de custo de manutenção.

**Tabela A21.1.1 Comparação de Custos entre Método Não Destrutivo e Estação Elevatória Intermediária**

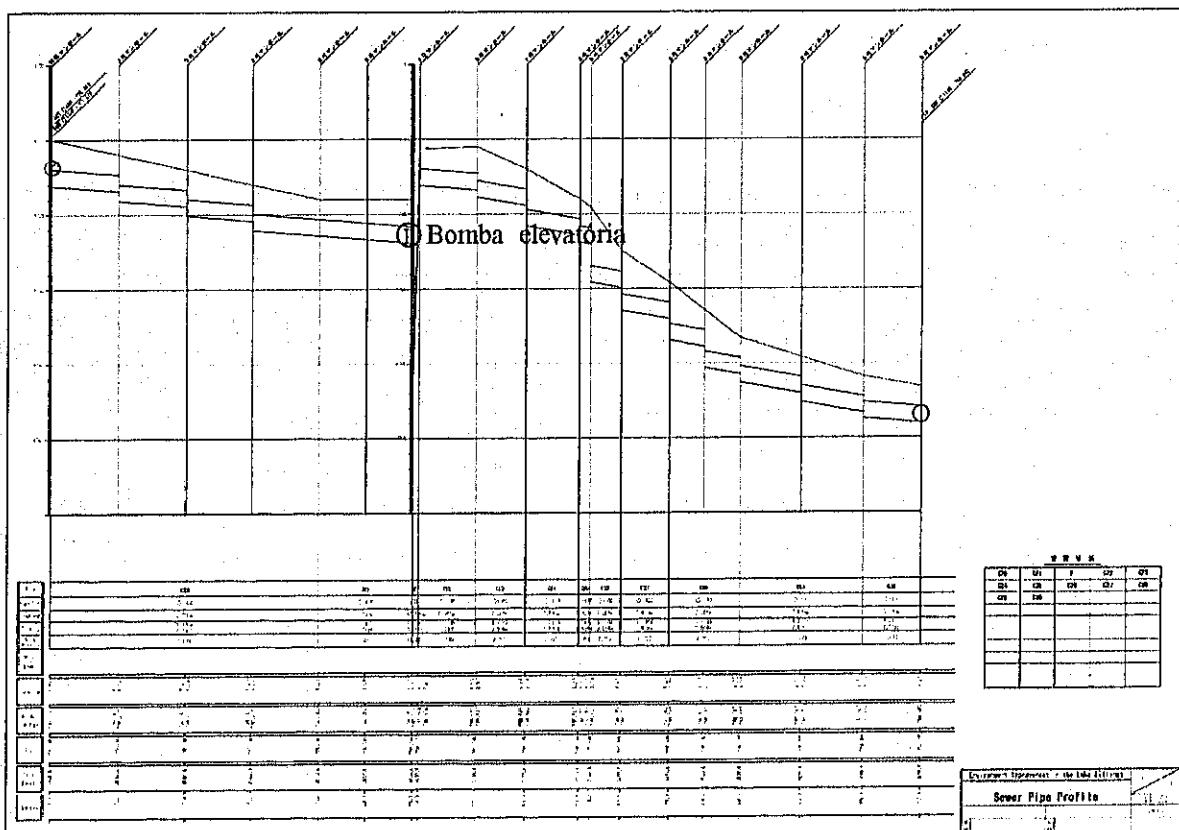
Método	Custo de Implantação	Custo de Manutenção a/a
MND ( $\varnothing 1100$ )	2,3	—
EEE + $\varnothing 900$ Tubos	13,3	0,16 (somente eletricidade)

Unidade : milhãoR\$

Tanto do ponto de vista do custo de implantação quanto do ponto de vista do custo de operação e manutenção, a implantação por método não destrutivo se revela mais econômico. Quando se trata de fluxo por gravidade, torna-se mais fácil a manutenção e operação em comparação à estação elevatória intermediária. Entretanto, como a rota segue a Avenida H. A. Castelo Branco, o método não destrutivo por cravação sofrerá limitações quanto à instalação de poços (shafts). Além disso, por ter como ponto de partida um dos cantos do piscinão, seguirá uma curva de cerca de 90°, o que exigirá uma seleção criteriosa do método de execução da obra.



**Figura A21.1.2 Fluxo por Gravidade por MND**



**Figura A21.1.3 Recalque Parcial por meio de EEE**

## Material Anexo A21.1.2 Critérios e parâmetros de projeto e estudo comparativo das alternativas

### 1 Critérios e parâmetros de projeto

Para o desenvolvimento dos projetos de esgotamento sanitário, serão utilizados os critérios e parâmetros das Normas Técnicas da ABNT – NBR 9649 (Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário), NBR 12207 (Projeto de interceptores de esgoto sanitário), NBR 12208 (Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário), NBR 12209 (Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário) e das Normas Técnicas da SABESP – NTS 020 (Estações Elevatórias), NTS 025 (Redes Coletoras de Esgotos), NTS 026 (Coletores-Tronco, Interceptores e Emissários por Gravidade), NTS 027 (Estações de Tratamento de Esgotos) e Normas Técnicas HABI/SABESP para projetos de redes de água e de esgotos sanitários para urbanização de favelas.

#### (1) Pré Dimensionamento dos Coletores Tronco

Para o dimensionamento foi utilizada a fórmula de Chèzy com coeficiente de Manning, dado pela expressão:

$$\bullet \quad \frac{n \times Q}{\sqrt{i}} = S \times R_H^{2/3}$$

onde:

$n$  = coeficiente de Manning = 0,013

$Q$  = vazão em  $\text{m}^3/\text{s}$

$i$  = declividade em  $\text{m/m}$

$S$  = seção de escoamento em  $\text{m}^2$

$$R_H = \text{raio hidráulico} = \frac{S}{P} \quad \text{onde:}$$

$P$  = perímetro molhado

Lâmina Líquida ( $y/D$ )  $\leq 0,75$  (estabelecido pela Norma Técnica SABESP)

onde:

$y$  = altura de lâmina

$D$  = diâmetro do coletor

#### (2) Pré Dimensionamento das Estações Elevatórias

No pré dimensionamento das estações elevatórias deste relatório, são consideradas as vazões máximas horárias nas datas marco deste estudo. Este pré dimensionamento foi feito em conjunto com as linhas de recalque, considerando os desníveis geométricos, o diâmetro e a extensão das linhas de recalque e a perda de carga para cada uma das vazões consideradas.

Para os efeitos de Norma são adotados de definições seguintes:

- Dimensionamento do Volume Útil do poço de sucção: deve ser calculado, considerando a vazão da maior bomba a instalar e menor intervalo de tempo entre partidas consecutivas do seu motor de acionamento, conforme recomendado pelo fabricante.

- Dimensões e forma do poço de sucção:

Devem ser determinadas, a partir do volume útil calculada respeitada os seguintes critérios:

Não permitir a formação de vórtice, não permitir descarga livre na entrada nem velocidade de aproximação superior a 0,6 m/s, não permitir circulação que favoreça a tomada por uma ou mais bombas em prejuízo de outras, não permitir depósitos no fundo ou nos cantos, adotando-se paramentos inclinados no sentido das tomadas das bombas, facilitar a instalação de tubulações e conjuntos elevatórios, bem como as condições de operação, conforme recomendado pelos fabricantes.

- Tempo de detenção média: deve ser o menor possível e, portanto, eventuais folgas nas dimensões de poço de sucção devem ser eliminadas. O maior valor recomendado é de 30 min.

- Dimensionamento dos condutos: são recomendados os seguintes limites de velocidade: na sucção 0,60-v-1,50m/s e no recalque 0,60-v-3,00m/s.

- Seleção dos conjuntos motor-bomba: são determinadas as seguintes características hidráulicas: vazão de recalque, altura manométrica e NPSH disponível.

Na vazão de recalque, a seleção das bombas deve considerar as variações da vazão afluente, combinando-as adequadamente com o esquema de entrada em operação das bombas.

O cálculo da altura manométrica deve levar em consideração o envelhecimento dos tubos ao longo do alcance do projeto, a variação combinada dos níveis no poço de sucção e na saída do recalque e a aderência de material às paredes dos tubos (tubulação suja), quando houver chaminé de equilíbrio no conduto de recalque.

O NPSH disponível deve superar o NPSH requerido pelas bombas em todos os pontos de operação, nas diversas situações possíveis.

O número de unidades deve ser previsto pelo menos dois conjuntos motor-bomba, cada um com capacidade para recalcar a vazão máxima, sendo um deles reserva; no caso de mais de dois

conjuntos, o reservatório instalado deve ter capacidade igual à do conjunto de maior vazão; quando são adotados bombas de rotação constante, recomenda-se que os conjuntos motor-bomba sejam iguais.

(3) Velocidade Máxima das Tubulações: não pode ultrapassar 5m/s

(4) Material das Tubulações

As redes coletoras serão constituídas por tubulações de concreto com juntas de asfalto ou de PVC rígido com juntas elásticas para esgotos conforme norma NBR 7369.

(5) Diâmetro Mínimo

O diâmetro das tubulações que constituirão a rede coletora de esgoto não poderá ser inferior a 200 mm. O diâmetro mínimo das tubulações domiciliares condominiais, passando no meio dos lotes, não poderá ser inferior a 150mm.

(6) Declividade Mínima da Rede Coletora

Pela Norma SABESP NTS 025, recomenda-se 0,006m/m para o diâmetro de 150mm.

Pela NBR 9649, recomenda-se, que a declividade mínima seja igual ou maior que 0,007 m/m.

(7) Recobrimentos Mínimos

Pavimentado: 1,25m

Não Pavimentado: 1,45m

(8) Distância Máxima do Poço de Visita

Determina-se a distância máxima entre PVs através da seguinte tabela:

Diâmetro do Coletor (mm)	Distância Máxima entre PVs (m)
< 400	100
De 400 a 1200	120
> 1200	150 (para condições hidráulicas favoráveis) 200

(9) Locação dos Poços de Visita (singularidades)

Os tampões das singularidades deverão ser em ferro fundido e obedecer aos padrões da SABESP.

Devem ser colocadas singularidades nos seguintes pontos da rede coletora:

- Extremidades;
- mudanças de direção;
- mudanças de declividade;
- mudanças de diâmetro;
- quando houver necessidade de tubo de queda ou degraus;
- na descarga de no máximo três coletores.

O tubo de queda deverá ser utilizado quando o coletor afluente apresenta degrau com altura maior ou igual a 0,50 m.

• Terminal de Limpeza (TL)

Este dispositivo poderá ser utilizado em extremidades de redes em locais onde não haja possibilidade de continuidade do coletor a montante (divisores de água, fim de vielas, etc.). O terminal de limpeza deverá ser construído de acordo com os padrões da SABESP.

• Poços de Inspeção (PI)

Este dispositivo poderá ser utilizado nas seguintes situações:

- profundidade: igual ou menor que 2,00 m;
- tubulações com diâmetro máximo de 200mm;
- nos casos de uma entrada e uma saída ou duas entradas (uma principal de maior vazão e uma secundária de menor vazão) e uma saída;
- inexistência de tubos de queda ou degrau.

Os poços de inspeção deverão ser constituídos com anéis de concreto.

• Poços de Visita (PV)

Este dispositivo deverá ser utilizado nos casos em que não for possível o uso de TL ou PI.

O poço de visita deverá ser executado preferencialmente com anéis de concreto pré-fabricados, de acordo com os padrões SABESP.

(10) Ligações Domiciliares

As ligações domiciliares individuais deverão obedecer ao padrão SABESP e ser dotadas de caixas de inspeção com tampas, dimensões mínimas de 0,40m x 0,40m e profundidade adequada.

A caixa deve ser construída próxima ao limite do terreno do imóvel a ser ligado, sempre que possível dentro do mesmo e nunca sobre a rede coletora, exceto em ramais condominiais.

### (11) Ramais Condominiais

Serão permitidos ramais condominiais com diâmetro maior ou igual a 150 mm e extensão mínima entre singularidade de 32,0 m. Os ramais condominiais deverão dispor de uma caixa de inspeção na extremidade de montante e de um PV ou PI na conexão à rede coletora, e de uma caixa de inspeção por ligação localizada sobre o ramal condominial.

A SABESP não se responsabilizará pela desobstrução de ramais condominiais.

A SABESP só receberá redes coletoras de favelas aonde a extensão de ramais condominiais não ultrapasse 3 % do total da extensão da rede (incluindo a extensão dos condominiais).

## 2 Estudo comparativo das alternativas

### (1) Estabelecimento das Alternativas

Tendo-se como pano de fundo a situação acima descrita, pode-se estabelecer 4 alternativas:

Nessas alternativas, supõe-se que os esgotos gerados em cada uma das áreas da parte norte da bacia de Billings serão encaminhados por recalque, de acordo com a condição topográfica, até a estação elevatória EEE-3.

**Alternativa 1:** prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings até Córrego Estrada Takagi;

**Alternativa 2:** prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings até Córrego Camargo;

**Alternativa 3:** prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings até Córrego Jurubatuba (Av. Robert Kennedy);

**Alternativa 4:** prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings para o Córrego Camargo e para o Córrego Estrada Takagi, na medida em que se instala a linha de esgoto.

A Tabela A21.1.2 traz os resultados do estudo comparativo das alternativas

Os Material Anexos A21.1.3 e A21.1.4 mostram, respectivamente, as bases para cálculo dos custos de implantação e os custos de operação e manutenção.

Ta21.1.2 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SUB-BACIA DA BILLINGS MARGEM NORTE E SUB-BACIA DO COURO

Desenho do sistema e obras *	Estrada Takagi (ALT-1)	Camargo (ALT-2)	Jurubatuba (ALT-3)	Camargo & Estrada Takagi (ALT-4)
Resumo do projeto de recalque dos esgotos da bacia da Billings através de uma linha Fofó (Ferro Fundido Duci) Ø 900 mm e extensão de 1.850 m, até a cabeceria do córrego Estrada Takagi, conectando-se em seguida ao coletor-tronco secundário Estrada Takagi, com um desnível geométrico de 63 m.	Prevê o recalque dos esgotos da bacia da Billings através de uma linha Fofó (Ferro Fundido Duci) Ø 900 mm e extensão de 2.500 m até a cabeceria do córrego Camargo conectando-se em seguida ao coletor-tronco secundário Camargo, com um desnível geométrico de cerca de 63 m.	Prevê o recalque dos esgotos da bacia da Billings através de uma linha Fofó (Ferro Fundido Duci) Ø 1.000 mm e extensão de 3.170 m, até a cabeceria do córrego Jurubatuba, com um desnível geométrico de 80 m e conecta-se ao coletor-tronco secundário de Jurubatuba, a ser implantado. Paralelamente ao coletor-tronco secundário de Jurubatuba existente, um outro coletor-tronco secundário a ser implantado ao longo da estrada Kennedy não terá bacia de esgotos diretos contribuintes da bacia, será utilizado unicamente para conduzir os esgotos da bacia da Billings para o coletor-tronco do ribeirão dos Couros.	Na Fase I, prevê-se o recalque dos esgotos provenientes das áreas de Alvarengas e Lavras até a cabeceria do córrego Camargo e depois se conecta ao coletor-tronco secundário Camargo.	Na Fase II, prevê-se o recalque dos esgotos das áreas A e B até a cabeceria da Estrada Takagi, para se conectar ao coletor-tronco secundário Estrada Takagi.
Com a conexão prevista no projeto de esgotamento sanitário do SEHAMA, toda a extensão do coletor-tronco será instalada.	O esgoto chega ao coletor-tronco do ribeirão dos Couros implantado ao longo do córrego Camargo, que terá obras de correção do leito do rio e de implantação de ruas através do projeto PTU financiado pelo BID.	Não há problema de desapropriação para fins de obras de implantação	Não há necessidade de desapropriação e obter acordo de uso de propriedades particulares no trecho C1C2 (950m) e B2A (520m).	Não há necessidade de desapropriação e obter acordo de uso de propriedades particulares no trecho ED (1.170m) e no trecho DC1 (80m) do lado do montante num total de 1.470m.
Como assegurar local de Obras.	Haverá necessidade de desapropriação e obter acordo de uso de um total de 1.470m de propriedades particulares nos trechos C1C2 do lado do montante (950m) e B2A (520m) e estabelecer acordo de uso.	Haverá necessidade de desapropriação e obter acordo de uso das áreas particulares ao longo de 2.2720m, referentes ao trecho ED (1.170m), trecho DC1 do lado do nascente (80m), C1C2 do lado do nascente (950m), e do trecho B2A (520m).	Uma vez que se observa o processo de urbanização na faixa ao longo do ribeirão dos Couros, haverá necessidade de acelerar obras de instalação (a adoção do método não destrutivo se deve ao fato de haver edifícios no trecho CD até a margem à montante)	Na Fase I haverá necessidade de desapropriação e obter acordo de uso de propriedades particulares no trecho ED (1.170m) e no trecho DC1 (80m) do lado do montante num total de 1.250m.
População arenista	295.331 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 81.800 m <sup>3</sup> /dia)	259.731 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 69.930 m <sup>3</sup> /dia)	220.231 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 58.300m <sup>3</sup> /dia)	Fase I: 183.982 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 50.280m <sup>3</sup> /dia)
				Fase II: 111.349 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário planejado de esfuentes : 31.520 m <sup>3</sup> /dia)

Custo de implantação	Coletor Tronco: R\$ 14,04 milhões EEE: R\$ 16,28 milhões	Coletor Tronco: R\$ 12,35 milhões EEE: R\$ 14,54 milhões	Coletor Tronco: R\$ 10,51 milhões EEE: R\$ 15,05 milhões	Coletor Tronco: R\$ 17,33 milhões EEE: R\$ 17,89 milhões
Custo de Manutenção	R\$ 6,93 milhões	R\$ 5,76 milhões	R\$ 6,46 milhões	R\$ 6,24 milhões
Ambiente Social	O trajeto de implantação do coletor-tronco até a cabeceira não afeta o ambiente urbano, uma vez que passa por áreas desabitadas. Nem há necessidade de desapropriação, uma vez que pode ser usada a Faixa de Serviço. Os popos (sharts) abertos para obras com máquina de cravação na Av. Humberto de Alencar Castelo Branco causará problemas de trânsito.	A Avenida Alvarénga constitui a única via principal de grande importância para o trânsito local. Problemas no trânsito por causa das obras de instalação podem afetar consideravelmente a vida dos habitantes locais. Por outro lado, na Avenida Alvarénga as linhas de eletricidade, telefone, canos de água, bem como tubulação de esgoto se encontram instalados de uma maneira desorganizada. Ao executar obras, será preciso fazer um reconhecimento prévio de todas as linhas e outras instalações subterrâneas elaborando um plano para evitar qualquer perturbação.	— Igual ao exposto na coluna à esquerda —	N Fase I — Igual ao exposto na coluna à esquerda —
Outros		A Alternativa 2 apenas posterga a solução dos problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras de extensão do mesmo coletor-tronco.	A Fase I da Alternativa 4 apenas posterga a solução dos problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras de extensão (prorrogamento) do mesmo coletor-tronco.	A Fase I da Alternativa 4 apenas posterga a solução dos problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras de extensão (prorrogamento) do mesmo coletor-tronco.

\* Nas obras indicadas nas figuras acima, foram abreviadas as obras comuns na parte norte da bacia do Billings (esgotamento sanitário, estação elevatória, linhas de recalque até EEE-3).

### 3 Custo de Implantação das Obras

#### (1) Custo de Implantação das Obras Lineares

O custo de implantação das obras lineares é expresso, basicamente, pelo custo do material+custo de assentamento das tubulações. Com relação ao custo do material, fabricantes de materiais que preenchem as especificações da Sabesp foram solicitados a apresentar orçamentos. O custo do assentamento foi calculado com base nos preços reais praticados localmente (inclusive o custo de administração).

Para itens especiais foram utilizados valores unitários praticados nas obras já realizadas anteriormente.

Os detalhes dos custos unitários se encontram no Material Anexo A21.1.5

#### (2) Custos de Construção de Estações Elevatórias

A avaliação de custos das estações elevatórias foi feita a partir de projetos anteriores, devidamente atualizados, separados em grandes itens para estabelecer seguintes funções de custo:

As instalações de uma estação elevatória podem ser classificada da seguinte maneira:

- (a) Construção civil, grades, tubulações, válvulas, conexões e acessórios proporcionais à vazão da estação elevatória, e
- (b) Conjuntos de motobomba e instalações elétricas proporcionais à potência nominal líquida da estação elevatória.

Os custos assim obtidos são os seguintes:

• Construção Civil (dentro da estação) :	R\$ 55.000 (Preço Fixo)
• Construção de Edifício :	R\$ 5.300 / (l/s)
• Conjunto de Motobomba :	R\$ 940 / CV
• Instalações Elétricas e Mecânica :	R\$ 2.500 / CV
• Grades, Telas (screen), Tubulações, Válvulas e Acessórios :	R\$ 2.000 / (l/s)

O Material Anexo A21.1.6 traz a lista de custos de construção das estações elevatórias.

A Tabela A21.1.3 traz os custos de construção da tubulação de cada uma das alternativas.

**Tabela A21.1.3 Custo de Construção da Tubulação**

		Diâmetro (mm)	Extensão (m)				Unitário por metro (R\$/m)	Custo de Construção (milhões R\$)			
			ALT-1	ALT-2	ALT-3	ALT-4		ALT-1	ALT-2	ALT-3	ALT-4
Coletor Tronco	VP250	6.248	1.271		4.846		351	2,19	0,45	0,00	1,70
	HP300	238			238		392	0,09	0,00	0,00	0,09
	HP350	1.650			375		454	0,75	0,00	0,00	0,17
	HP400	1.000			588		497	0,50	0,00	0,00	0,29
	HP600				1.215		679	0,00	0,00	0,00	0,82
	HP700				5.493		785	0,00	0,00	0,00	4,31
	HP800	1.803	900				881	1,59	0,79	0,00	0,00
	HP900	1.816	2.189	3.940			1007	1,83	2,20	3,97	0,00
	HP1000	1.311	1.311		1.311		1.121	1,47	1,47	0,00	1,47
	HP1100	50	50	50	50		1.235	0,06	0,06	0,06	0,06
	HP1350							0,00	0,00	0,00	0,00
	HP1500							0,00	0,00	0,00	0,00
	HP1650							0,00	0,00	0,00	0,00
	HP1800							0,00	0,00	0,00	0,00
	HP2000							0,00	0,00	0,00	0,00
	DP450						613	0,00	0,00	0,00	0,00
	DP500						688	0,00	0,00	0,00	0,00
	DP600						838	0,00	0,00	0,00	0,00
	DP700				1.850		1.277	0,00	0,00	0,00	2,36
	DP800				2.502		1.520	0,00	0,00	0,00	3,80
	DP900	1.850					1.783	3,30	0,00	0,00	0,00
	DP1000		2.502	3.165			2.046	0,00	5,12	6,48	0,00
	DP1200						2.095				
MND	HP1000	753	753		753		3.000	2,26	2,26	0,00	2,26
	Total	16.719	8.976	7.155	19.221			14,04	12,35	10,51	17,33

#### 4 Despesas de Operação e Manutenção

##### (1) Despesas com Energia Elétrica

###### (a) Tarifa de Energia Elétrica

A tarifa de energia elétrica está de acordo com a Resolução No.47 de 30 de junho de 2.005, publicada no Diário Oficial da União em 04 de julho de 2.005. Adota a denominada Tarifa Azul, do Sub Grupo A4, ou seja, para fornecimento entre 2,3 KV a 25,0 KV. (Vide Material Anexo A21.1.7). Considerando ainda que esta tarifa tem um desconto de 15% para Água, Esgoto e Saneamento, e considerando também que o consumo se dará durante as 24 horas por dia e durante os 12 meses do ano, foi estabelecida a seguinte tarifa:

Na tabela aparecem 2 tipos de faturas, uma com o custo da demanda de energia, e a outra, com o custo do consumo de energia:

Custo da Demanda de Energia : R\$ 10,24 / kW ( Tarifa Mensal)

Custo do Consumo de Energia : R\$ 118,43 / MWh;

(b) Avaliação Anual das Despesas com Energia Elétrica

O consumo de energia é calculado para cada estação elevatória ano a ano, considerando a vazão média bombeada e a altura manométrica correspondente, e ainda um rendimento médio dos conjuntos motobomba de 70%.

$$\text{Consumo} = \frac{\gamma \times Q_{MED} \times H_{MED}}{102 \times \eta} \times \frac{24 \times 365}{1000} = \frac{1,0 \times Q_{MED} \times H_{MED}}{102 \times 0,60} \times \frac{24 \times 365}{1000}$$

Onde:

$\gamma$  : peso específico da água em 1,00 kgf/l

$Q_{MED}$  : vazão média anual em L/s

$H_{MED}$  : altura manométrica em m.c.a.

102 : = fator de transformação de kgf x m em kW

$\eta$  : rendimento considerado = 60% = 0,60;

24 : fator de transformação(horas / dia);

365: fator de transformação dias / ano;

1000 : fator de transformação de kWh em MWh;

A demanda de energia é calculada para cada estação elevatória, considerando a vazão máxima horária bombeada e a altura manométrica correspondente, com um rendimento dos conjuntos motobomba de 70%.

A fórmula aplicada para o cálculo da demanda é dada pela expressão:

$$\text{Demanda de Energia} = \frac{\gamma \times Q_{MAX.HOR.} \times H_{MAX.HOR.}}{102 \times \eta}$$

Onde:

$Q_{MAX.HOR.}$  : vazão máxima horária em l/s

$H_{MAX.HOR.}$  : Altura manométrica (m.c.a.)

demais elementos já definidos anteriormente;

O consumo anual e a demanda calculados são mostrados nas tabelas do Material Anexo A21.1.8.

Os custos do consumo anual de energia foram calculados pelo produto desse consumo (em MWh) com a tarifa.

O custo anual da demanda de energia foi calculado pelo produto dos 12 meses do ano pela demanda em KW e pela tarifa correspondente.

(2) Despesas de Manutenção

As despesas de manutenção foram calculadas com um valor anual correspondente a 5% dos custos de implantação. O referido valor foi estabelecido em comum acordo com a Sabesp no levantamento PAT-Prosanear.

(3) Valor Presente das Despesas de Manutenção e Operação

O valor presente das despesas de operação e manutenção foi calculado para um período de 16 anos, que vai de 2.010 a 2.025, com uma taxa de juros de 12% ao ano e a data base do valor presente no ano 2.010.

Os principais resultados obtidos são mostrados no Tabela A21.1.4 a seguir:

**Tabela A21.1.4 Comparação Econômica das Alternativas**

	Custo de implantação dos Coletores Tronco/ Estação Elevatória		Custo de Operação e Manutenção		Total
	Obras	Valor em R\$ milhão	Estação Elevatória	Valor em R\$ milhão	
Alternativa 1	Coletores Tronco	14,04			37,25
	Estação Elevatória				
	EEE-01	11,74	EEE-01	5,19	
	EEE-02	2,66	EEE-02	1,21	
	EEE-03	1,88	EEE-03	0,53	
Alternativa 2	Subtotal	16,28		6,93	32,13
	Coletores Tronco	12,35			
	Estação Elevatória				
	EEE-01	9,48	EEE-01	4,02	
	EEE-02	2,66	EEE-02	1,21	
Alternativa 3	EEE-03	1,88	EEE-03	0,53	32,00
	Subtotal	14,02		5,76	
	Coletores Tronco	10,51			
	Estação Elevatória				
	EEE-01	10,49	EEE-01	4,72	
Alternativa 4	EEE-02	2,66	EEE-02	1,21	39,62
	EEE-03	1,88	EEE-03	0,53	
	Subtotal	15,03		6,46	
	Coletores Tronco	17,33			
	Estação Elevatória				
	EEE-01 (Fase I)	9,43			
	(Fase II)	3,92		4,50	
	EEE-02	2,66		1,21	
	EEE-03	1,88		0,53	
	Subtotal	16,05		6,24	

## **ANNEX 21.1.2**

**Table 21.1.2 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SUB-BACIA DA BILLINGS MARGEM NORTE E SUB-BACIA RIBEIRÃO DOS COUROS**

	Estrada Takagi (ALT-1)	Camargo (ALT-2)	Jurubatuba (ALT-3)	Camargo & Estrada Takagi (ALT-4)
Desenho do sistema e obras *				
Resumo do sistema	<p>Prevê o recalque dos esgotos da bacia do Billings através de uma linha FoFo (Ferro Fundido Dúctil) Ø 900 mm e extensão de 1.850 m, até a cabeceira do córrego Estrada Takagi, conectando-se em seguida ao coletor tronco secundário Estrada Takagi, com um desnível geométrico de cerca de 101 m.</p> <p>Com a conexão prevista no projeto de esgotamento sanitário do SHAMA, toda a extensão do coletor-tronco será instalada.</p>	<p>Prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings através de uma linha FoFo (Ferro Fundido Dúctil) Ø 1.000 mm e extensão de 2.500 m até a cabeceira do córrego Camargo conectando-se em seguida ao coletor-tronco secundário Camargo, com um desnível geométrico de cerca de 63 m.</p> <p>O esgoto chega ao coletor-tronco do ribeirão dos Couros através do coletor-tronco secundário Camargo, a ser implantado ao longo do córrego Camargo, que terá obras de correção do leito do rio e de implantação de ruas através do projeto PTU financiado pelo BID.</p>	<p>Prevê o recalque dos esgotos da bacia de Billings através de uma linha FoFo (Ferro Fundido Dúctil) Ø 1.000 mm e extensão de 3.170 m, até a cabeceira do córrego Jurubatuba, com um desnível geométrico de 80 m e conecta-se ao coletor-tronco secundário de Jurubatuba, a ser implantado. Paralelamente ao coletor-tronco secundário de Jurubatuba existente, um outro coletor-tronco secundário a ser implantado ao longo da Av. Robert Kennedy não terá bacia de efluentes diretos (contribuintes da bacia), será utilizado unicamente para conduzir os esgotos da bacia de Billings para o coletor-tronco do ribeirão dos Couros,</p>	<p>Na Fase I, prevê-se o recalque dos esgotos provenientes das áreas de Alvarengas e Lavras até a cabeceira do córrego Camargo e depois se conecta ao coletor-tronco secundário Camargo.</p> <p>Na fase II, prevê-se o recalque dos esgotos das áreas A e B até a cabeceira da Estrada Takagi, para se conectar ao coletor-tronco secundário Estrada Takagi.</p>
Como assegurar local de Obras:	<p>Haverá necessidade de desapropriar e obter acordo de uso das áreas particulares ao longo de 2.720m, referentes ao trecho ED (1.170m), trecho DC1 do lado do nascente (80m), C1C2 do lado do nascente (950m), e do trecho B2A (520m).</p> <p>Uma vez que se observa o processo de urbanização na faixa ao longo do ribeirão dos Couros, haverá necessidade de acelerar obras de instalação (a adoção do método não destrutivo se deve ao fato de haver edifícios no trecho CD até a margem à montante)</p>	<p>Haverá necessidade de desapropriar e obter acordo de uso de um total de 1.470m de propriedades particulares nos trechos C1C2 do lado do montante (950m) e B2A (520m) e estabelecer acordo de uso.</p>	<p>Não há problema de desapropriação para fins de obras de implantação</p>	<p>Na Fase I haverá necessidade de desapropriar e obter acordo de uso de propriedades particulares no trecho C1C2 (950m) do lado do montante, e no trecho B2A (520m) num total de 1.470m.</p> <p>Na Fase II haverá necessidade de desapropriar e obter acordo de uso de propriedades particulares no trecho ED (1.170m) e no trecho DC1 (80m) do lado do montante num total de 1.250m.</p>
População atendida	295.331 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 81,800 m <sup>3</sup> /dia)	259.731 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 69,930 m <sup>3</sup> /dia)	220.231 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 58,300m <sup>3</sup> /dia)	Fase I: 183.982 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário : 50,280m <sup>3</sup> /dia)  Fase II: 111.349 hab (ano de 2025) (Volume máximo diário planejado de efluentes : 31,520 m <sup>3</sup> /dia)

Custo de implantação	Coletor Tronco: R\$ 14,04 milhões EEE: R\$ 16,28 milhões	Coletor Tronco: R\$ 12,35 milhões EEE: R\$ 14,54 milhões	Coletor Tronco: R\$ 10,51 milhões EEE: R\$ 15,03 milhões	Coletor Tronco: R\$ 17,33 milhões EEE: R\$ 17,89 milhões
Custo de Manutenção	R\$ 6,93 milhões	R\$ 5,76 milhões	R\$ 6,46 milhões	R\$ 6,24 milhões
Ambiente Social	O trajeto de implantação do coletor-tronco até a cabeceira não afeta o ambiente urbano, uma vez que passa por áreas desabitadas. Nem há necessidade de desapropriação, uma vez que pode ser usada a Faixa de Servidão.  Os poços (shafts) abertos para obras com máquina de cravação na Av. Humberto de Alencar Castelo Branco causará problemas de trânsito.	A Avenida Alvarenga constitui a única via principal de grande importância para o trânsito local. Problemas no trânsito por causa das obras de instalação podem afetar consideravelmente a vida dos habitantes locais. Por outro lado, na Avenida Alvarenga as linhas de eletricidade, telefone, canos de água, bem como tubulação de esgoto se encontram instalados de uma maneira desorganizada. Ao executar obras, será preciso fazer um reconhecimento prévio de todas as linhas e outras instalações subterrâneas elaborando um plano para evitar qualquer perturbação..	— Igual ao exposto na coluna à esquerda —	N Fase I — Igual ao exposto na coluna à esquerda —  Na Fase II, como o trajeto de instalação da linha de recalque até a cabeceira passa por uma área desabitada, não afetará a vida urbana. Nem há necessidade de desapropriação, uma vez que pode ser usada a Faixa de Servidão.
Outros		A Alternativa 2 apenas posterga a solução dos problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras de extensão do mesmo coletor tronco..	A Alternativa 3 apenas posterga a solução dos os problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros, realização de obras com máquina de cravação). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras de extensão (prolongamento) do mesmo coletor-tronco.	A Fase I da Alternativa 4 apenas posterga a solução dos os problemas apontados na Alternativa 1 (desapropriação e uso das propriedades particulares na implantação do coletor-tronco do ribeirão dos Couros). Futuramente surgirão os mesmos problemas na execução das obras da Fase II, de extensão do mesmo coletor tronco.  Não há garantia de que na Fase II conseguirá o mesmo financiamento junto ao mesmo órgão de financiamento.

\*Nas obras indicadas nas figuras acima, foram abreviadas as obras comuns na parte norte da bacia do Billings (esgotamento sanitário, estação elevatória, linhas de recalque até EEE-3)

