

害物質による汚染が考えられる。湾内の視察においても、港湾施設、造船所が集積しているリオ・デ・ジャネイロ港周辺海域では一面に油による汚染が認められた。

湾内の島や沿岸には2カ所の石油精製工場と10数カ所の石油貯蔵施設があり、一部は海底パイプラインで結ばれている。湾内にはこれらの石油施設のためのタンカー専用ピアが散在しており、原油・製品の積出・積入時や往来時の事故等による油流出汚染が懸念される。1975年には、イラク船籍のタンカーが湾内に6,000トンの原油を流出させる大事故を起こしている。

船舶のビルジ等の汚水や廃棄物の不法な排出・投棄も頻発している模様であり、水質汚濁の一因と考えられる。

また湾内各所に廃船となった船舶が沈没したまま放置されている。これらは海水の流れ、汚濁物質の拡散を妨げ、水質・底質の悪化を助長している。

一方、リオ・デ・ジャネイロ港では内陸部から流入する土砂や汚濁物質等の沈殿・堆積により海底面が上昇し、船舶の入港・接岸に支障を生じている。

3-5 グァナバラ湾の汚濁対策

3-5-① 生活系排水

リオ市当局の試算では、流域で発生する下水の汚濁負荷量は470ton/day 流量は $1.56 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$ ($18 \text{ m}^3/\text{sec}$) と推定している。

現在、小規模な污水处理施設が16カ所(表1を参照)稼働しており、約95万人分に相当する $2.3 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{d}$ ($4.5 \text{ m}^3/\text{sec}$) を処理している。現在イパネマで実施されている海中放流による汚水量は約30万人分の $1.64 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{d}$ ($1.9 \text{ m}^3/\text{sec}$) で、合計 $3.9 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{d}$ ($4.5 \text{ m}^3/\text{sec}$) が処理・処分されている量となっている。しかし、残りの流入負荷可能量のうち75%は各河川を通じて直接湾内に流入している。

こちらの汚濁負荷を削減するための下水道施設については、環境と開発の国際会議(Eco-Rio-92)が開かれる1992年を本格実施の開始時期と考えており、次の2つのプロジェクトを予定している。

(1) リオ環境プロジェクト：大統領令が1991年1月に出され、勤続年数保証基金(FGTS)からの資金をベースに考えている。

注) 2000年までの実施計画に対してブラジル連邦預蓄銀行(CEF)からの総額US\$36億ドルを融資するもの。

(2) グァナバラ湾浄化プロジェクト：リオ・デ・ジャネイロ州知事を委員長とする委員会とその下に技術グループを配置して、下水、排水及びゴミ等の処理施設、環境教育、管理技術、税徴収を総合的に実施するため、総額40億ドルを予定している。

注) 1992年から開始する第一段階(4~5年の予定)では9.45億ドルが投資される予定である。

ただし、米州開発銀行(IDB)からの融資US\$5億、ブラジル連邦政府US\$2.5億で残り

のUS\$1.95億が未定となっている。

現在、グァナバラ湾に流入している有機物負荷量は約470ton/dayと推定されており、そのための主要な対策は次のとおりである。

- (1) 中央部、北部地域に汚水処理施設を建設する。
- (2) パクタ島の汚水処理施設建設
- (3) ニテロイ地区の処理施設、排水管整備、海中放流
- (4) サンゴンサロの二期目の遂行—排水網の整備
- (5) サラパイ地区の排水網の整備
- (6) ゴベルナドール島の処理場拡張と排水網の整備
- (7) すべての計画のプライオリティー作成

特に、社会資本が不十分で低所得者層の住民が集中しているバイシャダ・フルミネンセとサンゴンサロの地区は上記プロジェクトの重点地区とされている。リオ環境プロジェクトとIDBプロジェクトにより上記有機物負荷量の50%を削減するとしている。

また、汚水処理には標準活性汚泥法を採用する予定とのことであるが、日本の革新的技術についても知りたいとしている。さらに、このようなダイナミックな環境改善計画にたいする予算的負担については、据え置き期間及び支払い等で負担がかからないように検討しているとのことであった。

表1 流域全体の概要

サブ流域	人口 ×10 ³	全排水量 ×10 ³ m ³ /d	下水処理量 ×10 ³ m ³ /d	未処理量 ×10 ³ m ³ /d	計画処理量 (%)
アレグリア	3612	864	0	864	50
ペーニャ	1542	389	145	244	35.5
ゴベルナドール島	322	84	17.3	66	48.8
パクタ島	15	1.7	0	1.7	100
パブナ、メリチ/アカリ	1500	380	17.3	380	22.7
サプライ	1400	353	0	353	41.4
ボタ	1000	251	0	251	0
サンゴンサロ	1800	449	0	449	32.5
ニテロイ (中心/北)	266	86.4	0	86.4	50
ニテロイ (南部)	303	78	52	26	100
マジェー、その他	460	200	0	200	
バハダチジュカ/ ジャカレバグア	790				
合計	12,552	3,130	207	2,930	50

3-5-①の2) 下水道処理施設の計画について

すでにみてきたように、生活系汚水の75%が未処理のままグアナバラ湾に放流されており、25%の処理水といえども、そのうちイパネマ海岸沖4キロメートル地点での海中放流によって42%が処分されていることを考えれば下水道処理施設の普及は緊急課題である。

リオ・デ・ジャネイロ州環境局 (SEMAM) の計画では、グアナバラ湾水質汚濁防止計画の実施は連邦政府基金 (CEF) によるリオ環境プロジェクトと、米州開発銀行 (IDB) などからの調達資金による IDB プロジェクトの二本立で実施するとしている。

両者の実施計画については表2に示すが、IDBプロジェクトについては第1段階から第4段階までに別けて実施することになっており、すべてのプロジェクトが確定している訳ではない。特に、本プロジェクトの成果として期待されている、湾内水質汚濁メカニズムの解明と水質予測モデルによって、各サブ流域ごとに計画されている下水処理プロジェクトの優先順位が決定でき、水質汚濁防止の効果的対策と共に、効果的な資金投資が可能になると期待されている。

一方、各流域ごとに建設予定の下水処理施設は活性汚泥法がほとんどであると考えられるが、対象とする汚水量が比較的中規模であることと、維持管理費 (運転費、補修費、汚泥処分費など)、技術要員の確保などの面から、必ずしも活性汚泥法にこだわらず、OD法 (Oxidation Ditch Process) などを採用した方が良いと考えられる。すなわち、OD法を採用した場合、水量変動に強く、維持管理が容易であることと、投下した予算に応じた分だけ汚水を処理できる即効性が期待できる処理方式であるからである。

この他、低所得者層に対する下水道施設への取り込みと維持管理費等の使用料の徴収が現実的に可能かどうか大きな課題として残る。

汚水処理施設16カ所に ESG. JULIANO ROREIRA の計17カ所の処理能力 (設計値) は約20万トン/日であり、約95万人分に相当する。実際に処理施設に受け入れている平均処理量は約19万トン/日ではほぼ設計容量通りで余裕はない。

また、現在イパネマで実施されている海中放流による汚水量30万トンを将来約55万トン強に増加させる計画もある。この他、湾口東部のニテロイ地区においても海中放流の計画があるが、一時的な対応として計画されるべきであり、恒久処理対策として考えるべきではない。

3-5-①の3) 下水処理技術の現状について

リオ・デ・ジャネイロ市最大の下水処理場であるペーニャ下水処理場は、1939年に建設され、約3,500 m^3 /dの汚水を一次処理 (沈殿処理) していた。次いで1965年に拡張工事を行い、散水ろ床法を採用して約52,000 m^3 /dの汚水を二次処理した。さらには1979年には標準活性汚泥法 (機械攪拌方式) を導入し、新たに93,300 m^3 /dの汚水を二次処理しており、現在ではペーニャ地区の汚水約145,000 m^3 /dを処理している。この処理量は、人当量200~220 L/capt/dで換算すると約70万人に相当している。また、下水処理場の普及及び処理技術の現状は次のようになる。

- (1) 下水道料金は水道料金と同額（1 m³当たり1000CR\$）である。現状では下水処理費の方が高くつくが使用料金の値上げは政治的に困難である。
- (2) 下水道料金は0～15m³/M、15～30m³/Mと使用量に応じて単価が高くなるようにしている。
- (3) ペーニャ下水処理場のほとんどが自前の設計と施行で作ったものであり、建設能力は十分に有している。
- (4) 処理技術は自国に適したものとして、経済的な酸化池やUASB（嫌気性汚泥ブランケット法、Upflow Anaerobic Sludge Blanket process）の開発を下水処理研究所で実施している。
- (5) リオ・デ・ジャネイロ市における下水道普及での問題点は、財源的な点と共に、合理的な都市計画並びに産業計画と整合性を持った形で計画が作られ、実施できるかといった点にある。
- (6) 現在イパネマで実施されている海中放流による汚水量30万トンを将来約55万トン強に増加させる計画もある。この他、湾口東部のニテロイ地区においても海中放流の計画があるが、海中放流は、緊急避難的措置として考えるべきで、恒久対策として位置付けてはならない。

グァナバラ湾流域の洪水対策資金調達計画表

調達計画 (US \$)

事業内容	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階	計
I. バイシャダ・フルミネンセ及びクンニャ川の補足工事 (リオ・デ・ジャネイロ市内) (PE)	12.5	12.5	12.5	12.5	50.0
II. バイシャダ・フルミネンセ地域のプロジェクトと工事					
①アカリ川流域 (リオ・デ・ジャネイロ市内) (EP)	1.0	4.0	15.0	30.0	50.0
②サプライ支流流域(EP)	1.0	4.0	15.0	30.0	50.0
③ニテロイ/サンゴンサロ流域 (EP)	1.0	4.0	15.0	28.0	48.0
III. リオ・デ・ジャネイロ市西部の排水・浚渫M/P (EP)	0.5	1.0	—	—	1.5
IV. 河川保全システムの設定	2.5	4.0	5.0	6.0	17.5
V. 人材養成・研究開発	0.5	1.5	1.5	1.0	4.5
VI. リオ・デ・ジャネイロ市とファリア/チンボ流域	5.0	7.5	7.5	5.0	25.0
合計	24.0	38.5	71.5	112.5	246.5

注) PE: 詳細施工プロジェクト、EP: 事前調査

DESPOLOIÇÃO DA BAÍA DE GUANABARA

1ª ETAPA BID

下水処理施設計画図

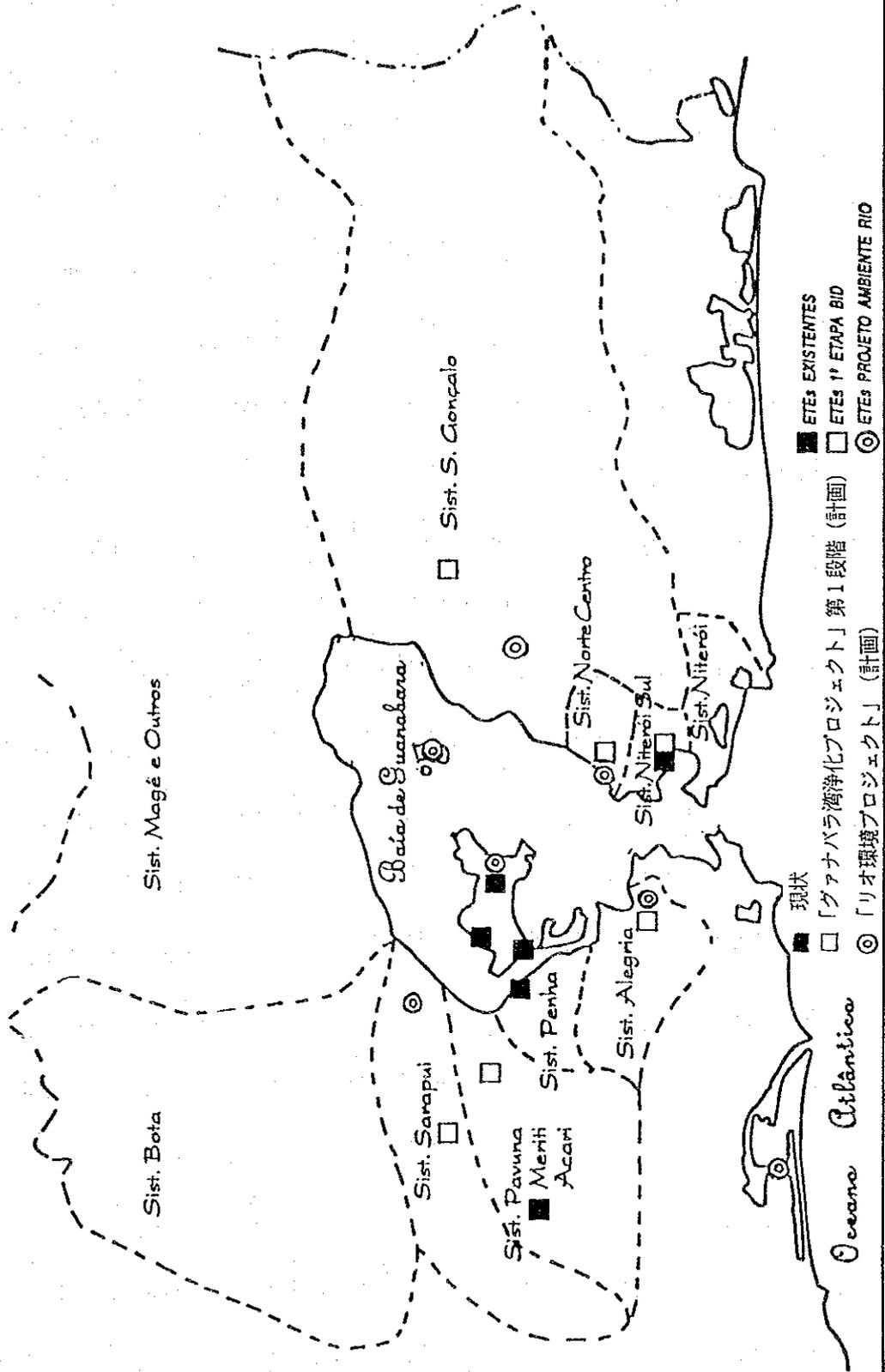


表-2 「リオ環境プロジェクト」及び「グァナバラ湾浄化プロジェクト」第1段階による下水処理施設設計画

系	既 存		リオ環境-第1段階		IDB-第1段階		計	
	処理量 (m ³ /s)	受益人口 (×1000)						
アレグリア	-	-	2.50	1,100	2.50	1,150	5.00	2,250
ペーニャ	1.60	1,062	-	-	-	-	1.60	1,062
イリヤ・ド・ゴベルナルドール	0.25	220	0.22	66	-	-	0.47	286
イリヤ・デ・パケタ	-	-	0.02	15	-	-	0.02	15
パズーナ	0.20	900	-	-	0.80	290	1.00	1,190
サラプイ	-	-	0.29	86	1.40	480	1.69	566
サンゴンサロ	-	-	0.20	80	0.80	290	1.00	370
ニテロイ-南部	0.60	207	-	-	0.30	300	0.90	507
ニテロイ-北部と中心部 (トケトケ)	-	-	0.25	60	0.25	60	0.50	120
小 計	2.65	2,309	3.48	1,407	6.05	2,570	12.18	6,366
バハ・ダ・チジェカ/ジャカレバダ	-	-	3.00	600	-	-	3.00	600
合 計	2.65	2,309	6.40	2,007	6.05	2,570	15.18	6,966

リオ・デ・ジャネイロ州に於いて実施中または計画中の環境関係の大型プロジェクト

No	プロジェクト名	融資機関	実施機関	プロジェクト内容及び予算額	備考
1	リオ・デ・ジャネイロ環境プロジェクト (計画中)	(連邦貯蓄銀行) ブラジル連邦政府	上下水道公社 (CEDAE)	リオ・デ・ジャネイロ州の公害問題、特にグアラ湾の水質汚濁改善を目的とした下水処理場建設計画。 2000年までの予算総額は36億ドル (すべて工事費で、環境影響評価等の費用は含まず)	主な財源は勤続期間保証基金 (FGTS)
2	グアバパラ湾浄化プロジェクト (計画中)	米州開発銀行 (IDB)	グアラ湾地域プロジェクト管理委員会 (目的: IDB 他 の外国融資を得る為の技術的調整を行う。) (メンバー: 委員長 リオ・デ・ジャネイロ州知事 委員 リオ・デ・ジャネイロ市長 州環境局長 公共事業局長 科学技術局長 企画局長 (事務局: 技術グループ) 環境工学財団 (FEEMA) 上下水道公社 (CEDAE) 河川湖沼管理局 (SERLA) ゴミ行政グループ (GERESOL) リオ・デ・ジャネイロ市庁	対象分野は次のとおり。 ① 上下水道設備 ② 排水設備 ③ 都市ゴミ処理 ④ 環境教育と河川水質管理 ⑤ 航空写真解析による不動産徴収システム 終了期限を設定しない。4段階に区分して実施。 予算総額は40億ドル。 第1段階: 1992年から4~5年 対象: 生活排水処理 予算額: 9億4,500万ドル 内訳: 5億ドル... IDB負担 2億5,000万ドル... 借側負担 1億9,500万ドル... 未定	IDB はプロジェクトの50% (案件によっては65%) を融資。残りは実施機関負担。 融資は署名から6ヵ月後、4年で実施完了。 返済20年。年利率8%。 据置期間4年。
3	河川浚渫プロジェクト (実施中)	世銀	河川湖沼管理局 (SERLA)	1988年の洪水後に開始。リオ・デ・ジャネイロ市とBaixada Fluminenseの5河川の拡張工事実施中。	

グァナバラ湾浄化計画（詳細）

計 画	段階 (単位：百万ドル)				計
	第 1	第 2	第 3	第 4	
1 A 下水	320.0	379.0	577.0	569.0	1,844.0
1 B 水	24.0	38.0	56.0	56.0	174.0
2 大型排水 州 市	19.0 5.0	31.0 7.5	64.0 7.5	107.5 5.0	221.5 25.0
3 A 小型排水と舗装 州 市	189.5 9.5	189.5 9.5	189.5 9.5	189.5 9.5	758.0 38.0
3 B 住民再配置 州 市	25.0 9.0	25.0 12.0	25.0 7.0	25.0 2.0	100.0 30.0
4 都市ごみ 州 市	67.0 90.0	67.0 50.0	50 30	50 20	234.0 190.0
5 工業廃棄物融資 州 市	48.0 12.0	48.0 11.0	42.0 10.5	42.0 10.5	180.0 44.0
6 植林 州 市	11.5 3.0	11.5 1.0	6.5 1.0	6.5 1.0	36.0 6.0
7 A 補足計画 FEEMA 機関強化	32.0	13	12.5	11.0	68.5
7 B 航空写真地図 州	25.0	25.0	25.0	25.0	100.0
計	904.5	893.0	1,088.0	1,103.5	3,989.0

グァナバラ湾地域基本下水設備計画
の基本構成要素

要素	予算 (百万ドル)
基本衛生設備 下水 上水	385 49 434
排水及び再配置 州 市	76 39 115
ごみ 州 市	40 90 130
補足的環境計画 州及び市	32
税収入と航空写真地図 州 市	20 20 40
計	751

3-5-② 産業排水

水質汚濁の改善のための産業排水の規制については、法的な制度が整備されており、これに基づいてFEEMAにより事業者の取締り、指導が行われている。

具体的には、排水を発生させる事業活動に対して許認可制度（汚染源活動許認可方式-SLAP）が設けられている。この制度のなかで、リオ・デ・ジャネイロ州内の陸水または海水、地表水または地下水へ排水を放流する場合には、排水基準が適用されることとなっている。

排水基準は次のとおりである。

[一般的項目の排水基準]

○pH	: 5.0 ~ 9.0
○温	度: 40℃以下
○沈	殿: "Cone Imhoff" 1時間テストで1.0 ml/ℓまで 但し、湖沼、潟、貯水池への放流では、同テストで沈殿物の検出無し
○浮遊	物: 実質的に検出されない
○色	: 実質的に無色
○油及びグリース:	・鉱油 20mg/ℓまで ・植物油及び動物性油脂 30mg/ℓまで

[有害物質の排水基準]

○アルミニウム:	3.0 mg/ℓ	○砒素:	0.1 mg/ℓ
○バリウム:	5.0 mg/ℓ	○ホウ素:	5.0 mg/ℓ
○カドミウム:	0.1 mg/ℓ	○鉛:	0.5 mg/ℓ
○コバルト:	1.0 mg/ℓ	○銅:	0.5 mg/ℓ
○クロム:	0.5 mg/ℓ	○スズ:	4.0 mg/ℓ
○溶解性鉄:	15.0mg/ℓ	○溶解性マンガン:	1.0 mg/ℓ
○水銀:	0.01mg/ℓ	○ニッケル:	1.0 mg/ℓ
○銀:	0.1 mg/ℓ	○セレン:	0.05mg/ℓ
○バナジウム:	4.0 mg/ℓ	○亜鉛:	1.0 mg/ℓ
○アンモニア:	5.0 mg/ℓ	○活性塩素:	5.0 mg/ℓ
○シアン化物:	0.2 mg/ℓ	○フェノール類:	0.2 mg/ℓ
○フッ素:	10.0mg/ℓ	○硫化物:	1.0 mg/ℓ
○亜硫酸塩:	1.0 mg/ℓ		
○有機磷及びカルバミド酸塩農薬:	0.1 mg/ℓ (化合物毎)		
○有機磷及びカルバミド酸塩農薬合計:	1.0 mg/ℓ		
○揮発性ハロゲン化脂肪族炭化水素			
1,1,1-トリクロロエタン、ジクロロメタン、トリクロロエレン、テトラクロロエレン:	0.1 mg/ℓ (化合物毎)		
○揮発性ハロゲン化脂肪族炭化水素総量:	1.0 mg/ℓ		
○上記以外のハロゲン化炭化水素: 農薬及びフタル酸エステル:	0.05mg/ℓ		
○揮発性ハロゲン化脂肪族炭化水素以外のハロゲン化炭化水素総量:	0.5 mg/ℓ		
○硫化炭素:	1.0 mg/ℓ	○界面活性剤 (MBAS):	2.0 mg/ℓ

◎放流先が湖沼及びその流入水路の場合

・燐総量: 1.0 mg/ℓ

・窒素総量: 10.0 mg/ℓ

[有機性汚濁物質の排水基準]

工場・事業場排水の有機性汚濁物質の規制指導基準

—1986.12 改定 官報公布—

- 本基準の公布日現在において、各水系に排出されている有機性汚濁物質量の少なくとも80%を削減すべく、「汚染源活動許認可方式—SLAP」の一部として制定。
- 有機性汚濁物質の指標としてはBOD₅を用いることとし、産業系排水のみを対象。
- 基本理念として、汚染源となる産業活動はすべて有機性汚濁物質の制御技術の基礎的な水準を具備しなければならない旨規定。
- 具体的な要件として
 - *一定の水域・水路への有機性汚濁物質の排出総量のうち、上位排出者から累積で90%の量に寄与している事業者に対しては、
 - ◇BOD 負荷量が25kg/日以上の実業場では、BOD 負荷量の90%を除去。
 - ◇BOD 負荷量が25kg/日以下の実業場では、技術基礎水準として、粗大固形物、沈降性固形物、浮遊物質の除去。
 - *上記以外の、残り10%の排出量に寄与する実業場に対しては、
 - ◇BOD 負荷量が 100kg/日以上の実業場では、BOD 負荷量の90%を除去。
 - ◇BOD 負荷量が 100kg/日以下の実業場では、技術基礎水準として、粗大固形物、沈降性固形物、浮遊物質の除去。

3-5-③ 土地利用

IDBの融資によるグァナバラ湾浄化プロジェクトを現在計画しており、その中で排水工事が行われる流域内の沿岸地域及び非常に危険な地区にいる貧民街または都市化工事にかかる地区の貧民街地帯に住んでいる住民を住宅団地の地域へ移動させることとしている。また、湾に流入する河川流域内の産業活動以外の汚濁源活動の許可手続きを確立するという土地利用のコントロールができるようなシステムを検討中である。

日々失われていくマングローブについては、河川の中流、水源地、流水路の沿岸地帯およびマングローブ地帯の植林等により回復を図る。現在、州は全保護面積の6~7%のみを保護地区として持っているが、その既存の保護地区の保持及びグァナバラ湾周辺地域に新保護地区を設定することを考えている。

3-5-④ 固形廃棄物

リオ・デ・ジャネイロ市役所は都市清掃公社 (COMLURB) を通じて市で発生する廃棄物の最終処理に関する計画および事業を検討してきている。リオ・デ・ジャネイロ市役所の目標は、最大処分率25%で1,120トン/日の能力を有するゴミのリサイクルおよびコンポスト化プラント三基を設立することである。また、大規模埋め立てゴミ処分地は、グァナバラ湾に悪影響を与えるものとしては、移転が必要であり、また、将来のためにコンポスト化等を可能にする変更や安全な場所への移転が必要としている。

産業廃棄物については、環境機関が各工場に対し、適切な手段で廃棄物処理を講じるよう要求してきたが、経済後退および工場の投資能力不足のため、ほとんど不履行であった。また、中央有害産業廃棄物処理場が数年前から設計されているが、完成の見通しはたっていない。そのため、生産部分に革新技術を取り入れ企業の収益を上げられるような融資等を行うこととしている。さらに、技術援助、人材養成を行い、改善を図ることとしている。

3-5-⑤ 船舶、港湾施設等

湾口から湾中央部にかけて長さ約20キロメートル（水深20～30メートル）の主要航路があり、その両側が錨地となっている。船舶の湾の出入り、停泊の許可等の航行管理は海軍港湾管理局の権限である。同局は沿岸における海洋汚染を防止するためマルポール条約を国内法化したRTM法（REGULAMENTO PARA TRÂFEGO MARÍTIMO）等に基づき、船舶からのビルジ等の汚水、有害物質、廃棄物などの排出、投棄の取締りも行っている。湾内では厳しい規制が適用されるにもかかわらず、夜間などに汚水等を不法に排出したり水産加工廃棄物（魚のアラ等）を投棄するなどの事例は後を絶たないといわれている。

港湾埠頭の管理は、連邦政府が出資するリオ・ドック会社（CDRJ）が行っている。リオ・デ・ジャネイロ港内には内陸部からの土砂、廃棄物等で堆積物が増え水深は5～8メートルしかなく、音波測量器で水深を調査し、入港船舶に情報を提供している。船の接岸に必要な部分の水深確保のためしゅんせつも必要だが、費用がかさむため4年前に岸壁から40メートルの範囲で実施して以来行われていない。同社では港湾機能を近代化するため、コンテナ専用埠頭の拡張、都市計画と一体とした港湾地域の再開発による流通機能の拡充等に関する将来計画を持っており、今後具体的な計画内容について情報収集が必要と思われる。

沿岸の造船所等の排水規制・指導はFEEMAが実施しているが、排水処理方法が確立されている油分についてもかなりの汚染が見られたことから規制が充分機能していないと考えられるため、他の産業排水と同様に本格調査での情報収集が必要である。

またFEEMAでは、1984年に事故公害管理センターを設置し、海上、内陸部での有害物質、油等の流出事故防止対策、事故発生後のり処置による環境汚染、二次災害の防止に努めている。事故の件数は1984年の53件から1990年には106件と増加の傾向にある。発生場所は道路上がもっとも多く、次いで工場となっており、80％は内陸部である。2年前から油流出事故対策としてグァナバラ湾オイルプロジェクトを進めている。これは石油会社、船会社、港湾管理者と協力して実施しているもので、船底にオイルパンの取付け、オイルフェンスや回収装置等の設備義務づけ、事故防止対策研修などを実施している。湾内の石油会社ではペトロプラス等大手4社が中心となり、事故時の相互協力体制の確保を図っている。

大規模な油流出事故は一度発生すると生態系に著しい影響を及ぼす。石油関係施設が集中的に立地し、船舶がひしめく狭い湾内では大規模な事故発生の危険性が高く、流出事故対策の成否の

みならず立地政策にかかわる基本的な問題を含んでいると考えられる。

湾内の浮遊ゴミの清掃については所管する主体はなく、また放置された廃船についても、航行障害の問題がなければ現在のところ除去される見込みはない。

4. 本格調査の内容

4-1 調査の目的

- (1) グァナバラ湾および同湾に流入する河川流域における水質汚濁の現状および汚濁メカニズムを解明し、グァナバラ湾生態系回復のための総合的な水質汚濁防止計画を策定すること。
- (2) 調査の過程を通じて伯国側研究者への技術移転を行うこと。

4-2 調査の基本方針

グァナバラ湾はリオ・デ・ジャネイロを背後に控え、港湾施設、物流、漁業、海水浴（現在は遊泳禁止地域が多い）等の多目的な利用がなされている湾である。湾口は1.8キロメートルと狭く、水質汚濁の現況も水面利用、後背地利用の状況と湾の形態を反映し湾奥、湾東部、湾西部で異なる。従って、水面利用、後背地土地利用、そして湾の物理形態という三要素をバラバラにではなく一体の物として把握し、本調査の実施そして総合対策を検討しなければならない。

水質汚濁対策のうち下水にかかわるものについては、現在ブラジル側が有する下水道整備に関する二つの計画、すなわち「リオ環境プロジェクト」と「グァナバラ湾浄化プロジェクト」^(注)との摺り合わせを充分に行う必要がある（計画の目的、内容、実施機関等については別添資料を参照）。

本調査に関し、ブラジル側は共同調査であるとの位置づけを行なっている。ブラジル側C/P機関は力量はかなり高く、本調査に対する姿勢も積極的である。しかし、C/P機関にはややもすると各機関の個別的関心を優先する傾向も見受けられる。従って、ブラジル側C/P機関の力量、知見を効果的に動員することが本調査の成否のかなめともなり、この点で本調査に際し設置される調整委員会（担当：M. サンチェス氏、SEMAM）とサブ・技術委員会（担当：ジュステン氏、FEEMA）を効果的に活用しなければならない。

本調査の詳細内容については次節を参照されたい。また、調査の計画、実施に関する提言は5.に取りまとめている。

（注）米州開発銀行が融資する予定となっている「グァナバラ湾浄化プロジェクト」に関しては、第一期計画分の融資4.2億\$が承認され、今年の「エコ-92」会議前に着工との報道が現時点でなされている。しかし、これは全くの政治レベルでの約束に過ぎず、米州開発銀行の同プロジェクト担当官によれば、融資審査に必要なプロジェクト・ドキュメントが完成するのが今年5月、同開発銀行の理事会で同プロジェクトが承認されるのが今年9月頃との見通しである。第一期に関してもこの様な状況であり、第二期以降の計画については現時点で何も明らかにはなっておらず、うんぬんすることは出来ないとのことである。

4-3 調査の内容

4-3-① 既存資料の整理・解析調査

本調査に関連する既存の資料を収集し体系的に整理・解析する事により、調査項目の追加、変更あるいは調査手法の修正等の検討に資する。

4-3-② 水質調査

a. 海域

少なくとも湾外1点、湾内13点の計14の測点において調査期間中1日4回（満潮、下げ潮、干潮、上げ潮）、バンドーン採水器により上、中、下層の3層から採水を行う（但し、水深等から完全混合と判断される場合は一層からの採水も可）。採水時にはサンプルの水温測定を行うとともに、各測点において透明度板による透明度測定を行う。

以下の項目についてサンプルの分析を行う。

・一般項目

pH、COD_{MN}、COD_{OH}、BOD、TOC、DO（酸素飽和度の計算を含む）、SS、S、窒素化合物（NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、O₁₆-N）、PO₄-P、T-P、n⁻ヘキサン抽出物質、クロロフィルa、大腸菌群数

・健康項目

フェノール類、銅、亜鉛、クロム、フッ素、カドミウム、シアン、有機リン、鉛、6価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、トリクロロエレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、TBT、TPT、PCB、PCN、HCB、アルドリン、ディルドリン、エンドリン、DDT、クロルディン

なお、水質中の重金属物質の濃度が高く、SS中の濃度を分析する必要があると判断される場合はいくつかの測定点でSS中の重金属物質濃度を測定することとする。

b. 河川

河川からの流出負荷量を推定するために実施する河川調査は、できるだけ感潮の影響を受けない地点を選定して行うことが望ましい。しかし、主要な汚濁源が感潮区間内で流入する場合には、河口付近に測定地点を設定せざるを得ないので、引き潮の開始3時間後に測定するなど感潮の影響を少なくするようにして実施する。採水は水深2割、8割の2層とし、完全混合となっている浅い河川においては4割水深の1層とする。採水はバンドーン採水器を使用し、水温、pH、透明度板による透明度、透視度計による透視度など現場測定も同時に実施する。

以下の項目についてサンプルの分析を行う。

・一般項目

pH、BOD、TOC、DO（酸素飽和度の計算を含む）、SS、窒素化合物類（NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、O₁₆-N）、PO₄-P、T-P、n⁻ヘキサン抽出物質

・有害物質など健康項目

フェノール類、銅、亜鉛、クロム、フッ素、カドミウム、シアン、有機リン、鉛、6価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、トリクロロエレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、TBT、TPT、PCB、PCN、HCB、アルドリソ、デイルドリソ、エンドリン、DDT、クロルディソ

4-3-③ 底質調査

a. 海域

湾内10測点において、調査期間中1回、採泥器により表層泥の採泥を行う。また、ヘドロ探査器により堆積地点の踏査を行う。また、コアサンプラーにより柱状サンプルを採取する。

以下の項目についてサンプルの分析を行う。

・一般項目

COD、強熱減量、粒度分布、全硫化物、酸化還元電位、T-N、T-P、TOC

・有害物質などの健康項目

含有量試験

カドミウム、シアン、有機リン、鉛、総クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、銅、亜鉛、フッ素、油分等、トリクロロエレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、TBT、TPT、PCB、PCN、HCB、アルドリソ、デイルドリソ、エンドリン、DDT、クロルディソ

溶出試験

カドミウム、シアン、有機リン、鉛、6価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、銅、亜鉛、フッ素、油分等

4-3-④ 生物調査

a. 海域

・付着生物調査

湾内の岸壁、橋脚等の人工構造物および自然岩盤等の測点において、各調査期間中1回付着生物の目視観察と採集を行う。採集された生物は、種の同定、計数および湿重量の測定を行う。

・底生生物調査（マクロベントス）

湾内10測点において、各調査期間中1回、採泥器により表層泥の採泥を行い、泥中のマクロベントスを採集する。採集されたマクロベントスは、種の同定、計数及び湿重量の測定を行う。

・プランクトン調査

湾内の測点において、各調査期間中1回、プランクトンネットの鉛直曳きとバンドン採水器による採水を行い、プランクトンを採集する。サンプルは沈殿量を測定した後、動物プランクトンについては個体数を、植物プランクトンについては計数する。

・魚介類調査

湾内の測点において、調査期間中1回、地元で普及している漁法で魚介類の採集を行う。サンプルは種ごとに個体数の計数と湿重量の測定および個体ごとの大きさを測定する。

・周辺沿岸域

マングローブ域を中心に生息する植生調査を行う。

4-3-⑤ 水文等関連調査

a. 海 域

潮位観測：既存の潮位観測点に潮位計を設置し、調査期間の連続観測を行う。

潮流調査：湾口2測点2層、湾内5測点1層の計7測点に自記式流向・流速計を設置し、調査期間中15昼夜以上の連続観測を行う。

水温観測：水質調査測点においてサーミスタによる水温鉛直観測を行う。

水温塩分定点観測：湾口断面において調査期間中1日2回（満潮、干潮）STDまたはCTS計による水温塩分の鉛直観測を行う。

b. 河 川

現在、湾流入河川のうち8カ所で水文観測を行なっている。

現在の観測地点をできるだけ生かして、さらに、最低7点の観測所追加を行う。（PAVUN-A/MERITI川、IGUASU/BOTA川は、最低必要）

流量観測は、横断測量と流速測定からなり、スタッフ、レベル等を用いて、横断面の測量を行った後、可搬型電磁流速計により流速の測定を行う。その後、計算を行う。

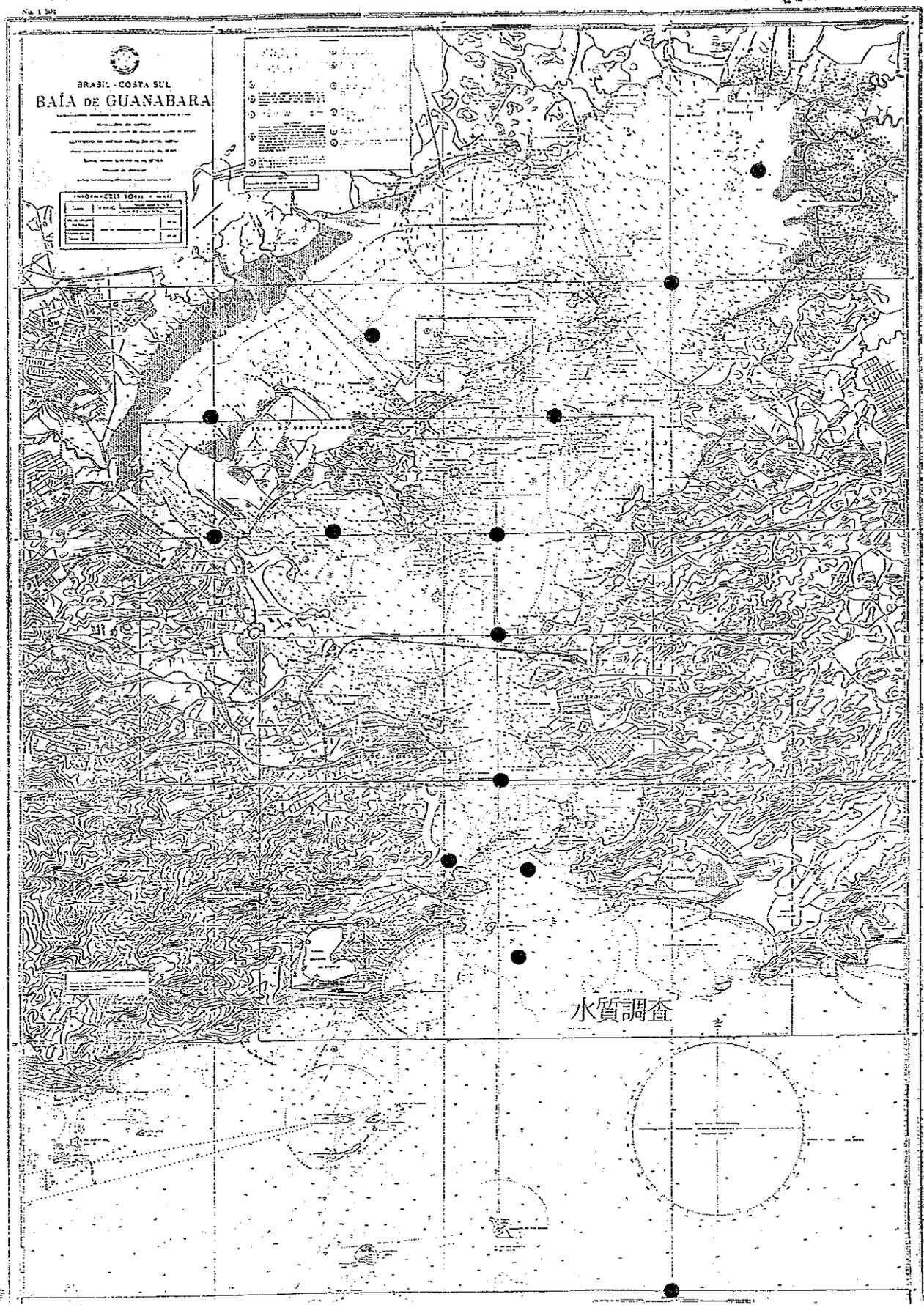
流量観測は、最低月1回を行うものとする。

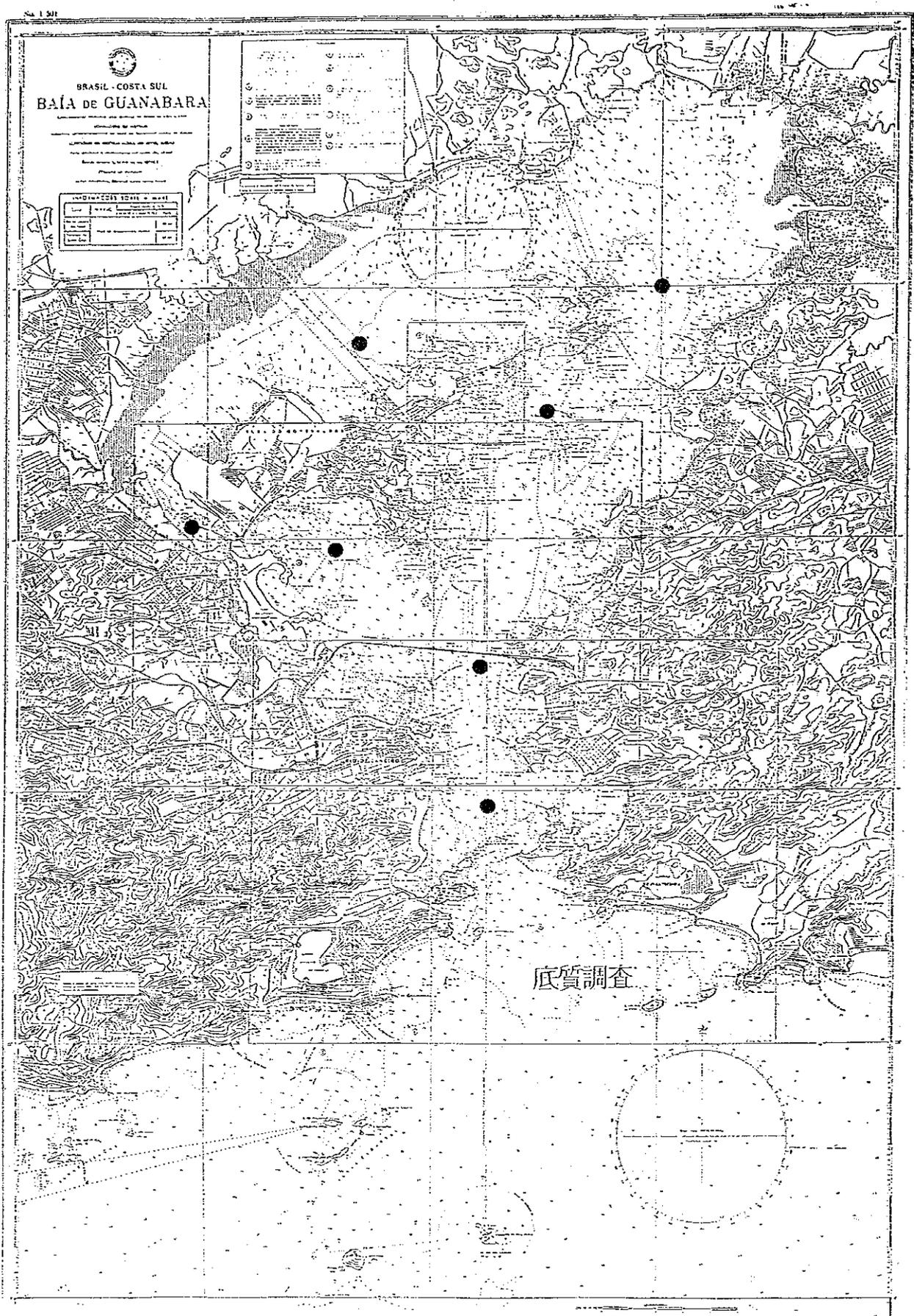
[その他留意点]

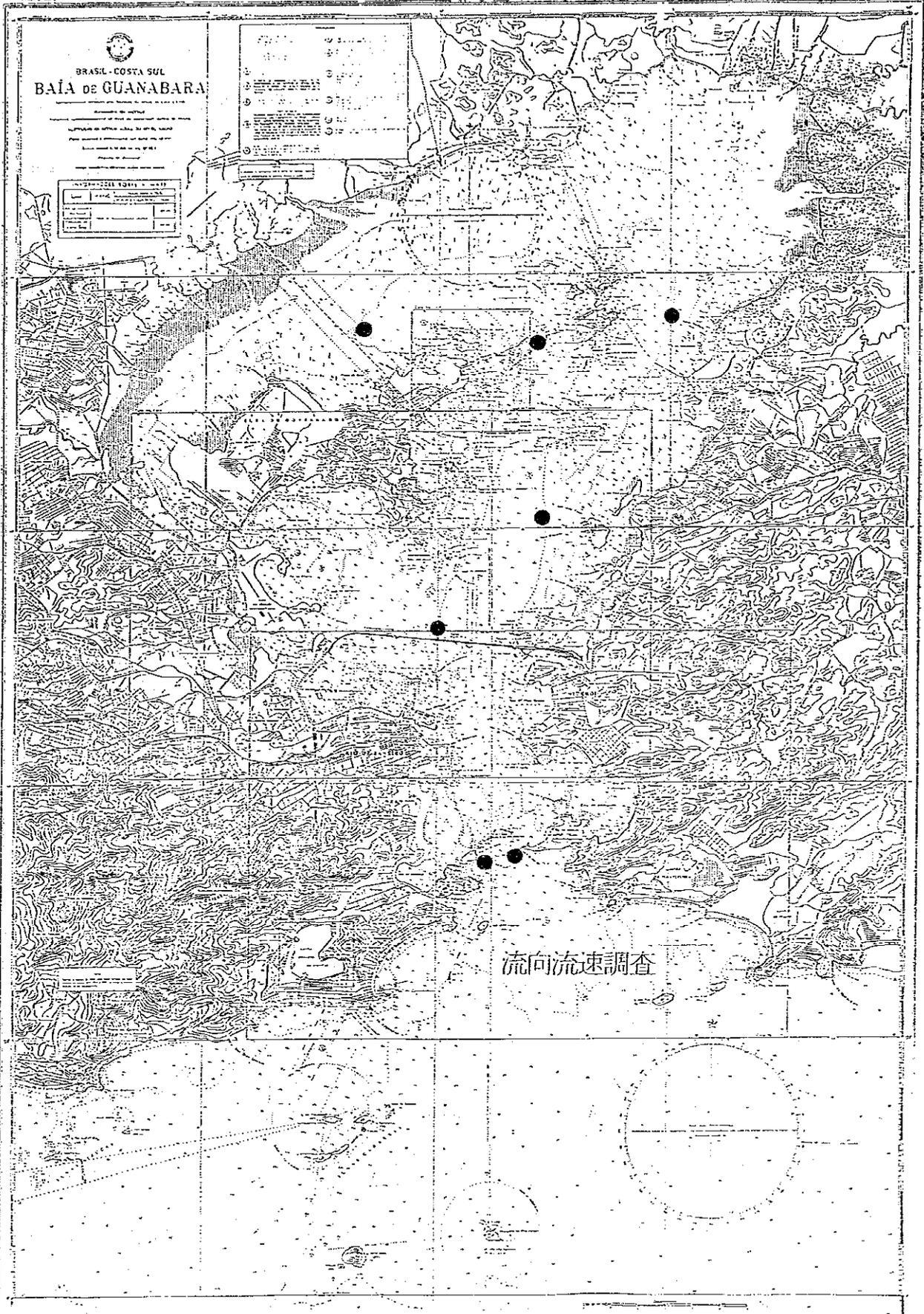
本調査の目的に応じた調査計画や調査項目を明確にする必要がある。例えば、下水道整備における処理区の優先順位を検討するために、湾内の水質シミュレーションによる方法を採用する場合、分割区分、分析項目、分析精度等を予め検討しておくことが大事である。

○なお、シミュレーションの重要なデータとなる湾に流入する河川の汚濁負荷量については、現在の水質測定値点では、湾内の水質を測定している可能性が高いことから、正確な流入負荷量を把握するには不適當である。

そのため、河川の感潮区域を避けて流量観測、水質調査を行うべきであり、それを何点設置するかおよび何回測定するかについては、現在の水質測定結果が感潮区間での測定によるため、湾内の水質を測定している危惧がある。河川の流量観測及び水質調査は感潮区間を避けて実施







流向流速調査

することが望ましいが、測定地点が感潮区間に設定されている場合には、感潮の影響を極力受けないような時間帯において調査を実施する。

なお、調査地点が非感潮区間に設定されている場合においても、調査地点から河口の間の区間に流入する主要な汚濁発生源からの排出汚濁負荷量を測定しなければならない。

○感潮区域上流の流量、水質からその地点での負荷量が計算され、それにより下流については、個別の排出源からの負荷量を用いて推測する。

○また、土地利用状況の調査としては、空中写真が適当であるが、これも予算の枠によって、精度が低い斜め写真とするか、模型ヘリでの撮影とかで対応が可能である。

4-3-⑥ 社会経済調査

グァナバラ湾の湾内、沿岸および流域における社会経済活動は、様々な過程、機構を経て湾の水質に影響を及ぼしている。これらの社会経済活動の現状や将来の動向を把握することは、グァナバラ湾への水質汚濁負荷の大きさの現状を質的、量的に推定することを可能にし、将来の水質汚濁負荷およびその削減方策を検討するうえでの基礎となるものである。調査は主に既存資料の収集、整理および解析によって進めることとなるが、数値情報はわかりやすい形で図化すること、水質汚濁負荷およびその削減方策の検討作業との対応を考慮して、ブラジル側担当者の意見を参考にしつつ可能な限り流域図等へのマッピングに努めることが重要である。また、情報によっては出来るだけグァナバラ湾流域の状況を的確に反映したものとなるよう、利用可能な資料の活用等により、考察・検証に努めることも必要である。

なお、社会経済データはFEEMA以外の組織が保有している場合が考えられるので、入手を必要とする情報は早い段階でブラジル側に提示しておく必要がある。

社会経済調査としては、次のような調査を実施する必要がある。

- (1) グァナバラ湾および沿岸における社会経済活動（海運、海水浴、漁業、埋立等）について既存資料により整理する。
- (2) グァナバラ湾の流域における湾の水質に影響を及ぼす可能性のある社会経済活動に関する資料およびそれらの将来見通しを整理する。

主要な社会経済情報：人口（規模、分布、就業人口等）

産業（産業別構造、生産額等）

土地利用

水利用

開発計画（産業、都市、港湾等）

4-3-⑦ 後背地の土地利用等調査

湾に流入する汚濁負荷量の算定、対策の方法を検討するためには、後背地の土地利用を詳細に

把握しておく必要がある。そのため、既存の資料を整理するとともに衛星画像の解析さらに必要に応じて現地調査、空中写真撮影等の補足調査を行う。

整理しておく項目としては、

- (1) 現状把握（市街化区域等）
- (2) 計画の把握
- (3) 土地利用計画（用途地域、農用地利用計画等）
- (4) 主要な開発計画
- (5) 主要な公共施設計画

なお、補足調査の方法としては、

- (1) 水質汚濁状況等により、範囲を絞り込みヘリ（あるいは模型ヘリ）による空中写真撮影
- (2) 現地確認調査

特に、統計データの精度、信頼性については、調査年度や調査の精度を吟味する必要があり、必要に応じて住宅戸数や人口動態が把握できる資料の入手と整理が必要である。

4-3-⑧ 主要水質汚濁発生源調査

汚濁発生源を生活系、工業系、農業系、自然系等に分類し、個々の汚濁発生源ごとに汚濁物質とその発生メカニズムについて検討する。また、湾内の水質を最もよく表現できる汚濁指標物質が何であるかを検討する。生活系以外の発生源はその種類、位置、汚濁物質の種類・量等を既存の資料から把握することが必要である。既存資料によれば工業系の汚濁発生源はFEEMAの監督下にあり、規制を受けているはずであるが、本事前調査における現地踏査では既存資料の内容に疑問を抱く様な場面も散見されたので、必要に応じて実態確認のための補足調査を行うのが適切な措置だと考える。生活系の汚濁については人口統計そのものが確定出来ないので、3ケース程度のシナリオを作成し発生負荷量を推定する必要がある。雨期に発生する出水によって、河川敷に放置されたゴミ等がいきなり押し出され湾内に流入する事実が報告されている。この場合通常の汚濁負荷量をはるかに超える量が予測されるが、計測された記録がない。調査期間中の出水直後に補足的な調査を行うことが望ましい。

4-3-⑨ グェナバラ湾の水質汚濁機構調査

⑧における汚濁発生源の推定と湾口での潮流観測結果をもとに、湾口における海水交換のメカニズムを明らかにし、水質改善に不可欠な湾の自浄能力を把握する。現状の流入汚濁推定量と自浄能力を汚濁拡散シミュレーションモデルの境界条件として与えモデルの再現性と有効性を確認する。湾内に流入する汚濁負荷量を削減するためにどのような対策が有効かを汚濁拡散シミュレーションモデルによって予測し、今後とるべき水質保全施策の提言の基礎とする。この場合、シミュレーションモデルには、①水面利用、後背地の土地利用の特徴に着目した対策が検討できる

レベル ②第1次フェーズの対策、第2次フェーズの対策等のステップ・バイ・ステップの対策パッケージに相当する効果が判断できるレベルが要求される。さらに下水処理施設の設置による水質改善効果については、IDBの「グァナバラ湾浄化プロジェクト」を支援する意味からもプライオリティⅠ、Ⅱ、Ⅲ地域等の下水道整備の優先順位を明らかに、かつ各々の効果を判定し得るシミュレーションモデルとすることが必要である。

〔水質汚濁解析シミュレーションについて〕

流動解析

境界条件：地形、上下層水深、河川流量、潮汐

計算式：運動方程式、連続方程式

汚濁拡散

境界条件：地形、上下層水深、河川負荷量、自浄係数

計算式：拡散方程式（保存物質、非保存物質）

4-3-⑩ 水質保護対策の提言

以上の調査結果を踏まえて、グァナバラ湾の水質改善対策について提言をとりまとめる。提言の内容は、将来の方向を具体的に示したものが望ましく、検討にあたっては、特に、現地の経済事情、貧困問題等の社会状況を十分配慮する必要がある。対策の構成は、湾の水質改善の緊急性を考慮して実施可能なところからスタートできるように、例えば、1) 直ちに実施すべきもの、2) 5年前後を目途に実施すべきもの、3) 10年前後あるいはさらに長期的な視点で実施を検討すべきもの、というように段階的な実行プログラムとすることが望ましい。

提言には、実施に必要な概算コストについても可能な限り明らかにする必要がある。また、下水道施設の整備に関しては、下水処理施設の効率的な建設を念頭におき、IDBの「グァナバラ湾浄化プロジェクト」および連邦政府の「リオ・デ・ジャネイロ環境プロジェクト」との整合にも配慮する必要がある。

検討の手順としては、まず、各種の対策をできる限りリストアップし、その効果、特徴、限界等を簡単に比較分析する。

次に、そのなかから現地で適用の可能性のあるものを選定し、対策効果、コスト、留意事項等をさらに詳細に検討する。

別途、グァナバラ湾の将来にわたっての利用形態（住民の憩い場、水産業、海運業等）を勘案して、短期的並びに長期的な水質改善目標を設定する。

これらをもとに、複数の対策を有機的に結びつけた「対策優先順位組合せメニュー」を何組か作成し、コンピュータシミュレーション計算により対策効果を分析する。

最後に、経済性、その他実現可能性等を総合的に勘案して、対策の提言をまとめる。

この検討過程では、できるだけ両国の研究者、技術者、行政官、民間団体の学識者等幅広い分

野の専門家の意見を聴取し、ディスカッションしていくことが望ましい。

したがって、この提言取りまとめの作業は、水質等の現地調査、シミュレーション計算等の作業が終わってから開始するのではなく、調査期間の初期の段階から検討を進めていくことが重要と思われる。

提言の素材としては、現時点では次のようなものが考えられる。

① 下水道の整備

単に整備区域を示すのみならず、区域をいくつかのブロックに区切り、整備の優先順位を明らかにする必要がある。集水方式、処理方式については現地の状況をよく踏まえて選定されたものが望ましい。汚泥の処理についても提言が望ましい。

② 浄化槽の普及

下水道の整備区域以外の区域、下水道の完備までに長期間かかる区域等区域を明らかにして普及を図るといった、下水道との役割分担を明確にする必要がある。処理レベルは、下水道並のより高度な処理が望ましい。あわせて、普及の徹底方策、維持管理システム等についての提言も重要と思われる。

③ 工場排水対策の強化

中小の事業場も含めて未処理放流の解消、大規模事業場での処理レベルのアップを図る必要がある。このため、排水の規制体系の強化、共同排水処理施設の整備、経済的誘導施策、行政側、事業者側それぞれの体制整備等についての提言が必要と考えられる。

④ 港湾施設の改善

施設老朽化、船舶による油污濁、待船からの雑排水および関連施設からの汚濁対策。
また、沈没船等の引き上げなど港湾環境の維持についても必要な提言を行う。

⑤ 土地利用対策

浅瀬、湿地帯、マングローブ林、後背地の森林・植生等が持つ湾の水質保全機能を明らかにし、これらの保全の重要性を指摘する。このため、規制手法、管理手法、再生方法等とあわせて流域の乱開発の防止、土地利用のあり方等についての提言が必要と考えられる。

⑥ 河川・水路の直接浄化事業

下水道の整備までには、長い期間と膨大な経費が必要となるので、その完成までの暫定的な措置として極度に汚濁している河川、水路の水を直接浄化する方法が、湾の水質改善に効果的である。グァナバラ湾の場合、生活排水等が小河川、小水路を通じて高濃度で湾に流入しているので、この方式が適していると考えられる。処理方式は、対策効果を勘案して生物処理を中心としたレベルの高いものが望ましい。採用すべき処理方法は、経済性、即効性を重視したもので、下水道施設が建設されるまでの代替施設として位置付け、維持管理に高い技術的知識が要求されない方式を採用すべきである。

⑦ 堆積汚泥のしゅんせつ

有機物や有害物質を含んだ湾内の底質は、溶出や巻き上げなどによる現象により、湾内の水塊に汚濁物質や有害物質を負荷させる二次汚染物質であり、底質の質と量の把握による計画的な浚渫が必要になる。

⑧ モニタリングおよび発生源データの管理の充実・強化

今後の水質改善状況をフォローアップし、さらに必要な施策、事業の実施促進を決定していくためには、科学的かつ豊富な汚染実態のデータが不可欠である。またこれらデータは、各分野の政策の決定者、原因者としての企業・一般国民の理解、協力を得るためにも重要である。したがって、観測地点、観測項目を必要に応じて追加、あわせて、観測・分析能力、データの集計・解析能力等を強化していく方策を検討する必要がある。

⑨ 関係機関、事業者、一般国民への知識の普及

グァナバラ湾の水質改善対策が円滑かつ効果的に実施され、将来にわたって良好な環境が維持されていくためには、湾および周辺水域の水質汚濁が国際的な商業都市、観光都市しかもまれにみる美しい都市としてのリオ・デ・ジャネイロ市及びその周辺都市の繁栄、将来の発展をいかに阻害しているか、その汚染の直接間接の原因者が自分自身であること、したがって国民各界各層が一致して対策に協力すべきこと等を十分に周知する必要がある。

⑩ 現地の実情に即した技術の開発・普及

ブラジルでは、我が国と比較して土地の確保、マンパワーの確保等の制約が緩い反面、経済情勢が不安定、法による規制・義務付が徹底しにくい、貧困・スラムの問題をかかえているといった事情がある。したがって、これらを前提としたうえでの最善の技術・手法を開発し、普及していく必要がある。このための組織、体制の整備が望まれる。

4-4 調査の実施体制

本調査に係る伯国側連邦政府の窓口機関は、ブラジル協力事業団(ABC)であり、調査実施・促進に係る調整並びに日伯技術協力協定に基づき調査団に対し必要な便宜を計る。ABCに対しては、各調査フェーズの節目に調査の進捗を報告すると共に、作成した報告書を1部提出する。調査の実施機関はリオ・デ・ジャネイロ州環境・特別プロジェクト局であり、関係機関の調整を行うこととなっている。なお、同局の中心人物は局長補佐官のManuel Sanches氏であり、本件の総合調整を行い、技術的な調整は同局技術補佐官のHelder Costa氏があたることとなる。調査の実質的なカウンターパートは州環境工学財団であり、調査団と共同で調査を実施する。中心人物は調整役の総裁補佐官Victoria Valli Braille氏および技術担当の環境企画部長Rene Justen氏である。

本調査の実施にあたって、日伯双方は運営委員会(Steering Committee)および技術委員会(Technical Sub-Committee)が調査のスムーズで効果的な実施のためには非常に重要であることを確認した。その体制については、事前調査団の滞在中にM/Mに記載すべく日伯間で協議を

行なったが、伯側としては米州開発銀行プロジェクト実施のための委員会がすでにできており（州官報発表：別紙2参照）、本件調査のために新たに委員会を設置するのではなく、上記のオーソライズされた委員会を利用したい意向があった。その主な理由は委員会の持つ政治力をフルに生かし、調査を成功させたいとのことであった。以上から、実施体制の取りまとめには時間を要することが予想され、調査団の帰国日も迫っていたことから、事前調査団（案）（別紙1）を提出、引き続きJICAリオ・デ・ジャネイロ事務所等を通じその（案）につき協議を重ねることとなった。なお、その後のやり取りにより、伯側が当方（案）で合意した。しかしながら、インセプション・レポート提出時に再度実施体制を確認する必要があるだろう。

本調査における水質・底質等調査サンプリング及び分析には、FEEMAの研究者の他、専門家（大卒）20名およびその他20名（高卒）の計40名が振り向けられる。分析拠点はFEEMAの研究所（本部から車で40分程度の市郊外）である。なお、FEEMA本部には調査団用に事務室が提供される。

なお、リオ・デ・ジャネイロ市はブラジル第2の都市であり、基本的インフラは整備されており、生活用品はいうに及ばず、調査用機材も品質と価格を問わなければ、ほぼ入手できる。また、同市の平均気温は一年を通じ20℃を越えており、乾季の朝夕肌寒くなるときもあるが、夏服で生活できる。

伯側の主要関係機関は次のとおり。

- *リオ・デ・ジャネイロ州行政組織図（図-1）
- *州環境・特別プロジェクト局組織図（図-2）
- *州環境工学財団組織図（図-3）
- *州上下水道公社組織図（図-4）
- *州河川湖沼管理財団組織図（図-5）
- *州森林院組織図（図-6）
- *州公共事業サービス局組織図（図-7）

なお、港湾部門の関係機関としては水路研究所（INPH）がある。

COMPOSITION AND FUNCTION OF STEERING COMMITTEE
AND
TECHNICAL SUB-COMMITTEE

A. Steering Committee

The steering committee for the Study on Recuperation of the Guanabara bay Ecosystem will consist of the member of the "Special Committee for the Program of Recuperation of Guanabara Bay and Sanitation of Rio de Janeiro State" Nominated by the Governor in August 2nd, 1991 in accordance with text no. 16.735(Annex1).

The functions of the Steering Committee will be:

- (i) To provide development and environment policy guidance,
- (ii) To receive explanation of study outputs from the JICA study Team through the technical sub-committee,
- (iii) To comment and advise on the direction of the Study from the aspect of the State Government's general development and environment policy.
- (iv) To approve the Final Report.

B. Technical Sub-committee

The Technical Sub-committee will be chaired by the president of FEEMA and will be constituted by the "Executive Coordination" as established in the Text No. 16.735, Art. 4^o including also the State Institute Foundation of Forest-IEF,

The functions of the Technical Sub-Committee will be:

- (i) To convene the meetings of the Technical Sub-Committee on regular base to discuss any matter relevant to the planning and implementation of the study for coming up with the coordinated action.
- (ii) To provide day-to-day management of the Study through discussions with the study Team as and when required,
- (iii) To invite, if necessary, agencies/institutes which are not the member of the Technical Sub-committee.

行政決議

1991年 8 月 2 日付の政令16,735号

経費の増加なしに、州知事職務に近接して、グァナバラ湾の浄化、及びリオ・デ・ジャネイロ州の基礎排水、及び他の対策計画の特別委員会を設ける。

リオ・デ・ジャネイロ州知事は、法的権限を行使して以下のことを命令する。

第 1 条

経費の増加なしに、州知事職務に近接して、また州知事の統轄の下に、グァナバラ湾の浄化及びリオ・デ・ジャネイロ州の基礎排水の計画のための特別委員会が創設される。

それは以下の当局によって構成されることになる。

- 1) リオ・デ・ジャネイロ市長
- 2) 州公共事業サービス局長
- 3) 州環境、特別プロジェクト局長
- 4) 州企画・管理局長
- 5) 州商工科学技術局長

第 2 条

特別委員会は定期的に、または当委員長の召集によって臨時に会議を開く。

第 3 条

特別委員会は以下の管轄権を有する。

- a) グァナバラ湾の浄化、及びリオ・デ・ジャネイロ州の基礎排水の計画導入の政策を案出する。
- b) 計画推進のための指針を定める。
- c) 州政府によって立案された方針の下に、リオ・デ・ジャネイロ州住民の生活の質的向上に照準を併せて、計画の目的を明瞭化することを促進する。
- d) 上記 a 項に述べられた計画遂行の事業及び業務に関連したあらゆる行為及び手順を調整、管理及び監督を実施する。
- e) 委員長を通して経費を認可し、当計画に割り当てられた資金のすべての財政運営を実行し、入札を認可し、権限の委託及び計画成就に必要な他のすべての行為を促進する。
- f) 小切手及び他のいかなる支払為替手形にも署名する。

第4条

特別委員会はその行政活動において、総調整担当者 (DG) によって指揮される行政調整担当によって補佐される。総調整担当者は、特別委員会の事務局の役割も果たすことになる。

行政調整担当には、以下の機関及び法人の代表者が参加する。

- a) CEDAE—上下水道公社
- b) FEEMA—環境工学財団
- c) SERLA—河川湖沼管理財団
- d) GERSOL—SOSP ゴミの行政グループ
- e) リオ・デ・ジャネイロ市役所

第5条

第4条の項目の規定を除いて、特別委員会及び行政調整担当のメンバーは、州知事の決議によって指示され、州財政の負担なしで、公共事業として業務を遂行する。

第6条

当政令は当公布の日付で発効する。

リオ・デ・ジャネイロ市、1991年8月2日

レオネル・ブリゾーラ

AVISO
O Diário Oficial Parte I -- Poder
Executivo e Parte IV Municipalida-
des circutam hoje em um só caderno

PORTE PAGO
DR/RJ
ISR -- 52 -- 3040/86

D.O. DIÁRIO OFICIAL

Estado do Rio de Janeiro

ANO XVII • N.º 148 • SEGUNDA-FEIRA, 5 DE AGOSTO DE 1991 • Cr\$ 80,00 Parte I

Poder Executivo

Atos do Poder Executivo

Decreto n.º 16.735 de 02 de AGOSTO de 1991

INSTITUI, sem aumento de despesa, junto à Governadoria do Estado a Comissão Especial dos Programas de Despoluição da Baía de Guanabara e de Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
no uso de suas atribuições legais,

D E C R E T A:

Art. 1º - Fica constituída, sem aumento de despesa, junto à Governadoria do Estado e sob a Presidência do Gover-

nador do Estado, uma Comissão Especial para os Programas de Despoluição da Baía de Guanabara e de Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro, a qual será constituída das seguintes autoridades:

- 1) - Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro;
- 2) - Secretário de Estado de Obras e Serviços Públicos;
- 3) - Secretário de Estado de Meio Ambiente e Projetos Especiais;
- 4) - Secretário de Estado de Planejamento e Controle;
- 5) - Secretário de Estado de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia.

Art. 2º - A Comissão Especial promoverá reuniões periódicas e extraordinárias, mediante convocação do seu Presidente.

Art. 3º - A Comissão Especial terá a incumbência de:

a) formular política de implantação dos Programas de Despoluição da Baía de Guanabara e de Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro;

b) estabelecer diretrizes para o desenvolvimento dos Programas;

c) promover a articulação dos objetivos do Programa com a orientação imprimida pelo Governo do Estado, visando a melhoria da qualidade de vida da população do Estado do Rio de Janeiro;

d) coordenar, controlar e fiscalizar todos os atos e procedimentos relacionados com as obras e os serviços de execução dos Programas referidos na alínea "a" deste artigo.

e) através de seu Presidente, autorizar despesas, praticar todos os atos de gestão financeira de recursos alocados aos Programas, autorizar licitações, promover delegação de competência e todos os demais atos necessários à consecução dos Programas.

f) assinar cheques e quaisquer outras ordens de pagamento.

Art. 4º - A Comissão Especial será auxiliada, em sua ação executiva, por uma Coordenadoria Executiva, dirigida por um Coordenador Geral, símbolo DG, que exercerá também as funções de Secretário da Comissão Especial.

Parágrafo Único - A Coordenadoria Executiva contará com a participação de representantes dos seguintes órgãos e entidades:

a) CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos;

b) FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente;

c) SERLA - Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas;

d) Grupo Executivo do Resíduos Sólidos - GERSOL, da SOSIP;

e) Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

Art. 5º - Salvo o disposto no caput do art. 4º, os Membros da Comissão Especial e da Coordenadoria Executiva serão designados por ato do Governador do Estado e exercerão suas funções como "munus" público, sem ônus para os cofres estaduais.

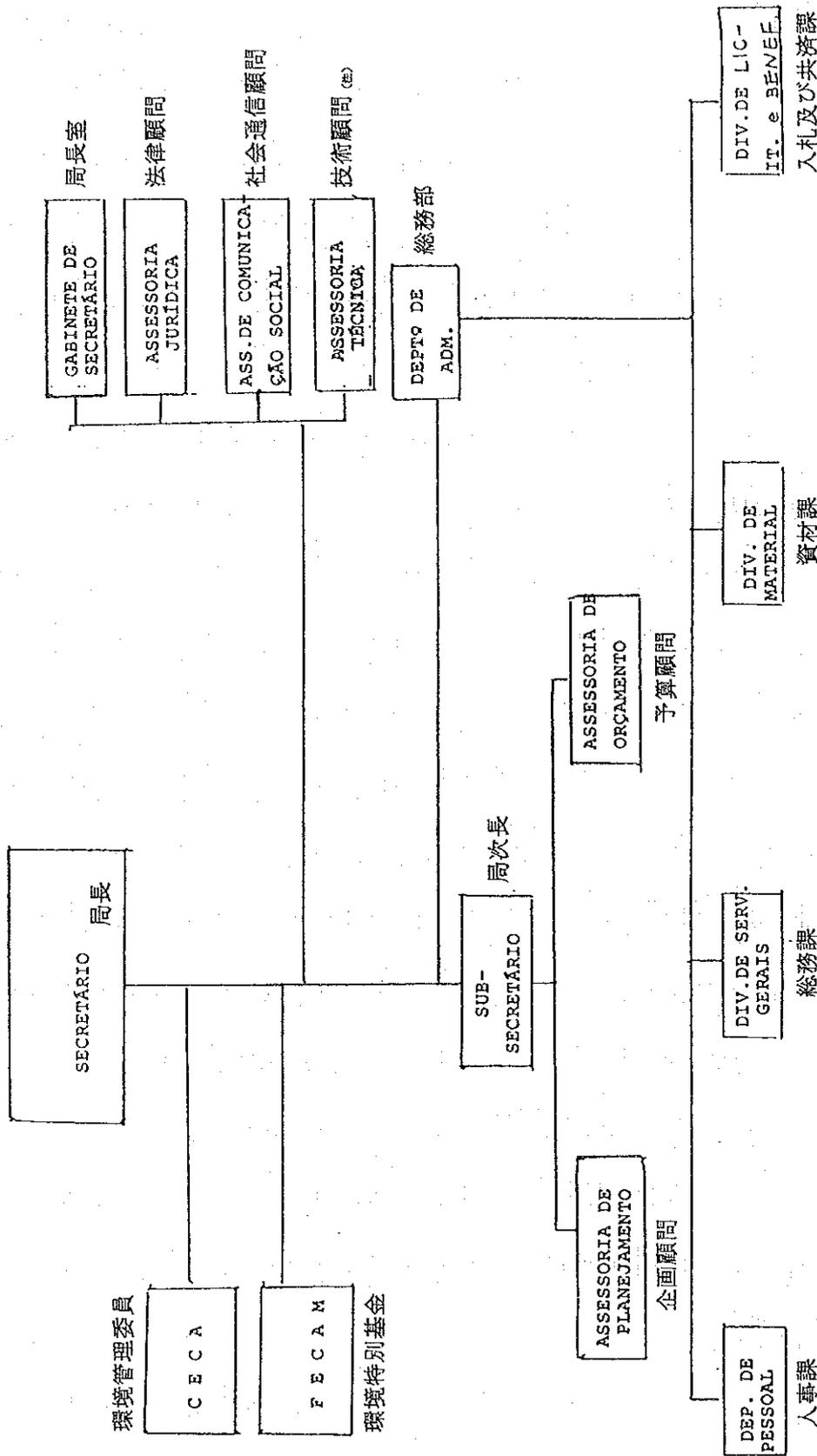
Art. 6º - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Rio de Janeiro, 02 de agosto de 1991
LEONEL BRIZOLA

図-2 州環境局組織図

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - RJ

ORGANOGRAMA



(注) マノエールサンチエスは技術顧問の1人

図-3 F.E.M.A組織図

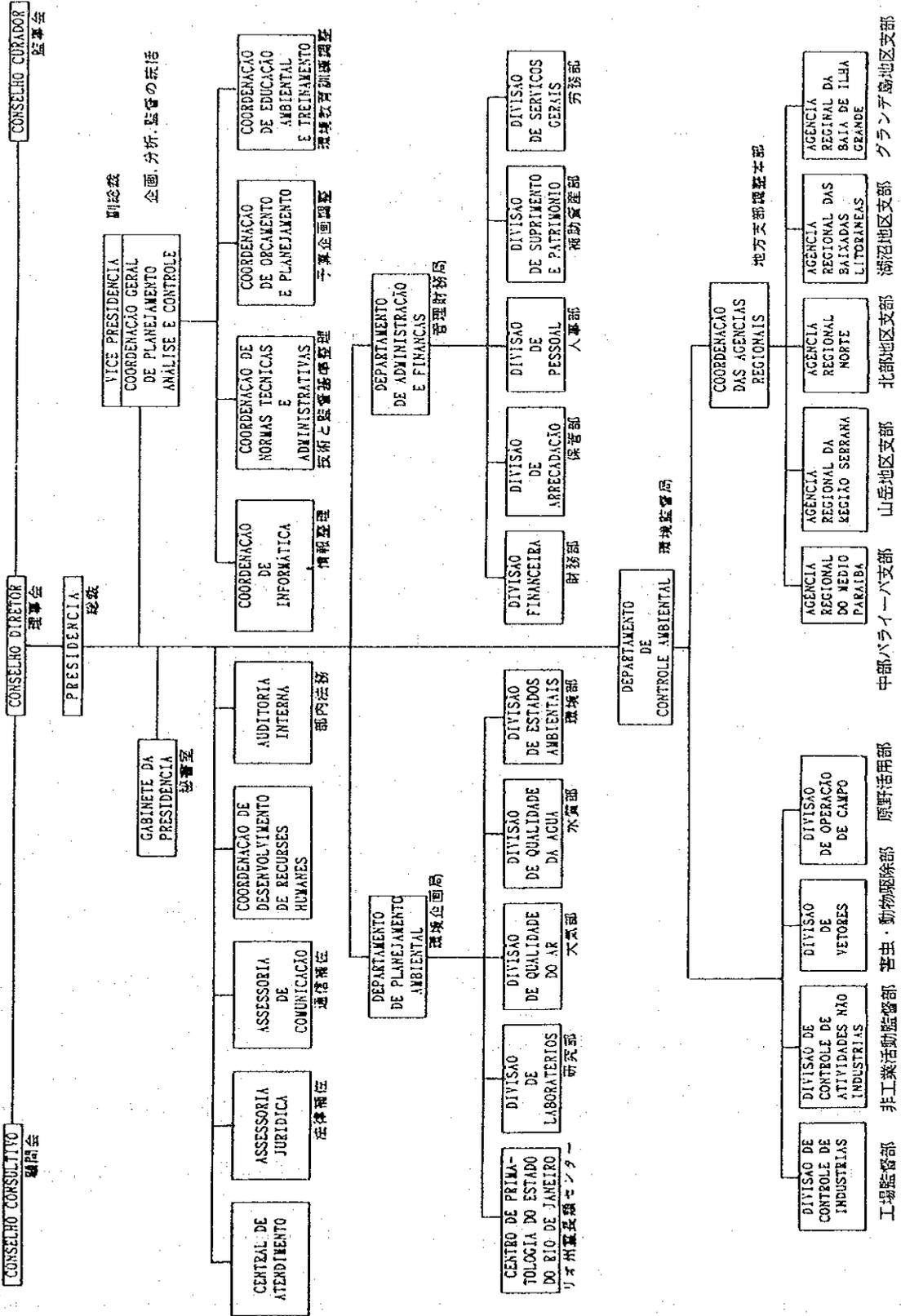


圖-4 州上下水道公社

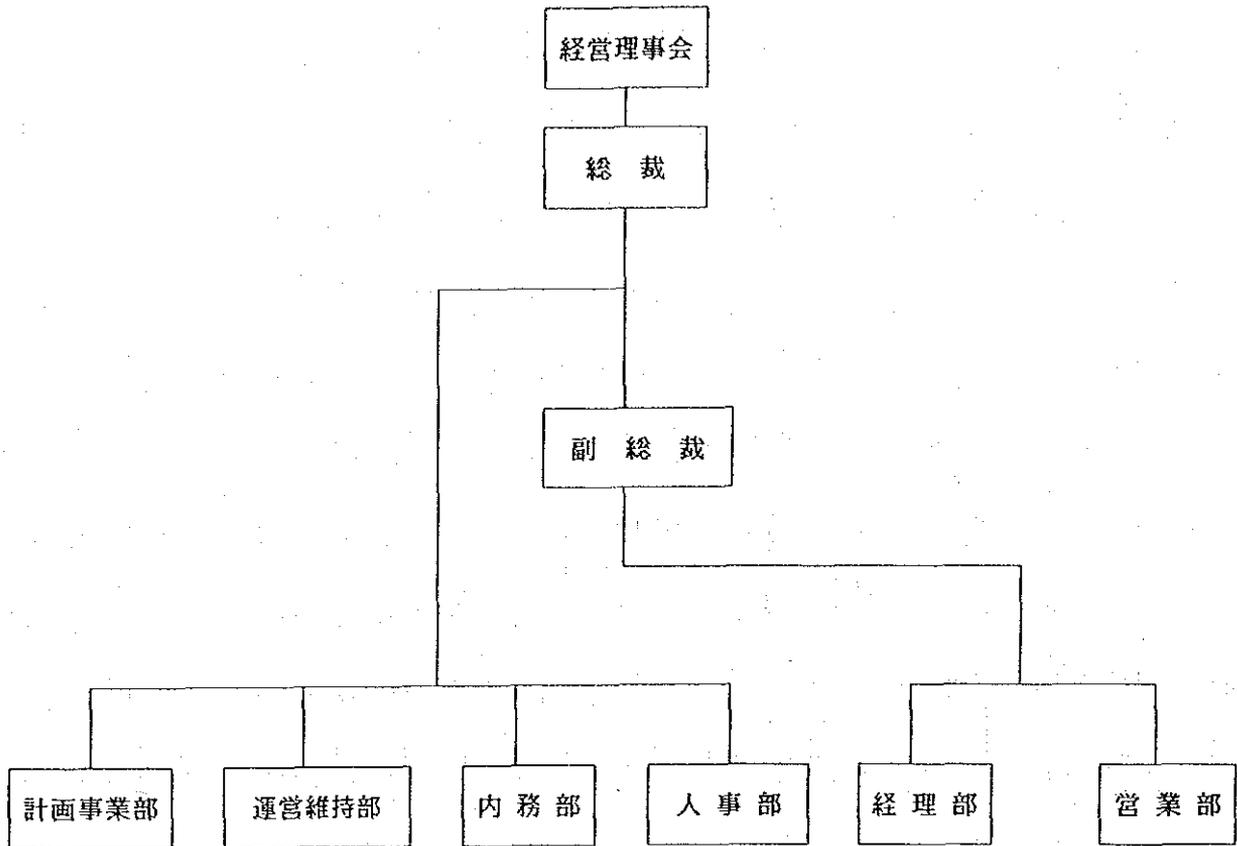


圖-5 SERLA組織図

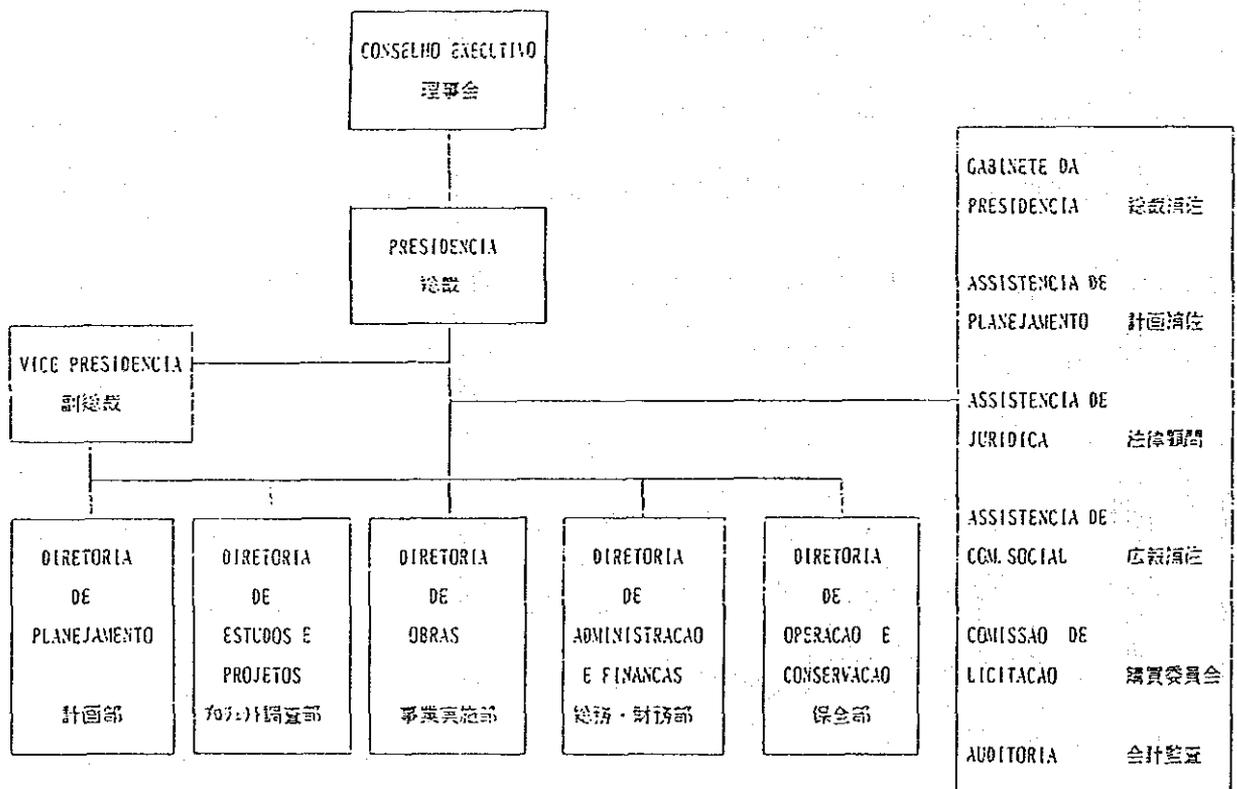


図-6 州森林院組織図

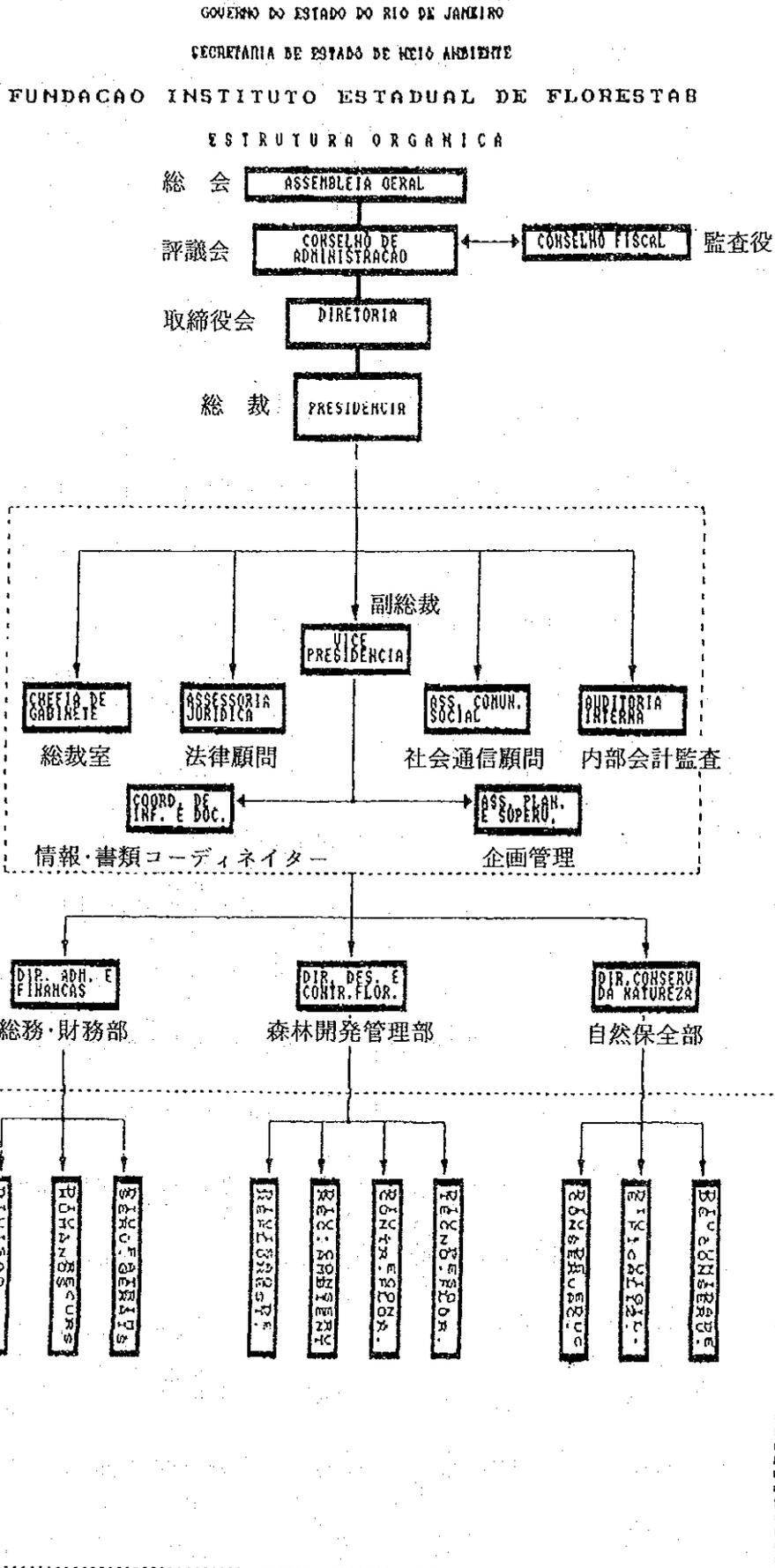
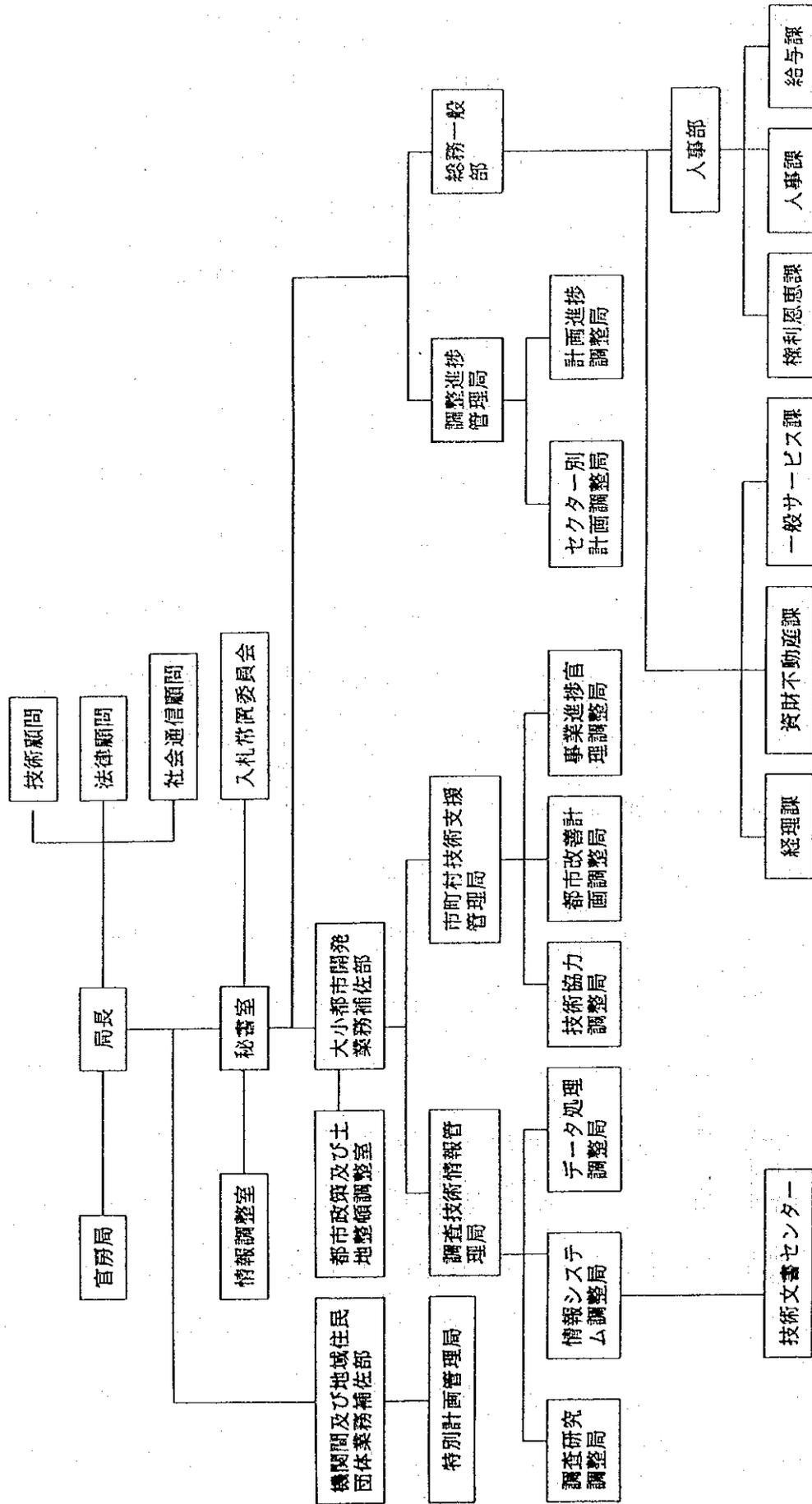


図-7 州公共事業サービス局(SOSP)



4-5 調査工程

調査はリオ・デ・ジャネイロでの現地作業と、日本国内での補助作業及び、研修とで構成される。現地調査は合計約12カ月を予定し、同時並行的に国内での作業を含め、ファイナルレポートの提出まで合計26カ月の工程を予定している。

4-6 要員計画

本格調査に必要な専門分野とその主な分担は次のとおりである。

(1) 総括

調査団を総括し、調査の円滑な実施のための調整を行うとともに、技術移転の方法について考慮する。観測及び分析機材の予備試験とドレスリハーサルを企画及び実施指導する。

また、本調査終了後（P/R(1)及びDF/Rの提出時）にはセミナーを行う。

(2) 水質保全計画

湾の水質底質保全のための各種対策について費用、効果等を含め総合的に検討する。

(3) 水文・水質・気象

海域での潮位観測、潮流観測、水温観測等を実施するとともに、河川において流量観測等を行う。また、気象については原則として既存データ・資料に基づき調査する。

(4) 水質底質分析(1)

水質及び底質の分析及び分析に関する指導を行う。分析項目は『一般項目』を担当する。

(5) 水質底質分析(2)

分析項目は『健康項目』を担当する。

(6) 土地利用

湾の水質改善と生態系回復の事業には、流域の適性な土地利用が必要となる。このため、サブ流域ごとの検討を含め、利用形態に応じた管理手法についても検討する。

(7) 生態系

海域の生物調査（付着生物、底生生物、プランクトン、魚介類）及びマングローブ域を中心に棲息する植生調査を行う。

(8) 地域開発・社会経済

流域の各種産業の実態を調査・分析するとともに、各種施策の立案にあたっては地域経済の適切かつ持続的な発展に配慮し検討する。また、本格調査の地域への社会経済的効果について評価検討する。

(9) 水質汚濁発生源分析

水質汚濁発生源（産業排水、生活排水等）に関する情報の整理、処理技術の現状把握と改善対策について検討する。

(10) 水質汚濁解析

水質汚濁発生源分析の結果に基づき、計算機によるシミュレーション解析を行う。

(11) シミュレーションモデル開発

各種調査結果を基に湾の水質汚濁機構をモデル化する。

(12) 業務調整

宿舎、車輛等の手配、関係機関とのアポイント取り付け及びその他調査業務の円滑な実施に必要な業務を行う。

(13) ローカル・コンサルタント

FEEMAが用意する大学卒20名、高卒20名計40名の人員が担当可能な範囲と日本側の調査団員の作業範囲で本調査の全領域を網羅することができないと判断される場合に備えて、必要に応じ日本側が現地のコンサルタントと雇用契約を結ぶ。

4-7 報告書の作成

以下の報告書を作成し、伯国側に提出の上、説明・協議を行う。報告書は英語で作成する。

(1) インセプション・レポート

英語 20部

現地調査開始時に提出

(2) プロGRESS・レポート(1)

英語 20部

現地調査開始後4カ月以内

(3) プロGRESS・レポート(2)

英語 20部

現地調査開始後10カ月以内

(4) インテリム・レポート(1)

英語 20部

現地調査開始後13カ月以内

(5) プロGRESS・レポート(3)

英語 20部

現地調査開始後17カ月以内

(6) インテリム・レポート(2)

英語 20部

現地調査開始後19カ月以内

(7) ドラフト・ファイナル・レポート

英語 20部

現地調査開始後23カ月以内

(8) ファイナル・レポート

英語 50部

日本側調査団はドラフト・ファイナル・レポート説明後4週間以内に伯側のコメントを受領し、その後1カ月以内にファイナル・レポートを提出する。

4-8 調査実施のための必要機材

(1) 現場観測・調査の統合監視船

(2) 現場観測・水理解析機材

① 海 域

自記式流向流速計 RCM7

10台

	1層	2層	
ライトブイ	1	2	現地にて購入可
鉄ブイ	浮力30kg 1	浮力40kg 1	
アンカー	30kg 2	2	
シャクル	13	15	
スィブル	4	4	
ロープ	1式	1式	
乾電池(U1)	32	32	
番線	1式	1式	

STD (塩分、水温、深度) 計 1台

バンドン採水器 6リットル 10台

サーミスタ ET-II 5台

ヘドロ探査器 1台

三幹分度儀 1器

プランクトンネット 3

② 河 川

レベル 1器

スタッフ 1本

河川用流速計 1台

③ 水理データ処理、シミュレーション用

Engineering Work Station 1台

演算速度 5 Mflops以上

メモリー 32MB 以上

ディスク 500~1000MB程度

レーザープリンター	1台
グラフィックソフト	1式
2層潮流モデル	1式
2層拡散モデル	1式
調和分解モデル	1式
図化プログラム	1式

(3) Hardware List

1) Analytical balance(0.1mg readability)	3
2) Atomic absorption spectrometer, flame/flameless, with accessories: flame. graphite furnace, hydride generator, autosampler, lamps & spare parts	1
2a) Lamps for 2. Al, Cd, Pb, Cr, Fe, Mn, Ni, Zn, Ba, Co, As, Sb, Hg	12
3) Automatic pipetting Machine with accessories: syringe adaptor and syringes of 10, 30, 50ML capacities	2
4) Automatic titration unit	1
5) Multi dosimat with exchange units	3
6) Digital conductivity meter with temperature compensation	1
7) Fluorescence spectrophotometer	1
8) Preparative liquid chromatograph	1
9) Mercury analyser system with accessories and replacements parts	2
10) Single beam spectrophotometer	6
11) Double beam spectrophotometer	1
12) Washing machines with baskets and accessories, for culture tubes and glassware	5
13) Total organic carbon analyser, automated system with accessories	
14) Toxic waste incinerator	1
15) Water distilling units	5
16) Water purifier, cartridge type	1
17) Soluvent distilling apparatus for gas chromatography	1
18) Soluvent distilling apparatus	2
19) Shakers with accessories	8
20) Column packing	
Chromosorb w-hp 80/100 mesh uncoated	100 g
1.5% ov-17, 1.95% ov-210 on chromosorb	100 g
3% ov-210 on chromosorb w-hp 80/100 mesh	100 g
3% ov-1 chromosorb w-hp 80/100 mesh	100 g

21) Water bath for coliform analysis, with water circulation temperature controller	10
22) Hot plate, pyroceram top 88×213mm	12
23) Overhead projector	1
24) Slide projector	1
25) Stainless steel funnel type filter holder 47mm	10
26) Stainless steel vacuum manifold, 6 places	1
27) Oxygen meter with accessories	2
28) Membrane filter, 0.45um, 47mm, Pkg of 100 filters	100 p
29) Glass fiber filter, gf/c whatman, 47mm, Pkg of 100 filters	100 p
30) Filter paper, phase separator, 9cm, Pkg of 100 filters	50
31) PC/IBM compatible	5
32) Hot plate, pyroceram top, 108×263×333 or similar	6
33) Fluoropore filter, 0.5um, 13mm	5 pk
34) Glass fiber filter, 55mm whatman	5 pk
(4) Accessories and spare parts for the equipment in the laboratories	
1) Electron capture detector with electrometer and heating base for CC HP 5090	1
2) Electron multiplier for MS-HP 5970	1
3) Filament assembly for ion source for MS-HP 5970	1
4) Glass columns(2meters), glass adapters for GC Varian 6000	6
5) Splitless injection for Varian 6000	6
6) Fused silica capillary column HP-ultra 2, 25Mx0.25mm ID, 0.33um film	2
7) Fused silica capillary column for CG PCBs analysis	2
8) HPLC column-mch-10, 30cm, 10um, particle size, 4mm ID for reverse phase chromatography	1
9) HPLC column-SP-C18, 15cm, 5um, particle size for reverse phase chromatography polinuclear aromatic hydrocarbons	1
10) Fused silica capillary column-DB-5 or SE-54, 30cm×0.25mm 0.25film	2
11) Seal replacement kit for Varian 2010	10
12) Fused silica capillary column-PTE-5 30mm×0.25mm ID 0.25 film	1
13) Normal phase guard column SI-10 cartridge type with cartridge holder	3
14) Reverse phase guard column Mch-10 cartridge type with cartridge holder	3
15) Syringe 10 ul for GC, Hamilton model 701 N	12
16) Syringe gastight, 1000ul Hamilton	12
17) Syringe, HPLC, 100ul Hamilton	12

- | | |
|---|-----|
| 18) Syringe, Capillary, Iul, Hamilton | 12 |
| 19) Septum for packed column for Varian 6000 | 300 |
| 20) Septum for capillary column for Varian 6000 | 300 |

(5) REFERENCE STANDARDS

- 1) 2, 4, 4 Trichlorobiphenil
- 2) 2, 2, 5, 5 Tetrachlorobiphenyl
- 3) 2, 2, 4, 5, 5 Pentachlorobiphenyl
- 4) 2, 2, 3, 4, 4, 5 Hexachlorobiphen
- 5) 2, 2, 4, 4, 5, 5 Hexachlorobiphen
- 6) 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6 Heptachlorobiphenyl
- 7) Monsanto Aroclor for PCB set
- 8) Benzo(a) pyrene
- 9) Anthracene
- 10) Fluorantene
- 11) Pyrene
- 12) Benzo(a) anthracene
- 13) Dibenzo(ah) anthracene
- 14) Naphthalene
- 15) Chrysene
- 16) Beta caroten
- 17) C20

(6) 分析—現地購入分機材

- | | |
|--|----|
| 1) Incubators for coliform analysis Fanem Mod. 002 | 2 |
| 2) Freezer to store samples 4401 | 4 |
| 3) Autoclave, vertical, fabbe primar, Mod. 103 | 1 |
| 4) Bunsen burner | 12 |
| 5) Reagents | |

Material	Quant.	Each Price US\$	Tot. Price US\$	Use
n-Hexan, Pesticide Grade, L	250	45	11,250	PCB's
Acetone PA, L	154	27	4,158	Chloroph
Aluminium Foil, roll	50	3	150	Coliform
Ammonium Chloride, PA, Kg	20	60	1,200	NOs, Phe

Ascorbic Acid, g	500	0.3	150	Phosphor
Barbituric Acid PA, g	500	-	-	CN
Brilliant Green Agar, Kg	3	106	318	Coliform
Chloroform PA, L	40	35	1,400	Phenol
EC Broth, Kg	3	92	276	Coliform
Nitric Acid, L	8	20	160	Metals/H
Sulf. Acid Low ifg, L	4	20	80	Mercury
Sulf. Acid pa, L	4	20	80	Arsenic
Zinc pa, Kg	5	100	500	Arsenic
Htilic Ether pa, L	50	30	1,500	PCB's
Florisil, Kg	5	100	500	PCB's
Sodium Sulfate, Kg	20	37	740	PCB's
Filter paper, 12.5cm, box of 100	40	20	800	Oil, Phe
Filter paper, retangular, sheet	100		160	Chloroph
Lactose Broth, Kg	3	72	216	Coliform
Manganous Sulfate, Kg	3	130	390	OD/DBO
Methyl Isobutyl Ketone, L	20	44	880	Metal
Phenol pa, L	1	50	50	NHs
APDC, 25g	6	13	78	Metal
Methylene Diclboride, L	150	25	3,750	HAP
Nitrogen Gas, UP m ³	28	150	4,200	PCB's
TOTAL			32,986	

6) Glass ware in general

Material	Quant.	Each Price US\$	Tot. Price US\$	Use
Beacher 400ml	24	6	144	PCB's
Beacher 100ml	100	3.8	380	S.S.
Cylinder 1000 ml, with Stopper	100	19	1,900	NO ² , NO ³
Cylinder 100ml	50	9.6	480	DBO
Cylinder 50ml with Stopper	132	14.9	1,967	Cyanide, NO ² , NO ³
DBO Flask	4,000	33.7	134,800	OD, DBO, Hg
Desiccator	10	261	2,610	Oil/Gresse, Suspended Matter
Dilution flask, 160ml	3,000	11.1	33,300	Coliform

Distilling flask	48	32.4	1,555	Phenol
Durhan tubes	33,000	0.10	3,300	Coliform
Erlenmeyer 250ml with Stopper 24/40	84	16.8	1,411	PCB's
Erlenmeyer 250ml large mouth	120	7	840	Total P
Erlenmeyer 250ml	120	6	720	OD, DBO, Orthophospha
Erlenmeyer 50ml	48	4.7	226	Phenol
Evaporating flasks, with graduated cylinder	48	24.8	1,190	PCB's
Bottle, 50L, Pyrex	4	250	1,000	Collect water
Funnels 8cm	48	10.6	509	Phenol
Pipets 11ml	3,600	6.7	24,120	Coliform
Porcelain dishes (12.5cm)	36	19	684	Sediment
Separatory funnel, Squibb, Teflon Stopper and Stopclock	144	89.5	12,888	PCB's, Phenol, Oil
Tubes 12x150mm	9,000	0.46	4,140	Fecal Coliform
Tubes 18x180mm	15,000	0.46	6,900	Coliform
Tubes 16x150mm	10,000	0.46	4,600	Coliform
Total			239,664	

5. 本格調査への提言

5-1 本格調査団に要求される資質

高度の専門性：ブラジル側C/P機関の実力はかなり高く、各担当分野に関しては相当の調査・研究を行っている。また、我が方が提示する調査案の技術的事項に関しては彼らの関心事項（往々にして個人的関心の枠を出ないことがあるが）を中心に根掘り葉掘り問いただす傾向が極めて強い。従って、本格調査団には各専門分野の技術事項に関して彼らのレベルをはるかに超える高い質が要求される。すなわち、本格調査団は、彼らの質問に的確に答え（忍耐強く対応することが要求されるケースも多い）、かつガイダンスを与えられる資質を有する調査団員から構成されていなくてはならない。特に、本件はブラジル側C/P機関との合同調査の性格が極めて高いため、この様な高い資質を有する調査団ではなくては調査実施に必要とされるC/P側の信頼と協力は得られない。

高度の調整・管理能力：本件調査は多岐に渡る調査内容を含み、対策も総合的なものとなる。従って、調査そのものの実施及び対策の検討にはブラジル側の広範な関係機関を巻き込むことが必要となる。このためブラジル側の関係機関の取りまとめ役としてのSEMAM（リオ・デ・ジャネイロ州環境局）及び実施の中心部隊であるFEEMAが関係機関の調整役として機能する事となっている。しかし、関係機関はその狭い担当領域に関してはいずれも一言家ではあるが、隣接する領域あるいは全体領域に関しては関心が薄い。SEMAM、FEEMAにとっても本件の様な広範な関係機関を含む調査の調整を担当するのは初めての経験のようである。従って、調査全体がスムーズに実施されるためには、調査準備過程でのロジスティックスとサブスタンスに係るブラジル側との調整（合意形成）そして調査実施過程での実施管理が極めて重要となる。調査の成功の鍵は調整・管理がうまく行くかどうかにかかっているといても過言ではない。本格調査団のリーダー及びリーダー補佐（本件にはリーダーを補佐する人材が必要である）が調整・管理を担当する事となるが、関係機関の役割、位置づけを全体計画の中で常に明確にし、関係機関の積極的参画を促す努力が求められる。

5-2 調査準備過程での必要事項とポイント

ブラジル側C/Pは各機関の担当領域に関しては個別に調査・解析を行なっている。しかし、本調査のようにすべての関係領域を包括した総合調査を企画、実施するのは初めてに近い経験のようで見られる。従って、前述したように、関係機関の調整のとれた作業を確保することの重要性が指摘される。この様な状況を踏まえ、C/P機関の力量を動員するには調査の立ち上がり期間に於ける準備活動が重要な役割を担うこととなる。

(1) 調査の立ち上げの武器の準備と活用

調査の立ち上げにあたっては、C/P機関の担当者に調査への理解を促進するために以下の

ような視聴覚資料（英語版）が必要である。

・東京湾の経験事例集（スライド、ビデオ）

C/P機関は日本が東京湾でどのような対策を検討・実施してきたかに強い関心を示している。日本のこの点での経験をスライド、ビデオ等で紹介するのはC/P機関の積極的動員を促すと思われる。事例集の内容に関しては、東京湾がきれいになることにより開花したともいえる「ウォーターフロント構想」「遊覧船による観光復活」「漁業及び船釣り復活」「海浜公園」等の経済効果に言及するのが是非とも必要である。

・観測手法解説ビデオ

・分析手法解説ビデオ

(2) 準備過程ロジスティックス

準備過程に於けるロジスティックスの重点は、日本から持ち込む機材の管理とブラジル側組織との連携関係の確立にある。

[機材関係]

- ・観測機材、分析機材の当面の保管
- ・観測機材の現場への設置及び分析機材のラボへの設置
- ・観測機材、分析機材のならし運転（技術移転も同時に行う）

[組織関係]

- ・調査団HQs開設（FEEMAのビル内）
- ・SEMAM、FEMAとの連携関係樹立
- ・サブ・技術委員会との連携樹立
- ・観測チーム（ブラジル側C/P+JICA調査チーム）編成

(3) IC/Rの資料準備と現地検討会（調査の全体と個別要素の関係）

調査の立ち上がりはIC/Rの現地での検討によって開始される。IC/Rの内容の的確さにおとらず重要なものは検討にあたって用いられる資料とその活用である。ブラジル側C/P機関の優れた点と問題点はすでに指摘したが、優れた点を生かし問題点を克服する作業がIC/Rの検討会で開始すると考えなければならない。この機会をIC/Rの一方向的な説明会と考えてはいけない。

[IC/R解説資料の準備とポイント]

IC/R本体に加え、現地検討会での説明資料を作成する。

- ・調査の最終アウトプットの明瞭な提示
- ・調査全体像と個別コンポーネントの関係図一式（全体の中の個別コンポーネントの位置づけ、役割の明確化が必要）
- ・調査工程図（各ステージでの獲得目標、調査の中心的内容、成果物等を明確にし、ステージの進行にともないどの様に最終アウトプットへ到達するかを明示すること）

- ・シミュレーションモデル解説図（手法のみならず目的の明確化が必要）

[現地検討会]

ブラジル側関係者との徹底的な論議の過程を経ずして、ブラジル側の合意と自発性、すなわち本件調査実施の基盤は形成できない。調査団の力量が試される一番重要なシーンである。

- ・上記資料及びたち上げ武器の活用
- ・十分な討議の保障（全体会議、個別会議を通じ少なくとも4日間は必要）
- ・必要に応じてブラジル側のカウンター・プロポーザルの提示を求める。

(4) 観測リハーサルの実施

第一回目の全体観測を実施するには、観測機材、分析機材、観測要員、分析体制等観測に必要なとされる各要素が十分に動員できるレベル迄に準備され、しかも全体の準備状況のバランスがとれていなくてはならない。このような準備状況を点検するには個別のデスクワーク的点検では十分ではない。実際の観測状況に近い状態で点検することによって、観測実施上の諸問題が事前に把握できる。このような点を踏まえ、観測のリハーサルを実施することが必要である。一案として、3-4の観測地点を選定し、HQs設置、要員動員、観測船・機材配置、観測点検（監視船でのチェック等）、サンプリング実施、サンプル輸送、分析、データ検証等観測に関連するすべての要素のチェックと全体のコーディネーションのチェックを行うことが考えられる。

5-3 本格調査の実施上の留意事項とポイント

(1) 調査団の役割（指導・共同作業・実施主体）

本調査はブラジル側との共同調査という形で実施されるが、調査のコンポーネントごとに日本側とブラジル側の分担割合と役割は異なる。日本側調査団の分担と役割はおおよそ以下のとおりと考えられる。

- ・観測機材・分析機材の設置・管理指導（FEEMAが本件の担当機関）
- ・観測の指導（実施部隊はブラジルC/P+現地コンサル）
- ・分析の指導（実施部隊はブラジルC/P）
- ・観測データの解析・評価（ブラジルC/Pと共同作業）
- ・衛星画像分析の実施（調査団が実施主体）
- ・シミュレーション・モデルの作成（調査団が実施主体）
- ・汚濁対策の検討（ブラジルC/Pと共同作業）

(2) P/R作成

P/Rは現地でブラジルC/Pと共同で作成することとなっている。P/R(1)については現地で作成後、現地セミナーで発表を行う事となっている（発表はブラジルC/Pと調査団団員が適宜分担）。

(3) セミナー開催

セミナーはFEEMAが主催することとしている。しかし、調査チームは全面的にセミナーを支援する必要がある。

特に第一回セミナーは「ECO92」会議開催直前の開催を目途に準備しなければならない。このセミナーは単に調査報告（P/R発表）に留まらず、環境への認識を高め、さらに、環境関係の学者・NGOsに加え一般市民をも巻き込んだ一大キャンペーンの性格をも合わせ持つものにするのが強く望まれるものである。

従って、内容的にも資金的にも調査の一要素として組み入れておく必要がある。

添 付 資 料

1. 相手国要請書（ポルトガル語）
2. 相手国要請書（和文訳）
3. 質問書（英語）
4. 質問書（和文訳）
5. 締結済実施細則（Scope of Work）
6. 締結済議事録（Minutes of Meetings）
7. 主要面会者リスト
8. 新聞報道
9. 収集資料リスト
10. 産業排水の規制及び法令（ポルトガル語及び和文訳）

添付資料1：相手国要請書（ポルトガル語）

ABC/DAOC-II/162/ETEC-N00-L11

O Ministério das Relações Exteriores cumprimenta a Embaixada do Japão e tem a honra de encaminhar, em anexo, a solicitação de cooperação técnica, na modalidade Estudo para o Desenvolvimento, para o ano fiscal de 1991, do projeto "Estudo de Desenvolvimento sobre a Recuperação do Ecossistema da Baía de Guanabara", de interesse da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA.

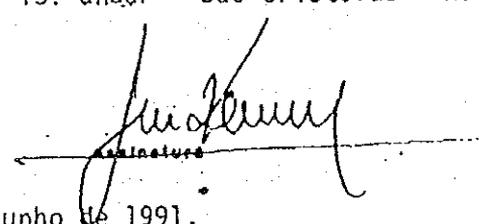
2. O Ministério das Relações Exteriores agradecerá à Embaixada do Japão o obséquo de examinar a possibilidade de o Governo japonês atender a solicitação em apreço, no âmbito do Acordo Básico de Cooperação Técnica Brasil-Japão.



Brasília, em 03 de

julho

de 1991.

1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		codigó (para via de ABC)
título do projeto Estudo de Desenvolvimento sobre a Recuperação do Ecosistema da Baía de Guanabara.		
fonte externa de cooperação Governo do Japão	duração prevista 32 meses início previsto Ag, 1991	custo do projeto recursos externos US\$ 3.800.000 contrapartida da CRS 1.511.686.000 instituição executora
entidades intervenientes/co-participantes		
nome Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Projetos Especiais participação Órgão Coordenador		sigla SEMAM
nome participação		sigla
entidade proponente		
nome Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente		sigla FEEMA
endereço Rua Fonseca Teles, 121 - 15º andar - São Cristóvão - RJ		
títular Ádyr ben Kauss		
local e data Rio de Janeiro, 12 de junho de 1991.		
responsável pelo projeto		
nome Victória Valli Braile		entidade FEEMA
função Coordenador Assessoria da Presidência		telefone/telex (021) 254-2038 ramal 144. telex (021) 22383

2 OBJETIVOS

- 2.1 - Objetivo Superior
Desenvolver as diretrizes básicas para as ações governamentais no nível federal, estadual e municipal, visando a melhoria da qualidade de vida da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
- 2.2 - Objetivo Imediato
Desenvolver Plano Diretor para a Recuperação do Ecossistema da Baía de Guanabara, baseado num conjunto de estudos referentes à qualidade da água e aspectos oceanográficos e sócio-econômicos, os quais complementarão as informações já existentes. O projeto será implementado pela FEEMA através de trabalho conjunto com equipe japonesa.
- 2.2.2 - Melhorar a Capacitação Laboratorial da FEEMA principalmente em termos de equipamentos de coleta e análise. Doação do Governo Japonês.
- 2.2.3 - Transferir tecnologia para os técnicos da contrapartida brasileira do Estado do Rio de Janeiro, durante o curso do trabalho e através de bolsas de estudos e treinamento no Japão.
- 2.2.4 - No final do projeto a FEEMA deverá ser capaz de aplicar a tecnologia adquirida à outras baías.

2 OBJETIVOS

- 2.3 - Resultados
- 2.3.1 - Conjunto de estudos abrangendo as condições hidrodinâmicas e de qualidade das águas da baía e rios contribuintes, bem como os aspectos socio-econômicos e de uso do solo da bacia da Baía de Guanabara.
- 2.3.2 - Modelo hidrodinâmico acoplado a modelos de qualidade de água com vistas a simular o impacto na qualidade de água de modificações nas condições hidrodinâmicas da baía, e da implantação de medidas de controle ou lançamento de novas cargas poluidoras.
- 2.3.3 - Laboratório mais capacitado a atender as demandas de um órgão controlador do meio ambiente.
- 2.3.4 - Técnicos da FEEMA capacitados no desenvolvimento de planos diretores de controle da poluição; e
- 2.3.5 - Plano Diretor para a recuperação do ecossistema da Baía de Guanabara.
- 2.4 - Quantificação dos Resultados
- A matriz apresentada em anexo mostra os indicadores relativos aos resultados do projeto:

2 OBJETIVOS

RESULTADOS	INDICADORES	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
a) Conjunto de Estudos	<ul style="list-style-type: none">. Resultados de Análise. Relatório	acompanhamento de cronograma
b) Modelo Hidrodinâmico	<ul style="list-style-type: none">. Software. Relatório	acompanhamento de cronograma
c) Laboratório Capacitado	<ul style="list-style-type: none">. Instalação de equipamento. nº e tipo de análises. novas técnicas	análises realizadas métodos de análise publicados
d) Capacitação Técnica da FEEMA	<ul style="list-style-type: none">. técnicos treinados	relatórios de bolsas de treinamento
e) Plano Diretor	<ul style="list-style-type: none">. Relatório	acompanhamento de cronograma

3 JUSTIFICATIVA

3.1 - Diagnóstico

O Gerenciamento da qualidade das águas costeiras é vital para o Estado do Rio de Janeiro. A beleza natural da cidade do Rio de Janeiro tem atraído visitantes de todo o mundo. Devido às condições climáticas do Estado (temperatura média de 25°C no verão e de 22°C no inverno e com uma média de 51% de dias ensolarados) as atividades de recreação por contacto são praticadas ao longo do ano, mesmo durante o inverno. Foi estimado que 35 milhões de pessoas, por ano, frequentam as praias da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Além disso, existem outros locais com praias belíssimas como as de Cabo Frio, Búzios, Angra dos Reis, etc. muito frequentadas principalmente nos fins de semana.

A pesca comercial, principalmente de sardinhas e camarões, é também uma importante atividade principalmente nas Baías do Estado. Atualmente existem no Estado sérios problemas de poluição costeira, principalmente na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Em algumas áreas os níveis de poluição existentes são incompatíveis com os usos benéficos da água, causando sérios danos ecológicos e econômicos.

A Baía de Guanabara vem, de longa data, sofrendo um processo de constante poluição de suas águas, decorrentes da grande concentração populacional, complexos industriais e crescimento urbano desordenado.

Com uma população de cerca de 10 milhões de habitantes, a bacia da Baía de Guanabara engloba o segundo parque industrial do Brasil, com mais de 6.000 indústrias, significativamente poluidoras, zonas portuárias, duas grandes refinarias e terminais marítimos de petróleo, o aterro sanitário metropolitano, situado às margens da

3 JUSTIFICATIVA

Baía e diversos outros tipos de atividades geradoras de poluição.

Essa situação é agravada pelos problemas de erosão e enchentes, decorrentes do desflorestamento da bacia, já que a região situa-se em zona tropical, sujeita a grandes temporais.

O elevado grau de poluição vem interferindo seriamente com os usos benéficos das águas da Baía, causando inclusive graves danos à economia do Estado e também à saúde da população. Esses danos podem ser explicitados através da pesca comercial, que decresceu 90% nos últimos vinte anos, do assoreamento crescente e constante necessidade de dragagens para manter a navegação, da violação dos padrões de balneabilidade em quase todas as praias do interior da Baía e da destruição paulatina dos manguezais.

Considerando que a preservação do equilíbrio ambiental significa também melhoria da qualidade de vida da população, os governos federal e estadual assumiram entre as suas prioridades o programa de recuperação da Baía de Guanabara com investimentos da ordem de 700 milhões de dólares em saneamento básico, dragagens, reflorestamento, etc., resultando em benefícios diretos e indiretos a dez milhões de habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A elaboração do Plano Diretor para recuperação do ecossistema da Baía de Guanabara constituirá a base para a implantação desse programa de obras e outras medidas complementares.

O desenvolvimento dos modelos permitirá um melhor conhecimento dos vários fatores que afetam a qualidade de água da Baía, servindo como instrumento para o planejamento das obras adicionais necessárias a recuperação do

3 JUSTIFICATIVA

ecossistema da Baía. Esse planejamento inclui a simulação em modelo das diferentes alternativas de tratamento das principais fontes poluidoras municipais e industriais, levando em consideração diferentes cenários futuros.

O laboratório central da FEEMA vem realizando ao longo dos anos diversas análises e testes com o objetivo de monitorar a qualidade ambiental, identificando as fontes de poluição para definição de medidas adequadas de controle.

O aumento da demanda de análises, em consequência da intensificação das atividades de controle, torna necessária a incorporação de novos equipamentos e substituição de outros com mais de 15 (quinze) anos de uso.

A infra-estrutura do laboratório é deficitária para atender integralmente o programa proposto pela Fundação e atendimento ao projeto em questão.

A capacitação de seu corpo técnico é fundamental através de cursos e treinamento e recebimento de consultores específicos.

3.2 - Descrição do Projeto

Elaborar um projeto integrado de controle de poluição, com base no resultado obtido através da pesquisa e análise do atual estado de poluição da água. Na ocasião da elaboração do projeto, será levado em consideração o aspecto sócio-econômico e climático do país para assegurar a exequibilidade do projeto. Também, espera-se que o resultado da pesquisa, baseada na presente proposta, seja utilizada não só no controle da po-

B JUSTIFICATIVA

lução da Baía de Guanabara, mas também que sirva como embasamento para a análise da política de controle ambiental de todo o Estado do Rio de Janeiro. Neste contexto, a presente proposta apresenta a diretriz básica para o controle ambiental dividida em 3 etapas.

3.2.1 - Pesquisa Concernente à Análise da Poluição

(1) Uma vez que os dados disponíveis para a análise da poluição são incompletos, será realizado o levantamento da situação atual para complementar as informações necessárias, bem como será efetuada a análise do mecanismo de poluição. Nesta etapa serão efetuados estudos do fenômeno atmosférico e oceanográfico, da bacia hidrográfica, de geologia, do uso do solo, da biota vegetal, etc.

(2) Será realizado um estudo completo sobre a característica e fonte de poluição da Baía de Guanabara, e testada a capacidade de reproduzir a situação através do modelo de simulação por computador.

(3) Para a pesquisa, análise e elaboração da pesquisa do modelo de simulação da poluição, será maximizada a participação dos pesquisadores do órgão de contrapartida, e efetuada a transferência de tecnologia sobre a teoria e a metodologia técnica.

Esses estudos permitirão:

(a) Com o conhecimento da movimentação e da distribuição da poluição na Baía de Guanabara, será possível estimar o atual grau de impacto das diversas fontes de poluição. Isto facilitará o estabelecimento de uma meta concreta para o controle de poluição.



3 JUSTIFICATIVA

(b) Através de um maior conhecimento das condições necessárias para efetuar a simulação por computador, podemos esperar um aumento da capacidade de cálculo de alta precisão que, por sua vez, possibilitará traçar estimativas de eficácia das medidas de controle para identificar a melhor combinação de opções de controle e orientar na ordem de prioridades.

(c) Podemos esperar um efeito multiplicador a nível estadual, através da utilização da tecnologia transferida para a observação de outras áreas marítimas e aquáticas.

3.2.2 - Pesquisa Concernente ao Controle de Poluição

Para a análise do controle de poluição, será utilizada a simulação da poluição para combinar o maior número de opções possíveis para a obtenção de resultados efetivos e abrangentes. Para o controle de poluição, será levada em consideração não só a fonte de poluição humana e natural, mas também o possível efeito que a biota vegetal, tais como as dos manguezais e da floresta, terão sobre as medidas de controle. Quanto ao sistema de tratamento de esgoto, será estudada a utilização do mecanismo de auto-depuração, facilidade de controle e o efeito sobre o meio ambiente. Serão levados em consideração o aspecto sócio-econômico, a estrutura política e a condição climática do país para a elaboração de um projeto que seja altamente eficaz e adequado ao Brasil.

Essas pesquisas permitirão:

(a) Orientar o controle da poluição da Baía de Guanabara, de acordo com a sua forma de aproveitamento e como

B JUSTIFICATIVA

área de melhoramento e conservação da água. Possibilitando assim, a orientação da política de controle da poluição da água de forma completa e integrada.

- (b) Projetar um panorama de longo prazo que reflita medidas de controle de poluição de curto, médio e longo prazo e que possibilitem o estabelecimento do controle ambiental.

Dentro das medidas que englobam o custo e a eficácia, será possível optar por aquelas que estejam de acordo, do ponto de vista do custo, com as condições brasileiras.

3.2.3 - Análise da Política Administrativa

Será efetuada a análise da política administrativa concernente ao controle da poluição da Baía de Guanabara, levando em consideração a atual situação brasileira. Neste contexto serão analisados os itens básicos (legislação, organização e estrutura de controle, etc) , considerando a futura política ambiental no Brasil.

Estas ponderações serão resumidas na forma das seguintes sugestões:

- (a) Através da melhor projeção a longo prazo, poderá proporcionar a elaboração de orçamentos melhor planejados:
- (b) Como parte do programa de zoneamento ambiental das áreas costeiras do Programa Nacional do Meio Ambiente, em execução, poderá exercer um papel orientador no controle da qualidade da água a nível nacional.
- (c) Considerando a posição da FEEMA dentro do contexto de tecnologia ambiental na América Latina, o fato de a FEEMA estabelecer o método de controle da poluição da água poderá significar um efeito multiplicador, como

3 JUSTIFICATIVA

um caso modelo, não só em relações a outros estados brasileiros mas também em relação a todos os países da América Latina.

3.3 - Enquadramento do Projeto

O projeto proposto insere-se nas prioridades dos Governos Federal e Estadual.

A resolução nº 20/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, estabelece os critérios e padrões de emissão e de qualidade das águas interiores e costeiras.

4 COOPERAÇÃO EXTERNA SOLICITADA

A cooperação técnica é solicitada ao Japão tendo em vista a sua alta tecnologia alcançada na área de controle ambiental e no desenvolvimento de técnicas analíticas e de equipamentos de alta resolução e precisão. Para a execução do projeto é necessário que haja repasse de tecnologia através da vinda de consultores, treinamento de técnicos da FEEMA no exterior e recebimento de equipamentos.

4.1 - Peritos para prestação de consultoria para a consecussão do projeto. É indispensável a vinda de peritos em áreas abaixo relacionadas.

O custo total estimado para a vinda dos referidos peritos é de US\$ 1.720.000,00.

1) Coordenação Geral (planejamento ambiental)

Será responsável pela coordenação das atividades da missão. Através do entendimento com o Governo do Estado do Rio de Janeiro, irá liderar a elaboração de um projeto adequado e apresentar propostas de diretrizes de controle ambiental.

2) Topografia/Geologia

Efetuar pesquisa sobre a topografia e geologia na afluição da Baía de Guanabara. Como o escoamento do solo da região montanhosa é um fator importante no assoreamento da região litorânea, a pesquisa não poderá deixar de considerar o uso do solo de acordo com a característica topográfica e geológica.

3) Meteorologia/Hidrografia

Consolidar o método de coleta de dados meteorológicos e hidrográficos nos principais pontos de observação a efetuar a análise.

4) Hidráulica

Tem como objetivo principal esclarecer a característica hidráulica da Baía. Será dada ênfase na análise da vazão dos

4 COOPERAÇÃO EXTERNA SOLICITADA

rios e do balanço da troca de água do mar na baía.

5) Biota vegetal

Será analisado o meio-ambiente global da bacia hidrográ-
fica, levando em consideração a topografia, a geologia, o
uso correto do solo da área da bacia hidrográfica, a in-
fluência do mangue e das florestas na conservação da qua-
lidade da água da baía.

6) Análise da qualidade da água e do leito, visa esclarecer
as características da qualidade de água e do leito da
Baía de Guanabara.

7) Biota aquática

Visa esclarecer a situação de habitat de plânctons, pei-
xes e da fauna do fundo da lama (bentos) da baía e dos
rios adjacentes.

8) Análise do mecanismo de poluição

Através da alimentação de dados sobre a origem da carga
poluidora, mecanismo de afluência e o mecanismo de polui-
ção da água da baía, efetuar a simulação no computador.
Também será analisada a combinação de métodos para o con-
trole eficaz de poluição da água.

9) Aspecto sócio-econômico

Será avaliado o efeito de Plano sobre o aspecto sócio-e-
conômico da região.

10) Controle de poluição da água

Será efetuada a análise de vários aspectos do controle de
poluição como, por exemplo, a diretriz básica para melho-
ramento e a conservação da água da baía. Empreendimentos
que auxiliem no melhoramento e conservação da água, nor-
mas para a descarga do efluentes líquidos, etc, através
da coordenação com outros projetos.

4 COOPERAÇÃO EXTERNA SOLICITADA

11) Meta para o controle e a conservação

Identificar a ecologia regional (tal como a flora) do local do projeto, para efetuar a análise de projetos de conservação da flora, base para a conservação da natureza e do uso do solo da bacia hidrográfica. Na elaboração do projeto de avaliação, melhoramento e conservação da ecologia natural, será considerada também a função de lazer da área em questão.

12) Projeção para o futuro uso do solo e de fontes de poluição.

Será efetuada a análise dos métodos de controle sob o ponto de vista do melhoramento e conservação da qualidade da água da baía, e que esteja de acordo com o método adequado de uso do solo da bacia hidrográfica como um todo.

13) Sugestões para as medidas a serem adotadas

Serão apresentadas sugestões que levem consideração as diversas tecnologias de controle de poluição, sua eficácia e custo, e que estejam em consonância com a realidade brasileira.

4.2 - Bolsa de Estudos no Japão

Ao longo dos três anos de duração do projeto, serão solicitados 5 (cinco) bolsas de estudo no Japão, com duração de cerca de 4 (quatro) meses cada.

O valor total estimado para as referidas bolsas é de
US\$ 80.000,00

4 COOPERAÇÃO EXTERNA SOLICITADA

- 4.3 - Equipamentos, Materiais e Outros
(Custo total aproximado de US\$ 2.000.000,00)
- 4.3.1 - Para pesquisa no Campo
- Medidores meteorológicos automáticos (2)
 - Medidos de maré (2)
 - Medidores de direção e velocidade de corrente marítima (12)
 - Ferramentas diversas
 - Materiais de consumo (mangueira, corda, soluções para preservação de amostras, etc)
 - Materiais utilizados na coleta de amostras (coletores de água, sedimento, disco de secchi, frascos de coleta, etc)
 - Aluguel de barcos para coleta (20)
 - Aluguel de veículos para transporte de equipamento, pessoal, amostras, etc.
 - Despesa com alimentação (800 refeições)
 - Combustível
 - Alojamento
- 4.3.2 - Equipamentos de Laboratório
- Medidor de pH
 - Medidor de oxigênio dissolvido
 - Medidor de DQO
 - Medidor de Óleo
 - Medidor de sólidos em suspensão
 - Medidor de mercúrio total
 - Medidor de mercúrio orgânico
 - Medidores de nitrogênio amoniacal, Nitrogênio nitrato, Nitrogênio nitrito, Fenóis
 - Cromatógrafo Gasoso - Análise PCB's
 - Medidor de carbono orgânico total (TOC)
 - Destilador de água
 - Espectrofotômetro de fluorescência
 - Espectrofotômetro UV-Visível (quantidade= três)
 - Incinerador de substâncias tóxicas
 - Titulador automático

4 COOPERAÇÃO EXTERNA SOLICITADA

- Analisador total de halogenios
- Espectrofotômetro de fluorescência de Raio-X
- Espectrofotômetro de emissão de plasma

4.3.3 - Processamento de Dados

- Computador P/C - três
- Disquetes - 100 (cem)
- Work Station
- Impressora
- Plottter
- Copiadora a cores
- Software diversos
 - . Fluxo de Água
 - . Difusão
 - . Correntes
 - . Gráficos



5 CONTRAPARTIDA OFERECIDA

a) Pessoal

A FEEMA colocará à disposição do Projeto: 52 (cinquenta e dois) técnicos de nível superior, 57 (cinquenta e sete) técnicos de nível médio, além de uma equipe de apoio de 60 funcionários.

b) Material Permanente e Material de Consumo

As equipes técnicas e peritos terão à sua disposição toda a infra-estrutura da Instituição, incluindo veículos, material de escritório, material de laboratório, combustível, etc.

c) Instalação

Estarão à disposição do Projeto, os 04 (quatro) laboratórios que a FEEMA já possui.

6 METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada é a seguinte:

6.1 - Conjunto de Pesquisas sobre a situação atual.

1) Meteorologia

Será realizada uma observação básica, tendo como objeto de pesquisa todas as bacias hidrográficas dos rios que desembocam na Baía de Guanabara. Serão pesquisados a direção e a velocidade dos ventos, temperatura, pressão atmosférica, umidade, volume e tempo de incidência solar e Índice pluviométrico.

O período de observação será de 12 meses, com tempo de preparação de 5 meses.

2) Hidráulica/hidrologia

Para efetuar a análise da ecologia aquática, relacionada à poluição de água do ponto de vista físico, será realizada a seguinte observação e medição.

(a) Nível da água da enseada e dentro da Baía:

2 pontos de observação.

(b) Direção e velocidade da corrente (balanço da entrada da baía):

6 pontos de observação (4 pontos de observação com 2 pontos duplos).

(c) Vazão dos rios, carreamento de solo e areia

A observação será realizada 2 vezes, no período de chuva e de seca. O Japão deverá enviar os peritos da área, e os treinamentos de contrapartidas serão efetuados no Brasil.

Principalmente, com relação à direção e velocidade da cor

6 METODOLOGIA

rente, será realizada a observação de distribuição horizontal e vertical para a elaboração do mapa de distribuição.

3) Topografia, geologia e uso do solo

Elaboração do mapeamento topográfico e geológico do solo e do uso do solo, que servirão de subsídio básico para a condução eficaz da preservação e utilização das bacias hidrográficas dos rios que desembocam na Baía da Guanabara.

4) Biota vegetal

Será efetuada a pesquisa da biota vegetal, considerando as espécies que contribuem para a purificação e conservação da qualidade da água da Baía de Guanabara, tais como os do pântano e manguezais, localizadas ao longo das bacias hidrográficas. A observação será realizada em duas ocasiões, na época de chuva e de seca.

5) Pesquisa sobre a qualidade da água e do leite

Através do estudo da qualidade de água (inclusive os plânctons animal e vegetal) e dos leitos da Baía de Guanabara e das bacias hidrográficas vizinhas, procura-se esclarecer as características da qualidade da água e do leite da Baía de Guanabara.

Terá 45 pontos de observação da qualidade da água e 15 pontos de observação dos leitos.

Para a observação da qualidade de água, serão utilizados 15 navios-observatório, e cada embarcação deverá ser responsável, em média, por 3 pontos de observação. A observação será efetuada duas vezes, no período de chuva e de seca. O Japão deverá enviar os principais peritos da área, e os treinamentos de contrapartidas serão realizados no Brasil.

6 METODOLOGIA

- (a) Identificação da qualidade da água (inclusive os plânctons animal e vegetal) da Baía de Guanabara e das bacias hidrográficas concernentes.
- (b) Identificação dos principais componentes de poluição da Baía da Guanabara, bem como os seus principais componentes e seus movimentos.
- (c) Identificação da situação do assoreamento do leito da Baía da Guanabara.
- (d) Identificação dos pântanos e dos manguezais circundantes para a contribuição na melhoria da qualidade da água da Baía de Guanabara.
- (e) Identificação da reciprocidade entre a qualidade da água e do leito da Baía da Guanabara, e
- (f) Itens a serem analisados:

Qualidade da água: transparência, intensidade luminosa, cor, grau de concentração de íon hidrogenado, oxigênio, demanda bioquímica do oxigênio, óxido de iodo, condutividade, alcalinidade, carbonos, fósforos, nitrogênios, sílicas, cloros, sulístos, ferros, mercúrios, fenóis, zínco, cobres, coliformes fecais, cromos, cianetos, hexanos, chumbos.

Qualidade do leito: análise de partículas, grau de concentração de íon hidrogenado, fósforo, nitrogênio, carbono, sulfatos, ferro, mercúrio, zinco, cobre, cromo, chumbo, e outros.

Outros: plânctons animal e vegetal, biota aquática.

6) Carga poluidora das fontes de poluição

- (a) De maneira geral, a carga poluidora das fontes ponto ou das fontes area requer uma observação direta, na condição normal. Porém, no caso de dificuldade de ob

5 METODOLOGIA

servação na condição normal, será feita uma estimativa com base em fatores de emissão e outras referências.

- (b) Com relação às principais indústrias, serão realizadas a pesquisa da qualidade dos efluentes e a especificação das estações para o tratamento de esgotos. Além disso, deverá esclarecer os cursos de efluentes líquidos, até atingir a baía ou nos rios que desembocam na baía, e
- (c) O índice de poluição será calculado respectivamente por COD, BOD, nitrogênio, fósforo, SS, óleos em suspensão e coliformes fecais.

7) Cálculo da vazão dos efluentes líquidos lançados na Baía da Guanabara.

- (a) No caso dos poluentes serem lançados a partir de fonte ponto ou de fonte area, através de rios para a baía, o cálculo da vazão será efetuado por dados de vazão do rio e da qualidade da água. Junto aos principais rios, será efetuada a observação "in loco" da vazão e da qualidade do efluente. Porém, nos casos de impossibilidade de obtenção de dados específicos serão feitas estimativas;
- (b) Calcular o volume de poluentes que fluem da entrada da baía, por meio do balanço de volumes e da qualidade da água da mesma, e
- (c) Quando a carga de poluentes que desaguam na Baía da Guanabara for considerada alta em comparação com o volume global de efluentes, será realizada a estimativa da mesma.

6 METODOLOGIA

rêm, modelo a ser escolhido deverá ser um modelo estrutural que possa refletir o resultado das pesquisas e consequentes métodos de controle a serem adotados.

10) Simulação de poluição

Com base nos resultados obtidos através do estudo das fontes de poluição e do mecanismo de transporte da poluição na baía, através do computador será realizada a simulação do atual estado de poluição da Baía de Guanabara, a fim de identificar a fonte do poluente que tenha maior influência sobre o mecanismo de poluição da água da baía. Para estabelecer a escala espaço-temporal da simulação através do computador, será necessário levar em consideração a característica da hidráulica e da hidrologia da baía.

6.2 - Controle de Poluição da Água

1) Análise da meta de conservação e administração da Baía da Guanabara

Será analisada a meta de conservação da qualidade da água, levando em consideração a sua futura forma de utilização. Também serão analisados a meta e o método de controle, de acordo com a peculiaridade de cada área e do zoneamento, considerando o aproveitamento da superfície da água e utilização de áreas adjacentes.

2) Análise de projeção para o futuro uso do solo e da fonte de poluição.

A análise da projeção para o futuro será efetuada com base nos estudos da atual situação, realizada de forma cautelosa no que concerne à sua praticidade e racionalidade.

3) Levando em consideração os dois itens acima mencionados,

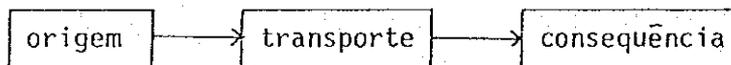
6 METODOLOGIA

8) Aspecto sócio-econômico

Identificar a situação de todas as atividades (população, indústria, agricultura, mineração e metalurgia, pecuária, uso do solo, tráfego de veículos, etc) que possuem, de alguma forma, influência sobre a bacia hidrográfica da Baía da Guanabara, através do índice sócio-econômico (número de população empregada, volume de produção agrícola, índice de infra-estrutura habitacional, volume de investimento, etc). Também com base nos dados disponíveis, será estabelecida a influência da Baía da Guanabara sobre a atividade sócio-econômica futura.

9) Pesquisa sobre o mecanismo da poluição

Quanto à pesquisa sobre o mecanismo de poluição, será estabelecido cada processo de transporte de poluição na Baía da Guanabara e das bacias hidrográficas concernentes, a fim de esclarecer de forma quantitativa a relação entre a poluição e a sua origem.



Para tanto, será necessário identificar o volume de produção, não só das fontes ponto mas também das fontes area da poluição. Também com relação ao curso de transporte da poluição, será efetuado o estabelecimento quantitativo do fenômenos físicos, bioquímicos, químicos e de decomposição; tais como a da sedimentação, adsorção, flotação e corrosão.

Para estabelecer o mecanismo de poluição da água da baía, não podemos deixar de considerar o problema do alto teor de nutrientes. Existem alguns métodos para a identificação do mecanismo de alto teor de nutrientes, po

6 METODOLOGIA

rêm, modelo a ser escolhido deverá ser um modelo estrutural que possa refletir o resultado das pesquisas e consequentes métodos de controle a serem adotados.

10) Simulação de poluição

Com base nos resultados obtidos através do estudo das fontes de poluição e do mecanismo de transporte da poluição na baía, através do computador será realizada a simulação do atual estado de poluição da Baía de Guanabara, a fim de identificar a fonte do poluente que tenha maior influência sobre o mecanismo de poluição da água da baía. Para estabelecer a escala espaço-temporal da simulação através do computador, será necessário levar em consideração a característica da hidráulica e da hidrologia da baía.

6.2 - Controle de Poluição da Água

1) Análise da meta de conservação e administração da Baía da Guanabara

Será analisada a meta de conservação da qualidade da água, levando em consideração a sua futura forma de utilização. Também serão analisados a meta e o método de controle, de acordo com a peculiaridade de cada área e do zoneamento, considerando o aproveitamento da superfície da água e utilização de áreas adjacentes.

2) Análise de projeção para o futuro uso do solo e da fonte de poluição.

A análise da projeção para o futuro será efetuada com base nos estudos da atual situação, realizada de forma cautelosa no que concerne à sua praticidade e racionalidade.

3) Levando em consideração os dois itens acima mencionados,

6 METODOLOGIA

serão realizados os estudos abaixo relacionados, com a preocupação de estarem em consonância com a realidade brasileira.

(a) Controle de poluição causada pelo homem.

Análise das técnicas de controle, efeito e custo. Com relação ao custo, será levada em consideração a situação brasileira, tal como os salários dos trabalhadores.

(b) Controle de poluição de causa natural.

Análise do método de controle, efeito e custo, levando em consideração a ecologia da bacia hidrográfica e o uso do solo.

(c) Controle de poluição da água na baía.

Dependendo do resultado do estudo da situação atual, poderá ocorrer que a capacidade de absorção e de auto-purificação da baía esteja abaixo do volume da carga poluidora humana e natural. Neste caso, será necessário estudar a purificação da própria água do mar da baía. A análise será efetuada sobre a necessidade de controle da qualidade da água da baía, método de controle, custo e efeito.

(d) Controle do uso do solo.

Levando em consideração a participação dos pântanos, manguezais, metas e florestas e da vegetação ciliar das bacias hidrográficas e da vegetação das áreas adjacentes sobre o controle de poluição de água, serão analisados a forma do uso do solo nas áreas das bacias hidrográficas, a legislação e o método de controle (por exemplo, tornar intocável a biota vegetal dentro de uma determinada distância da água). Para esta análise, serão utilizados fotos de satélites e a experiência do uso do solo adquirida até o momento.

6 METODOLOGIA

(e) Análise da combinação eficaz de vários métodos de controle.

O fato de se executar os diferentes métodos de controle de forma isolada, ou de se executar todos de uma só vez não seria racional, bem como poder-se-ia enfrentar obstáculos na obtenção de recursos. Assim, serão estudadas através da situação várias opções, combinando diferentes métodos de controle, conjugados de forma eficaz.

(f) Resultado sob o aspecto sócio-econômico.

Será realizada a análise do possível efeito que a execução do método de controle de poluição proposto no Plano Diretor de Controle de Poluição da Água teria sobre a sociedade e a economia do Estado do Rio de Janeiro e sobre o resto do país.

Como o método de execução só poderá ser estabelecido após a obtenção de dados sobre a fonte e o mecanismo de poluição, serão realizados exames "in loco" e pesquisas levando em consideração os resultados do estudo da situação atual.

6.3 - Sugestões para a implementação

Analisar de forma ampla a política de controle da poluição da água da Baía de Guanabara; levando em consideração a situação local. Nesta ocasião, também serão analisados os itens básicos (legislação, organização, estrutura para o controle, etc), levando em consideração a análise e a futura execução da política ambiental no Brasil, os quais serão elaborados na forma de sugestões. Neste caso, os seguintes pontos deverão ser observados.

(a) Propor métodos de controle de poluição de longo

6 METODOLOGIA

prazo; uma vez que o melhoramento e a preservação da qualidade da água da baía requerem medidas de longo prazo e de ampla abrangência.

(b) No caso da introdução de sistemas de alta tecnologia e de difícil manutenção, ou de sistemas que demandem grande número de pessoas e de recursos para sua manutenção posterior, estes deverão ser analisados considerando a situação brasileira e a opinião da contrapartida brasileira.

(c) A proposta a ser apresentada deverá considerar a característica da área, levando em consideração a conservação ambiental com a participação de todas as indústrias, inclusive de turismo, para assegurar um desenvolvimento sustentado.

1) Pesquisa "in loco" e transferência de tecnologia
Através desta cooperação, a principal, transferência de tecnologia será efetuada por meio da análise da situação atual e da elaboração de uma proposta concreta sobre a política de conservação ambiental. Como a conservação ambiental na área marítima pública é um conceito novo no Brasil, tanto no controle quanto como programa, existe a necessidade de se levar em consideração os seguintes pontos para otimizar a transferência de tecnologia.

(a) Para a análise e leitura de dados, é desejável que a orientação seja efetuada não só sobre a operação de equipamentos mas também sobre consertos, montagem e desmontagem dos mesmos.

(b) Nas pesquisas "in loco", encorajar a participação

6 METODOLOGIA

da contrapartida, e das equipes de apoio para que, no término da cooperação, fique estabelecido um sistema de monitoramento auto-sustentado, e

- (c) Durante o período de pesquisa, considerar a possibilidade de se realizar simpósios e workshops para divulgar a natureza da pesquisa e também participar na orientação da educação ambiental.

2) Estudo sobre o Controle de Poluição

Tendo em vista que a Baía da Guanabara é um local de lazer acessível para a população, estabelecer metas diferenciadas, uma de curto prazo e outra de longo prazo.

Através do estabelecimento de metas diferenciadas para o melhoramento da qualidade da água, deverá ser analisada a possibilidade de dividir a área em grupos, de acordo com a particularidade hidráulica e da sua utilização, para que o resultado seja rapidamente alcançado.

- (a) Incluir o controle de desenvolvimento desordenado, através da normatização do uso do solo nas bacias hidrográficas.
- (b) Aumentar a capacidade de auto-purificação e de conservação da biota interna da Baía, através da conservação de florestas no curso superior da bacia e dos manguezais; e
- (c) Para uma combinação eficaz das medidas a serem adotadas através da simulação por computador, também deverá ser analisada a ordem de prioridade das medidas a serem adotadas.

6 METODOLOGIA

3) Proposta para a Política de Controle

Neste projeto de cooperação, existe a necessidade de se analisar as medidas a serem adotadas a partir da consideração dos variados componentes ecológicos, as suas condições e os seus inter-relacionamentos. A maior parte das sugestões finais deverão ser da área de política de controle, a ser executada a longo prazo.

Neste sentido, é de grande importância o papel de um Comitê de Acompanhamento do Projeto (Joint Committee).

4/m

7 DETALHAMENTO DO PROJETO

a) Plano de Trabalho

CÓDIGO ATIV.	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DURAÇÃO (dias)	CUSTO (Cr\$)
01	<u>ESTUDO DA SITUAÇÃO ATUAL</u>		299.822.000
	- Meteorologia	600	
	- Hidráulica	360	
	- Topografia/Geologia	180	
	- Uso do Solo	420	
	- Biota Vegetal	420	
	- Qualidade de Água	420	
	- Carga Poluidora	420	
	- Mecanismo de Poluição	420	
	- Aspecto Sócio-Econômico	600	
02	<u>CONTROLE DA POLUIÇÃO</u>		101.600.000
	- Análise da meta de controle	600	
	- Análise do uso do solo futuro e da situação dos focos de poluição.	600	
	- Análise da projeção para o futuro	600	
	- Análise do controle da poluição	600	
03	<u>MODELO HIDRODINÂMICO</u>	420	46.877.000
04	<u>PLANO DIRETOR</u>	960	20.706.000
05	<u>ESPECIFICAÇÃO E DOAÇÃO DE EQUIPAMENTOS</u>	150	8.150.000
06	<u>RELATÓRIOS</u>		
	- Relatório IC (Inception Report)	90	34.531.000
	- Relatório PR (Progress Report)	90	
	- Relatório IT (Interim Report)	90	
	- Relatório DF (Draft Report)	90	
	- Relatório F (Final Report)	90	
	<u>GERAL</u>		1.000.000.000
	T O T A L		1.511.686.000

7 DETALHAMENTO DO PROJETO

b) Orçamento/Cooperação Externa Solicitada

(em US\$)

ANO	P E R I O D O S		TREINAMENTO	EQUIPAMENTOS	TOTAL
	LONGO PRAZO	CURTO PRAZO			
19	240.000	360.000	32.000	1.500.000	2.132.000
29	240.000	360.000	32.000	300.000	932.000
39	160.000	360.000	16.000	200.000	736.000
TOTAL	640.000	1.080.000	80.000	2.000.000	3.800.000

7 DETALHAMENTO DO PROJETO

c) Orçamento / Contrapartida da Instituição Executiva (em Czs mil)

CÓDIGO DA ATIVIDADE	PESSOAL	SERVIÇOS DE TERCEIROS	MATERIAL DE CONSUMO	MATERIAL PERMANENTE	OBRAS	RECURSOS FINANCEIROS	TOTAL DA ATIVIDADE
01	169.322	-	80.000	30.000	20.000	-	299.822
02	71.600	-	20.000	10.000	-	-	101.600
03	21.877	-	20.000	5.000	-	-	46.877
04	18.206	-	2.000	500	-	-	20.706
05	7.650	-	500	-	-	-	8.150
06	33.931	-	500	100	-	-	34.531
GERAL				Material Permanente Existente			
				1.000.000			1.000.000
TOTAL	323.086	-	123.000	1.045.600	20.000	-	1.511.686

7 DETALHAMENTO DO PROJETO

d) Demonstrativo das Contribuições Financeiras

ELEMENTO DE DESPESA	FONTES DE RECURSOS	RECURSOS EXTERNOS (em US\$)	CONTRAPARTIDA NACIONAL (em Cr\$)
a) Peritos Estrangeiros		-1.720.000	-
b) Treinamento		80.000	-
c) Equipamentos e outros		2.000.000	1.000.000.000 (existente):
d) Pessoal		-	323.086.000
e) Obras		-	20.000.000
f) Material Permanente		-	45.600.000
g) Serviços de Terceiros		-	-
h) Outros (material de consumo, matérias primas, etc.)		-	123.000.000
TOTAL		3.800.000	1.511.686.000

A2 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

CR\$ 1.000,00

CÓDIGO DA ATIVIDADE	RECURSOS NECESSÁRIOS	Quantif. dos Rec. ORÇAMENTO (CR\$)		
		Unidade	Quantidade	Valor Unit. VALOR TOTAL
01	Técnico Nível Superior	um	150	87.192
	Técnico Nível Médio	um	450	82.630
	Material de Consumo			80.000
	Material Permanente			30.000
	Obras			20.000
	Sub-Total			299.822
02	Técnico Nível Superior	um	60	34.876
	Técnico Nível Médio	um	200	36.723
	Material de Consumo			20.000
	Material Permanente			10.000
		Sub-Total		

A2 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Cr\$ 1.000,00

CÓDIGO DA ATIVIDADE	RECURSOS NECESSÁRIOS	Quantif. dos Rec.		ORÇAMENTO (cr\$)	
		Unidade	Quantidade	Valor	Unid VALOR TOTAL
03	Técnico Nível Superior	Um	25	581,28	14.533
	Técnico Nível Médio	Um	40	183,62	7.344
	Material de Consumo				20.000
	Material Permanente				5.000
	Sub-total				46.877
04	Técnico Nível Superior	Um	25	581,28	14.533
	Técnico Nível Médio	Um	20	183,62	3.673
	Material de Consumo				2.000
	Material Permanente				600
	Sub-total				20.806
05	Técnico Nível Superior	Um	10	581,28	5.814
	Técnico Nível Médio	Um	10	183,62	1.837
	Material de Consumo				500
		Sub-total			

8

A2 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS				
CÓDIGO DA ATIVIDADE	RECURSOS NECESSÁRIOS	Quantif. dos Rec. ORÇAMENTO (cr\$)		
		Unidade	Quantidade	Valor
06	Técnico Nível Superior	Um	50	29.063
	Técnico Nível Médio	Um	30	4.868
				500
				100
	Sub-total			34.531
Geral	Material Permanente Existente principalmente equipamentos.			1.000.000
	TOTAL			1.511.686

AI CURRICULUM VITAE

1-nome 2-nacionalidade-naturalidade-data de nascimento 3-graduação
4-pós-graduação 5-principais trabalhos realizados

ENG. VICTORIA VALLI BRAILE

DADOS PESSOAIS

Victoria Valli Braile - 25.11.1937 - natural de Alegre, ES, carteira de identidade IFP 1350697 - endereço: rua Carlos Góis, 234 aptº 303, Leblon, Rio de Janeiro.

FORMAÇÃO ACADÊMICA

Química Industrial - 1960 e Engenheira Química - 1961, pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil.

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO E ESTÁGIOS

NO BRASIL - 14 cursos de curta duração, na área de controle ambiental, principalmente controle de poluição do ar; e

NO EXTERIOR - 10 cursos de curta duração, na área de controle de poluição do ar; 06 estágios e 12 visitas técnicas a órgãos americanos de controle da poluição do ar.

BOLSAS DE ESTUDOS

- Patrocinada pelo CNPq, na Escola Nacional de Química - 1958 a 1960;
- Patrocinada pela Organização Mundial da Saúde, na área de controle de poluição do ar:
 - . Estados Unidos - 8 meses - 1965/1966
 - . Estados Unidos e México - setembro/1975
 - . Venezuela - dezembro/1975
 - . Peru - abril/1977
 - . Inglaterra, Holanda e Israel - novembro/1978; e
- Patrocinada pela JICA - Governo do Japão, na área de controle de poluição do ar - Japão - setembro/1979.

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- Instituto de Engenharia Sanitária - IES - SURSAN - Estado da Guanabara - 1962 a 1969, engenheira envolvida em análises de água, esgotos e ar;
- Centro de Pesquisas da PETROBRÁS - CENPES - 1969 a 1971, engenheira envolvida em análises por cromatografia de fase gasosa;
- Instituto de Engenharia Sanitária - IES - 1971 a 1975, engenheira chefe do Serviço de Controle da Poluição Atmosférica;
- Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA - RJ - 1975 a 1990:
 - . Chefe da Divisão de Controle da Poluição do Ar - 1975 a 1983;
 - . Chefe da Coordenação de Programas Especiais - 1983 a 1984;
 - . Chefe da Divisão de Planejamento Ambiental - 1985 a 1986;
 - . Coordenadora do Projeto Brasil-Japão - 1986; e
 - . Assessora do Presidente - 1989 até o presente.

- Subsecretária de Estado do Meio Ambiente - RJ - março/87 a agosto/88;
- Presidente do Instituto Estadual de Florestas - janeiro a agosto/1988.

CONSULTORIAS

NACIONAIS:

Órgãos Estaduais:

- Minas Gerais - CETEC - 1978
- Rio Grande do Sul - DMA - 1980 e 1981
- Ceará - DRN - 1983
- Sergipe - ADEMA - 1983; e
- Maranhão - SERNAT (Análise do Relatório de Impacto Ambiental do Projeto ALUMAR) - 1984

Órgão Federal: SEMA - MINTER

- Análise do Projeto de Tubarão - ES - 1979 e 1980
- Plano de Controle das Coquerias em Santa Catarina - 1981
- Controle da Poluição do Ar da Indústria Chadler em Salvador - 1983; e
- Controle da Indústria Merck do Brasil em São Luiz, MA - 1983.

Indústrias:

- Relatório de Impacto Ambiental do Projeto ALBRÁS/ALUNORTE - Belém, Pa
rá - 1.^a fase (1986) e 2.^a fase (1990);
- Relatório de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo da PETROBRÁS em
São Luiz - MA - 1986; e
- Relatório de Impacto Ambiental do Gasoduto/Oleoduto da PETROBRÁS no
Rio Grande do Norte - 1989 (2 projetos).

INTERNACIONAIS:

- Organização Mundial da Saúde - Ministério do Meio Ambiente da Venezue
la - abril, 1985.

ATIVIDADES DIDÁTICAS (CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR)

- Cursos de curta duração no IES e FEEMA - 08
- Cursos Universitários:
 - . Fundação Ensino Especializado de Saúde Pública - Mestrado I e II - 1967 e 1968;
 - . Escola de Engenharia da UFRJ - Programa de Saneamento - 1969, 1970 e 1971;
 - . Escola de Química da UFRJ - Engenharia do Meio Ambiente - 1982 e 1983;
 - . PUC/RJ - Engenharia e Segurança - 1984; e
 - . Universidade Gama Filho - Ciências Ambientais - 1985.
- Palestras - 30

PUBLICAÇÕES

- . Trabalhos - 15
- . Relatórios Técnicos - 15
- . Apostilas - 02

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS

- 
- . Nacionais - 25
 - . Internacionais - 04

PARTICIPAÇÃO EM COMISSÕES E PROJETOS

- Comissão de Conservação do Meio Ambiente do IBP - 1970 e 1971;
- Comissão de Controle de Emissão de Veículos do Conselho Nacional de Trânsito - 1971;
- Comissão de Redação do I Simpósio sobre Poluição Ambiental da Câmara dos Deputados Federais - 1971;

- Chefe da Área de Controle de Poluição do Ar do projeto da Organização das Nações Unidas BRA/73/003 - 1974 a 1979;
- Membro das Câmaras Técnicas de Ruído e Pedreiras do Município do Rio de Janeiro - 1982;
- Membro da Câmara Técnica de Qualidade do Ar do Conselho Nacional de Meio Ambiente - a partir de 1984;
- Executora dos Convênios FEEMA/SUDENE - 1984, e FEEMA/FUJB - 1985; e
- Membro do Grupo Assessor de Avaliação e Controle Ambiental do CNPq e FINEP - a partir de 1985.

ASSOCIAÇÕES TÉCNICAS

- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária - ABES
- Sociedade dos Engenheiros e Arquitetos do Estado do Rio de Janeiro - SEAERJ;
- Clube de Engenharia;
- Associação Brasileira de Prevenção à Poluição do Ar - ABPPOLAR;
- Air Pollution Control Association - APCA - EEUU; e
- Associação de Cooperação Técnica Brasil/Japão.

ATIVIDADES HONORÍFICAS

- } Conselheira da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária-ABES(2 mandatos
- } Chefe da Divisão de Engenharia do Ambiente do Clube de Engenharia - 1982; e
- } Diretora Técnica da Associação de Cooperação Técnica Brasil/Japão-1984 a 198

HONRARIAS

- Diploma de Bons Serviços, outorgado pelo Governador Antonio de Pádua Chagas Freitas - setembro/1982; e
- Título de ALEGRENSE Ausente, outorgado pela Câmara Municipal de Alegre, ES, 1