

No. 0

# ブラジル鉍工業プロジェクト 形成基礎調査報告書

1993年5月

国際協力事業団

鉍調計

JR

93-163

ブラジル鉍工業プロジェクト形成基礎調査報告書

一九九三年五月

国際協力事業団

026  
119



ブラジル鉍工業プロジェクト  
形成基礎調査報告書

JICA LIBRARY



1113058(0)

1993年5月

国際協力事業団



国際協力事業団

26303



クバトン市より見た  
工場地帯。  
夏季の夕立で、裏山  
から伸びる前線が  
上空で激しく活動。



裏山の中腹より見た  
石油精製工場。  
フレアスタックから  
藍色のガスが放出さ  
れている。



肥料工場より排出  
される煤塵  
(肥料の粉末)

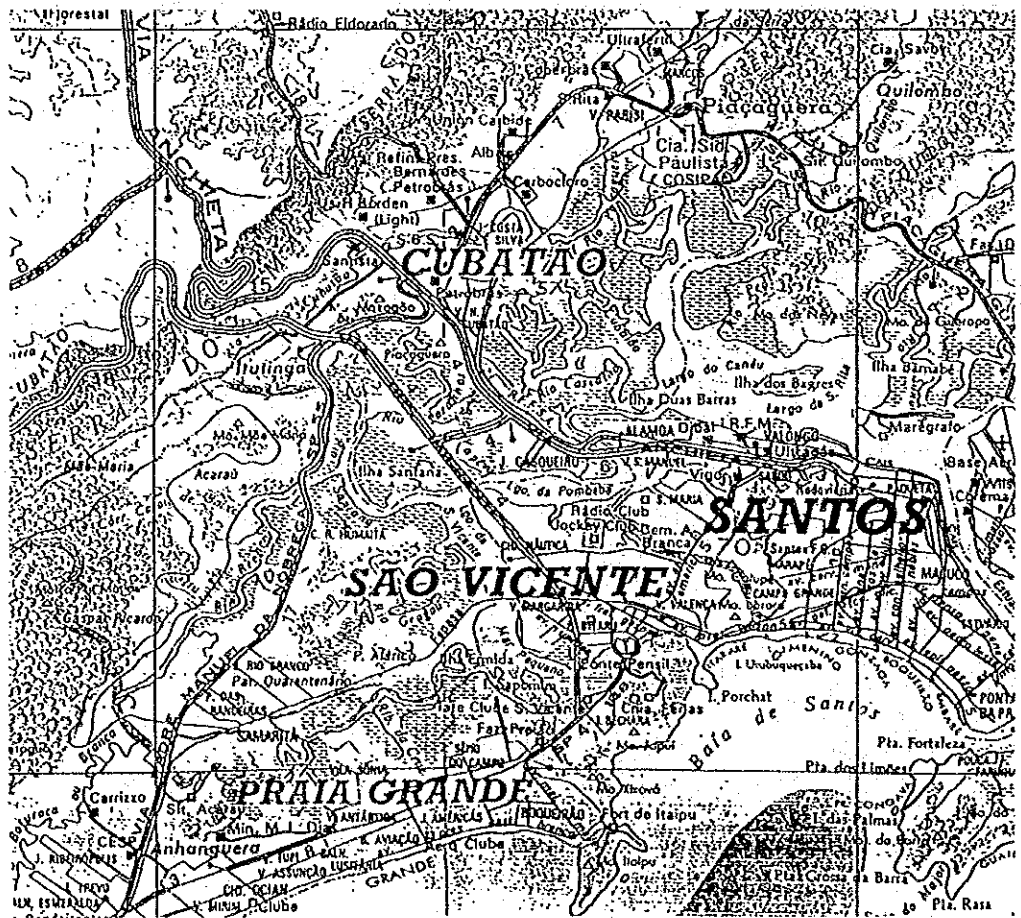
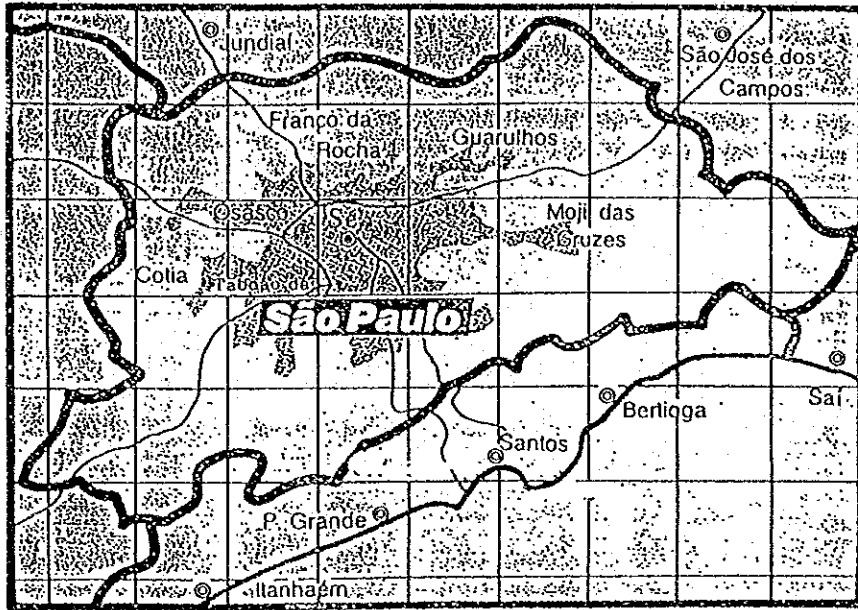
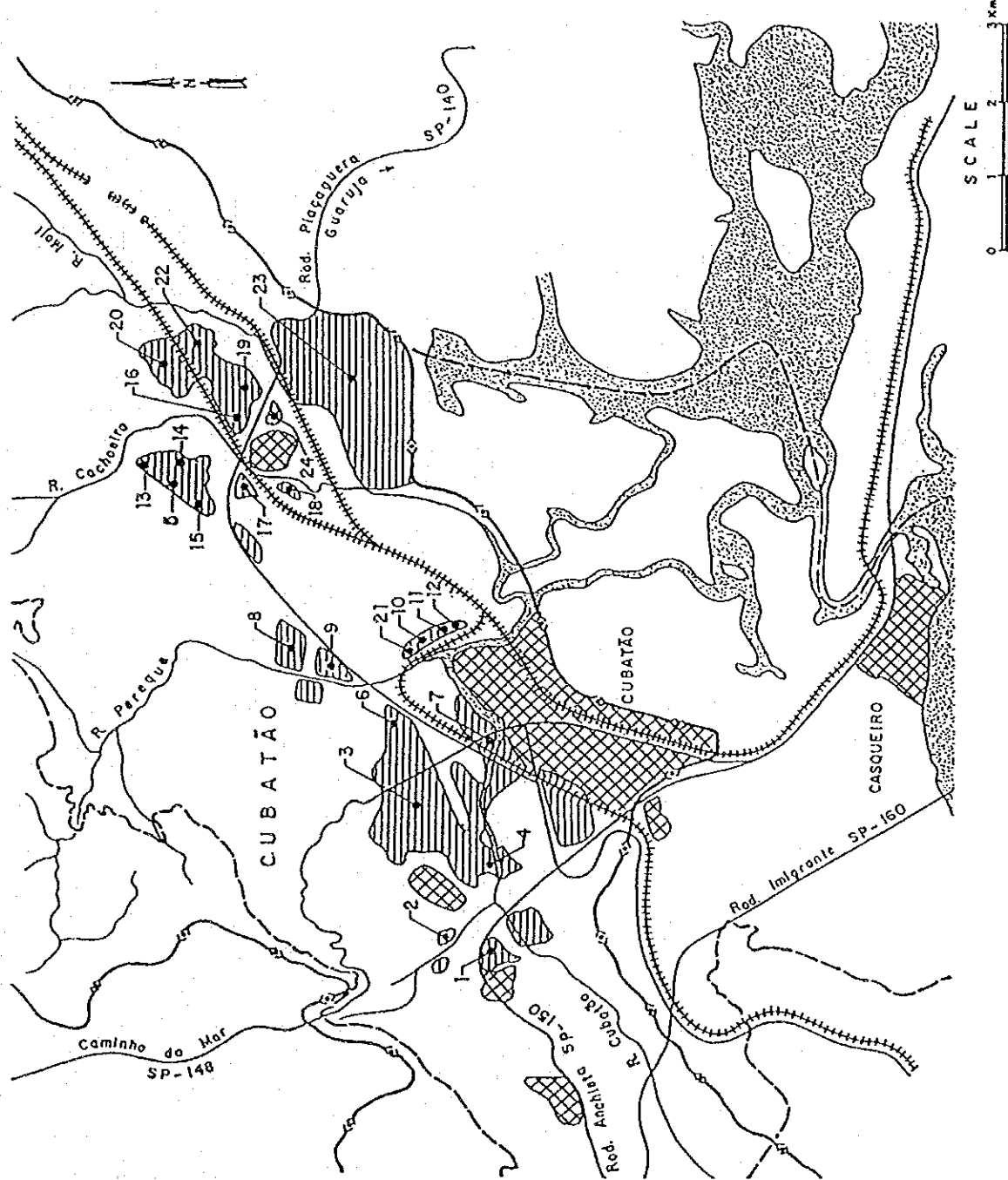
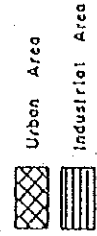


図1 クバトン市位置図

INDUSTRY	
1	CIA SANTISTA DE PAPEL
2	USINA HENRY BORDEN
3	PETROBRAS
4	FAFER
5	LIQUID QUIMIC
6	PETROCOQUE
7	ESTIRENO
8	UNION CARBIDE
9	ALBA
10	RHODIA
11	CARBOCLORO
12	ENGECLOR
13	COPEBRAS
14	LIQUED CARBONIC
15	GESPA
16	SOLORRICO
17	CIMENTO SANTA RITA
18	ADUBOS TREVO
19	INDAG
20	ULTRAFERTIL
21	TITANOR LTDA
22	MANAH
23	COSIPA
24	ENGEBASA



LOCATION MAP OF MAJOR INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS IN CUBATÃO

図2 クバトン工場配置図

## 目 次

I. プロジェクト形式基礎調査団派遣	1
1. 調査の目的	1
2. 調査の背景・経緯	1
3. 調査団構成	2
4. 調査日程	2
5. 主要面談者	3
6. 協議概要・結果	6
7. 現地調査結果	9
8. 今後の調査における留意点	10
9. 提示したT/R案	12
II. 調査結果	16
1. クバトン地区における大気汚染の現状	16
1) 地 理	16
2) クバトン工業地域の企業概要	16
3) 大気環境保全活動と大気汚染規制値	22
4) クバトン地域の大気環境汚染の状況	23
2. クバトン地区における固定発生源の概要	24
3. 個別工場調査結果	27
1) PETROBRAS	27
2) ULTRAFERTIL	28
3) COSIPA	30
資 料	33
1. サンパウロ州政令第8468号（1976年9月8日）抜粋（仮訳）	35
2. CETESBのクバトン環境汚染規制活動（仮訳）	41
3. CIESP Levantamento de Conjuntura-1991	77



## 1. プロジェクト形成基礎調査団派遣

### 1. 調査の目的

ブラジルサンパウロ州クバトン市の工業地帯のコンビナートを対象とした大気汚染固定発生源対策計画にかかる協力内容の策定の案件形成-TORの摺り合わせ

### 2. 調査の背景・経緯

(1) ブラジルとの技術協力においては、プロジェクトの発掘・形成の段階から双方のニーズ、関心分野の調整を行い、より効率的な協力を行うべくジョイントプログラミングを実施中であり、具体的には、91年3月の第10回日伯技術協力年次協議において「環境」を優先分野として取り上げることで合意。また、92年3月の経済協力総合調査団（橋本ミッション）、92年7月の第11回日伯技術協力年次協議において、環境分野を初めとする優良案件の効率的・効果的实施に努めることとしている。

(2) 一方、92年6月にブラジルで開催された国連環境開発会議（UNCED）において92年度から5年間にわたり、環境分野への二国間及び多国間政府開発援助を9000億円から1兆円を目途として大幅拡充・強化することに努める、と総理発表。

(3) かかる状況のもと、JICA鉱調部では、92年8月、プロジェクト選定確認調査団をブラジルに派遣し、鉱工業（主に環境）分野における新規開発調査案件の発掘・選定を行った。

(4) 同調査において、伯側各関係機関との協議並びに現地調査を通じ、今後の鉱工業（環境）分野における開発調査実施候補案件を検討した結果、従来実績が乏しかった工業分野でかつ環境案件にテーマを絞り、日本側の経験の有無、相手側C/Pの体制を考慮し、「クバトン地域の大気汚染対策」が最も有力であると判断された。

(5) クバトン市はサンパウロ市の南東60kmにある谷間に発展した沿岸工業地帯で、60年代以降に石油精製・化学、製鉄、化学肥料、農業、セメント等24社がコンビナートを形成し、排煙、排水による大気と水質の汚染の進行が著しく、近くの海岸山脈では酸性雨による植生破壊が進行し、山崩れが発生した、と言われていた。

(6) 前記プロジェクト選定確認調査の結果報告を受け、ブラジルからは平成5年度新規開発調査要請として「大気汚染発生源連続モニタリングシステム調査」の要請書が提出されたが、これは要請書提出期限に間に合わせるために、取り合えずのものとして以前に提出し

たミニ・プロ要請書を出したものと言われている。JICAブラジル事務所を通じて我が方の調査内容案を提示したところ、現在、「大気汚染物質削減のための工業プロセス近代化」調査の要請書案がJICAブラジル事務所に提出された。環境ジョイントプログラミング案件の第1号としての案件形成を目的とし、ブラジル側要請との整合性を図るためのプロジェクト形成調査団を派遣することとした。

(7) なお、平成2年度の企画部によるプロジェクト形成調査では、「発生源常時監視システム」と「汚染予測シミュレーションモデル」の構築に関するミニ・プロジェクトを提案したが、要請書はCETESBから援助要請窓口であるブラジル国際協力事業団には提出されたものの、わが国に対しては提出されなかった。平成4年度に大気汚染モニタリングに関する個別専門家の派遣要請があり、2月6日～2月22日まで派遣された。

### 3. 調査団構成

武田 慶一	団長・総括	JICA 鉱工業開発調査部次長
山口 登	技術協力政策	外務省中南米局中南米第一課課長補佐
井上 宏一	化学工業行政	通産省基礎産業局化学製品課化成品係長
上岡 正喜	公害防止行政	通産省九州鉱山保安監督局鉱山課長
大屋 正明	燃焼技術	工業技術院資源環境技術総合研究所熱エネルギー利用技術部燃焼工学研究室長
山根 昌隆	環境保全	工業技術院大阪工業技術試験所機能応用化学部環境システム室主任研究官
永井 均	調査企画	JICA 鉱工業開発調査部計画課課長代理
佐藤武比古	化学工業プロセス	(財)日本エネルギー経済研究所研究理事
稲辺 光男	排煙対策技術	(財)日本エネルギー経済研究所主任研究員

### 4. 調査日程

※第1日～8日目までは全団員同一行動

	月 日	調 査 行 程	備考	宿 泊
1	3/13 土	移動 成田(19:00)～(ロスアンゼルス経由)	(RG 835)	機 中 泊
2	14 日	移動 ～サンパウロ(05:50)	(JL 068)	サンパウロ
3	15 月	JICA事務所打合せ 総領事館表敬 CETESB表敬・協議		〃

4	16	火	CETESB, FIESP, CIESPと合同協議			サントス
5	17	水	現地調査 (Petrobras, Ultrafertir)			サントス
6	18	木	現地調査 (Cosipa), CETESB と協議			サンパウロ
7	19	金	CETESBと協議、JICA事務所報告 サンパウロ州環境局表敬			〃
8	20	土	資料整理・団内打合せ移動			〃
9	21	日	サバワ(09:15)～ブラリア(10:50) 資料整理 ・団内打合せ	(RG 278)		ブラジリア
10	22	月	JICA事務所報告、ABC報告 大使館報告 移動 ブラリア(17:30)～ (サバワ経由)	(RG 277)		機 中 泊
11	23	火	移動 ニューヨーク(06:30)	(RG 866)		ニュー YORK
12	24	水	移動 ニューヨーク(12:30)～	(JL 005)		機 中 泊
13	25	木	移動 成田(16:35)			

(コンサルタント団員)

9	21	日	資料整理			サンパウロ
10	22	月	現地調査			サントス
11	23	火	現地調査	(RG 860)		機 中 泊
12	24	水	移動 サバワ(21:00)～ 移動			ニュー YORK 機
13	25	木	～ニュー YORK(06:30) 移動 ニュー YORK(11:45)～	(NH 009)		中泊
14	26	金	移動 成田(15:40)			

5. 主要面談者

(1) ブラジル協力事業団

Rcardo Pinto Riveiro Technical Adviser

Nelson de Oliveira Cordinator

Raimundo Alues de Lima Adviser

Pedro H.H. Meireles

(2) サンパウロ州環境局

Edis Milare Secretario

(3) サンパウロ州環境衛生技術公社 (CETESB)

Walter Lazzarini Diretor Presidente

Eduardo Antonio Licco	Chefe de Gabinete	Gabinete da Presidencia
Lineu Rodrigues Alonso	Diretor	Diretoria de Controle da Poluicao de Regiones Metropolitanas

Fernando Goncalves de Castro Assistente Executivo  
Diretoria de Controle da Poluicao de Regiones Metropolitanas

Moacir J.C.P.de Almeida	Gerente	Assessoria de Cooperacao Internacional e Projetos
-------------------------	---------	---

Celia Gnojny Castello	Gerente	Assessoria de Cooperacao Externa
-----------------------	---------	----------------------------------

Kichiro Maki	Analista	
--------------	----------	--

Sergio C. Alejandro	Gerente	Cubatao
---------------------	---------	---------

Manoel Pauro de Toledo	Coordenador do Projeto	Cubatao
------------------------	------------------------	---------

(4) サンパウロ州工業連盟 (F I E S P)

Maria Helena de Andrade Orth	Diretora	Depto.de Meio Ambiente e Uso do Solo
------------------------------	----------	--------------------------------------

Angelo Albiero Filho	Diretor	Depto.de Coordenacao dos Servicos Regionais
----------------------	---------	---

Nelson Nefussi	Consultor Tecnico	Depto.de Meio Ambiente e Uso do Solo
----------------	-------------------	--------------------------------------

(5) サンパウロ州工業センター (C I E S P)

Sidney Vicente de Araujo	Diretor	Centro das Industrias do Estado de Sao
--------------------------	---------	--

Roberto Gozzi	Diretor	Adjunto Centro das Industrias do Estado de Sao Paulo
---------------	---------	--

(6) C O S I P A

Jose Antonio Costa Perez	Assessor para Assuntos de Meio Ambiente	
--------------------------	---	--

Carlos Morais Carvacho	Engenheiro	
------------------------	------------	--

(7) P E T R O B R A Z

Ivam Passos Vinhas	Superintendente	
--------------------	-----------------	--

Simao Korn	Assistente do Superintendente	
------------	-------------------------------	--

Rogério M. Picado	Coordenador Technico de Meio Ambiente	
-------------------	---------------------------------------	--

(8) U L T R A F E R T I L

Domenico Dalo	Engenheiro de Processo Meio Ambiente	
---------------	--------------------------------------	--

Celso Garagnani	Chefe Assesoria seguranca, SaudeeMei Ambiente	
-----------------	---	--

(9) 在ブラジル日本国大使館

村角 泰	特命全權大使	
------	--------	--

平田 竹男

一等書記官

(10) 在サンパウロ総領事館

中村 裕

領 事

小林 雅彦

領 事

(11) J I C A ブラジル事務所

楠木 功

所 長

小松 霞玄

次 長

須藤 勝義

所 員

(12) J I C A サン・パウロ事務所

寺内 光男

所 長

斉藤 良夫

室 長

## 6. 協議概要・結果

### (1) CETESB, FIESP, CIESPとの合同協議(3/16)

#### FIESP

現在、「伯」の経済事情が思わしくなく難しい状況にあるが、クバトン地域の企業は公害規制に応じる努力をしており、環境対策のAgreementに応じている。既設のプロセスの合理化、排水の処理、大気排出のコントロールを実施中であり、産業廃棄物処理が一番遅れている。

クバトン地域の企業の中には基本的排出源対策を実施しておらず、Agreementに応じていないところもある。JICAのスタディで統合的に調査をやってもらい、Ultrafertir、Cosipa、Petrobrazの要求に応じていない企業にFIESPとしてもこのプロジェクトを通じて要求に応じるようにさせたい。

#### CETESB

クバトン地域の公害問題は伯でも一番大きな問題であるが、地域の各企業とFIESPとCETESBとの共同により80年代初期より現在までプライマリーソースの90%近くまで削減出来た。こからは2次ソースの対策となり、この対策では生産プロセスの改善も必要になると思われる。このミッションは時宜にかなったものであり、JICAとの交流を盛んにしたい。

「伯」の経済状況は悪化しており、環境対策のプログラム推進に当たっては難しい局面にあるが、FIESPと各企業は頑張っている。環境対策に当たっては企業側と環境規制当局との理解を深めることが重要であり、現在の罰金だけでは解決とならず、相互に理解し、環境保全に努めることが重要である。管理と監視に当たっては、政府企業と民間企業と待遇を同じものにした。また、政府系企業の民営化に当たり、それ以前に環境対策をとらなければならないものとなっている。

調査団より、JICAが既に実施した「固定発生源調査」の紹介、今回当方が提示したTOR案を説明したところ、CIESPより次のとおり意見が出された。

現在、CETESBとFIESPは大気汚染対策の協定を10年前から実施しており、既にこの協定に基づいて企業側の投資額は5億ドルに達している。経済が悪化している現在でも更に5億ドルの投資を予定している。このように民間企業は努力しているが、政府企業は投資していない。クバトン地域は各種工業が集中し、一時は「死の谷」と呼ばれたが、現在は改善され、環境対策プログラムが終了した段階では10億ドルの投資の予定で、終了後は他の工業都市と同レベルになると思う。

今回提示されたTOR案については、クバトン地域の代表と討議してFIESP案の作成、その後CETESBとのツメが必要となる。

なお、クバトン地域では重油から天然ガスに切り換えられるので、もっと良くなると思

う。大きな4企業で既に導入済であり、COSIPAも導入済である。導入前でも低イオウ重油を使用していたのでSO<sub>x</sub>の問題はなく、天然ガス導入により更にSO<sub>2</sub>を削減できると思われ、残る問題はSPであるが、SPも更に低下できると期待される。空気の品質は、サンパウロ大都市圏の値よりいい値になっており、SPも改善されてはいるが、まだブラジルの平均値よりは高い。プログラムの残りの5年間にFIESPとCETESBが集中的に扱うのがSPでブラジルの一般的基準に合うようになると思う。

## (2) CETESB (3/18)

調査団より、これまでの各機関との協議、現地調査の結果を概略次のとおり説明

クバトン地域の工場調査では、企業側は、CETESBが1984年から実施している第1次規制プログラムに基づき公害対策設備に投資し、かなり改善されたとの認識を持っている。

しかしながら、現地調査の結果では、硫酸ミストが漂っていたり、喉に痛みを覚える等、大気汚染は未だ深刻な状態にあるとの印象を持った。設定基準をクリアしているとの企業側の認識と大気が汚れているとの現実とのギャップを感じたが、このギャップはどこにあるのか、規制値が低過ぎるのか、測定技術の問題できちんと測定されていないのかは今回の調査では分からなかった。

この協議では当方からの提案の調査目的、手法につき再度協議し、CETESBと基本的合意に達したい。今までの印象では、企業側は当方の目的を十分に理解しているようには思えず、調査範囲に合意されたら、企業側に十分理解してもらえよう努力されたい。

CETESBとFIESP、CIESPとの間では簡単に、短時間では協議が整わないと思えるので、内部で十分調整してもらって要請書の発出を待つつもりである。

これに対し、先方CETESB側より概略次のとおり発言があった。

サンパウロ州を代表するCETESBと企業側が理解し合うことは重要であり、調査団の来伯までにFIESPと進めていた今次調査目的の理解がこのように変わるとは認識が甘かった。CETESBの権限が及ぶ範囲は、汚染物質が煙突から排出された先であり、発生源対策は範囲外であり、これからどのように進めていくかを検討しなければならず、企業側に理解してもらわなくてはならない。調査の目的が汚染物質の削減を目的ということに対してはCETESBとしては賛成しており、企業側に対して外国からこのような協力があることを理解させなければならない。

PETROBRAZ、ULTRAFERTIRについてはCETESBの力が及ぶものと思う。これからの製鉄工場の問題は大きな問題であり、製鉄工場1社が解決できればクバトンの状態が良くなることは明白である。できるだけ短期間のうちにFIESPと合意に達することを約束する。CETESBとしては提案された調査内容には合意するものである。

この他、CETESBからは、CETESBの必要としているのは「大気汚染監視連続モニタリング装置」であり、モニタリングができれば、企業側をコントロールする力が増し、企業側が公害対策機器を設置した方が良いのか、プロセスの近代化が良いのか、企業側自身に分かるはずと、「モニタリングシステムの構築」についても今次調査目的の「発生源対策」と平行に考えてもらいたい旨の発言があったが、「モニタリング」は調査の範囲外であるが、「発生源対策」調査の過程において、伯側技術者に計測手法の技術的移転も可能であり、プロジェクト終了後は機材はCETESBに供与される予定であり、「モニタリング」に直接関係ないものの、CETESBにとっては役に立つのではないかと回答するにとどめた。

また、調査項目について、当方の提案した代表的5業種全てにつき調査しなければならないか、との質問に対しては、柔軟に対応する旨回答した。

更に、本件調査は新たに厳しい規制値を設定するための、規制する側に立った調査ではなく、企業側における固定発生源対策のための調査であり、調査結果に基づく提言を実施するか否かの意思決定権は企業側にある旨説明し、調査を効果的・効率的に実施するためには企業側の理解と協力が不可欠である旨説明の上、CETESBにおいてFIESP及びCIESPとの調整を図ることを強く求めたところ、CETESBはブラジル側の調整を図り、早急にT/Rを作成し、州環境局、ABCを通じて正式要請を提出すべく努力する旨述べた。

### (3) サンパウロ州環境局Edis Milare長官(3/18)

サンパウロ州環境局Edis長官に対し、調査団より、訪伯の主旨、当日までの各機関との協議結果を概略以下のとおり説明。

クバトン地域の固定発生源対策調査について、CETESBは我が方の調査の目的、内容に関しては基本的には合意しているが、工場に対する発生源調査であり、企業側の協力が無ければ効果的な調査はできず、規制側と規制される側とにテンションがあり、その解決には時間を要するものと思料される。JICA調査は規制のための調査ではなく、如何に企業側が環境対策をとるかの調査であり、例えば省エネ対策にも寄与する等長い目で見れば企業側にとっても有益な調査であると確信している。

今次の訪伯においては企業側の理解が得られておらず、CETESBが今後企業側の理解を得るよう努力する旨約しているが、長官からもそのサポートをお願いしたい。なお、当方提案の調査の目的、範囲で要請が出され、かつ、企業側の合意が得られれば、日本側は調査実施の方向で関係者の合意は取り付け済である。

これに対し、先方環境局長官の発言概要次のとおり。

CETESBと企業側とを調和させることは大事であり、努力する。来週(3/22の週)



にも F I E S P 会長と会うことになっており、このテーマも議論の対象となる。F I E S P との関係は緊密であり、ハイレベルの議論ができ、F I E S P の賛同を得ることに成功するものと思う。最善の努力をして、要請書が正式ルートで速やかに出るようフォローし、早く実施できるようにしたい。日本政府が常にブラジル政府に対し協力体制にあることを感謝すると共に、友好関係を維持し、必要なことがあれば最善の努力をする。

## 7. 現地調査結果

クバトン地区において、製油所 (PETROBRAZ 社)、肥料工場 (ULTRAFERTIR 社)、製鉄所 (COSIPA 社) を訪問し、本件調査内容の説明及び大気汚染対策の聴取を行ったところ、いずれの企業においても対策には関心を有し、必要な対策を実施しており、企業としても CETESB が設定した規制値をクリアしているとの説明があったが、同地域の大気汚染の現状は深刻な状況にあり、これらの対策は高い効果を上げていないとの印象を受けた。

### (1) PETROBRAZ 社

当社は 1984.7 に CETESB と共同で作成の公害対策の 24 プロジェクトを作ったが、1988.6 の電気集塵器の設置により全て対処済である。電気集塵器の設置については、当社としては反対であったが、contract に従って 900 万ドルを投資して設置。この結果、SP は 4,000Kg / 日から 400Kg / 日に改善された。燃料の S 分含有量は 0.8% で 300m<sup>3</sup> / 日使用。

重油の脱硫装置は 5,000m<sup>3</sup> / 日を世銀の融資により 95 年完成予定で建設中。

PETROBRAZ だけで公害対策として 1999 年までに 7,500 万ドルをすでに使用。

クバトン地域では以前では S 分 3~5% 重油であったが、CETESB と政府の指導により 1983、84 年から低 S 重油を使用。したがって、SO<sub>x</sub> は基準値の半分以下。

### (2) ULTRAFERTIR 社

当社は Petrobras のコングロマリットの一つで 3 つの工場からなっており、調査した工場では高濃度の肥料を製造。使用燃料は Petrobras からのガスと低硫黄燃料である。全体の燃料のうち 50% はアンモニア製造に、40% はリフォーマーとして、10% は水蒸気発生のためである。ボイラーは 2 基あるが、ダブルの脱硫装置により、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> トン当たり 4Kg の SO<sub>2</sub> の排出であり、約 600ppm である。

当工場の硝酸製造工程は 4 工程あり、NO<sub>x</sub> について CETESB とそれぞれの工程について協定値を設定しているが、3 工程についてはクリアしているが 1 工程のみ努力しているにもかかわらず設定値をかなり上回っている。この工程については有効対策のためファイナンスを期待しているところである。

測定は、SP は年 3 回、EPA の Method 5 により CETESB の監視のもとに測定。

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> は連続監視装置によっており、それぞれ、化学法、赤外線回析法で、測定

値は瞬間値である。

1983年のCETESBとの協定によるUltrafertirの対象となった発生源は30か所であった現在未達成のものは2か所である。

ばい塵についてはフリックターの改善により、650 Kg/hの大粒子から約34 Kg/hの微粒子のものになり、これに720,000Nm<sup>3</sup>の空気を送り込んで拡散している。

### (3) COSIPA社

粗鋼生産能力350万トン/年のブラジル第3位の一貫メーカーであり、92年実績は圧延生産で283万トン。

第3次拡張時(1984~)の設備は全て環境対策済。76年からの古い設備については新日鉄と共同で環境対策(設備の更新、改造)を検討

92年まで公害対策として2億ドルを投資。第1次発生源、第2次発生源の一部は始まっているが、これから8,000万ドルを投資予定。製鉄所内には190基の公害対策設備を設置済。

エネルギーバランスはガス(コークスガス及び高炉ガス)が主で、重油は低イオウ油を10t/日使用。

なお、6月末までに民営化を予定しており、第一世代の工場の古い設備は廃棄の予定。

## 8. 今後の調査における留意点

### (1) 企業の協力

今回のプロ形ミッションがCETESBを交えて現地企業と協議したときの印象では、企業側は「JICA調査がCETESBの環境規制強化に繋がるのではないか」との危惧を持っており、調査に必ずしも協力的ではないとの印象を受けた。限られた時間的制約の中で、日本における過去の環境管理の実績(環境管理におけるMITIと企業の関係等)を説明し、誤解の解消に努めたが、依然として不安が残り、要請書が提出されたときには、JICA事務所を通じて、企業側の協力内容についてFIESP等からの情報を得る必要がある。

### (2) 固定発生源対策

クバトンの工場地帯は、長い期間に順次工場が建設されており、ほぼ近代的設備と旧式の設備が混在している。従って、今後の事前調査等においては、大気汚染固定発生源対策として設備の改造や追加が必要な場合も有り、工場全体の改造計画も調査範囲とするか否か、企業側と十分協議する必要がある。

また、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>発生問題に関しては、本年1月から天然ガスが導入されたことから、燃料転換も検討の対象とすべきである。

なお、一部企業では、工場の拡張計画時に日本企業が協力して公害対策についても提案

しており、可能であれば、日本側企業に対する国内調査を十分する必要がある。

### (3) 調査の対象とする大気汚染物質

クバトン工業地域における大気汚染問題の特徴は、CETESB及び企業側の双方とも、今後の大気汚染防止管理の対象として「ばい塵」を重視しており、 $SO_x$ 、 $NO_x$ は解決済の問題としている点にある。

現地調査でのヒアリングによれば、クバトン地域の各工場は大気汚染防止のため、既に硫黄分0.8%以下の低硫黄燃料油を使用しているとのことであり、更に同地域には $SO_x$ 、 $NO_x$ を大量に排出する大型の公共火力発電所がないことを考慮すると上記の考え方は理解できる。

一方、現地調査の結果では、肉眼で明らかに判別できる紫煙が数多くの工場の煙突から排出されており、最も悪いと予想される地点を調査した際には半数の日本側調査団員が喉の異常を訴えたほど、明らかに大気が汚染されていることである。

CETESBクバトン支部によれば、一部地域では特定の植物が枯れる現象があり、近くの排煙に疑いが持たれているが分析データ等の確証がなく、取り締まりができないとのことである。

以上の諸事情を勘案すれば、今後の調査では調査の対象とする物質を「ばい塵」に限定することなく、通常の大気汚染調査対象物質全般について実施する必要がある。

例えば、移動式測定車等を使用して

- 1)  $SO_x$ 、 $NO_x$ 、その他有害ガスの測定
  - 2) 0.8%以下の低硫黄燃料が実際に使用されているか否かの確認
  - 3) 喉に異常を及ぼす紫煙の組成(汚染物質)の把握と排出設備の確定
- 等の調査を行い、上記問題を解決するのが好ましい。

## 9. 提示したT/R案

-- DRAFT --

### TERMS OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

#### 1. Necessity/Justification of the study

Cubatao is located in a valley on the south-east coast approximately 60 km from Sao Paulo. In the 1960's, this city developed into a huge complex of 160 km<sup>2</sup> composed of 24 factories of refinery, petrochemicals, iron and steel, cement etc.

This region suffers from air pollution and acid rain derived almost entirely from stationary industrial sources in the area.

The ecology of plants in this area is seriously damaged by the acid rain to the extent of landslides occurring in the mountains and the area was called "Death Valley".

CETESB, the Environmental Sanitation Technology Company attached to the State Environmental Secretariat, has outlined and executed the primary recuperative program to improve the environment in Cubatao from January of 1983.

CETESB has strengthened its activities to reduce pollutant emissions:

- to research polluting sources in related areas
- to promote reoperation of existing equipments for pollutant removal
- to regulate and control the concentrated emission of pollutants.

However, due to the lack of measuring apparatuses and the scarcity of expertise for air pollution control, few efficient equipment are being used to monitor these stationary sources of air pollution in the Cubatao area.

Furthermore, since it is considered that success in air pollution control will not be assured only with the cooperation of companies who participate in the program, the technical and economical cooperation by Japan, which has rich technical experience and advanced technologies, is requested.

## 2 Objective of the Study

To reduce the air pollution from stationary sources in Cubatao area, the following work will be implemented:

- 1) the stationary sources of associated factories shall be inspected and appraised for operational condition and energy consumption, and effective plan for the air pollution control shall be proposed.
- 2) The technology transfer and training shall be undertaken for Brazilian participants in the joint study process.

## 3 Study area

Cubatao industrial area and a specific area near Cubatao agreed upon by both parties as a significant region of air pollution.

## 4 Scope of the study

To complete the study objectives, the following items shall be studied.

### (1) Review of the background

- 1.1 Macro-economic condition
- 1.2 National policy and present situation of the industrial development
- 1.3 National policy and present situation of the energy development
- 1.4 Socio-economic condition in the State of Sao Paulo and Cubatao city

### (2) Review of policy and present situation of the air pollution control

- 2.1 Policy and regulation of air pollution control
- 2.2 Present situation of air pollution control system in Cubatao
- 2.3 Collection and review of existing data
- 2.4 Effects of "Summer and Winter Operation"
- 2.5 Future plan for air pollution control

### (3) Identification of stationary sources and grasp of features

- 3.1 Identification of stationary sources and outline of polluting sources

- 3.2 Energy quality and consumption by stationary sources
- 3.3 Theoretical amount of pollutants from each stationary sources
- 3.4 Present situation and issues of the air pollution control
- 3.5 Outline of operation of plants and pollutants removal facilities
- 3.6 Special notes for the study of countermeasures for each source

(4) Analytical survey of selected stationary sources in the following fields

- 4.1 Iron and steel
- 4.2 Refinery
- 4.3 Petrochemical
- 4.4 Cement
- 4.5 Fertilizer

For these factories, the following survey will be carried out.

- 1) Outline of plants and major equipments
- 2) Energy quality and consumption
- 3) Situation of operation and management of the factory and relation with amount of pollutants
- 4) Installation of pollutant removal equipments and their operation management
- 5) Program for reduction of pollutants by improvement of facilities and estimation of its effects and costs
- 6) Program for reduction of pollutants by alternative low sulfur fuel and estimation of its effects and costs
- 7) Program for modernization of the process to reduce air pollutants and estimation of its effects and costs

(5) Formulation of a plan for air-pollution control of stationary sources

- 5.1 Air pollution control program for stationary sources
- 5.2 Capital cost required
- 5.3 Organization and system  
(taxation, financial system, man power, pollution control agreements with related companies etc)

(6) Economic evaluation

- 6.1 Economic evaluation

(7) Conclusion and recommendation

5 Study schedule

24 months

## II. 調査結果

### 1. クバトン地区における大気汚染の現状

#### 1) 地 理

クバトン市はサンパウロ市の南約60kmの海岸から約15km内陸に入った山沿いに位置する人口10万人の大工業都市である（図-1参照）。

当工業地帯の南側15kmの海岸沿いは海浜保養地で、サントス、サンビセンテ、ブラリア グランデ等の各都市が東西に展開している。

工業地域は、クバトン市に隣接して10km×5kmの比較的狭い範囲に位置している。北側（背面）には東西に伸びる標高700-1100m級の山々が屏風のように連なり、その両翼が工場地域を取り囲むように海側に張り出し、更に南側（正面海側）には200m程度の小山が有るため、全体として四方を山に囲まれた盆地になっている。（図-2参照）。

工業地域の中央部にも小高い山塊があるため、更に二つの平地に分かれており、そこに点々と工場が位置している。

クバトン市の住宅地は、工場地域に接して南側に有り、海岸のサントスからクバトン市まではマングローブの自生する湿地帯で、複雑に蛇行する入江が奥深く工場地帯まで来ている。

入江沿いは、油・ガス貯蔵タンク群のある産業港となっており、入江は12-15mに浚渫され10万トンクラスの船舶が航行可能となっている。

風速・風向等のデータは1ヶ所しかなく詳細不明である。

#### 2) クバトン工業地域の企業概要

ブラジルでは日本のように各社のアニュアル・レポートが公表されていないので、企業の製品名、売上高、資産、従業員数や収益等の正確な把握が困難である。したがって、ここではCIESP（サンパウロ州工業センター・クバトン支局）が1991年に会員企業に対して実施した経営状態に関するアンケート調査記録から、業種ごとの製品名、売上高および従業員数等を紹介する。当アンケートにはクバトン地域の主要企業が全て含まれている。

クバトン工業地域は、石油精製・化学、鉄鋼、化学肥料、セメント等主要企業24社からなり、国営企業（3社）と民間企業がそれぞれ独立した立地に、独立した工



場を配置している（図-2参照）。

すなわち、クバトンの工場地域は、日本のコンビナートのように限られた区画内に工場が密集しているわけではなく、比較的広い工業地域に工場が集まっていると表現するのが適切であろう。

従って、日本のコンビナートのように同一時代に一斉に建設された工場群ではなく、長い期間に亘り順次建設されてきた工場群である点が特徴であろう。

なお、ブラジルでは水力発電が全国発電量の約93%を占めており、当工業地域にも一般にSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の大量発生源となっている公共の火力発電所が存在しない点も特徴と言えよう。

アンケートではクバトン工業地域の企業は、大きく5業種に区分して整理されており、それに属する主たる企業の原料及び製品、売上高並びに従業員数は次の通りである。

(1) 主要企業の原料及び製品

企業名	原料	トン/年	製品	トン/年
(1. 製鉄・冶金)				
COSIPA	鉄鋼石	4,380,000	鉄鋼	3,000,000
	石灰石	840,000		
	石炭	2,180,000		
	マンガン鉱石	42,500		
(2. 石油化学)				
ESTIRENO	エチレン	19,900	スチレン	76,000
	ベンゼン	69,160	トルエン	2,800
	エタノール	8,400	塩化エチル	290
	硫酸	760	エチレン	4,800
	塩化カリウム	370		
	塩化アルミニウム	480		
PETROBRAS	中国産石油	1,400,000	ガソリン	1,500,000
	ブラジル産石油	1,900,000	軽油	200,000
	アメリカ産石油	460,000	航空機用軽油	260,000
	その他産石油	315,000	ディーゼル油	1,750,000
			液化ガス	400,000
			ヘキサン	26,000
			プロパン	450,000

PETROCOQUE	グリーンコークス	234,000	ベンゼン	22,000
			コークス	157,000
COPEBRAS	油	12,000	一磷酸アンモニア	78,000
	磷酸	156,000	カーボンブラック	68,000
	水酸化ナトリウム	25,000	硫酸	311,000
	硫黄	119,000	三重磷酸ナトリウム	30,000
	硫酸	360,000	磷酸	950,000
	磷酸岩	336,000	過磷酸	300,000
	アンモニア	18,000	粒化過磷酸	165,000
	過磷酸	170,000		
(3. 肥料)				
ULTRAFERTIL	精製ガス	22,000	硝酸	188,000
-PAFBR	酸性ガス	243,000	アンモニア	33,000
	アンモニア	650,000	硝化カルシウム	142,500
	硝酸	132,000	硫黄	16,500
	石灰石	27,000		
	陶土	4,300		
	水酸化ナトリウム	110		
	ディーゼル油	360		
ULTRAFERTIL-SM	硫黄	84,000	アンモニア	16,300
	磷酸岩	150,000	硝酸	204,000
	ナфта	97,000	磷酸	87,000
	硝酸	204,000	硝化アンモニア	250,000
	磷酸	87,000	磷酸アンモニア	212,000
	硫酸	234,000		
ADUBOS TREVO	磷酸アンモニウム	32,960	フッ化ケイ酸	1,900
	硫酸	30,600	粒化肥料	63,000
	硫化アンモニウム	60,410	過磷酸石炭	114,000
	磷酸	18,000		
	硫化重アンモニウム	14,440		
	塩化カルシウム	76,240		
	尿素	29,130		
	硝酸アンモニウム	9,800		
	磷鉍石	60,000		
	水酸化カルシウム	2,110		

INDAG	塩化カリウム	10,000	過燐酸	70,000
	硫化アンモニア	4,000	粒化過燐酸	50,000
INDAG	燐酸	6,000	フッ化ケイ酸	45
	硝酸アンモニウム	1,500	粒化肥料	30,000
	硫酸	15,000		
	アンモニア	1,500		
	燐酸塩岩	15,000		
SOLORRICO	燐酸岩	25,000	粒化過燐酸	6,600
	硫酸	12,100	過燐酸	50,000
	燐酸	14,500	粒化肥料	88,000
	塩化カリウム	20,900		
	硫化アンモニア	1,540		
	硝酸アンモニウム	6,300		
	尿素	8,500		
	アンモニア	1,500		
	硫化カリウム	1,100		
(4. 化学)				
ALBA QUIMICA	ナフサ	11,400	ホルムアルデヒド樹脂	36,000
	スチレン	1,200	メタノール	17,000
	プロピレン・グリコール	1,080	ポリエステル樹脂	4,400
	水素	588	ヘノール樹脂	1,300
	重エチレン・グリコール	540	フラノ樹脂	300
	ヘノール	516		
	エタノール	428		
	ホルムアルデヒド	34,920		
	UNION CARBIDE	アンモニア	18	液体二酸化炭素
炭酸ナトリウム		—		
二酸化硫黄		—		
ULTRAQUIMICA	トルエン	4,860	安息香酸	4,800
	ステアリン酸	7,130	安息香酸ナトリウム	4,800
	硫化コバルト	25,100	安息香酸アルデヒド	42,000
	水酸化ナトリウム	480	プロピレングリコール	1,800
	重エチレングリコール	650	メチルベンゼン	120
			ブチルベンゼン	1,120

CARBOCLORO	塩	66,400	水酸化ナトリウム	380,000
	硫酸	1,940	塩素	150,000
	一酸化炭素	540	水素	4,000
	水素	77,600	次亜塩酸ナトリウム	54,000
	塩素	960	塩化アルミニウム	1,200
	水	39,600	塩酸塩	66,000
	水酸化ナトリウム	13,020	液体塩素	86,000
	RHODIA	塩素	37,700	塩化溶剤
ポリピレン		3,600	塩酸	59,000
水酸化ナトリウム		72,000		
硫化アルミニウム		13		
塩化カルシウム		7		
DOW P. QUIMICOS	過燐酸塩	36,000	粒化過燐酸塩	62,700
	燐酸塩岩	15,000	粒化肥料	37,000
	三重過燐酸塩	45,000	硫化アンモニア	12,100
	塩化カリウム	15,000	塩酸	21,600
	硫化アンモニア	2,800		
	尿素	1,200		
	硫化亜鉛	280		
	酸化亜鉛	84		
	硫化銅	90		
(5. その他)				
SANTA RITA	高炉スラグ	267,000	セメント	104,000
	クリンカー	217,000		
	石膏	20,000		
SANTISTA PAPEL	セルローズ	54,000	紙	60,000
	硫化アルミニウム	1,200		
	タール	1,200		
	澱粉	460		

## (2) 売上高 (百万US\$)

	製鉄・冶金	石油化学	肥料	化学	その他	合計
1984	775	1,656	186	244	283	3,144
1985	758	1,365	176	210	276	2,785
1986	632	1,454	205	217	299	2,807
1987	693	1,648	240	569	354	3,504
1988	1,056	1,567	290	751	476	4,143
1989	1,621	1,241	349	837	515	4,563
1990	1,044	1,485	282	529	423	3,763
1991	966	1,206	254	491	435	3,352

## (3) 従業員数 (人)

	製鉄・冶金	石油化学	肥料	化学	その他	合計
<b>A 正社員</b>						
1986	15,327	3,568	3,152	1,345	15,226	38,618
1987	15,444	3,724	2,421	1,637	14,927	38,153
1988	14,484	3,652	2,863	1,698	14,648	37,343
1989	15,871	3,695	3,022	1,804	14,536	38,928
1990	15,308	3,362	2,846	1,532	13,483	36,531
1991	13,489	3,100	2,795	1,456	11,818	32,658
<b>B 臨時雇</b>						
1986	18,691	2,728	447	343	248	22,457
1987	10,103	3,500	557	377	160	14,697
1988	7,086	4,553	432	902	264	13,237
1989	10,366	4,007	598	276	100	15,347
1990	5,676	2,107	301	445	194	8,723
1991	5,033	2,440	396	601	159	8,629

出典：CIESP

上記諸標から見て、鉄鋼・冶金業の長期に亘る業績不振および1990、91年のクバトン地域企業の一般的不況が窺える。

### 3) 大気環境保全活動と大気汚染規制値

クバトン地域の大气環境保全はCETESBにより監視・管理されている。

大気環境保全に関するCETESBの現在の活動内容は次の通りである。

- 規制対象となった汚染物発生源設備の検査
- 新しく据付ける発生源対策施設への立会
- 新しく建設する工場の発生源対策に関する審査および認可
- 汚染物発生源からのサンプルガス採取
- 環境汚染状況評価
- 地域住民からの苦情に対応
- 緊急事態発生に対応
- 重大な大気汚染事件を回避するための活動

(後述の「ウインター・オペレーション」参照)

1983年、CETESBは次の3項目の活動目標を立て、関連する企業と環境回復対策とその実効のタイム・スケジュールについて協議した。

- 環境汚染を規制するプロジェクトの推進
- 企業の汚染源対策活動に対する技術的支援
- 環境問題に関する地域社会の参加呼びかけと啓蒙活動

1983年7月には、CETESBとクバトン地域の企業の間で合意に基づくクバトン環境汚染規制第一次プログラムが策定された。同プログラムは、当時の大気汚染物発生源 230設備の内、その90%に当たる 206ヶ所の主として煙突からの固定発生源を対象としたものである。(成果については次章参照)

クバトンの大気汚染規制は、着地濃度を対象に次のように設定されている。

	塵 埃 SP	二酸化硫黄 SO <sub>2</sub>	10 <sup>-6</sup> g/m <sup>3</sup> 光化学オキシダント O <sub>3</sub>
警告値	4 2 0	1 6 0 0	8 0 0
緊急値	5 0 0	2 1 0 0	1 0 0 0

出典：CETESB

クバトン地区には3箇所の大気汚染監視モニターリング測定装置が設置されている。それぞれ鉄製コンテナに媒塵、SO<sub>2</sub>、オゾンO<sub>3</sub>、と風向・風速の測定器が収納され、その計測データがサンパウロ市にあるCETESB本部内の監視センターへ電送されている。

何らかの着地濃度が警告値を超えた時に警告体勢が宣言され、工場の操業負荷が規制される。緊急値を超えた時には緊急体勢が宣言され、該当する工場は操業を停止させられる。

CETESBのクバトン支部では、熱放射が少なく、クバトン上空に逆転層が発生しやすい5月から8月(冬季)の間、大気環境の汚染防止に重点を置いた「ウインター・オペレーション」と称する特別の環境監視体制を敷き、気象条件および汚染物排出源の監視に努めている。

また、1月から3月(夏季)には、激しい雨による崖崩れ等の危険性が高まるので、安全管理に重点を置いた「サマー・オペレーション」と称する監視体制を敷き、必要により被害の拡大を抑制するために勧告を出している。

なお、1991年以来、規制対象となった主な企業が自身で実施する固定発生源からのサンプル採取にCETESBクバトン支部の専門家が立ち会うことが出来るようになってきている。

#### 4) クバトン地域の大気環境汚染の状況

1991年にはCETESBによって、クバトンの諸工場から発生する主な大気汚染物質の定量評価の見直しが行われ、1992年6月その結果が公表されている。主要企業からの汚染物質排出量は、第一次プログラムを実施した結果、以下の通り大幅に減少している。

対象項目	1983年 排出量 (トン/年)	1991年 残留量 (トン/年)	減少率%
媒塵 (SP)	114,000	31,800	72
HC	32,800	4,000	88
SO <sub>2</sub>	28,600	18,100	37
NO <sub>x</sub>	22,300	17,400	22
NH <sub>3</sub>	3,200	75	98
フッ化物	956	73	92

出典：CETESB報告書、1992/6

1992年1月には第二次プログラムが開始され、1993年12月までの間、煙突以外からの汚染物発生源に対しても対策を実施することになっている。

クバトンの大気汚染の現状を要約すると、大容量の公共火力発電所がないことは、工場側ではS分0.8%以下の低硫黄燃料を使用しており、更に今後はサントス沖で発見された天然ガスへの切り替えが検討されていること等から、「クバトンにはSO<sub>x</sub>の問題は無い、煤塵が多いと言えば言える」と言う意見の人が多い。

実際に、モニターリングの測定値はおおむね「良好」を表示しており、観測データからは大気汚染が激しいとは判断できない状況であった。

しかし現実には、工場の多くの煙突が煙を吐き続け、石油精製工場のフレアガス煙突からは青色の煙が常に排出され、それが裏山の中腹に停滞しており、現地を視察した調査団員の約半数が喉の異常を訴えていた。

CETESBのクバトン支部は、現在クバトンにある固定環境値計測設備（モニターリングシステム）の設置場所が不適切で、使用している計測機器の信頼性も不十分と考えており、現状、大気汚染問題が無いどころか、緊急な対策が必要との認識である。しかし、それを立証するデータが無いため、企業側に設備・運転方法の改善を強く迫る訳には行かないとしている。

## 2. クバトン地区における固定発生源の概要

各企業の使用する原料および製品の名称と量は1. 2)の(1)に示すとおりである。

前述の通り、クバトン環境汚染規制第一次プログラムでは、大気汚染物質の排出源230施設に対して、CETESBはその90%に当たる206ヵ所の主として煙突からの固定汚染物発生源を規制の対象とした。

各企業はこのプログラムに沿って、具体的汚染源対策のプロジェクトを立て、CETESBと協力して推進した。

クバトン環境汚染規制第1次プログラムの実施により、各工場の煙突から排出される主な大気汚染物質の量は1991年時点で次の通りとなった。



放出汚染物質(トン/年)

企業名	煤塵	HC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	フッ化物
ALBA	21	1	244	96	0	0
CARBOCLORO	55	3	707	29	0	0
CONCEBRAS	6	0	0	0	0	0
COPEBRAS	1060	0	924	100	10	20
COSIPA	24100	1230	4430	7560	11	0
ESTIRENO	72	6	835	130	0	0
GESPA	79	1	913	72	0	0
INDAG	1360	0	741	22	7	20
LIQUID QUIM	2	72	17	7	0	0
MANAH	282	0	225	22	11	18
PETROBRAS-BASAN	0	27	37	15	0	0
PETROBRAS-RPBC	146	2300	6120	2670	0	0
PETROBRAS-TEDEP	0	157	37	15	0	0
PERROCOQUE	207	90	438	88	0	0
RHODIA	4	0	245	20	0	0
SANTA RITA	73	0	323	27	0	0
SOLORRICO	1660	0	126	13	3	7
TREVO	1270	0	269	26	0	0
ULTRAFERTIL-FAF	66	0	475	1010	11	0
ULTRAFERTIL-SM	1200	0	605	4930	22	9
UNION CARBIDE	31	121	364	510	0	0
合計	31800	4000	18100	17400	75	74

出典：CETESB 報告書、1992/6

二酸化硫黄については、この第一次プログラム実施の以前にほとんどの企業がそれまで使用していた硫黄含有量の多い燃料を、硫黄分の少ない燃料油に切り替えていたので、第一次プログラムで実施したのは主としてULTRAFERTIL-SMの硫酸工場の規制によるものである。

煤塵は最大の汚染物質であるが、COSIPAが一人で全煤塵の76%を占め、次いで肥料生産各社の排出が多い。

第一次プログラムの一環として、煤塵による大気汚染が激しいと思われるヴィラ・パリジ区（クバトン地域が小さな山で二分されており、その東側部分）で大気中浮遊物の測定評価を行った結果、同地区の塵埃発生量は244トン/日と推定され、クバトン市の中心部セントロ区のおおよそ4倍の値であった。

CETESBはこの結果に基づき、ヴィラ・パリジ区の企業と協力して煤塵発生規制の対策を立て実施した。即ち、露天に山積みしている資材を常に湿らせること、緑地帯を増加し、自動車道の舗装促進と道路の清掃等である。

市の行政当局も、都市部の植林計画を開始し、公道散水用に特別改造した散水トラック1台を取得した。

CETESBは第一次プログラムに続き、工場の煙突以外から発生する環境汚染源を二次汚染源として、この規制を目的とする第二次プログラムを1992年1月開始、1993年12月終了の予定で実施している。

第二次プログラムで対象とする大気汚染源は163ヵ所であるが、これにはCOSIPAは入っていない。

COSIPAは所内の環境汚染を規制する計画書をCETESBに提出し、必要な機器・システムの設置を約束している。即ち、COSIPAは設置済みの対策機器の再度点検を実施、未対応の一次汚染源規制を実施、特に煤塵発生規制、二次汚染源に対応、更に環境汚染事故が発生する可能性の高い工場施設に関する危険分析の提示等である。

CETESBはCOSIPAの進捗状況を3ヵ月ごとに確認することになっている。1992年の第1四半期の評価では、明らかな前進が見られ、特に第1石灰焼成工場の電気集塵機を稼働再開し、これまで17トン/日の粒状物質の放出が0.1トン/日に激減した。

### 3. 個別工場調査結果

#### 1) PETROBRAS (石油公社)

企業名: PETROLEO BRASILEIRO S/A

創立日: 1955年4月16日

従業員: 2,200人 (1989年)

製品: ディーゼル油 1,800 トン/年

(1989年) LPG 3,400

ガソリン 1,200

先方: Eng. IVAM VINHAS, Eng. SIMAO KORN, Eng. ROGERIO PICADO

Mr. SINEY ARAUJO (CEISP)

#### 調査結果

##### (1) 原料・製品・生産量および燃料について

企業秘密になっており、明らかに出来ないとのこと。ガソリンが大部分で、農業向小型飛行機の燃料である。ジェットエンジン用燃料は生産していない。重油は他には売っておらず、他の場所の工場で電極を製造するための石油コークスに使用している。

原油はブラジル全体のペトロbras社で輸入し、0.5%以下の硫黄分に精製する。ディーゼル油用の脱硫装置を建設中、ガソリン用の脱硫装置は稼働中で排出硫黄は硫酸製造に使用している。新たに2カ所の硫酸工場を建設中。

工場で使用している燃料油は、硫黄分0.8%で消費量は300m<sup>3</sup>/日、この他に硫黄分0%の副生ガス約50万m<sup>3</sup>/日を使用している。また、電力は75%が買電、自家発は残り25%で重油ボイラーを使用している。

重油用脱硫装置 5,000m<sup>3</sup>/日を世銀資金で建設中で1995年完成の予定である。

##### (2) PETROBRASの環境対策について

CEISPとしてクバトン全体の環境投資は次の通りである。

1984年までに140 Million US\$

1990年までに450 Million US\$

PETROBRASはこの内7,500万\$で、1994年までに更に6,500万\$投資す

ることになっている。

1984年以前は、硫黄分3乃至5%の燃料油を使用していたが、CETESBとの協議に基づき低硫黄燃料に切り替えて現在に至っている。

HC（ヒドロ・カーボン）に対しては、貯油槽にフローティングの蓋を使用し空気との接触を減らし油の蒸発を避け、更に活性炭フィルターを介して大気への放出を極力少なくしている。

SP（煤塵）に対しては、900万\$投資して電気集塵機を設置している。その結果、塵埃4,000kg/日が400kg/日になった。

PETROBRASは、CETESBと約束した24項目の環境改善プログラムを実施してきた、またこの他に独自に27項目の改善も実施している。

なお、石油精製工場では脱硫ガスを別の硫酸製造プラントへ送っているとの説明があったが、当工場のフレアスタックからは非燃性の紫煙が放出されており、事実を確認する必要がある。

### (3) サントス沖合の天然ガス田

現在各社で検討中であるがその使用予定は次の通りである。

COSIPA	100万m <sup>3</sup> /日
ULTRAFERTIL	70
REFINERY	100
他	130
合計	<hr/> 400万m <sup>3</sup> /日

現在の使用量

天然ガス	100万m <sup>3</sup> /日
副生ガス	110

## 2) ULTRAFERTIL (肥料公社)

企業名：ULTRAFERTIL S/A

創立日：1970年6月1日

従業員：1,160人（1980年）

製品:	アンモニア	149,000 トン/年
(1989年)	希硝酸	197,000
	硫酸	314,000
	硝酸アンモニア	236,000
	重リン酸アンモニア	147,000
	リン酸	78,700

先 方: Mr. SILVIO OLIVO

### 調査結果

#### (1) ULTRAFERTIL社の環境対策

説明者はCIESPの環境対策委員をやっている。ある企業は十分に対策しているとは思えないし、第二次規制プログラムについては尚検討を要すると思う。クバトンは地形上の問題がある。

日本から来た方は大気汚染があると聞いているかも知れないが、毎日発表されているCETESBの大気汚染観測記録は、「良好」である。

当社はペトロブラスからのガスと低硫黄油を使用している。また、プロセスから発生する蒸気を利用している。ボイラーは2缶あるが起動時のほんの短時間だけ稼働している。

脱硫装置は稼働中である。

NO<sub>x</sub> が発生する生産工場は次の4ヵ所がある。

工場	(ppm)	
	NO <sub>x</sub> 規制値	実際値
UAN	800	1200 - 設備が古い
UNAN	200	100 - 150
U-8200	200	100 - 150
U-7200	250	停止後再起動時(1回/30日) 30分制御出来ない状態が起こる

磷酸プロセスのフッ化物洗浄装置の性能が良くない。目標値 0.1g に対して、フッ化物が10g/tonP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>出ている。

また、石膏の置場に困っており、農業に利用することを研究している。

計測は3ヵ所で、SP、アンモニア、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>をCETESBの立会いのもと行っている。

なお、硫酸製造工程（排ガスの脱硫）により副生する石膏の処理に困り近くの工場敷地に野積み（廃棄）している。石膏の品質改善を含めて有効利用技術を移転し、用途開発についての協力を行うことが、大気汚染防止対策になると思われる。

### 3) COSIPA (製鉄公社)

企業名: COMPANIA SIDERURGICA PAULISTA

創立名: 1963年11月23日

従業員: 15,820人 (1989年)

製品: 粗鋼生産 350万トン

(1992年) 圧延生産 282

先方: Eng. PEDRO PAULO, Eng. JOSE ANTONIO, Eng. CARLOS MORATI

Eng. OSWALD ADIUS, Mr. TAKAHASHI (先方通訳)

## 調査結果

### (1) COSIPAの環境対策についての説明

当社は6月、民営に移行することになっている。企業の近代化を図り、環境保全につとめることを希望している。CETESBと協力して環境問題に対処している。意見の合わないところがあるが、技術的なことでは無く、経済上の問題である。COSIPAの大気汚染規制プログラムが遂行されるなら、環境が良くなることは承知している。しかし、民営化を控え資金需要が多く、環境設備に投資する余裕がないのが実情である。それでも出来るだけのことはやっている。

### (2) 工場設備概要

高炉: 6,000 トン/日と3,500 トン/日の2基

製鋼: 200万トン(古い)と150万トンの2系列

焼結：3工場

連铸：1系列

圧延：3工場 厚板の55%は輸出

粗鋼製生産量で時代を区切るとしたら次の3つに区分される。

1960年代 粗鋼 100万トン/年

1978年代 230

1988以降 350

COSIPAは建設の当初から日本の新日鉄の協力を得て、環境対策にも配慮している。しかし、仕上げ精選部門がSP（煤塵）発生の問題があり、1992年までに2億ドル投資して来たが、今後さらに8,000万ドル掛けて改善して行く。

古い第1焼結工場は更新することになっている、コークス工場も更新する必要がある。これ以上環境管理しようとしても古い設備のままでは改善出来ない。現在低硫黄油を使用しているのでSO<sub>2</sub>は規制値以下だが、SP（煤塵）発生の問題が残っている。

燃料には、高炉ガスとコークス・ガスを主体に、それにS分0.8%油を約10トン/日使用している。そのうち天然ガスに切り替えることにしている。天然ガスの使用は、企業側の選択でありCOSIPAとしては、年間約200万ドルの節約となる。

石炭は米国、カナダ、少量だがポーランドから入れている。石炭中のS分はコークス・ガスに含有されるが、脱硫装置を設置しており規制値以下になっている。

COSIPAには煙突が52本あり、各々計測したデータはCETESBに渡している。サンプリングは150回/年、サンパウロ大学と共同で拡散のモデル解析をやっている。

COSIPAはCETESBと環境対策に関する協定を結んでいる。約束のスケジュールは実行するよう努力している。





## 資 料



サンパウロ州政令第 8 4 6 8 号 (1976年 9 月 8 日) 抜粋 (仮訳)

環境汚染防止及び管理を定める法律第 7 号 (1976年 5 月 31 日) を規定する。

サン・パウロ州知事パウロ・エジディオ・マルチンスは法が与える権限に基づいて下記を定める：

第 1 条—本政令に添付される環境汚染防止及び管理を定める法律第 7 号 (1976年 5 月 31 日) の規定を承認する。

第 2 条—本政令はその発行日より有効となる。

パウロ・エジディオ・マルチンス—サン・パウロ州知事

1976年 9 月 8 日の政令第 8 4 6 8 号にかかわる別添

環境汚染防止及び管理にかかわる法律第 9 9 7 号 (1976年 5 月 31 日) の規定。

## 第 1 部—環境保護について

### 第 1 章—総則

第 1 条—環境保護及び管理システムは本規定が定める方法によって行なわれる。

第 2 条—汚染要素を水、大気及び土壤に放つことを禁じる。

第 3 条—下記に列挙される項目に該当する水、大気及び土壤に放たれた物質あるいはエネルギーを汚染物質とみなす：

1. 本規定及び本規定から発生する規制が定める基準に反する度合い、分量及び集中度の場合。
2. 本規定が定めるプロジェクト及び条件基準に反する汚染物放射の場合。
3. 上記条件基準及びプロジェクトに反する所在及び活用条件を有する汚染源の場合。

4. 本規定及び本規定から発生する規制が定める環境水準基準を直接、あるいは間接的に上回る可能性を有する度合い、分量及び集中度の場合。
5. 上記に該当することにかかわらず、水・大気或いは土壌の汚染により健康を害し、公共福祉をわずらわし、物資・生態系に有害であり、土地の安全及び活用を害し、さらに市民の日常に影響を及ぼす、あるいは及ぼす可能性を有する場合。

第4条—汚染要素とはその活動地域に限られず、工業・農牧・商業施設、自動車、機械・機材及び外で物資を焼却する等異なる活動、作業、動・不動施設により環境汚染へ導くか、あるいは汚染源となりうるものを指す。

## 第2部—権限について

第5条—C E T E S Bはサン・パウロ州政府の実施機関として1976年5月31日の法律第997号、本規定及び本規定から発生する規制を適用する権限を有する。

第6条—前条項が定める権限を執行するにあたって、環境保護及び管理のため下記をC E T E S Bの権限とする：

1. 汚染防止及び管理にかかわる計画及び活動を設定、実施する。
2. 汚染源の把握、整理及び登録を行う。
3. 環境管理評価に必要とされるサンプル収拾、試験所における検査及び結果の分析を計画、実施する。
4. 汚染管理にかかわる規定、基準及び技術指導を作成する。
5. 環境保護及び管理に必要とされる機材及びプロセスの機能評価を行う。
6. 本条項が規定する汚染源の設置、建設、拡大及び作業・運転を許可する。
7. 都市・地域の環境保全及び汚染防止を目的とし、州の関係当局と連帯で、郡に対し都市・地域マスター・プランで守られるべきあるいは導入されるべき規定の検討及び提案を行う。
8. 公・民機関による汚染の監視。
9. 汚染源あるいは汚染源となりうる施設、システムの監視を行う。
10. 入水、排水及び残留の検査を行う。

11. 対象地域における事故発生にかかわる情報を収拾すべく、他の公あるいは民間機関の協力を要請する。
12. 場合によって下水網へ排水される排水の条件を設定する。
13. 本規定が定める監視及び罰則を適用する。
14. 汚染物質を計量し、一つのレセプターあるいは一定の地域が異なる汚染源から排水を受ける場合、各汚染源ごとの最高水準を設定する。
15. 下水処理計画及び下水網計画図を検討・承認する。

## 第6部－監督と処罰について

### 第1章－監督について

第76条－本規定及び規制の適用の監督はCETESB承認のエージェント（CETESBが発行する資格証明を有するエージェント）によって行なわれる。

第77条－監督の任務を行うにあたって、エージェントへ公共あるいは民間施設訪問を如何なるとき、及び必要とみなす時間中、施設を視察することが保証される。

単項－サン・パウロ州内で任務活動を阻止された場合、エージェントは警察の出動を要請することが可能である。

第78条－エージェントの権限として：

1. 点検、評価等を実施する。
2. 違反行為摘発及び罰則を提案する。
3. その場において点検証明を作成し、コピーを当事者へ渡す。
4. 汚染源あるいは汚染源になりうる可能性を有する施設の責任者に対して書面をもって定められた日及び場所に出頭し、事情を説明する旨を通達する。

第79条－CETESBが要請した場合、汚染施設の責任者は液体・固形あるいはガス等残留物質排除のグローバル・スキームを提出することが義務づけられている。

単項一本条項適用にあたって、詳細、表、メモランダム、情報、施設のプロジェクト及び見取図、及び加工される物資の生産ライン、及び各生産作業にかかわる製品、半製品及び廃物等を数量、品質、性質及び原料及び水の消費等全ての詳細情報を要求することが可能である。

## 第2章－違反と罰則について

第80条－1978年12月8日の法律第1874号によって変更された法律第997号（1976年5月31日）及び本規定・規制が定める条項に違反する者に対して下記罰則が適用される：

1. 警告
2. 違反が摘発された日のORTNの10～1000倍までの罰金。
3. 一時あるいは永続的閉鎖。
4. 押収あるいは破壊。

単項－上記3、4項の罰則は1、2項の適用にかかわらず適用されることができる。

第81条－前条の違反行為は関係当局のクライテリアにより、下記を考慮したうえで、軽罪、重罪あるいは大重罪に区別される：

1. 違反が軽・重罪であるか。
2. 違反行為の状況（刑を加重または減刑する状況）。
3. 違反者の前歴。

単項－違反行為を行う者あるいは行為によって恩典を受ける者は罰則の対象となる。

第82条－加重状況として下記がみなされる：

1. 監督作業を阻止あるいは妨害する者。
2. 環境にリスクをおよぼす事故を即通報しなかった場合。
3. 本規定、第3部が定める緊急計画実施中に違反を行った場合。

第83条－警告は初めての違反（軽・重）に適用され、必要に応じて摘発された違反を改め

る期限が同時に定められる。

単項—軽い違反で減刑状況とみなされた場合、関係当局のクライテリアにより、既に別の罰則を受けた違反者にたいして警告を行うことができる。





CETESBのクバトン環境汚染規制活動

1992年6月現在の経過報告

都市圏公害規制局 局長 リネウ・ロドリゲス・アロンソ

都市圏規制局 部長 ジョアキン・カルロス・ドス・サントス

クバトン地域部長 セルジオ・コレア・アレジャンドロ

## 緒 言

本報告書は、クバトンにある諸企業の環境規制の現状を表わしたものである。

CETESBは、塵埃と並んで、クバトンの大気汚染に大きな影響を及ぼしている二次汚染源の規制を1993年12月終了の予定で本年1月開始した。

汚染源の規制を補完する目的で、COSIPAは、CETESBに対する念書調印を通して、必要なシステムの設置を約束した。

このような前進が見られたほかに、特に問題の冬期における据え付け済み汚染規制装置の検査活動も維持されるものと思われる。

1992年6月

都市圏公害規制局 局長 リネウ・ロドリゲス・アロンソ

## 目次

1. 序論 .....	4
2. 環境汚染規制 .....	4
2. 1. 第一次規制プログラム .....	4
2. 1. 1. 大気汚染 .....	4
2. 1. 2. 水質汚染 .....	8
2. 1. 3. 土壌汚染 .....	10
2. 2. 第二次規制プログラム .....	13
3. COSIPAの公害対策の現状 .....	13
4. 1991年の主な公害対策活動 .....	14
4. 1. 検査活動 .....	14
4. 2. 地域住民の苦情 .....	16
4. 3. サマー・オペレーション .....	16
4. 4. ウィンター・オペレーション .....	16
4. 5. 塵埃規制 .....	18
4. 6. 規制システムの監査 .....	19
4. 7. 環境汚染規制における予防活動 .....	19
5. 主な環境汚染規制活動 - 1992年1月～4月 .....	19
6. まとめ .....	20

## 別紙

1. 規制対象の一次汚染源
2. 規制対象外の一次汚染源一覧
3. 第一次汚染規制プログラムで採用された技術的措置
4. 罰金刑の適用 (1984年1月～91年12月)
5. 緊急行動計画

## 1. 序論

本報告書は、産業公害の一次汚染源および二次汚染源のレベルで環境規制の現状をまとめることを目的とし、「クバトンにおけるCETESBの常時検査活動」に基づいて1991年中および1992年4月までに展開された検査活動を報告する。

## 2. 環境汚染規制

### 2. 1. 第一次規制プログラム

第一次クバトン環境回復プログラムでは、告発された汚染源の90%を規制対象とした。その現状は表1のとおりである。

表1 クバトンの規制対象の一次汚染源（1992年5月現在）

汚染	告発された汚染源	規制対象の汚染源
大気汚染	230	206
水質汚染	44	39
土壌汚染	46	43
合計	320	288

#### 2. 1. 1. 大気汚染

1991年中、規制プログラムに参加する諸企業から発生する主な汚染物質の定量評価の見直しが行なわれた。工業活動において大気汚染物質を放出している企業と、各々の汚染物質は、表2のとおりである。

表2 主な大気汚染物質の発生量

企業名	汚染物質 (トン/年)					
	塵埃	HC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>X</sub>	NH <sub>3</sub>	フッ化物
ALBA	21.2	1.4	243.5	96.0	0.0	0.0
CARBOCLORO	55.1	2.6	707.4	28.8	0.0	0.0
CONCEBRÁS	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COPEBRÁS	9554.2	492.8	119.8	100.4	337.3	20.1
COSIPA	46847.8	1779.4	6407.9	7564.3	171.9	0.0
ESTIRENO	72.3	6.2	834.8	129.6	0.0	0.0
GESPA	160.2	1.1	912.5	71.9	0.0	0.0
INDAG	10781.4	0.4	741.0	21.5	723.4	352.2
LIQUID QUÍM	1.5	235.4	16.8	8.6	0.0	0.0
MANAH	10450.0	0.4	225.2	22.3	613.2	311.3
PETROBRÁS-BASAN	0.0	2626.2	36.2	14.6	0.0	0.0
PETROBRÁS-RPBC	1460.0	20537.5	6120.3	2668.2	0.0	0.0
PETROBRÁS-TEDEP	0.0	6910.9	36.5	14.6	0.0	0.0
PERROCOQUE	5693.6	89.8	438.0	88.0	0.0	0.0
RHODIA	4.4	0.4	244.6	19.7	0.0	0.0
SANTA RITA	2392.6	0.4	322.7	27.0	0.0	0.0
SOLORRICO	9837.5	0.4	125.6	12.8	238.3	117.5
TREVO	10737.2	0.4	269.0	25.6	0.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-FAF	147.5	0.0	474.5	5092.1	101.5	0.0
ULTRAFÉRTIL-SM	6162.3	0.0	8958.2	5782.0	1003.0	155.1
ULTRAQUÍMICA	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNION CARBIDE	31.4	120.5	364.3	510.3	0.0	0.0
合計	114416.4	32806.2	28599.1	22296.3	3188.6	956.2

規制プログラムの実施により、産業から放出される汚染物質は排除はされなかったが、このようなケースに適用できる最良の技術、即ち、布フィルター、ガス洗浄機、静電沈澱器などによって抑制された。

その結果、以前汚染源から放出されたレベルは残留値に達した。完全な規制技術は存在しないからである。主な大気汚染物質の残留レベルを表3に示す。

アンモニアとフッ化物は、化学肥料工場が放出する典型的な汚染物質である。量的には重大ではないが、セツハ・ド・マール高原の天然植物群に悪影響が見られると共に有害物質としての潜在的危険性は大きい。

表3 主な大気汚染物質の残留放出量

企業名	汚染物質 (トン/年)					
	塵埃	HC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>X</sub>	NH <sub>3</sub>	フッ化物
ALBA	21.2	1.4	243.5	96.0	0.0	0.0
CARBOCLORO	55.1	2.6	707.4	28.8	0.0	0.0
CONCEBRÁS	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COPEBRÁS	1061.5	0.0	923.8	100.4	9.5	20.1
COSIPA	24137.1	1225.3	4435.8	7564.3	11.3	0.0
ESTIRENO	72.3	6.2	834.8	129.6	0.0	0.0
GESPA	78.8	1.1	912.5	71.9	0.0	0.0
INDAG	1361.0	0.4	741.0	21.5	6.9	20.1
LIQUID QUÍM	1.5	72.3	16.8	6.6	0.0	0.0
MANAH	282.1	0.4	225.2	22.3	11.0	17.5
PETROBRÁS-BASAN	0.0	27.0	36.5	14.6	0.0	0.0
PETROBRÁS-RPBC	146.0	2300.6	6120.3	2668.2	0.0	0.0
PETROBRÁS-TEDEP	0.0	157.3	36.5	14.6	0.0	0.0
PERROCOQUE	206.9	89.8	438.0	88.0	0.0	0.0
RHODIA	4.4	0.4	244.6	19.7	0.0	0.0
SANTA RITA	73.0	0.4	322.7	27.0	0.0	0.0
SOLORRICO	1662.6	0.4	125.6	12.8	3.3	6.6
TREVO	1269.8	0.4	269.0	25.6	0.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-FAF	66.4	0.0	474.5	1011.4	11.3	0.0
ULTRAFÉRTIL-SM	1200.8	0.0	604.8	4926.4	21.5	8.8
UNION CARBIDE	31.4	120.5	364.3	510.3	0.0	0.0
合計	31797.7	4006.5	18077.6	17360.0	74.8	73.1

粒状物質（塵埃）は、主要汚染源の中でも、年間114,230.3トンにも達する最大の汚染物質であったが、これが72.4%規制されて、残留放出量は年間31,546.0トンとなった。

第一次塵埃規制で予定した総合レベルは83%で、差の20.6%はCOSIPAには装備されていないシステム次第で今後達成されるはずである。窒素酸化物に関しては、Ultrafertil-FAFERおよびUltrafertil-S.M.の硝酸工場に集中している放出の規制のみを予定した。

大気への塵埃放出に関して、各企業が達成した規制レベルは、表4のとおりである。

表4 主な汚染源の塵埃減少レベル

企業名	塵埃 (トン/年)		
	発生量	残留量	減少レベル (%)
COPEBRÁS	9554.2	1061.5	88.9
COSIPA	46847.8	24137.1	48.5
GESPA	160.2	78.8	50.8
INDAG	10781.4	1361.0	87.4
MANAH	10450.0	282.1	87.3
PETROBRÁS-RPBC	1466.0	146.0	90.0
PERROCOQUE	5693.6	206.9	96.4
SANTA RITA	2392.6	73.0	96.9
SOLORRICO	9837.5	1662.6	83.1
TREVO	10737.2	1269.8	88.2
ULTRAFÉRTIL-FAF	147.5	56.4	55.0
ULTRAFÉRTIL-S.M.	6162.3	1200.8	80.5
合計	114230.3	31546.0	72.4

大気中に排出されるレベルでの炭化水素物、二酸化硫黄、窒素酸化物は、製造工程において燃料油が燃焼される結である。第一次規制プログラムでは、これら環境汚染物質の集中的放出の規制も盛り込んだ。

炭化水素物は石油の精製工場が排出源であり、二酸化硫黄に関しては、それまで使っていた硫黄含有量の多い燃料を硫黄含有量の低い燃料油に切り替えた結果、年間29595トンの減少が事前に達成されていた。従って、第一次規制プログラムで達成した規制は、Ultrafertil-S. M. およびCopebrasの硫酸工場に集中した放出に限られた。

## 2. 1. 2. 水質汚染

第一次規制プログラムで規制対象となった主な水質汚染物質は、各企業によって量の測定が行なわれた。その際、1984年に測定された汚染物質質量および本年中に確認された残留量をベースとした。

製造工程において水質汚染物質を排出する企業と各々の汚染物質質量は、表5のとおりである。

表5 主な水質汚染物質の排出量

企業名	汚染物質 (トン/年)				
	有機物	重金属	フッ化物	フェノール	沈澱残留物 (*)
ALBA	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0
CARBOCLORO	399.3	6.6	0.0	0.0	0.0
COPEBRAS	93.4	0.0	200.8	0.0	111.0
COSIPA	6528.8	1336.6	79.6	10.0	39.1
ESTIRENO	307.3	0.0	0.0	0.0	0.0
INDAG	10.2	0.0	190.2	0.0	0.4
LIQUID QUÍM	148.9	60.6	0.0	1.5	0.0
MANAH	377.8	0.0	310.6	0.0	31.0
PETROBRÁS-RPBC	13694.8	61.7	0.0	15.3	32.1
RHODIA	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0
SANTA RITA	92.7	0.0	0.0	0.0	0.7
SOLORRICO	19.7	0.0	240.9	0.0	1.1
ULTRAFÉRTIL-FAF	239.1	0.0	0.0	0.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-SM	216.4	0.0	254.4	0.0	0.0
UNION CARBIDE	492.0	1.8	0.0	0.0	0.4
合計	22678.4	1467.3	1276.5	26.8	215.8

(\*) mil x m<sup>3</sup>/年

汚染物質規制プログラムの実施期間中に技術措置を採用したため、使用可能な最良の技術レベルで規制が行なわれた結果、残留量は、水中生物に有毒な非従来型汚染物質の規制を促進すべく、1992年中に再評価されることになる。主な水質汚染物質の残留レベルは、表6のとおりである。



表6 主な水質汚染物質の残留量

企業名	汚染物質 (トン/年)				沈澱残留物 (*)
	有機物	重金属	フッ化物	フェノール	
ALBA	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
CARBOCLORO	56.2	1.8	0.0	0.0	0.0
COPEBRÁS	40.2	0.0	19.7	0.0	8.4
COSIPA	587.3	30.7	8.0	3.3	5.8
ESTIRENO	82.1	0.0	0.0	0.0	0.0
INDAG	10.2	0.0	17.5	0.0	0.0
LIQUID QUÍM	0.7	5.1	0.0	0.8	0.0
MANAH	19.7	0.0	29.6	0.0	4.0
PETROBRÁS-RPBC	688.0	6.2	0.0	1.4	3.3
RHODIA	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
SANTA RITA	45.6	0.0	0.0	0.0	0.0
SOLORRICO	6.6	0.0	2.9	0.0	0.4
ULTRAFÉRTIL-FAF	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-SM	43.1	0.0	25.2	0.0	0.0
UNION CARBIDE	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1607.8	43.8	102.9	5.5	21.9

(\*) mil x m<sup>3</sup>/年

第一次規制では、予定した目的が達成され、当該地域の水域に以前は放流されていた年間23689トンの各種汚染物質と年間183900立方メートルの沈澱残留物を減少することができた。

製造工程において量的に最大の汚染物質となる可能性のあった有機物に関して言うと、企業ごとに達成された減少レベルが表7に見られる。

表7 有機物の減少レベル

企業名	有機物 (トン/年)		
	発生量	残留量	減少レベル (%)
ALBA	17.5	1.8	89.7
CARBOCLORO	399.3	56.2	85.9
COPEBRÁS	93.4	40.2	57.0
COSIPA	8528.8	587.3	91.0
ESTIRENO	307.3	82.1	73.3
LIQUID QUÍM	148.9	0.7	99.5
MANAH	377.8	19.7	94.8
PETROBRÁS-RPBC	13694.8	688.0	95.0
RHODIA	40.5	2.2	94.6
SANTA PAPEL	92.7	45.6	50.8
SOLORRICO	19.7	6.6	66.5
ULTRAFÉRTIL-FAF	239.1	18.3	92.3
ULTRAFÉRTIL-SM	215.4	43.1	80.1
UNION CARBIDE	492.0	5.8	98.8
合計	22688.2	1597.6	93.0

### 2. 1. 3. 土壌汚染

一般家庭の固形廃棄物は、収集された後、ゴミ処理場に処分されている。固形の医療廃棄物および薬品の場合は、特殊収集された後、焼却処分されている。その焼却設備は地方自治体が運営しており、CETESBの承認を然るべく受けている。

規制プログラムで規制対象となった固形産業廃棄物は、可燃性、腐食性、反応性、有毒性、および病原性ごとに基準に従って決められた危険性によって分類された。固形廃棄物は、既存の規則に従って、次の3種類に分類される。即ち、第1種=危険廃棄物、第2種=活性廃棄物、第3種=不活性廃棄物である。

表8には、クバトン地域の企業から排出される廃棄物を種類別に示す。

表8 固形産業廃棄物の発生量 (トン/年)

企業名	第1種	第2種	第3種	廃棄物合計
ALBA	84.6	78.6	1.4	164.6
CARBOCLORO	163.2	1153.8	0.0	1317.0
COPEBRÁS	572.1	842400.0	961.2	843933.3
COSIPA	26431.0	2070120.3	1259808.0	3356359.3
ESTIRENO	3093.6	324.0	0.0	3417.6
INDAG	615.6	288.0	37.2	940.8
LIQUID CARB	0.0	3.5	2.1	5.6
LIQUID QUÍM	0.0	699.8	3.3	703.1
MANAH	0.0	2390.4	254.0	2654.4
PETROBRÁS-BASAN	121.5	192.0	0.0	313.5
PETROBRÁS-RPBC	6354.1	4415.0	0.0	10769.1
PETROBRÁS-TEDEP	3.6	78.0	0.0	81.6
PERROCOQUE	0.0	664.8	0.0	664.8
RHODIA	900.0	50.4	0.0	950.4
SANTA RITA	0.0	0.0	530.8	530.8
SANTISTA PAPEL	0.0	7238.5	0.0	7238.5
SOLORRICO	0.0	3990.0	132.0	4122.0
TITANOR	0.0	7.8	0.0	7.8
TREVO	0.0	1668.0	0.0	1668.0
ULTRAFÉRTIL-FAF	0.0	1888.8	7.7	1896.5
ULTRAFÉRTIL-SM	311.0	360000.0	4303.9	364614.9
ULTRAQUÍMICA	0.0	7.8	0.0	7.8
UNION CARBIDE	0.0	684.0	0.0	684.0
合計	38650.3	3298343.5	1266051.5	4603045.4

規制プログラムの実施期間中、固形産業廃棄物のリサイクルおよび／もしくは処分に関して世界の技術界で発表された様々な代案が採用された。産業廃棄物埋め立て、カプセル化、リサイクル、バイオ処理、焼却などである。

当初の目的は、土壌への不適当な廃棄物のサイクルを覆すことであった。そして、第二段階として、リサイクル工程を最大限に使用すること、即ち、発生した廃棄物を自社内もしくは企業間で再利用することを目指した。これが固形産業廃棄物の規制に際して最も推奨される方法だからだ。固形産業廃棄物の処分形態を表9に示す。

表9 固形産業廃棄物の処分（トン／年）

企業名	リサイクル	貯蔵処理	埋立処分	適切な埋立処分	不適切な埋立処分
ALBA	12.0	72.6	80.0	80.0	0.0
CARBOCLORO	97.8	667.2	552.0	552.0	0.0
COPEBRÁS	242760.0	597.3	600576.0	600576.0	0.0
COSIPA	2492515.4	3405.8	860438.1	0.0	860438.1
ESTIRENO	609.6	2684.0	144.0	144.0	0.0
INDAG	870.0	15.6	55.2	55.2	0.0
LIQUID CARB	3.0	0.0	2.6	2.6	0.0
LIQUID QUÍM	96.0	336.0	271.1	271.1	0.0
MANAH	2354.4	0.0	300.0	300.0	0.0
PETROBRÁS-BASAN	0.0	121.5	192.0	192.0	0.0
PETROBRÁS-RPBC	5340.0	3.0	5426.1	5426.1	0.0
PETROBRÁS-TEDEP	0.0	15.6	66.0	66.0	0.0
PETROCOQUE	544.8	0.0	120.0	120.0	0.0
RHODIA	0.0	900.0	50.4	50.4	0.0
SANTA RITA	36.0	0.0	494.8	494.8	0.0
SANTISTA PAPEL	6364.8	153.7	720.0	720.0	0.0
SOLORRICO	4020.0	0.0	102.0	102.0	0.0
TITANOR	0.0	0.0	7.8	7.8	0.0
TREVO	1308.0	0.0	360.0	360.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-FAF	1884.0	12.5	0.0	0.0	0.0
ULTRAFÉRTIL-SM	4029.1	85.5	360500.3	360300.3	0.0
ULTRAQUÍMICA	0.0	0.0	7.8	7.8	0.0
UNION CARBIDE	408.0	60.0	216.0	216.0	0.0
合計	2763252.9	9130.3	1830682.2	970044.1	860438.1

産業廃棄物のリサイクルに関しては、化学肥料工業に大きな前進があった。当該工業は、液体流出物の処理システムから生じるヘドロまでを生産工程に組み込んでいる。

産業廃棄物の処理／処分の技術においては、P e t r o b r a s - R P B C のランドファーマーミング、および、R h o d i a が排出する有機塩素物を焼却する焼却炉が顕著である。

表9のデータを見ると、C O S I P A が今なお大量の固形産業廃棄物を排出していることが分かる。即ち、年間860,438.1トンが不適切な形で埋立処分されている。

## 2. 2. 第二次規制プログラム

二次汚染源とは、産業的には重要性は持っていない汚染源だが、総合すると環境に大きな影響を及ぼす汚染源で、1993年12月まで規制を予定している。

技術的解決策の導入予定では、大気汚染源163、水質汚染源84、土壌汚染源15が対象となっている。

この数字には、COSIPAの汚染源は含まれていない。なお、同社の公害対策活動については、本報告書の次項で述べることにする。

## 3. COSIPAの公害対策の現状

1992年1月中、COSIPAは、設置済みの規制システムの再点検を行うこと、未対応の一次汚染源を規制すること、二次汚染源の規制を開始すること、塵埃規制を改善すること、未処理の許可案件を正常化すること、そして環境に関する事故が発生する可能性が最も高い工場施設に関する危険分析を提出すること、以上の義務の履行を約束する念書に署名した。

この念書は短期的から中長期的な数々の技術的行動を網羅しているが、CETESBは規制措置実施日程の進捗状況を3カ月ごとに確認しなければならない。

1992年1月から3月までの期間に当たる第1四半期の評価に際しては明かな前進が確認された。とりわけ1日17トンの粒状物質を放出する第1石灰焼成工場の静電沈澱機を稼働再開した点が顕著である。当該機器は効率99%で稼働しなければならず、その結果、残留放出量は1日108kgとなった。

#### 4. 1991年中の主な公害対策活動

##### 4. 1. 検査活動

1991年中の検査活動は、市内で展開された環境汚染活動を対象として、環境に対する影響度に従って2つのグループに分類された。表10および表11には、それぞれ検査の優先度が高い企業と二次的企業をリストし、実地検分に際して実施された行為、警告刑および罰金刑の適用についてまとめた。

表10 優先度の高い検査

企業名	実地検分	警告	罰金	金額(BTN)
PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBÁS - RPBC	55	2	3	17306
PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - TEDEP	5	1	0	0
PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A - BASAN	8	0	3	21301
COMPANHIA SIDERRGICA PAULISTA - COSIPA	86	6	4	11072
ULTRAFÉRTIL S/A IND E COM DE FERTIL - SM	53	1	4	29064
ULTRAFÉRTIL S/A IND E COM DE FERTIL - FAF	42	0	1	692
ULTRAFÉRTIL S/A IND E COM DE FERTIL - TERM	4	0	1	3466
SOLORRICO S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO	34	1	0	0
INDAG S/A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES	46	0	0	0
ADUBOS TREVO S/A GRUPO LUXMA	23	2	0	0
COPEBRÁS S/A	57	3	1	692
MANAH S/A	14	1	0	0
RHODIA S/A	17	0	0	0
PETROCOQUE S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO	20	2	0	0
COMPANHIA BRASILEIRA DE ESTIRENO	28	2	1	3466
CIMENTO SANTA RITA S/A	36	0	0	0
COMPANHIA SANTISTA DE PAPEL	8	0	0	0
CARBOCLORO SA INDÚSTRIAS QUÍMICAS	21	1	0	0
ALBA QUMICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	15	3	0	0
LIQUID QUMICA S/A	13	0	0	0
ULTRAQUMICA SÃO PAULO LTDA	4	0	0	0
UNION CARBIDE DO BRASIL LTDA	12	1	0	0
AGA S/A	4	0	0	0
HIDROMAR - PRODUTOS QUMICOS LTDA	0	0	0	0
合計	609	26	18	89059 BTN

然るべく資格と訓練を受けた専門家が実施した実地検分の目的は、次のとおりである。

- 既に汚染抑制行為の対象となった汚染源を検査すること
- 新規の汚染抑制システムの据え付け工事に立ち会うこと
- 既に据え付け済みの汚染抑制システムのサンプル採取を実施すること
- 告発段階における環境汚染量を評価すること
- 地域住民の苦情に対応すること
- 緊急事態に対応すること
- 重大な大気汚染事件を回避するために「ウィンター・オペレーション」に対応すること

表 1 1 二次的検査

企業名	実地検分	警告	罰金	金額(BTN)
SABESP - ETA/ETE	4	0	0	0
PMC - ATERRO SANITARIO / INC. HOSPITALAR	9	0	0	0
LIQUID CARBOMIC S/A	4	0	0	0
GESPA - GESSO PAULISTA LTDA	10	0	0	0
CONCREBRÁS S/A ENGENHARIA DE CONCRETO	3	1	1	8304
CONCRETEX S/A	4	0	0	0
CONFAB QUÍMICA LTDA	1	0	0	0
TITANOR ANODOS METÁLICOS E APLICAÇÕES	5	0	0	0
DEXTRA - SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO S/A	3	0	0	0
ENGEBASA - MECÂNICA E USINAGEM S/A	3	0	0	0
MINERAÇÃO DIPLOMÁTICA LTDA	5	0	0	0
SOBREMETAL - SOC. BRAS. DE REC. DE METAIS	6	1	1	692
POSTO PAULÍNIA LTDA	3	0	1	692
USIBASA USINAGEM INDUSTRIAL S/A	2	0	0	0
PADARIA E MINIMERCADO VITÓRIA DO CASQUEIRO	3	1	0	0
NARCISO JOSÁ DOS SANTOS	3	1	0	0
TRANSPORTADORA ALIMEN LTDA	2	1	0	0
ENGETERPA ENGª TERR. E PAV. LTDA	1	1	0	0
CEMIL CONSTR. ENGª E MEC. INDL. LTDA	2	1	0	0
AUTO POSTO CUBATÃO	1	1	0	0
RHODIA AGRO LTDA DESATIVADA	2	0	0	0
SERRA DO MAR PRODUTOS DE PETRÓLEO LTDA	3	1	0	0
TRANSLIQUID TRANSPORTES RÓDUVIÁRIOS LTDA	1	0	0	0
SUPERCAP COM. DE PNEUS LTDA	2	0	0	0
ACITRANS TRANSP. RODOVIÁRIOS LTDA	4	1	1	3466
TRANSPOTES DELLA VOLPE S/A	3	0	0	0
TRANSPORTES SIDERAL S/A	3	0	0	0
TRANSPORTADORA VOLTA REDONDA S/A	4	0	0	0
TC TRANSPORTES LTDA	1	0	0	0
CONSTRUTORA MENDES JÚNIOR	4	0	0	0
TRANSPORTADORA JÚLIO SIMÕES S/A	3	1	0	0
TERRACOM TRANSP. TERR. E COM. LTDA	7	0	0	0
EXPRESSO SUL FILLIMINENSA LTDA	4	0	0	0
TRANSPORTES DALÇOQUIO	2	0	0	0
PADARIA MATRIZ DE CUBATÃO	1	0	0	0
GAFOR TRANSPORTES S/A	1	1	0	0
CIA CUBATENSE DE URB. E SANEAM. - CURSAN	5	0	0	0
BONAVE TRANSPORTE E TURISMO LTDA	2	1	0	0
FONSECA DEMOLIDORA FANTASIA LTDA	1	1	0	0
ENESA S/A	1	1	0	0
PERALTA COM. E IMP. LTDA	3	1	0	0
RAUL BORGES FILHO	2	1	0	0
合計	133	17	4	13154 BTN

#### 4. 2. 地域住民の苦情

環境汚染問題が住民に与えている不快感は、通常、フリーダイヤル（137）の電話によって指摘されるが、そのような通報からは、Petrobras-RPBC ならびに、二次的には Petrobras-BASAN および Estireno が特に不快感の根源として挙げられている。

Petrobras-RPBC および Estireno の製造工程から発生する悪臭を最小限に抑えることを目的に達成された規制レベルを考えると、都市部においては、たとえ規制されたとしても、当該工場の如何なる操業上の問題も住民に不快感を与えるものであると思われる。

1991年中に受けた苦情は411件に上り、うち207件はPetrobras-RPBC、18件は Petrobras-BASAN、32件は Estireno に対する苦情であった。即ち、この3社に対する苦情が全体の62%を占めたことになる。

#### 4. 3. サマー・オペレーション

崖崩れの危険性が高くなってクバトン地域住民にとって最も心配な季節となる夏期（1月～3月）、CETESBはクバトン支部を通じて住民保護の支援として下記の活動を実施する。

- 気象条件の視覚的評価
- 各企業が危険物質の在庫を最小限に保っているかどうかの検査
- セッラ・ド・マール高原復旧委員会の規定が遵守されていない場合の罰金 適用

工業団地地区に崖崩れが生じた場合に最も被害の大きな事故が起こり得る危険性は最小限に抑えられた。即ち、長さ130m、底辺の幅15m、高さ13mの石膏の障壁を建設して、Ultrafertil-S.M.のアンモニア貯蔵タンク（容量2万立方メートル）まで崩れた土砂が押し寄せないようにした。

#### 4. 4. ウィンター・オペレーション

冬期は一年のうちで最も熱の放射が少ない季節である。従って、温度の逆転が起こることに地形的な影響が加わって、大気汚染問題が生じる。クバトン地域において、とりわけヴィラ・パリジ地区においては、放熱タイプの温度逆転の持続に対する地形の影響が最も大きい。主な溪谷の傾斜が急勾配になっている上に、地理的に斜面の尾根が太陽の軌道に対して垂直に配置されているためである。

このような状態は、環境汚染物質を拡散させるという極端な悪条件を呈する。従って、抑制レベルが既に達成されてはいても、気象的な悪条件により環境汚染問題が発生する可能性が回避されないため、毎年5月から9月までの期間、CETESBはクバトンにおいて「ウィンター・オペレーション」を展開している。



「ウインター・オペレーション」の期間中、CETESB支部は特別監視体制を敷いて、影響の大きな環境汚染源の昼間監視および気象条件の監視を行なっている。この期間中は、排出された塵埃が風速3 m以下の風にあおられたり、道路や構内通路および塵をかぶった資材の在庫からの塵埃が風速3 m以上の風（北西の風）にあおられるために塵埃係数が高くなる可能性がある。

「ウインター・オペレーション」の最大の目的は、現行法に規定された緊急事態の発生を回避することであり、そのために、構内パティオおよび進入路を湿らせたり生産工程を停止する措置を取って、地域住民、とりわけ消滅段階にあるヴィラ・パリジ区の残留住民の健康に重大な害を及ぼす危険を回避している。

5月から8月までの期間には、260件の技術的検査が実施され、1991年7月3日には警告事態および緊急事態が発令され、同年7月10日には警告事態のみが発令された。表12は、規制プログラムが開始されて以来、ヴィラ・パリジ区において記録された大気汚染問題の件数をまとめた表である。

表12 大気汚染問題

年	警告事態	緊急事態	合計
1984	16	01	17
1985	14	01	15
1986	06	00	06
1987	04	00	04
1988	03	00	03
1989	00	00	00
1990	01	00	01
1991	02	01	03

#### 4. 5. 塵埃規制

規制プログラムの整備を続行していく中で、当該地域の大気の質を確定する放出状態を再評価するために、ヴィラ・パリジ駅で採取した粒子のX線検査を行なった。

露天在庫している資材置き場や、工業地区および都市部の自動車道（舗装道路および非舗装道路）から発生する塵埃は、ヴィラ・パリジ区の大気成分構成の40%を占めている。表13は、当該地域において北西風が吹く危険な状態における塵埃放出の予備調査結果である。

表13 塵埃の放出

地区	放出量 (トン/日)	比率 (%)
V. PARISI	244	81
CENTRO	58	19
合計	302	100

塵埃を効果的に規制するために、当該地域、とりわけヴィラ・パリジ区の企業は、前述の調査において非常に重大であることが判明した塵埃という汚染物質を最小限に抑えるための計画を策定するよう、個々に召集された。

塵埃による環境汚染の規制は、基本的に次のとおりである。即ち、舗装道路の清掃、自動車道の舗装促進、山積み資材を常に湿らせること、土壌の水分を維持し、緑地帯を漸進的に増加するために、土壌に化学安定剤を適用すること。

塵埃の排出を一層規制するために、市の行政当局は、都市部の集中的植林計画を開始し、また、公道散水用に特別改造された散水トラックを1台取得した。1992年中には、ヴィラ・パリジ地域において塵埃が風に巻き上げられて悲劇的な状態が起こることを決定的に回避するために、当該地域の道路網が改良されるものと期待される。

#### 4. 6. 規制システムの監査

1991年以来、規制システムの稼働検査を目的としたサンプル採取のほかに、大気汚染規制システムの監査活動が開始された。

この活動は、規制対象となった主な大気汚染源において当該企業自身の実施するサンプル採取にCETESB支部の専門家が常時立ち会うことである。そのために、その専門家は煙突からのサンプル採取に関する訓練を受けた。

当該期間中、148のサンプルと806の試験分析のほかに、大気汚染規制システム98台の監査を行なった。この監査体制によって、156の煙突サンプル採取が実施され、サンプルのうち21%は許容基準に達していないことが判明したので、監査対象の規制システムに責任を持つ企業に通告が行なわれた。

#### 4. 7. 環境汚染規制における予防活動

期間中、汚染規制システムの据え付け許可書が12通、作動許可書が11通交付された。この作動許可書は、環境規制に関して据え付け許可書に規定されたCETESBの技術要件がすべて完全に遵守されている場合に限って発行される。尚、据え付けに際しては、土壌の使用に関する市の法律に準拠することが前提条件として課せられる。

#### 5. 主な環境汚染規制活動 - 1992年1月～4月

本年1月から4月までの期間には、1992年に予定された検査活動の中で、227の実地検分が実施され、13件の警告刑、8件の罰金刑が言い渡された。

問題の冬期に先駆けて、4月中に、クバトン市の大気汚染問題に関する緊急行動計画が策定された。

同じ4月中には、28日と29日に、クバトン市では、Petrobrasの製油所から発生した悪臭物質による大気汚染問題が生じた。

悪臭物質の大量放出は、触媒分留工場の全体保守のために操業が停止された期間の作業ミスが原因であった。そのため、同社の製油所には、5,989,622.98 クルゼイロおよび11,939,245.98 クルゼイロの罰金が課せられた。

## 6. まとめ

以上のとおり、第一次環境汚染規制プログラムでは、当初問題とされた汚染源の90%を然るべく規制された状態に保ち、技術的な規制案の導入段階にある二次汚染源を特定した。

1992年中には、プラカゲーラ工業地区の輸送インフラストラクチャが改善されるものと期待され、その結果、当該地域における激しい塵埃の巻き上がりが最小限に抑えられ、さらには大気汚染状況が確定的に把握されて、大気の問題点を拾い上げるために規制対象となった汚染源の継続的監視を補足する活動を実施することができるものと思われる。

## 別紙 1

## 1991年12月31日までに規制対象となった汚染源

企業名	汚染源							
	大気汚染		水質汚染		土壌汚染		合計	
	告発	規制	告発	規制	告発	規制	告発	規制
Alba	-	-	-	-	2	2	2	2
Carbochloro	1	1	-	-	2	2	3	3
Concrebrás	6	6	-	-	1	1	7	7
Concretex	1	1	-	-	-	-	1	1
Copebrás	24	24	10	17	4	4	46	45
Cosipa	39	16	9	5	5	3	53	24
Engeclor	-	-	-	-	1	1	1	1
Estireno	8	8	-	-	3	2	11	10
Gespa	2	2	-	-	2	2	4	4
Indag	14	14	3	3	1	1	18	18
Liquid Carb.	-	-	1	1	2	2	3	3
Liquid quím.	7	7	3	3	2	2	12	12
Manah	16	16	5	5	2	2	23	23
Petrobrás	55	55	1	1	2	2	58	58
Petrocoque	6	6	-	-	-	-	6	6
Rhodia	3	3	1	1	2	2	6	6
Santa Rita	6	6	-	-	3	3	8	8
Santista Papel	-	-	-	-	2	2	2	2
Solorrico	13	13	1	1	2	2	16	16
Titanor	-	-	-	-	2	2	2	2
Trevo	4	4	1	1	1	1	6	6
Ultrafétil Fafer	13	13	-	-	2	2	15	15
Ultrafétil S.M.	12	11	-	-	2	2	14	13
Ultrafétil Term.	-	-	-	-	1	1	1	1
合計	230	206	44	39	46	43	320	288

## 別紙 2

### 規制対象外の一次汚染源

#### 大気汚染

- ULTRAFERTIL (サン・マルコス)
- 汚染源67 = NOX軽風 - 硝酸工場
  
- COSIPA
- 汚染源148~150 = 製鋼工場I
- 汚染源152 = 石灰焼成工場I
- 汚染源153~156、158 = 焼結工場I、II
- 汚染源166~168 = 高炉II
- 汚染源169~171、173~177 = 炉のバッテリーI、II、III
- 汚染源180 = バッテリーIV - 炉装入
- 汚染源185 = コークス処理場II
- 汚染源188 = バッテリーIV - 炉取出し

#### 水質汚染

- COSIPA
- 汚染源6 = 圧延用水処理
- 汚染源7 = 帯板熱延 - 再循環システム
- 汚染源8 = 厚板圧延 - 処理システム
- 汚染源10 = コークス工場の水処理
  
- COPEBRAS
- 汚染源44 = 油煙工場の水処理

#### 土壌汚染

- COSIPA
- 汚染源16 = 一般廃棄物
- 汚染源17 = 産業廃棄物
  
- ESTIRENO
- 汚染源31 = 固形廃棄物の湖沼廃棄

## 別紙 3

### 汚染規制プログラムで採用された技術的措置

#### ALBA - 土壌汚染

ゴミ処理場に処分するために第三者によって固形一般廃棄物が除去された。  
不活性物質と見なされる産業廃棄物が一般廃棄物と一緒にゴミ処理場に処分された。

#### CARBOCLORO - 大気汚染

水銀電解槽回路における塩素離脱のためのナトリウム溶液の自動交換のために汚染規制システムが据え付けられた。

#### CARBOCLORO - 土壌汚染

固形一般廃棄物のゴミ処理場への処分。

流出物処理ステーションの水銀残留物および隔壁槽における電気分解工程の石綿残留物を第三者が除去、再利用した。

水銀処理から発生するヘドロのカプセル化。

#### CONCREBRAS - 大気汚染

セメント重量計の通気孔およびサイロ用に据え付けた汚染物質規制装置（布フィルター）の再点検。

セメントをトラックに積載するための換気システムおよび汚染物質規制装置（洗浄スプレー）の据え付け。

ベルトコンベア用バランス凝固物を移転するための加湿システム設置。

凝固物の取扱いおよび貯蔵のための加湿システム設置。

#### CONCREBRAS - 土壌汚染

市のゴミ処理場への固形一般廃棄物処分。

#### CONCRETEX - 大気汚染

コンクリート・ミキサー車へのセメント凝固物装入作業における汚染規制装置（スプレー加湿システム付き）および換気装置の設置。

#### COPEBRAS - 大気汚染

鉍石貯蔵庫の閉鎖。

鉍石貯蔵庫の昇降機交換。

磷酸鉍の積み卸し場への換気装置および汚染物質規制装置（布フィルター）設置。

粉碎工場への鉍石装入場への換気装置および汚染物質規制装置（布フィルター）設置。

鉍石装入倉庫ビルの閉鎖。

過磷酸塩工場の装入システムの昇降機交換。

油煙炉の制御開口用システム設置。

第1工場で袋詰めするための油煙運搬作業に換気装置および汚染物質規制装置（布フィルター）を設置。

石灰サイロと石灰流出物処理タンクとの通風接合部を設置。

鑄造硫黄で山積みの硫黄をコーティングするシステムを設置。

硫酸工場のプレミキサーの蓋に密閉処理を実施。

モノアンモニア燐酸塩（MAP）工場のタワーに汚染物質規制システム（スプレー洗浄機）を設置。

単純吸収の硫酸工場を二重吸収するよう適合。

過燐酸塩のベルトコンベア封鎖およびサイロ設置。

硫酸工場にSO<sub>2</sub>の継続監視システムを設置。

油煙バラ積み作業場に換気装置と汚染物質規制装置（布フィルター）を設置。

構内道路の舗装を実施。

#### COPEBRAS - 水質汚染

水のポンプ汲み上げ貯水場に水と油のセパレータ装置を設置。

均質化タンク、中和タンク、上澄み分離タンク、および真空フィルターから構成される産業排水処理ステーションを設置。

トリポリ燐酸塩ナトリウム（STPP）の凝縮水が南貯水場へ還流する水路を設置。

トリポリ燐酸塩（STPP）液から中和への新しいラインを設置。

過燐酸塩工場に硫酸希釈作業の冷却水還流路を設置。

燐酸工場のフィルター布の洗浄水を産業廃水処理ステーションへ流す水路設置。

ポイント1の流出物を廃水処理ステーションへポンプで汲み上げるシステムを設置。

燐酸ポンプの漏れを30～54%に抑える工事を実施。

過燐酸塩工場の漏れを抑える工事を実施。

燐酸タンクの漏れを抑える工事を実施。

沈澱を促進するために水の還流を増大するよう上澄み分離タンクの改造を実施。

燐酸工場の真空ポンプから南貯水場へ水を還流させる装置を設置。

STPP工場の様々な冷却ポイントから水を還流させる装置を設置。

化学肥料の湯流場の洗浄機から産業廃水処理ステーションへの水路を設置。

#### COPEBRAS - 土壌汚染

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場へ処分。

油煙廃棄場を設置。

中和ステーションへ石膏の山積みを抑制する貯蔵場を設置。



## COSIPA - 大気汚染

第2 焼結工場用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ2つ、サブシステム2 Aおよび2 B）を設置。

第1 高炉用に換気装置と汚染物質抑制装置（沈澱室および布フィルタ）を設置。

第1 コークス工場の抽気口に汚染物質抑制装置（後燃焼器）を設置。

カーボン破砕機および移動ポイントの汚染物質抑制措置（加湿）を採用。

第4 コークス工場の抽気口に汚染物質抑制措置（後燃焼器）を設置。

第1 消火タワーと第2 消火タワーに汚染物質抑制措置（シケイン）を採用。

第1 コークス処理工場用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

第2 石灰焼成工場用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

## COSIPA - 水質汚染

第1 製鋼工場から発生する工業廃水の処理ステーション（中和タンク、デカンテーション・タンク、および圧搾フィルタで構成）を設置。

第1 高炉から発生する水の再循環システムを設置。

第1 高炉および第2 高炉から発生する工業廃水の処理ステーション（中和タンク、通気タンク、デカンテーション・タンク、真空フィルタで構成）を設置。

コークス工場にあるアンモニア水処理システム（ストリッピング・タワー）の補完工事。

## COSIPA - 土壌汚染

石灰焼成廃棄物の貯蔵売却システムの設置。

コークス工場から発生する酸性の水、油、沈澱物の暫定的貯蔵システムの設置。

## ENGECLOR - 土壌汚染

ゴミ処理場に処分するために第三者により固形一般廃棄物を除去。

## ESTIRENO - 大気汚染

エチルベンゼン工場の通気口から出るガスを減らすために、汚染物質抑制装置（水で吸収カラン-DA103）を設置。

エチレン工場の水溜め、排気ガスのコンプレッサ（コンプレッサー-261および271）の通気口、およびエチルベンゼンおよびエチレンのカランの排水タンクから発生するガスを減らすために、汚染物質抑制装置（エチルベンゼンにより吸収するカラン）を設置。

セクタ9の水溜めから発生するガスをポリエチルベンゼンと共に減らすカランとセクタ10の炭化水素タンクを接続。

酸性ガス洗浄機から発生する蒸気を減らすために、水分の吸収装置（AS448）付き汚染物質抑制装置（充満カラン）を設置。

エチレン分離タンク（MS202）から発生するガスをエチルベンゼン工場の炉の強力加熱器で燃焼するための送路を設置。

ESTIRENO - 水質汚染

工業廃水処理システム（水と油の分離、中和、デカンテーション、ろ過の工程で構成）を設置。

ESTIRENO - 土壌汚染

固形一般廃棄物を収集、運搬し、市のゴミ処理場に最終処分。

構内パティオの舗装に排気促進剤を適用、および余剰分を色素として利用するために第三者に売却。

GESPA - 大気汚染

石膏の焼成器および湯流器用に据え付けてある汚染物質抑制装置（静電沈澱器）および換気装置を再点検。

GESPA - 土壌汚染

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

INDAG - 大気汚染

塵埃抑制のために硫黄貯蔵区域の周囲にレンガ作りの壁を建設。

硫酸工場にSO<sub>2</sub>継続監視システムを設置。

磷酸鉍石の積み卸し場用および移動ポイントに汚染物質抑制装置（布フィルタ）および換気装置を設置。

第1湯流工場の湯流器、乾燥器、冷却器、および移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（遠心分離器、遠心分離器バッテリー4個、ベンチュリ洗浄器、水滴収集器、充滿タワー）を設置。

第2湯流工場の湯流器、乾燥器、冷却器、および移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（遠心分離器、遠心分離器バッテリー4個、ベンチュリ洗浄器、水滴収集器）を設置。

過磷酸塩工場の第1反応ベルトおよび第2反応ベルト用に換気装置と汚染物質抑制装置（ベンチュリ洗浄器3台）を設置。

磷酸鉍石の粉碎機およびサイロ用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

INDAG - 水質汚染

均質化タンク、中和タンク、デカンテーション・タンクおよび真空フィルタで構成された工業廃水処理ステーションを設置。

一般廃水処理システム（腐敗タンク、通気フィルタ）を設置。

INDAG - 土壌汚染

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

#### LIQUID CARBONIC - 水質汚染

Liquid Quimica S/A の廃液バイオ処理ステーションへ工業廃水および一般廃水の流路を設置。

#### LIQUID CARBONIC - 土壌汚染

危険な固形廃棄物を除去するために、過マンガン酸カリウムと炭酸ナトリウムを活性炭に代えて生産工程を変更。

Liquid Quimida S/A のゴミ処理場に一般廃棄物を処分。

#### LIQUID QUIMIDA - 大気汚染

安息香酸の排出用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

排出し昇華した安息香酸の昇華器用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ、充満タワー）を再点検。

排出し昇華した安息香酸の袋詰め用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ 2 個、充満タワー）を再点検。

昇華した安息香酸のサイロ用に据え付けてある換気装置および汚染物質抑制装置（布フィルタ、充満タワー）を再点検。

安息香酸ナトリウムの袋詰め用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

安息香酸ナトリウムの中和タンク、精錬タンク、検査タンクおよび仲介タンク用に操業変更および封鎖。

安息香酸ナトリウムのサイロ用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

#### LIQUID QUIMICA - 水質汚染

工業廃水および一般廃水の処理ステーション（均質化タンク、中和タンク、デカンテーション・タンク、曝気タンクで構成）を設置。

#### LIQUID QUIMICA - 土壌汚染

固形一般廃棄物の処分用にゴミ処理場を設置。

第三者への販売（再利用）のためにサイロに産業廃棄物を貯蔵。

#### MANAH - 大気汚染

鉱石の積み卸し場および移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

ボックス 4 1 に望遠鏡スリーブを設置。

ボックス 4 2 に望遠鏡スリーブを設置し、その閉鎖を手配。

粉碎工場の漏斗のために換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

第 1 湯流移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

第2湯流移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。  
砂で部品を研磨するために換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。  
第1湯流工場および第2湯流工場の湯流器用に換気装置および汚染物質抑制装置（ベンチュリ洗浄器、ジェット洗浄器、充滿タワー）を設置。  
第1湯流工場の冷却器と乾燥器用に換気装置と汚染物質抑制装置（遠心分離器、水平洗浄器）を設置。  
レイモンド型粉碎場用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。  
過燐酸塩工場の移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

#### MANAH - 水質汚染

混合、乾燥、袋詰め、過燐酸塩、タンク貯蔵、保守、倉庫および管理の各区域に腐敗タンクと通気フィルタを設置。  
工業廃水処理ステーション（均質化タンク、中和タンク、デカンテーション・タンク、真空フィルタで構成）を設置。  
燃料油の受入れポイントおよび移動ポイントに保留槽と水油分離タンクを設置。  
酸の積み卸し場所に保留槽と中和タンクを設置。

#### MANAH - 土壌汚染

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

#### PETROBRAS - 大気汚染

第1石油コークス工場の非濃縮性ガスの燃焼および濃縮性ガスの回復のために汚染物質抑制装置（閉鎖ブローダウン装置）を設置。  
真空蒸留工場Cの残留ガスを回復するために汚染物質抑制装置（液体リング・コンプレッサ）を設置。  
真空蒸留工場Vの残留ガスを回復するために汚染物質抑制装置（液体リング・コンプレッサ）を設置。  
真空蒸留工場Nの残留ガスを回復するために汚染物質抑制装置（液体リング・コンプレッサ）を設置。  
流動接触分解工場の酸性水処理のために汚染物質抑制装置（ストリッピング・タワー）を設置。  
流動接触分解工場（UFCC）の蓄熱リアクタ用に汚染物質抑制装置（静電沈澱器）を設置。  
アスファルト工場のガス回復用に汚染物質抑制装置（コンプレッサおよびコンデンサ）を設置。  
芳香剤回復工場の溶剤排出タンクの通気口に汚染物質抑制装置（活性炭フィルタ）を設置。  
石油派生物の貯蔵用の天井固定式タンク15基に汚染物質抑制装置（浮動シール）を設置。  
天井固定式タンクに貯蔵されている石油を天井浮動式タンク（天井浮動式タンク5基）へ移し替え。

第3トーチに自動蒸気噴射装置（UFCC）および第1トーチにロックアウト・タンクを設置。

PETROBRAS - 水質汚染

水油分離器および生物学的処理によって構成された廃水処理システムを設置。

PETROBRAS - 土壌汚染

危険廃棄物用に産業廃棄物埋立地を設置。

油性廃棄物用にランドファーマーミングを設置。

UFCCの排気触媒用の埋立地を設置。

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

PETROCOQUE - 大気汚染

第2工場の石灰焼成用に換気装置および汚染物質抑制装置（マルチ遠心分離器、布フィルタ）を設置。

第2工場の冷却器用に換気装置および汚染物質抑制装置（マルチ遠心分離器、ベンチュリ洗浄器）を設置。

トラックや貨車に焼成されたコークスを積み込む作業のために換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

第1工場および第2工場の移動ポイントのために換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ2個）を設置。

第1焼成炉および第2焼成炉に石油グリーン・コークスの装入ポイントを閉鎖。

RHODIA - 大気汚染

テトラ・パー工場に換気装置および汚染物質抑制装置（NaOH吸収タワー）を設置。

RHODIA - 水質汚染

水油分離器、通気タンクおよび中和タンクで構成された工業廃水処理ステーションを設置。

RHODIA - 土壌汚染

ゴミ処理場に処分するために第三者により固形一般廃棄物を除去。

危険な産業廃棄物を焼却するために焼却炉（容量：50トン/日）を設置。

SANTA RITA - 大気汚染

クリンカー積み卸しのために換気装置および汚染物質抑制装置（布フィルタ）を設置。

鉍滓貯蔵用の加湿装置を設置。

第1粉碎工場用（静電沈澱器、布フィルタ）と第2粉碎工場用（布フィルタ）に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（前述）を再点検。

鉍滓乾燥器に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（静電沈澱器）を再点検。

クリンカー／鉱滓／セメントの運搬用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

クリンカー／鉱滓／セメントの貯蔵用に据え付けてある換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

SANTA RITA - 土壌汚染  
固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

SANTISTA PAPEL - 水質汚染  
廃水処理ステーション用に自動pH監視制御装置を設置。

SANTISTA PAPEL - 土壌汚染  
固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

SOLORRICO - 大気汚染  
第1湯流工場の湯流器、乾燥器、冷却器および移動ポイントのために換気装置および汚染物質抑制装置（遠心分離器バッテリー3台、スプレー洗浄器3台、充満タワー1基）を設置。

第2湯流工場の湯流器、乾燥器、冷却器および移動ポイントのために据え付けてある換気装置および汚染物質抑制装置（遠心分離器バッテリー3台、ベンチュリ洗浄器3台、スプレー洗浄器1台、充満タワー1基）を再点検。

過磷酸塩工場に換気装置および汚染物質抑制装置（ベンチュリ洗浄器3台、充満タワー1基）を設置。

磷酸鉱石の粉碎機（レイモンド型）に据え付けてある換気装置および汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

SOLORRICO - 水質汚染  
工業廃水処理ステーション（均質化タンク、中和タンク、アカンテーション・タンク、真空フィルタで構成）を設置。

SOLORRICO - 土壌汚染  
固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

TITANOR - 土壌汚染  
ゴミ処理場に処分するために第三者により固形一般廃棄物を除去。

TREVO - 大気汚染  
湯流工場の冷却器および移動ポイント用に換気装置と汚染物質抑制装置（遠心分離器2台、ベンチュリ洗浄器）を設置。  
湯流工場の湯流器用に換気装置と汚染物質抑制装置（ベンチュリ洗浄器）を設置。

湯流工場の乾燥器用に換気装置と汚染物質抑制装置（遠心分離器バッテリー2台、ベンチュリ洗浄器）を設置。

#### TREVO - 水質汚染

均質化タンク、中和タンク、デカンテーション・タンクおよび圧搾フィルタで構成された工業廃水処理ステーション（閉鎖式）を設置。

#### TREVO - 土壌汚染

固形一般廃棄物を市のゴミ処理場に処分。

#### ULTRAFERTIL FAFER - 大気汚染

アンモニア硝酸塩と石灰石の混合機用に換気装置と汚染物質抑制装置（ベンチュリ洗浄器）を設置。

石灰石サイロの換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

製品装入サイロの換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ）を再点検。

中和タワー2基の換気装置と汚染物質抑制装置（スプレー洗浄器）を再点検。

硝酸塩の収集タンクと汲み上げタンクの換気装置と汚染物質抑制装置（スプレー洗浄器）を再点検。

硫黄回復工場の残留ガス燃焼前「コールエスダ」を設置し、汚染物質抑制装置（後燃焼器）を再点検。

アンモニア工場を操業停止。

硝酸工場（中圧）のNOX吸収タワー用に換気装置と汚染物質抑制装置（触媒燃焼器）を設置。

濃縮硝酸の貯蔵タンクおよびトラック積み込み場に据え付けてある5台の汚染物質抑制装置（スプレー洗浄器）を再点検。

硝酸生産工場（低圧）のNOX吸収タワーに汚染物質抑制装置（ポール・リング付き吸収タワー）を設置。

中圧および低圧の硝酸生産工場に通気口から放出されるNOXの再利用を目指して工程を変更。

#### ULTRAFERTIL FAFER - 土壌汚染

危険な固形廃棄物を Ultrafertil SM のゴミ処理場に処分。

固形一般廃棄物を Ultrafertil SM のゴミ処理場に処分。

#### ULTRAFERTIL SM - 大気汚染

乾式燐酸鉱石の油圧式輸送および積み卸し作業を停止。

乾式鉱石に代わって湿式（湿度8～10%）鉱石を使って操業するように燐酸工場を適合化し、貨車から湿式鉱石を受け取る装置を設置。

単純吸収の硫酸工場を二重吸収にするように適合化。

部品洗浄工場用に換気装置と汚染物質抑制装置（布フィルタ2個）を設置。

ULTRAFERTIL SM - 土壤汚染

固形一般廃棄物を処分するためのゴミ処理場を設置。

活性固形産業廃棄物と危険な固形産業廃棄物を処分するためのゴミ処理場を2箇所設置。

ULTRAFERTIL TERM - 土壤汚染

固形一般廃棄物を Ultrafertil SM のゴミ処理場に処分。

UNION CARBIDE - 水質汚染

工業廃水の処理ステーション（生物学的処理）を設置。

UNION CARBIDE - 土壤汚染

固形一般廃棄物をゴミ処理場に処分するために第三者によって除去。



## 別紙 4

## 適用された罰金

1984年1月から1991年12月までの規制プログラムを確認するために行なった検査活動の中で、338件の罰金が適用され、総額は2,203,692 BTNに達した。この金額は、1991年1月現在のBTN指数を基準に計算すると232,563,770.40 クルゼイロに相当する。なお、その内訳は下記のとおりである。

企業名	罰金適用件数	罰金の金額 (BTN)
Petrobrás	54	938162
Cosipa	48	496974
Ultrafétil	45	250590
Manah	18	122991
Rhodia	15	44422
Estireno	19	90460
Concrebrás	12	43350
Indag	11	37183
Petrocoque	07	15237
Santista Papel	06	7791
Santa Rita	08	23582
Copebrás	07	18404
Soiorrico	07	10739
Carbocioro	04	17198
Trevo	02	4158
Titanor	01	692
Liquid Química	01	3466
Outras firmas não		
Integrantes do Piano de Controle	73	84759
合計	338	2203692

## 別紙 5

### クバトン市の大気汚染問題に関する緊急行動計画

緊急事態の発生により地域住民の健康に対する重大かつ切迫した危険を防ぐために、1976年の規則987号第3章の規定とは独立して、且つ、同規則の第24条に基づいて、クバトン市に対して下記のレベルを設定する。

#### A. 常時監視体制

1. 5月から8月までの期間は好ましくない汚染物質の拡散および輸送条件があり、大気中の汚染物質濃度が高いことから、その濃度の数値とは独立して、当該期間に宣言される体制とする。

2. 常時監視体制の監視中は、下記の措置を必要とする。

2. 1. 法律によって既に規定されている要件

a. 屋外での廃棄物焼却は禁止する。

b. 植物生産は、煙突のサンプル採取時に確認された容量を上回ってはならない。

2. 2. 追加要件

a. C E T E S Bが例外的に許可を下さない限り、消防活動の訓練一切は禁止する。

b. 午後6時から午前8時までの間、化学肥料工場が湯流工場において非従来型方式の生産を行なうことを禁止する。

c. 午後6時から午前8時までの間、新しい作業および製造工程を開始すること、ならびに、保守のため、もしくは他一切の理由で停止していた工程を再開することを禁止する。

d. 午後6時から午前8時までの間、ボイラー、その他の燃焼機器における蒸気噴射洗浄作業を禁止する。

e. ボイラーにおける燃焼に際しては、硫黄の含有量が低い油の使用が引続き義務付けられる。

f. 化学肥料、その他の粉末状物質の輸送は、ホロ掛けしたトラックでなければ実施してはならない。このようなトラックは、荷を積み卸した後、車体を加湿しなければならない。

#### B. 警告体制

## 1. 宣言基準

警告体制は下記のうち1つ以上の状態が認められた時に宣言されるものとする。

- a. 24時間以内の吸引可能粒子の平均濃度が $420 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- b. 24時間以内の二酸化硫黄の平均濃度が $1600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- c. 24時間以内の二酸化硫黄の濃度と粒状物質の平均濃度の生成物が $281,000 \text{mg}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- d. 1時間の光化学オキシダントの平均濃度が $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時

## 2. 操業規制

警告体制が宣言された時、汚染源は下記の規制を受けるものとする。

- a. 光化学オキシダントが基準値を越えた時
  - 揮発性有機物を放出する機器もしくは貯蔵タンクの解放、排出、もしくは洗浄を禁止する。
  - 揮発性有機物の放出源および硝酸工場が法律に違反して操業することを禁止する。
- b. 吸引可能な粒子もしくは二酸化硫黄が基準値を越えた時
  - 現行の法律に違反して静止源が操業することを禁止する。
  - ボイラー、その他の燃焼機器の洗浄作業を禁止する。
  - あらゆる種類の屋外での燃焼を直ちに消火しなければならない。
  - 静止源による法的基準以外の黒煙の放出は、その責任者によって直ちに停止しなければならない。
  - 分留タワーも含めて、リアクタ全般の放出、排出、積み卸し、もしくは洗浄などの作業一切を禁止する。

## C. 緊急体制

### 1. 宣言基準

緊急体制は下記のうち1つ以上の状態が認められた時に宣言されるものとする。

- a. 24時間以内の吸引可能な粒子の濃度が $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- b. 24時間以内の二酸化硫黄の濃度が $2100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- c. 粒子物質と二酸化硫黄の濃度が24時間の平均値で $393,000 \text{mg}/\text{m}^3$ 以上に達した時
- d. 光化学オキシダントの濃度が1時間の平均値で $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上に達した時

### 2. 操業規制

緊急体制が宣言された時、大気汚染源は下記の規制を受けるものとする。

- a. 光化学オキシダントが基準値を越えた時
  - 硝酸工場は操業禁止とする。
  - 静止源における燃料一切の燃焼を禁止する。
  - 揮発性有機物の静止源は操業禁止とする。

- b. 吸引可能な粒子および二酸化硫黄が基準値を越えた時
- 当該汚染物質を放出する製造工程は操業禁止とする。
  - 静止源における燃料一切の燃焼を禁止する。
  - 粉末物質を輸送する一切の車両の通行を禁止する。

**CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  
Delegacia Regional de Cubatão**

**Levantamento de Conjuntura - 1991**

**Resumo**  
-----

- I - Introdução
- II - Dados Pesquisados
- III - Participantes
- IV - Confiabilidade dos Dados
- V - Volume de Produção e Vendas
- VI - Vendas e Exportações
- VII - Emprego
- VIII - Remuneração e Encargos
- IX - Impostos
- X - Benefícios Sociais

## I - INTRODUÇÃO

O Parque Industrial da Baixada Santista é formado por indústrias como Siderurgia, Refino de Petróleo, Fertilizantes, Química, Cimento, Papel e Outros Insumos Básicos Industriais.

Exerce papel de vital importância na economia da região e de destaque no cenário nacional pela grandeza de seus números como gerador de empregos, impostos e divisas.

O CIESP/CB através de sua comissão técnica de Economia, COMTECON, elabora e edita anualmente o presente levantamento objetivando fornecer subsídios para a promoção do desenvolvimento industrial na região.

## II - DADOS PESQUISADOS

Volumes de Produção e Vendas, valor das Vendas e de Exportação, Impostos Recolhidos, Encargos Sociais, Remunerações pagas. Empregos e Benefícios sociais são os principais dados pesquisados neste levantamento.

### III - PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada em Janeiro/82 com dados relativos ao exercício de 81.

Dos 50 questionários enviados somente metade retornou para tabulação na pesquisa, conforme o demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Numero de Participantes - 1991**

<u>Município</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Cubatão (1)	42	17
Guaruja (1)	5	4
Santos (2)	3	3
TOTAL	50	24

Setores

Siderurgia/Metalurgia	2
Fertilizantes	4
Química	7
Petroquímica	4
Serviços	2
Outros	5
TOTAL	24

A - Numero de Questionarios enviados

B - Respostas obtidas ate Setembro/92.

1 - Município sob jurisdicao da Delegacia

2 - Manutencao de dados historicos

Os dados foram resumidos em 6 setores, compostos pelos seguintes participantes:

#### Siderurgia/Metalurgia

- Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA
- Titanor Anodos Metálicos Ltda.

#### Fertilizantes

- Adubos Trevo S.A.
- Indag S.A.
- Solorrnico S.A. Indústria e Comércio
- Ultrafértil S.A. Indústria e Comércio

#### Química

- Alba Química Indústria e Comércio Ltda
- Union Carbide do Brasil Ltda
- Carbocloro S.A. Indústrias Químicas
- Ultraquímica São Paulo Ltda.
- Aga S.A.
- Rhodia S.A.
- Dow Produtos Químicos Ltda.

#### Petroquímica

- Companhia Brasileira de Estireno
- Petrobrás - Petróleo Brasileiro S.A.
- Petrocoque S.A. Indústria e Comércio
- Copebrás S.A.

#### Serviços

- Companhia Docas do Estado de São Paulo - Codesp
- Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP

#### Outros

- Cimento Santa Rita S.A.
- Cooperativa Mista de Pesca Nipo-Brasileira
- Gespa - Gesso Paulista Ltda.
- S.A. Molino Santista
- Cia. Santista de Papel



#### IV - CONFIABILIDADE DOS DADOS

---

A ausência de dados atualizados nos órgãos públicos e o baixo número de associados não chegou a prejudicar a amplitude da pesquisa.

A inclusão de quase todas as maiores indústrias da região permite afirmar que os dados obtidos na presente pesquisa são bastante representativos para a economia da região.

#### V - VOLUME DE PRODUÇÃO E VENDAS

---

A produção de 13,3 milhões de toneladas em 91, permaneceu praticamente igual ao volume de 1990, conforme o demonstrado na Tabela 2. Os setores Fertilizantes e Química apresentaram decréscimo de 20,1% e 4,4% respectivamente. O Setor Petroquímico apresentou um crescimento de 8,5%.

A taxa de utilização da capacidade ficou em 68% em 91, sendo de 82% no Setor Siderúrgico/Metalúrgico; 73% no de Fertilizantes; 68% no Químico; 60% no Petroquímico e 78% nos demais (Cimento, Papel e Alimentos).

**Tabela 2 - VOLUME DE PRODUÇÃO E VENDAS (MIL TON)**

	SIDER MET	PETRO QUIM.	FERTI LIZ.	QUIMI CO	SERV. OUTROS	TOTAL GERAL	PRODUÇÃO P/EMPREG TON
<b>A - PRODUÇÃO</b>							
1984	2.443	6.112	2.115	738	922	12.330	338,5
1985	2.440	5.981	2.323	758	887	12.399	338,5
1986	2.522	7.416	3.676	815	950	15.379	390,2
1987	2.436	7.854	3.351	909	902	15.452	405,0
1988	2.600	7.361	3.663	911	849	15.384	412,0
1989	2.604	4.860	3.886	971	890	13.211	339,4
1990	2.671	6.350	3.010	678	825	13.434	367,7
1991	2.655	6.892	2.406	648	835	13.336	408,3
% 91/90	(0,6)	8,5	(20,1)	(4,4)	1,2	(0,7)	
<b>B - VENDAS</b>							
1984	2.399	6.128	1.377	709	907	11.520	
1985	2.406	5.942	1.424	717	883	11.372	
1986	2.349	7.447	2.974	769	943	14.482	
1987	2.246	8.017	2.524	1.275	793	14.855	
1988	2.564	7.535	2.700	1.342	847	14.988	
1989	2.596	4.942	2.811	1.352	942	12.643	
1990	2.503	6.584	2.505	1.515	816	13.923	
1991	2.531	6.922	1.917	1.002	830	13.202	
% 91/90	1,1	5,1	(23,5)	(33,9)	1,6	(5,2)	
<b>C - EXPORTAÇÃO</b>							
1984	721	327	0	61	26	1.135	
1985	446	591	0	37	20	1.094	
1986	400	689	0	16	19	1.132	
1987	629	1.164	0	38	21	1.852	
1988	954	995	0	56	29	2.034	
1989	911	794	9	43	24	1.781	
1990	1.047	563	16	50	39	1.715	
1991	1.016	550	35	43	43	1.687	
% 91/90	(3,0)	(2,2)	119,7	(15,5)	10,5	(1,6)	

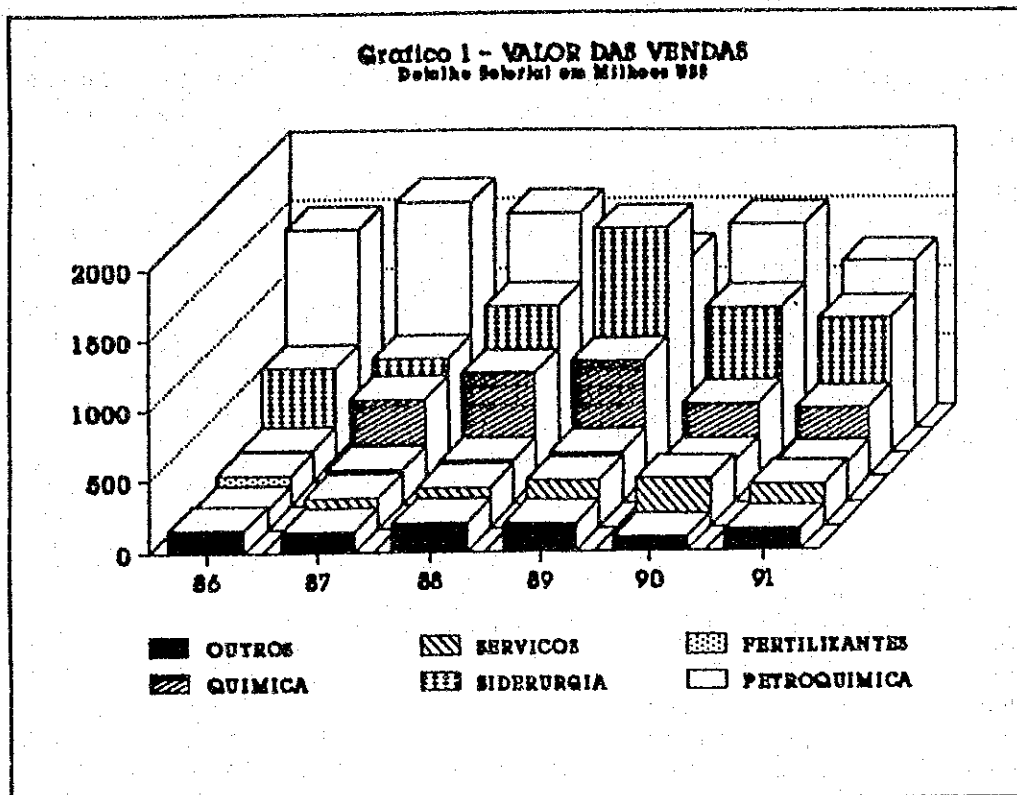
## VI - VALOR DAS VENDAS E EXPORTAÇÃO

O Parque Industrial registrou 3,4 bilhões US\$ de vendas em 81, cerca de 0,8 % do PIB nacional, indicando uma redução de 11 % sobre o ano anterior.

O valor das exportações apresentou redução de 18 % sobre 1980 e totalizou 578 milhões US\$, equivalente a 1,8 % da exportação nacional no exercício de 1981.

**Tabela 3 - VALOR DAS VENDAS (MILHÕES US\$): Impostos Excluídos**

	SIDER MET	PETRO QUIM.	FERTI LIZ.	QUIMI CO	SERV. OUTROS	TOTAL GERAL	VENDAS P/EMPREG MIL US\$
<b>A - VENDAS TOTAIS</b>							
1984	775	1.656	186	244	283	3.144	86,3
1985	758	1.365	176	210	276	2.785	76,0
1986	632	1.454	205	217	299	2.807	72,7
1987	693	1.648	240	569	354	3.504	91,9
1988	1.059	1.567	290	751	476	4.143	110,9
1989	1.621	1.241	349	837	515	4.563	117,2
1990	1.044	1.485	282	529	423	3.763	103,0
1991	966	1.206	254	491	435	3.352	102,6
% 91/90	(7,5)	(18,8)	(9,8)	(7,2)	2,8	(10,9)	
<b>B - EXPORTAÇÕES</b>							
1984	232	142	0	25	34	433	
1985	143	209	0	7	31	390	
1986	111	243	0	5	24	383	
1987	220	449	0	33	28	730	
1988	412	347	31	56	38	884	
1989	396	208	1	29	23	657	
1990	347	264	2	36	38	687	
1991	323	186	4	33	33	579	
% 91/90	(6,7)	(29,5)	80,9	(7,3)	(13,6)	(15,6)	



## VII - VOLUME DE EMPREGOS

Registrou-se a existência de 41.287 empregos em dezembro/91, com uma redução de 8,8% sobre o ano anterior.

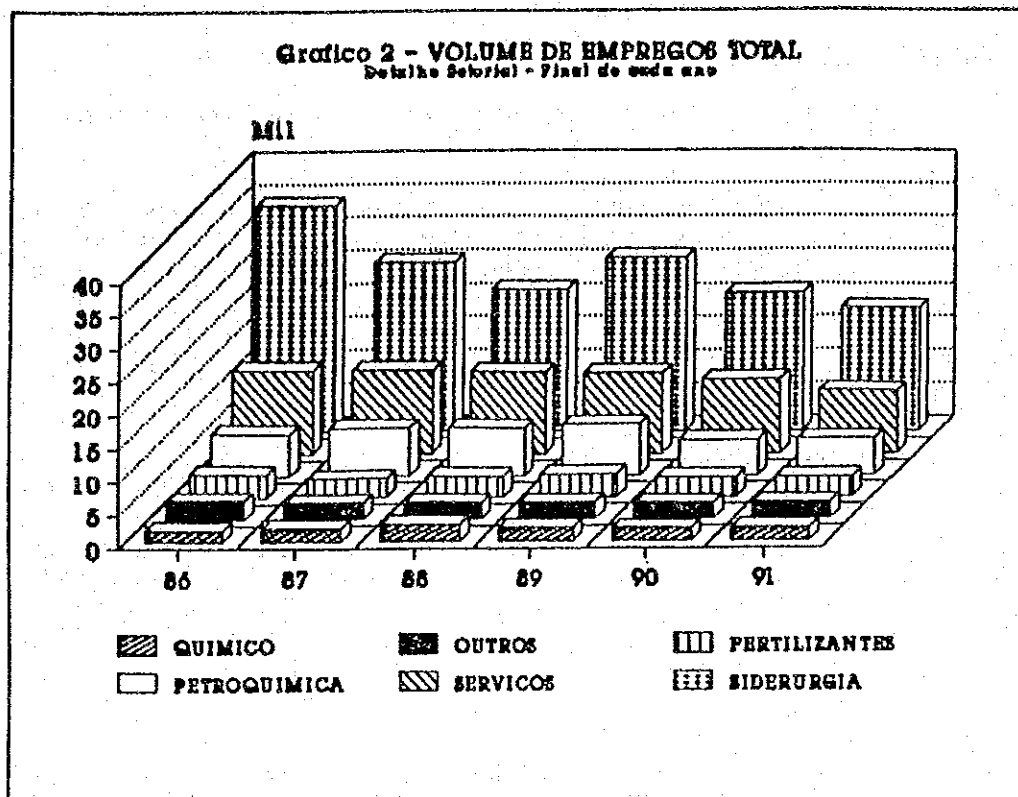
As tabelas e gráfico a seguir demonstram a desaceleração no volume de empregos e os setores em que foram causados.

Tabela 4 - VOLUME DE EMPREGOS - Dezembro de cada ano

ANO	EFETIVOS		CONTRATADOS		TOTAL	
	Numero	Base	Numero	Base	Numero	Base
1986	38.618	100,0	22.457	100,0	61.075	100,0
1987	38.153	98,8	14.697	65,4	52.850	86,5
1988	37.343	96,7	13.237	58,9	50.580	82,8
1989	38.928	100,8	15.347	68,3	54.275	88,9
1990	36.631	94,6	8.723	38,8	45.354	74,1
1991	32.658	84,6	8.629	38,4	41.287	67,6

**Tabela 5 - EMPREGOS - LOTACAO BETONIAL - Dezembro de cada ano**

	<u>BIDMET</u>	<u>SERV</u>	<u>PETROQ.</u>	<u>FERT.</u>	<u>QUIM.</u>	<u>OUTROS</u>	<u>TOTAL</u>
<b><u>A - EFETIVOS</u></b>							
1986	15.327	12.622	3.568	3.152	1.945	2.604	38.618
1987	15.444	12.446	3.724	2.421	1.637	2.481	38.153
1988	14.482	12.222	3.652	2.853	1.698	2.426	37.343
1989	15.871	11.996	3.695	3.022	1.804	2.540	38.928
1990	15.308	11.162	3.362	2.846	1.532	2.321	36.531
1991	13.489	9.918	3.100	2.795	1.456	2.500	32.658
<b><u>B - CONTRATADOS</u></b>							
1986	18.691	13	2.728	447	343	235	22.457
1987	10.103	107	3.500	557	377	53	14.697
1988	7.085	119	4.553	432	902	145	13.237
1989	10.366	90	4.007	598	276	10	15.347
1990	5.676	80	2.107	301	445	114	8.723
1991	5.033	140	2.440	396	601	19	8.629
<b><u>C - TOTAL GERAL</u></b>							
1986	34.018	12.635	6.296	3.599	1.688	2.839	61.075
1987	25.547	12.553	7.224	2.978	2.014	2.534	52.850
1988	21.568	12.341	8.205	3.295	2.600	2.571	50.580
1989	26.237	12.086	7.702	3.620	2.080	2.550	54.275
1990	20.984	11.242	5.469	3.147	1.977	2.435	45.254
1991	18.522	9.458	5.540	3.191	2.057	2.519	41.287



### VIII - REMUNERAÇÃO E ENCARGOS SOCIAIS

Em 1991 foram pagos 426,6 milhões US\$ entre Salários, Férias e 13o. Salário.

**Tabela 6 - RENDIMENTOS PAGOS (Salários, Férias, 13o)**

ANO	TOTAL (1) Milhões US\$	% Sobre Vendas Totais	Salário Medio (2)	
			US\$	60 DÍESES
1986	310,5	11,1	469,7	1,43
1987	344,0	9,8	436,2	1,32
1988	410,0	9,9	436,3	1,20
1989	546,7	12,0	536,7	1,27
1990	495,0	13,2	455,8	1,16
1991	426,6	12,7	472,2	1,18

(1) - Total pagos com Salários, 13o. e Rescisões.

(2) - Em Dezembro de cada ano. US\$ comercial e Salário Básico-DÍESES.

Em 81 foram recolhidos ao governo um total de 175,1 milhões US\$ a título de Encargos Sociais, conforme o demonstrado nas Tabelas 7 e 8 abaixo:

Tabela 7 - ENCARGOS SOCIAIS - TOTAL RECOLHIDO EM MILHOES US\$

ANO	VALOR RECOLHIDO	% Sobre Rendimentos	% Sobre VENDAS
1986	115,0	37,0	4,1
1987	120,2	34,9	3,4
1988	129,7	31,6	3,1
1989	175,9	32,2	3,9
1990	208,6	42,1	5,5
1991	175,1	41,0	5,2

TABELA 8 - ENCARGOS SOCIAIS RECOLHIDOS - MILHOES US\$ - DETALHAMENTO

ENCARGOS SOCIAIS	86	87	88	89	90	91
IAPAS	57,5	58,4	62,8	87,6	104,7	79,8
FGTS	23,6	23,8	24,3	31,4	36,9	29,2
SEGI	1,1	2,7	2,6	3,7	7,5	4,1
SENAI	0,9	1,9	2,0	2,5	3,0	2,9
SALARIO EDUCACAO	5,5	6,5	6,3	9,1	9,5	8,6
FINSOCIAL	6,4	8,3	11,4	22,1	24,9	36,0
PIS/PASEP	9,2	8,4	9,0	10,6	10,7	14,2
OUTROS	10,7	10,2	11,3	9,0	11,4	0,3
TOTAL	115,0	120,2	129,7	175,9	208,6	175,1

IX - IMPOSTOS

O valor recolhido em B1 foi de 287 milhões US\$ conforme o detalhado nas tabelas 9 e 10 abaixo:

**TABELA 9 - IMPOSTOS POR FONTES - MILHOES US\$**

ANO	MUNICIPAIS	ESTADUAIS	FEDERAIS	TOTAL	% Sobre VENDAS
1986	33,0	123,3	68,1	224,5	8,0
1987	1,4	149,3	126,8	277,5	7,9
1988	6,4	148,6	77,3	232,4	5,6
1989	7,1	247,6	125,3	379,9	8,3
1990	6,7	280,0	110,1	396,7	10,5
1991	7,7	180,1	79,2	267,0	8,0

**Tabela 10 - IMPOSTOS POR SETORES - MILHOES US\$**

	SID/MET	SERV	PETROQ.	FERT.	QUIM.	OUTROS	TOTAL
<b>A - MUNICIPAIS</b>							
1986	32,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	33,0
1987	0,9	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	1,4
1988	0,7	5,3	0,1	0,0	0,3	0,1	6,4
1989	0,4	5,6	0,0	0,0	0,4	0,6	7,1
1990	0,3	5,4	0,2	0,2	0,4	0,2	6,7
1991	1,4	4,2	0,5	0,6	0,6	0,2	7,7
<b>B - ESTADUAIS</b>							
1986	68,7	0,0	24,4	3,5	18,3	8,5	123,3
1987	67,4	0,0	27,6	3,4	43,4	7,4	149,3
1988	59,5	0,0	28,0	4,8	47,8	8,5	148,6
1989	125,5	0,2	40,2	14,4	58,1	9,2	247,6
1990	138,8	0,3	50,0	19,5	61,0	10,4	280,0
1991	83,0	0,1	39,0	5,6	32,1	20,3	180,1
<b>C - FEDERAIS</b>							
1986	21,4	0,1	29,3	4,2	9,1	4,0	68,1
1987	18,3	8,9	65,2	2,1	27,7	4,5	126,8
1988	21,1	0,1	19,6	0,1	30,7	5,8	77,3
1989	46,7	0,0	18,1	0,6	53,3	6,6	125,3
1990	43,7	0,0	10,6	1,7	60,4	3,9	110,1
1991	34,9	0,0	9,5	1,2	30,6	2,9	79,2



X - BENEFICIOS TRABALHISTAS

As indústrias contribuíram com 77,7 milhões de US\$, 18% dos salários pagos, como benefícios adicionais aos seus funcionários a título de transporte e alimentação, conforme a tabela 11 abaixo:

Tabela 11 - BENEFICIOS E ENCARGOS ADICIONAIS - MILHOES US\$							
	SIDMET	SERV	PETROQ.	FERT.	QUIM.	OUTROS	TOTAL
TRANSPORTE DE PESSOAL	7,1	2,9	1,5	3,3	1,9	1,3	17,9
ALIMENTACAO DE PESSOAL	7,0	9,9	1,3	1,1	1,8	1,0	22,1
ASSISTENCIA MEDICA	6,6	0,6	0,8	1,3	1,1	0,5	10,9
PREVIDENCIA PRIVADA	16,0	4,4	0,4	5,0	0,8	0,0	26,8
TOTAL	36,7	17,9	4,1	10,7	5,5	2,8	77,8
MEDIA-US\$ / FUNCIONARIO / ANO	2.612	1.741	1.251	3.687	3.743	1.149	2.265

JICA

