

ARQUIVO TECNICO

8300  
T723a(RCET)  
037778



30309



037778

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

---

**DIRETORIA DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E QUALIDADE AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DO AR**

**DIVISÃO DE TECNOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR**

**SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR**

**Avaliação das Partículas Totais em  
Suspensão na Atmosfera do Município de  
Cordeirópolis - 2003  
Maio/2004**

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA SET. DE ENGENHARIA E QUALIDADE AMBIENTAL  
Av. Prof. Dr. Roberto de Sá, 100 - Fátima, 13.040-900 - Cordeirópolis - SP  
05439-000 - SP - PAULISTA - BRASIL

<b>CETESB</b>	<b>FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA</b>
---------------	------------------------------------

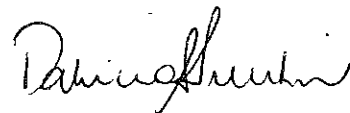
**DOCUMENTO**

Tipo Relatório	Data 31/05/2004	Origem ETQA	Nº Página/V. 08	Nº Mapas 01
-------------------	--------------------	----------------	--------------------	----------------

**TÍTULO DO DOCUMENTO**

Avaliação das Partículas Totais em Suspensão na Atmosfera do Município de Cordeirópolis - 2003

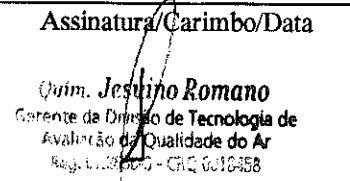
**AUTOR RESPONSÁVEL**

Assinatura/Carimbo/Data  


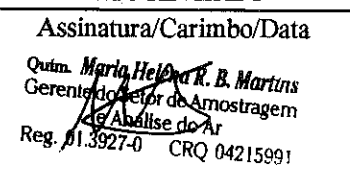
**AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM**

Patricia da Silva Trentin - ETQA  
Viviane Aparecida de Oliveira Ferreira - ETQA

**DOCUMENTO AUTORIZADO POR**

Assinatura/Carimbo/Data  
  
Quím. Joaquim Romano  
Gerente da Divisão de Tecnologia de Avaliação da Qualidade do Ar  
Reg. nº 1.3927-0 - CRQ 0410458

**DOCUMENTO REVISADO**

Assinatura/Carimbo/Data  
  
Quím. Maria Helena R. B. Martins  
Gerente do Setor de Amostragem e Análise do Ar  
Reg. nº 1.3927-0 - CRQ 04215991

**CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA**

EXTERNA     INTERNA  
 RESERVADA

**PALAVRAS CHAVES**

Partículas Totais em Suspensão (PTS)  
Cordeirópolis

**CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO**

**DISTRIBUIÇÃO INTERNA**

Áreas / Nº de cópias  
ETQA - CPc-Li - Biblioteca (2)

**USO DA BIBLIOTECA**

	Nº Documento	Visto/Carimbo/Data
--	--------------	--------------------

CLASS.	
AUT.	
TOMBO	37448

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi realizar um monitoramento das concentrações de partículas totais em suspensão (PTS) na atmosfera do Município de Cordeirópolis. Neste município estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos, que são reconhecidas fontes de emissão de material particulado para a atmosfera.

O monitoramento foi realizado utilizando-se um amostrador de grande volume (AGV), durante todo o ano de 2003, sendo que este monitoramento vem sendo efetuado desde 1998.

A média geométrica anual de 2003 foi de  $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tendo ultrapassado levemente o padrão anual de qualidade do ar, que é de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Esta ultrapassagem já havia sido registrada nos anos anteriores.

A máxima concentração diária de PTS foi de  $241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ultrapassando o padrão de qualidade para este poluente ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Recomenda-se que o monitoramento continue sendo efetuado em 2004 e que, no futuro, seja realizado também o monitoramento das partículas inaláveis.

**OBSERVAÇÕES**

**USO DA BIBLIOTECA**

Local	Editora
Idioma	
Português <input type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Espanhol <input type="checkbox"/> Francês <input type="checkbox"/> Alemão <input type="checkbox"/> Italiano <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Série	



CETESB

## COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

### 1. INTRODUÇÃO

No município de Cordeirópolis estão instaladas diversas indústrias de pisos cerâmicos que são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera, devido a uma série de operações com argila a saber: pátios externos de secagem, setores de beneficiamento, carga/descarga e transporte. Além dessas emissões relativas às atividades com a argila, existe também a emissão de material particulado das estradas vicinais não pavimentadas, que têm intenso tráfego de caminhões de argila e de caminhões de transporte de cana-de-açúcar no período da safra.

Segundo informações da Agência Ambiental de Limeira, a partir de 1996 a CETESB intensificou as ações de controle nesta região visando minimizar as emissões de material particulado, com destaque às seguintes medidas :

- desativação de extensas áreas de secagem de argila ao ar livre próximas de áreas urbanizadas;
- adequação e/ou implantação de equipamentos de controle de poluição do ar para retenção de material particulado nos processos de fabricação de pisos cerâmicos.

Também faz parte destas medidas a implantação de monitoramento de Partículas Totais em Suspensão (PTS) em área residencial do município de Cordeirópolis próxima às indústrias de cerâmica. Este monitoramento vem sendo efetuado desde 1998.

O material particulado, também chamado de "partículas em suspensão", é um termo genérico para uma grande classe de substâncias químicas que existem na atmosfera como partículas. Fisicamente podem se apresentar como sólidos ou gotículas líquidas. Os particulados podem tanto ser emitidos diretamente pelas fontes móveis e fixas, quanto ser formados na atmosfera a partir da transformação de gases e vapores, sendo neste último caso denominados particulados secundários. O tamanho das partículas na atmosfera depende da sua origem e formação, sendo que quanto menores as partículas, maiores os efeitos à saúde<sup>(1)</sup>.

As Partículas Totais em Suspensão (PTS) podem ser caracterizadas como partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a  $50\mu\text{m}$ <sup>(2)</sup>. Parte destas partículas é inalável e a outra parte, apesar de não penetrar no trato respiratório, causa incômodo.

### 2. OBJETIVO

Avaliar as concentrações de Partículas Totais em Suspensão na atmosfera no município de Cordeirópolis.

### 3. AMOSTRAGEM E ANÁLISE

#### 3.1 LOCAL DA AMOSTRAGEM

As amostras foram coletadas em Cordeirópolis, no bairro Módolo, na R. Visconde do Rio Branco esquina com a R. Dino Boldrini. A Figura 1 apresenta o mapa de localização do amostrador.

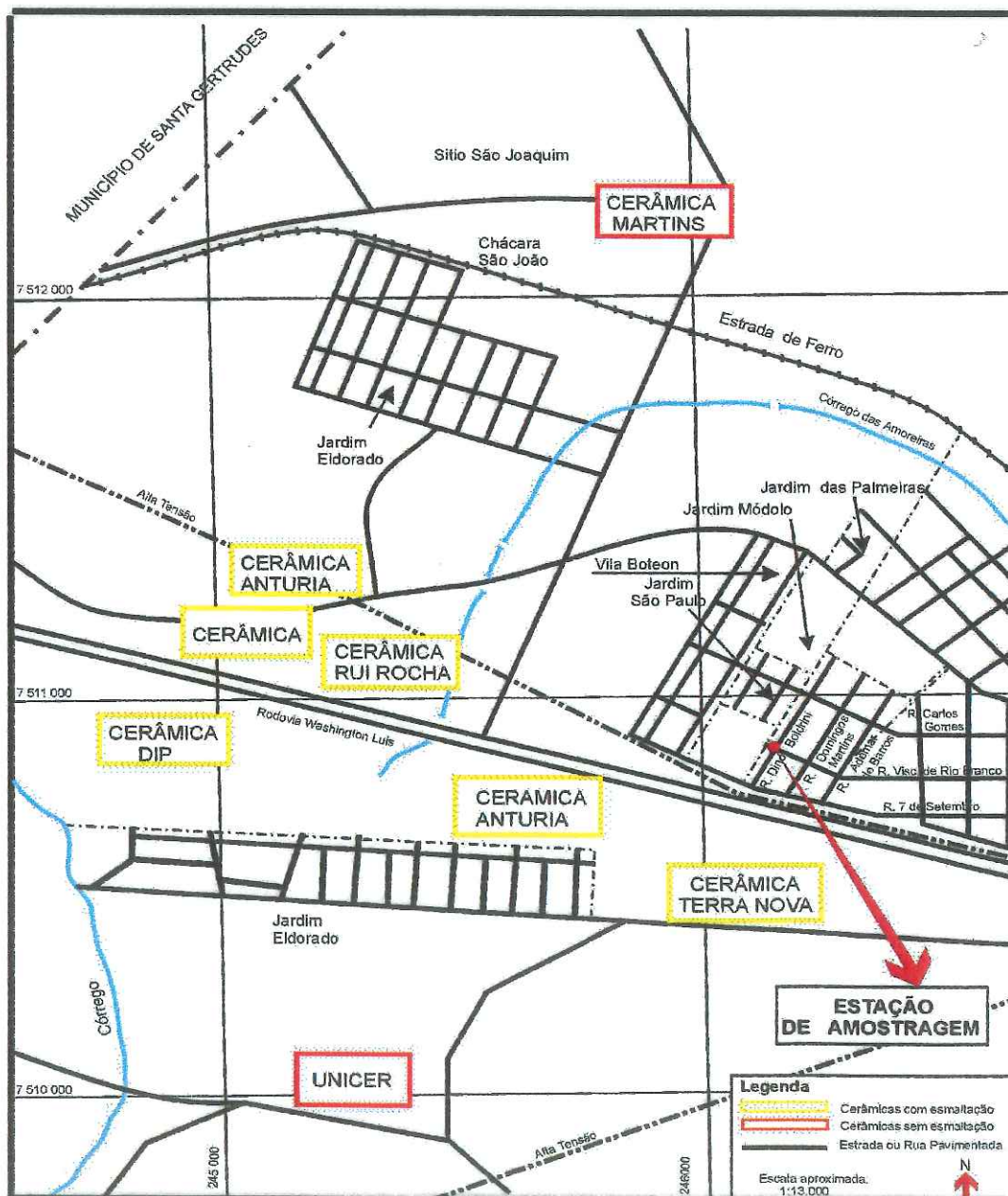


Figura 1. Localização do amostrador de PTS no Município de Cordeirópolis.



### 3.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Foram realizadas amostragens de 24 horas ininterruptas, a cada 6 dias, a partir de 06/08/98, sendo que as amostragens continuam até a presente data. Neste relatório são apresentados os resultados das amostragens realizadas em 2003, sendo que os resultados anteriores foram apresentados no relatório "Avaliação das Partículas Totais em Suspensão na Atmosfera do Município de Cordeirópolis"<sup>(3)</sup> e no Informe Técnico 02/03/EQQA<sup>(4)</sup>.

### 3.3 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

As amostragens foram realizadas utilizando-se um Amostrador de Grande Volume (AGV) que simplificada é um equipamento projetado para coleta de partículas com diâmetros menores que 50 $\mu$ m (PTS). O ar passa por um filtro de fibra de vidro, onde fica retido o material particulado amostrado.

O material coletado foi determinado gravimetricamente. Para tanto, os filtros foram condicionados por 24 horas em estufa especial com temperatura na faixa de 20 a 25°C e umidade relativa em torno de 40%. Este tratamento foi aplicado aos filtros antes e após cada amostragem. A pesagem foi efetuada em balança com sensibilidade de 0,1 mg.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A Figura 2 apresenta o perfil diário de PTS obtido no período de 04/01/2003 a 29/12/2003, sendo que os dados são apresentados no Anexo 1.

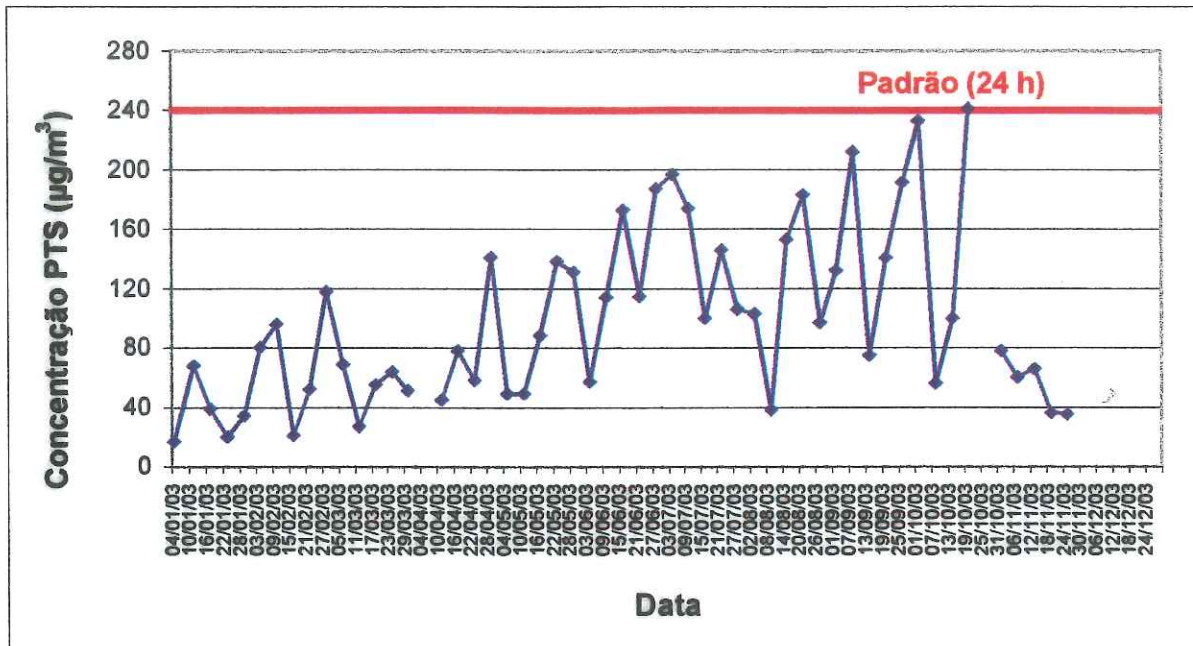


Figura 2 - Concentrações diárias de PTS em Cordeirópolis, de 04/01/2003 a 29/12/2003.

Observa-se que as concentrações diárias de PTS variaram bastante no período do estudo, sendo registrado um valor mínimo de 17 µg/m³ e um valor máximo de 241 µg/m³, sendo que a média geométrica foi de 81 µg/m³.

Pode-se observar que de maneira geral as concentrações de PTS sofrem um aumento na época de inverno, quando as condições atmosféricas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes devido a fatores tais como ausências de chuvas, inversões térmicas de baixa altitude, ausência de ventos, etc. O setor industrial de pisos cerâmicos e as atividades relacionadas a este setor representam a principal fonte potencial de emissão de material particulado no município, entretanto o período de inverno coincide também com a safra de cana-de-açúcar quando há a emissão de material particulado para a atmosfera devido a processos ligados à esta atividade, destacando-se a queima da palha de cana.

#### 4.2 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES

A Tabela 1 apresenta um resumo das concentrações obtidas de 1998 a 2003.

Tabela 1 - Resumo das concentrações de PTS no município de Cordeirópolis de 1998 a 2003.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Número de amostras	24	50	47	43	51	53
Média Geométrica Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	89*	88	86	79	82	81
1ª Máxima de 24 h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	204*	219	197	201	222	241
2ª Máxima de 24h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	180*	217	192	171	206	233

\*não atende ao critério de representatividade.

De maneira geral, os resultados da média anual de 2003 apresentam-se da mesma ordem de grandeza dos anos anteriores, fato também observado para as 1ª e 2ª máximas, embora neste ano tenha havido uma ultrapassagem do padrão diário, o que não havia sido verificado nos anos anteriores.

#### 4.3 COMPARAÇÃO COM OS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Um padrão de qualidade do ar define legalmente o limite máximo para a concentração de um poluente atmosférico que garanta a proteção da saúde e do bem estar das pessoas<sup>(1)</sup>. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Eles podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

A Tabela 2 apresenta os padrões de qualidade do ar para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão, estabelecidos na legislação.

Tabela 2 - Padrões de Qualidade do Ar para Partículas Totais em Suspensão (PTS)  
CONAMA n° 03/90

Tempo de Amostragem	Padrão Primário $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 horas	240
MGA*	80

\* média geométrica anual



Observa-se que o padrão anual de qualidade do ar para partículas totais em suspensão ( $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi excedido em 1999, 2000, 2002 e também em 2003, porém não de forma intensa. Entretanto, estas ultrapassagens já indicam um comprometimento da qualidade do ar no local amostrado.

Quanto às medidas de 24 horas, pode-se observar que no ano de 2003 o padrão diário ( $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi excedido uma vez, no dia 20/10, quando a concentração foi de  $241\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ressalta-se ainda que o monitoramento não foi efetuado diariamente, e sim de 6 em 6 dias, fato este que sugere que podem ter ocorrido outras ultrapassagens nos dias não amostrados, tanto em 2003 quanto nos outros anos.

#### 4.4 COMPARAÇÃO COM AS ESTAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Apenas para comparação são apresentados na Tabela 3 os resultados de PTS para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) no ano de 2003.

Tabela 3 - Concentrações de PTS na Região Metropolitana de São Paulo em 2003.

Estação	Média Geométrica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1ª máxima (24h) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2ª máxima (24h) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Cerqueira César	71	161	160
Ibirapuera	53	174	160
Osasco	130	377	264
P. D. Pedro II	99	302	239
Santo Amaro	63	186	185
Santo André - Capuava	59	146	139
São Bernardo do Campo	66	256	243
São Caetano do Sul	70	179	171

Pode-se observar que o valor da média anual em Cordeirópolis no ano de 2003 ( $81\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) é maior do que os encontrados em algumas estações da Região Metropolitana de São Paulo.



## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao monitoramento de partículas totais em suspensão (PTS) no Município de Cordeirópolis, no período de janeiro a dezembro de 2003, pode-se concluir que:

- A média geométrica anual foi de  $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tendo ultrapassado levemente o padrão anual de qualidade do ar, que é  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Esta ultrapassagem já havia sido registrada nos anos anteriores, embora não de forma intensa;
- Com relação ao padrão diário de qualidade do ar ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), houve uma ultrapassagem no dia 20/10, quando o valor foi de  $241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Uma vez que as amostragens não foram realizadas diariamente e sim de 6 em 6 dias, deve-se ressaltar que podem ter ocorrido outras ultrapassagens nos dias não amostrados, principalmente no período de inverno, quando as condições de dispersão dos poluentes são mais desfavoráveis.

Em função dos valores de PTS registrados, sugere-se a continuidade das medidas de controle das principais fontes que contribuem para a presença do material particulado na atmosfera. Recomenda-se que o monitoramento continue sendo efetuado em 2004 e que, no futuro, além do monitoramento da PTS seja realizado também o monitoramento das partículas inaláveis.

## 6. REFERÊNCIAS

1. [CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo - 2002**. São Paulo, 2003.
2. [ABNT] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Material particulado em suspensão no ar ambiente - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume**. Norma técnica NBR 9547. Setembro, 1997.
3. [CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Avaliação das partículas totais em suspensão na atmosfera do Município de Cordeirópolis**. Relatório técnico. São Paulo, 2001.
4. [CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Avaliação das partículas totais em suspensão na atmosfera do Município de Cordeirópolis**. Informe técnico. São Paulo, 2003.



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

## **7. EQUIPE DE TRABALHO**

Setor de Amostragem e Análise do Ar - ETQA  
Agência Ambiental de Limeira - CPc-Li

Relatório elaborado por: Patricia da Silva Trentin  
Viviane Aparecida de Oliveira Ferreira

**Anexo 1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 2003**

Data	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Data	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
04/01/03	17	10/07/03	174
11/01/03	68	16/07/03	100
17/01/03	39	22/07/03	146
23/01/03	20	28/07/03	106
29/01/03	34	03/08/03	103
04/02/03	80	09/08/03	38
10/02/03	96	15/08/03	153
16/02/03	21	21/08/03	183
22/02/03	52	27/08/03	97
28/02/03	118	02/09/03	132
06/03/03	69	08/09/03	212
12/03/03	27	14/09/03	75
18/03/03	55	20/09/03	141
24/03/03	64	26/09/03	192
30/03/03	51	02/10/03	233
05/04/03	-	08/10/03	56
11/04/03	45	14/10/03	100
17/04/03	78	20/10/03	241
23/04/03	58	26/10/03	-
29/04/03	141	01/11/03	78
05/05/03	49	07/11/03	60
11/05/03	49	13/11/03	66
17/05/03	88	19/11/03	36
23/05/03	138	25/11/03	35
29/05/03	131	01/12/03	-
04/06/03	57	07/12/03	-
10/06/03	114	13/12/03	-
16/06/03	173	19/12/03	-
22/06/03	115	23/12/03	-
28/06/03	187	29/12/03	-
04/07/03	197		

- Ausência de dados

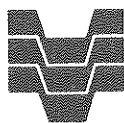
Data Aquis: 15/06/04

Indic:

Livrat :

Preço :

Data Test: 15/06/04



**CETESB**

**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**

Fone: (0xx11) 3030-6000 - Fax: (0xx11) 3030-6402

Telex: 1183053 CETS - BR - CEP 05459-900

Site: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

São Paulo - SP - Brasil