

ARQUIVO TECNICO

8300  
F399a(RCET)  
037780



30308



037780

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



CBTESD - CIL DE TROVADA DE ACIDENTOS ACIDENTAL  
BIBLIOTECA - 1 Pr. Luis ... Garcia  
Av. Prof. Frederico H. ... Junior, 505 - Pinheiros  
05480-900 - SAO PAULO - BRASIL

8300  
F399a(RCET  
037780

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

## DOCUMENTO

|                          |                           |                       |                           |                       |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| Tipo<br><b>Relatório</b> | Data<br><b>31/05/2004</b> | Origem<br><b>ETQA</b> | Nº Página/V.<br><b>10</b> | Nº Mapas<br><b>01</b> |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|

## TÍTULO DO DOCUMENTO

**Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP<sub>10</sub>) no Município de Santa Gertrudes - 2003**

## AUTOR RESPONSÁVEL

Assinatura/Carimbo/Data

*Juana A. O. Fumero*

## AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

**Viviane Ap. de Oliveira Ferreira - ETQA**

## DOCUMENTO AUTORIZADO POR

Assinatura/Carimbo/Data

*Quím. Jesuino Romano*  
Gerente da Divisão de Tecnologia de  
Avaliação da Qualidade do Ar  
Reg. 01.2636-3 - CRQ 0218458

## DOCUMENTO REVISADO

Assinatura/Carimbo/Data

*Quím. Maria Helena R. B. Martins*  
Gerente do Setor de Amostragem  
e Análise do Ar  
Reg. 01.3927-0 CRQ 04215991

## CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

☐ EXTERNA ☐ INTERNA

☐ RESERVADA

## PALAVRAS CHAVES

**Partículas Inaláveis (MP<sub>10</sub>)  
Santa Gertrudes**

## CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

## DISTRIBUIÇÃO INTERNA

**Áreas / N.º de cópias  
ETQA - CPc-P - Biblioteca (2)**

## USO DA BIBLIOTECA

|  |               |                    |
|--|---------------|--------------------|
|  | N.º Documento | Visto/Carimbo/Data |
|--|---------------|--------------------|

|        |       |
|--------|-------|
| CLASS. |       |
| ADJ.   |       |
| TOMOS  | 34480 |

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um monitoramento das concentrações de partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes, onde encontra-se um grande número de indústrias de pisos cerâmicos, que são potenciais fontes de emissão de material particulado.

O monitoramento foi realizado utilizando-se um amostrador de grande volume (AGV) acoplado a um separador inercial de partículas, durante todo o ano de 2003.

A concentração média anual de  $MP_{10}$  foi de  $71 \mu g/m^3$ , acima do padrão anual de qualidade do ar ( $50 \mu g/m^3$ ). Também houve ultrapassagem do padrão diário de  $150 \mu g/m^3$  durante o período de inverno.

Recomenda-se que o monitoramento continue sendo efetuado em 2004.

#### 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                                                                                                                                                                                                                            |         |

## 1. INTRODUÇÃO

No município de Santa Gertrudes, tanto no perímetro urbano quanto nos arredores, encontra-se um número elevado de indústrias de grande porte de pisos cerâmicos esmaltados (17 indústrias em operação atualmente), cuja produção representa cerca de 50% da produção nacional. A atividade extrativa, bem como a movimentação e o processamento da matéria-prima empregada neste segmento industrial, são emissores potenciais de material particulado.

Por solicitação da Agência Ambiental de Piracicaba, o Setor de Amostragem e Análise do Ar - ETQA, realiza o monitoramento das partículas inaláveis no Município de Santa Gertrudes desde fevereiro de 2001. Este monitoramento é realizado com um amostrador adquirido pelas indústrias da região e operado pela Agência Ambiental de Piracicaba.

As características do material particulado em suspensão na atmosfera variam muito em função de sua composição química e física, das fontes de emissão e do tamanho de partícula. Partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a  $10\ \mu\text{m}$ , denominadas partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ), são de grande importância, já que são suficientemente pequenas para penetrar no trato respiratório.

As partículas são freqüentemente classificadas como primárias quando são emitidas diretamente para a atmosfera, ou secundárias, quando são formadas ou modificadas na atmosfera a partir da transformação de gases e vapores em particulados.

A distribuição do tamanho das partículas é determinado pelo processo que gera o aerossol, sendo que as partículas inaláveis se concentram em duas faixas de tamanho, comumente designadas partículas inaláveis finas ( $< 2,5\ \mu\text{m}$ ) e partículas inaláveis grossas ( $2,5\ \mu\text{m}$  a  $10\ \mu\text{m}$ ). As partículas inaláveis finas são, geralmente, emitidas por atividades tais como combustão industrial e exaustão de veículos automotores. Elas também se formam na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ) e compostos orgânicos voláteis, que são emitidos em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. As partículas inaláveis grossas na atmosfera são, sobretudo, o resultado de processos mecânicos, como operações de moagem e ressuspensão de poeira. Materiais geológicos tendem a dominar essa moda <sup>(1)</sup>.

As partículas inaláveis, além de criarem problemas de visibilidade e incômodo, estão associadas a problemas de saúde, incluindo riscos maiores de doenças cardíacas e pulmonares. As preocupações com o impacto do  $\text{MP}_{10}$  sobre a saúde cresceram rapidamente em anos recentes.

## 2. OBJETIVO

Este monitoramento tem por objetivo dar sequência na avaliação das concentrações de partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes. O presente relatório apresenta os dados do monitoramento relativo ao ano de 2003.

## 3. AMOSTRAGEM E ANÁLISE

### 3.1 LOCAL DA AMOSTRAGEM

As amostragens foram realizadas na Av. Rômulo Tonon, esquina com a Rua 6, no pátio da Maternidade Municipal, no Município de Santa Gertrudes. As Figuras 1 e 2 ilustram os locais. As coordenadas do ponto de amostragem, em UTM, são 23K 0239404 e 7514354.

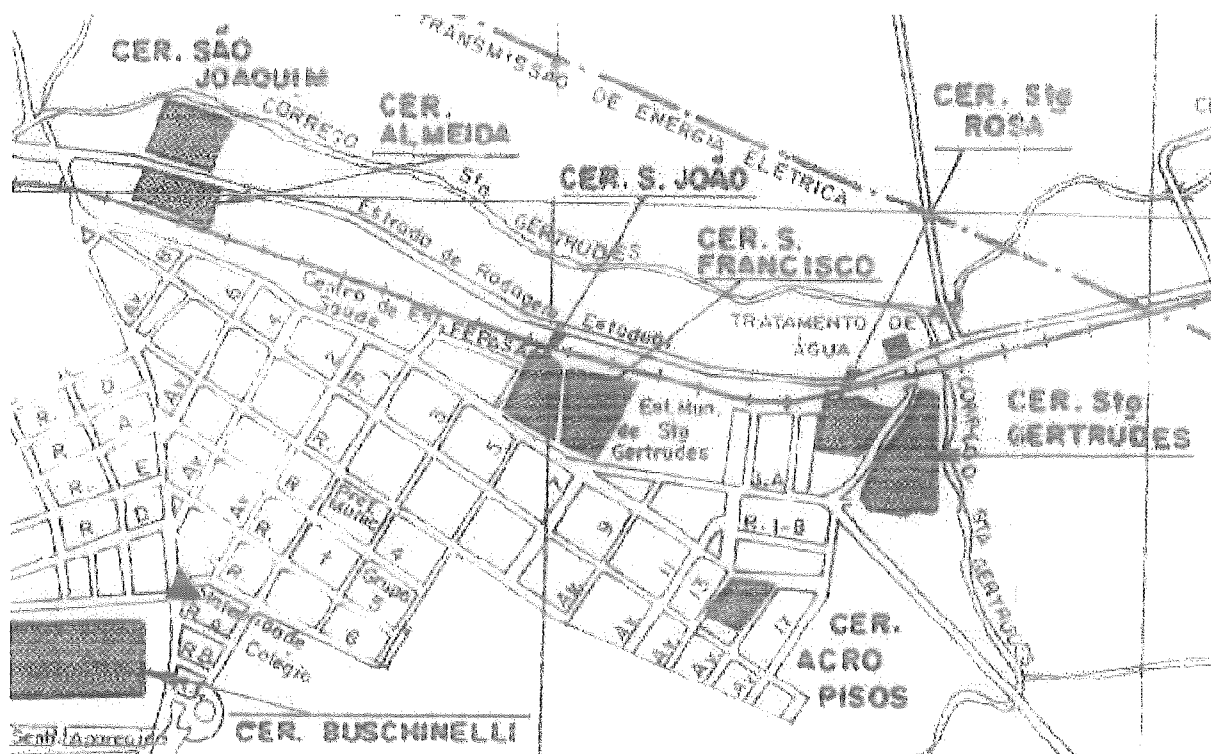


Figura 1 - Localização da estação de amostragem de partículas inaláveis ( $MP_{10}$ )

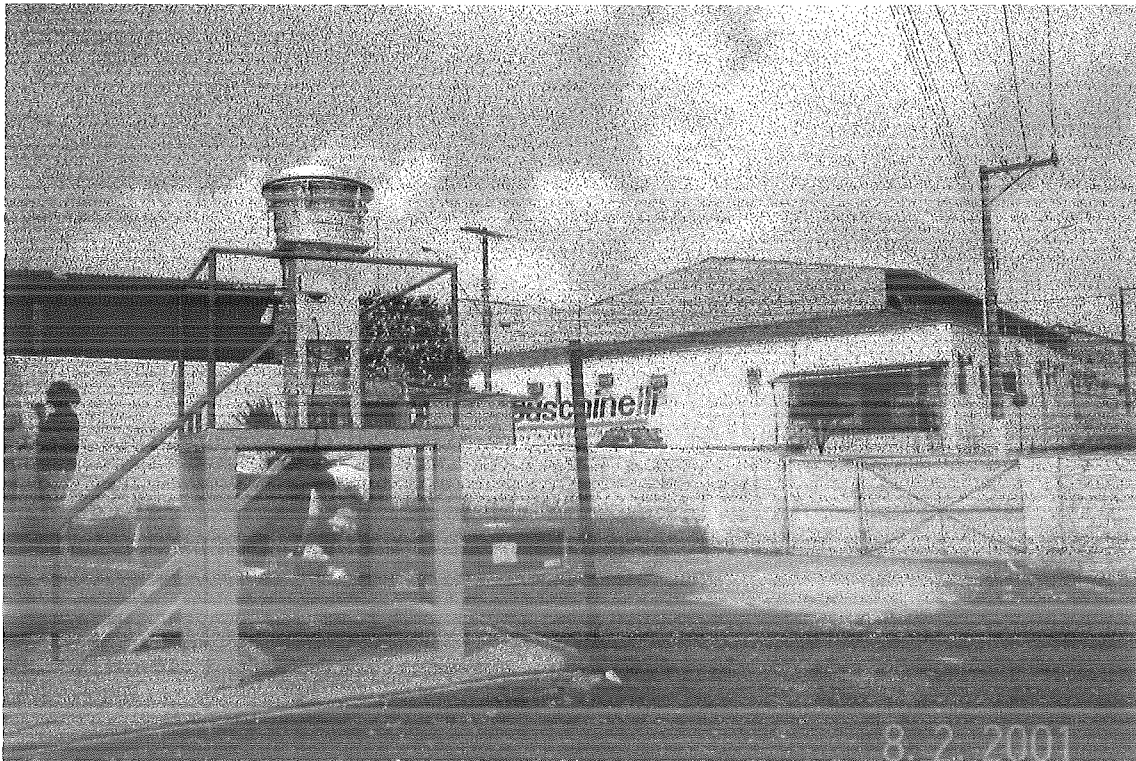


Figura 2 - Foto do local de amostragem

### 3.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O período de amostragem foi de 05/01/2003 a 29/12/2003, sendo que o monitoramento continua sendo realizado.

### 3.3 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

As amostragens das partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ) foram realizadas a cada 6 dias, exceção feita ao período de inverno (julho, agosto e setembro), onde as amostras foram coletadas diariamente, a fim de se verificar possíveis ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar. Em ambos os casos o tempo de amostragem foi de 24 horas.

O equipamento empregado na coleta foi um Amostrador de Grande Volume (AGV) acoplado a um separador inercial de partículas. Neste sistema, o ar é aspirado através de uma entrada especialmente projetada, onde o material particulado em suspensão é separado em uma fração de tamanho igual ou inferior a  $10\ \mu m$ . O ar passa então por um filtro de fibra de vidro, onde fica retido o material particulado amostrado.

A quantidade de material coletado foi determinada gravimetricamente. Antes da amostragem, os filtros são condicionados em estufa especial por 24 horas, com temperatura entre 15 e  $30^{\circ}C$  e umidade relativa entre 20 e 45% e após esta etapa são pesados. No término da coleta, os filtros são novamente condicionados e pesados.



CETESB

## COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

A massa determinada após a pesagem é então dividida pelo volume de ar amostrado, obtendo-se assim a concentração de partículas inaláveis em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 4. RESULTADOS

Na Tabela 1, são apresentadas as concentrações de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) na atmosfera, referentes ao período do monitoramento.

Tabela 1 - Concentração diária de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) em Santa Gertrudes, no período de 05/01/2003 a 29/12/2003.

| Data     | $\text{MP}_{10}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Data     | $\text{MP}_{10}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Data     | $\text{MP}_{10}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Data     | $\text{MP}_{10}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|----------|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|
| 05/01/03 | 24                                               | 03/07/03 | 150                                              | 10/08/03 | 25                                               | 18/09/03 | 50                                               |
| 11/01/03 | 37                                               | 04/07/03 | 148                                              | 11/08/03 | 37                                               | 19/09/03 | 66                                               |
| 17/01/03 | 42                                               | 05/07/03 | 111                                              | 12/08/03 | 46                                               | 20/09/03 | 78                                               |
| 23/01/03 | 28                                               | 06/07/03 | 80                                               | 13/08/03 | 65                                               | 21/09/03 | 80                                               |
| 29/01/03 | *                                                | 07/07/03 | 70                                               | 14/08/03 | 91                                               | 22/09/03 | 102                                              |
| 04/02/03 | 54                                               | 08/07/03 | 113                                              | 15/08/03 | 109                                              | 23/09/03 | 130                                              |
| 10/02/03 | 58                                               | 09/07/03 | 80                                               | 16/08/03 | 90                                               | 24/09/03 | 189                                              |
| 16/02/03 | *                                                | 10/07/03 | 103                                              | 17/08/03 | 66                                               | 25/09/03 | 146                                              |
| 22/02/03 | 36                                               | 11/07/03 | 52                                               | 18/08/03 | 70                                               | 26/09/03 | 130                                              |
| 28/02/03 | 89                                               | 12/07/03 | 42                                               | 19/08/03 | 100                                              | 27/09/03 | 82                                               |
| 06/03/03 | 54                                               | 13/07/03 | 25                                               | 20/08/03 | 147                                              | 30/09/03 | 69                                               |
| 12/03/03 | 37                                               | 14/07/03 | 30                                               | 21/08/03 | 174                                              | 01/10/03 | 99                                               |
| 18/03/03 | 40                                               | 15/07/03 | 56                                               | 22/08/03 | 214                                              | 02/10/03 | 92                                               |
| 24/03/03 | *                                                | 16/07/03 | 56                                               | 23/08/03 | 185                                              | 08/10/03 | 30                                               |
| 30/03/03 | 41                                               | 17/07/03 | 111                                              | 24/08/03 | 94                                               | 14/10/03 | 45                                               |
| 05/04/03 | 32                                               | 18/07/03 | 83                                               | 25/08/03 | 108                                              | 20/10/03 | 106                                              |
| 11/04/03 | 50                                               | 19/07/03 | 69                                               | 26/08/03 | 48                                               | 26/10/03 | 39                                               |
| 17/04/03 | 68                                               | 20/07/03 | 72                                               | 27/08/03 | 65                                               | 01/11/03 | 50                                               |
| 23/04/03 | 59                                               | 21/07/03 | 114                                              | 28/08/03 | 75                                               | 07/11/03 | 41                                               |
| 29/04/03 | 98                                               | 24/07/03 | 79                                               | 29/08/03 | 49                                               | 13/11/03 | 41                                               |
| 05/05/03 | 41                                               | 25/07/03 | 101                                              | 30/08/03 | 53                                               | 19/11/03 | 40                                               |
| 11/05/03 | 39                                               | 26/07/03 | 110                                              | 31/08/03 | 57                                               | 25/11/03 | 29                                               |
| 17/05/03 | 50                                               | 27/07/03 | 79                                               | 01/09/03 | 68                                               | 01/12/03 | 27                                               |
| 23/05/03 | 154                                              | 28/07/03 | 51                                               | 02/09/03 | 94                                               | 07/12/03 | *                                                |
| 29/05/03 | 128                                              | 29/07/03 | 88                                               | 09/09/03 | 111                                              | 13/12/03 | 46                                               |
| 04/06/03 | 61                                               | 30/07/03 | 104                                              | 10/09/03 | 125                                              | 19/12/03 | 37                                               |
| 10/06/03 | 65                                               | 31/07/03 | 130                                              | 11/09/03 | 52                                               | 23/12/03 | 25                                               |
| 16/06/03 | 109                                              | 01/08/03 | 135                                              | 12/09/03 | 44                                               | 29/12/03 | 27                                               |
| 22/06/03 | *                                                | 05/08/03 | 77                                               | 13/09/03 | 82                                               |          |                                                  |
| 28/06/03 | 112                                              | 08/08/03 | 56                                               | 16/09/03 | 72                                               |          |                                                  |
| 02/07/03 | 123                                              | 09/08/03 | 80                                               | 17/09/03 | 38                                               |          |                                                  |

(\*) Ausência de dado

Dados em negrito representam os valores utilizados para cálculo da média anual

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Na Figura 3 é apresentado o perfil diário de concentração das partículas inaláveis medidas no Município de Santa Gertrudes, no período de janeiro a dezembro de 2003.

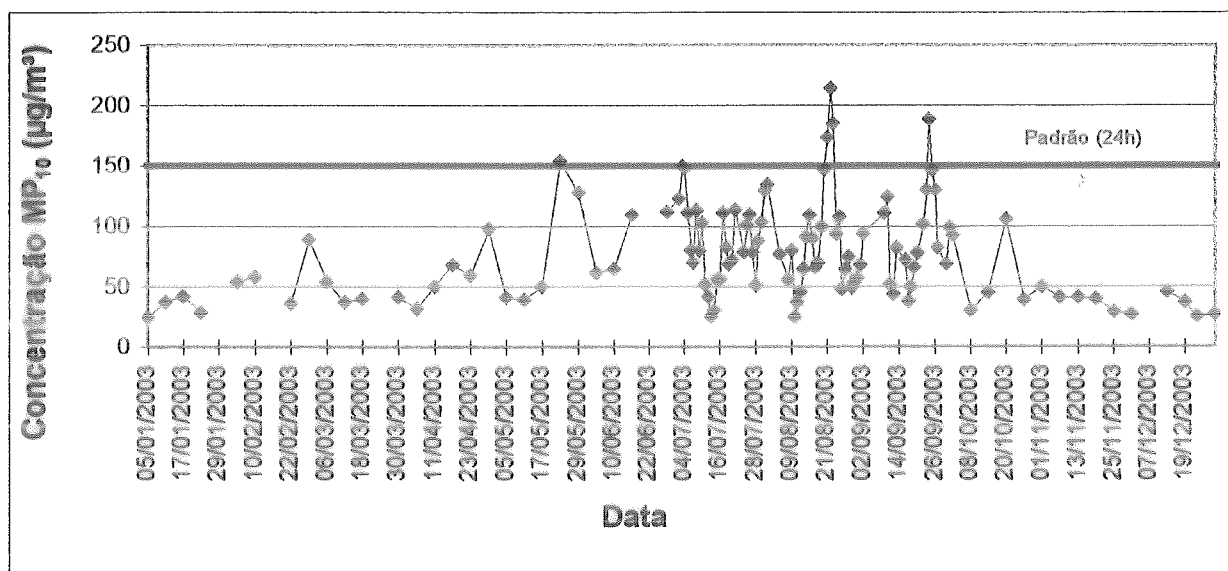


Figura 3 - Perfil de concentração diária das partículas inaláveis (MP<sub>10</sub>) no Município de Santa Gertrudes, no período de 05/01/2003 a 29/12/2003.

Analisando-se a Figura 3, observa-se que os valores diários de concentração de partículas inaláveis variaram consideravelmente no período do estudo, sendo observado um valor mínimo de 24 µg/m³ e um valor máximo de 214 µg/m³.

Observa-se também, que nos meses de inverno (julho à setembro) foram obtidos os maiores valores de concentração do monitoramento, sendo 214 µg/m³ em agosto e 189 µg/m³ em setembro. O inverno é caracterizado pela diminuição das chuvas e das temperaturas, com ocorrência de períodos de calmaria, ou seja, grande estabilidade atmosférica com ausência de ventos por várias horas, bem como a ocorrência de inversões térmicas de baixa altitude, proporcionando condições mais desfavoráveis para a dispersão de poluentes na atmosfera<sup>(4)</sup>. 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.



## 5.2 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES

Utilizando-se todos os valores de  $MP_{10}$  apresentados na Tabela 1, a média geral do estudo é  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Entretanto, esta média não representa a média anual real, pois leva em consideração os dados diários obtidos durante todo período de inverno e os dados gerados a cada 6 dias nos demais períodos do ano.

Como mencionado anteriormente, em geral, no inverno a concentração dos poluentes tende a ser maior, devido às condições atmosféricas desfavoráveis à dispersão; sendo assim, a média calculada com todos os dados medidos no estudo seria deslocada para cima.

Com o objetivo de manter a representatividade dos dados em todas as estações do ano, para cálculo da média anual foram utilizados os resultados das amostragens a cada 6 dias, aproximadamente, cujos valores estão apresentados em negrito na Tabela 1. Desta forma, a média anual calculada, empregando-se a mesma sistemática adotada nos relatórios anteriores, é de  $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Para comparar a evolução das concentrações de  $MP_{10}$ , a Tabela 2 apresenta os valores de média anual, 1ª e 2ª máximas diárias observadas nos anos de 2001<sup>(2)</sup>, 2002<sup>(3)</sup> e 2003. No caso de 2003 os valores de 1ª e 2ª máximas referem-se somente aos valores apresentados em negrito na Tabela 1, ou seja, aqueles utilizados para o cálculo da média anual, enquanto que os apresentados entre parênteses referem-se à totalidade das amostragens neste ano.

Tabela 2. Valores de média anual, 1ª e 2ª máximas de  $MP_{10}$  no município de Santa Gertrudes, nos anos de 2001<sup>(2)</sup> 2002<sup>(3)</sup> e 2003.

| ANO  | Concentração de $MP_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |                 |                 |
|------|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|      | Média anual                                            | 1ª máxima (24h) | 2ª máxima (24h) |
| 2001 | 69                                                     | 142             | 141             |
| 2002 | 63                                                     | 125             | 120             |
| 2003 | 71                                                     | 174 (214)       | 154 (189)       |

Conforme se observa, a média anual em 2003 foi maior que a obtida em 2002, e praticamente, igual a de 2001. Quanto aos valores de 1ª e 2ª máximas diárias, apresentados na tabela acima, estes foram superiores aos obtidos nos anos anteriores.

### 5.3 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. 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 se 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. Os padrões estabelecidos para partículas inaláveis na Resolução CONAMA nº 03/90 são  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , média de 24 horas, e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , média anual<sup>(4)</sup>.

Pela observação da Tabela 1, constata-se que o padrão diário de qualidade do ar ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi ultrapassado cinco vezes no período em que foi monitorado, sendo que quatro das ultrapassagens ocorreram nos meses de inverno. Os dias em que o padrão diário foi ultrapassado foram: 23/05 ( $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 21/08 ( $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 22/08 ( $214 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 23/08 ( $185 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 24/09 ( $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Quanto ao padrão anual de qualidade do ar ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), verificar-se que o mesmo foi ultrapassado, pois a média anual de partículas inaláveis no ano de 2003 foi  $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vale destacar que também houve ultrapassagem deste padrão nos monitoramentos realizados no ano de 2001<sup>(2)</sup> ( $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 2002<sup>(3)</sup> ( $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 5.4 COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS

Para efeito comparativo, é apresentado na Figura 4, o perfil de concentração de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) medidas no Município de Santa Gertrudes e em Piracicaba, no bairro Algodoal, cujo monitoramento foi realizado no mesmo período<sup>(5)</sup>. Salienta-se que, só foram usados na elaboração do perfil de concentração os dias de amostragem em que o monitoramento coincidiu nas duas localidades.

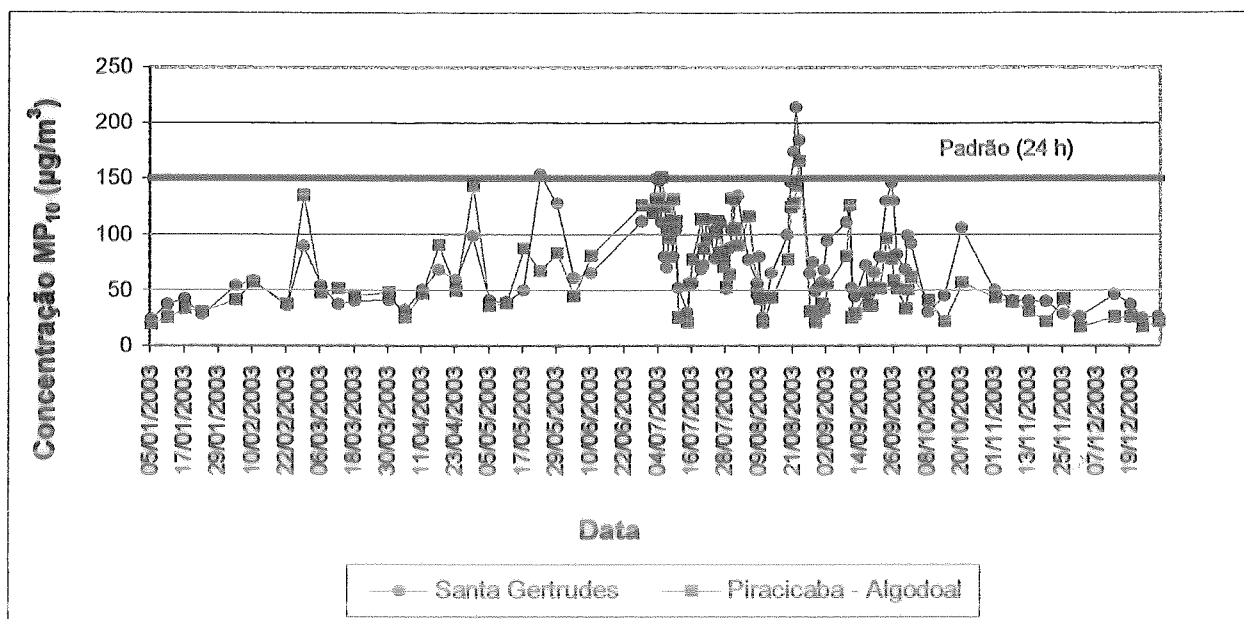


Figura 4 - Perfil de concentração diária de partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes e Piracicaba - Algodão, no período de janeiro a dezembro de 2003

Observando-se a Figura 4, constata-se que os valores de concentração de  $MP_{10}$  em Santa Gertrudes, apresentam comportamento semelhante aos valores obtidos em Piracicaba - Algodão, entretanto, a média anual em Santa Gertrudes ( $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), foi maior que a observada em Piracicaba - Algodão ( $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Se comparada à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) <sup>(4)</sup>, verifica-se que a média anual de  $MP_{10}$  em Santa Gertrudes é da mesma ordem de grandeza das obtidas em Osasco ( $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e em Guarulhos ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), locais estes onde foram observadas as maiores médias de partículas inaláveis no ano de 2003.

Já a máxima concentração diária de  $MP_{10}$ , observada em 2003 em Santa Gertrudes ( $214 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), foi superior às encontradas na RMSP onde o maior valor diário encontrado, neste período, foi de  $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na estação da Móoca.

## 5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Em relação ao monitoramento de partículas inaláveis ( $MP_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes, no período de janeiro a dezembro de 2003, conclui-se que:

- A média anual foi de  $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ultrapassando portanto o padrão anual de qualidade do ar, que é de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este fato já havia sido registrado em 2002 e 2001, cuja a média anual foi de  $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente;



## COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

- Com o monitoramento diário, em determinado período do ano, observou-se a ocorrência de 5 ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sendo que 4 das ultrapassagens ocorreram no período de inverno, quando as condições para dispersão dos poluentes são mais desfavoráveis. O valor máximo foi de  $214 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superior ao maior valor diário encontrado em 2003 na RMSP ( $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- A concentração média anual detectada em Santa Gertrudes é da mesma ordem de grandeza da obtida no município de Osasco e Guarulhos, onde foram observadas as maiores médias anuais de partículas inaláveis na RMSP no ano de 2003;
- Os valores encontrados em Santa Gertrudes em 2003 foram, de maneira geral, superiores aos obtidos no estudo realizado em Piracicaba no bairro Algodão, considerando-se o mesmo período de amostragem;

Em virtude do exposto, recomenda-se:

- Que sejam adotadas medidas de controle das fontes emissoras com o objetivo de atender aos padrões de qualidade do ar de  $\text{MP}_{10}$  visto que os valores encontrados deste poluente na atmosfera foram bastante elevados;
- Que seja mantido o monitoramento de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ). Depois que as medidas de controle das fontes forem efetivadas este monitoramento deverá ser intensificado no período de inverno para avaliar a eficácia das mesmas.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Receptor Model Training Manual, Vol. II, Receptor Modeling and Data Interpretation, NEA, INC. November, 1982.
2. CETESB – “Avaliação dos teores de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes – 2001”. Relatório técnico. São Paulo, 2002.
3. CETESB – “Avaliação dos teores de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) no Município de Santa Gertrudes – 2002”. Relatório técnico. São Paulo, 2003.
4. CETESB - “Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo - 2003”. São Paulo, 2004.
5. CETESB – “Avaliação dos teores de partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ) no Município de Piracicaba - Bairro Algodão – 2003”. Relatório técnico. São Paulo, 2004.



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

## **7. EQUIPE DE TRABALHO**

Setor de Amostragem e Análise do Ar - ETQA  
Agência Ambiental de Piracicaba – CPc-P

Relatório elaborado por: Viviane A. Oliveira Ferreira

Data Aquis.: 15/06/04

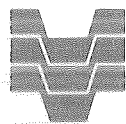
Indic.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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