

ARQUIVO TÉCNICO

8300
T723a(RCET)
037766



30304



037766

COMPAHIA DE TECNOLOGIA E SAANEAMENTO AMBIENTAL



CETESB

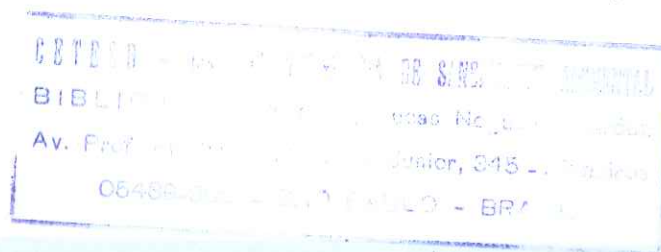
COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

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 dos teores de partículas inaláveis
(MP₁₀) no Município de Limeira - 2003
Abril/2004**

CETESB

FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA

DOCUMENTO

Tipo Relatório	Data 26/04/2004	Origem ETQA	Nº Página/V. 09	Nº Mapas 01
-------------------	--------------------	----------------	--------------------	----------------

TÍTULO DO DOCUMENTO

Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP₁₀) no Município de Limeira - 2003

AUTOR RESPONSÁVEL

Assinatura/Carimbo/Data

AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Patricia da Silva Trentin - ETQA

DOCUMENTO AUTORIZADO POR

Assinatura/Carimbo/Data

Quím. *Jesuíno Romano*
Gerente da Divisão de Tecnologia de
Avaliação da Qualidade do Ar
Reg. 01.3927-0 CRQ 04215991

DOCUMENTO REVISADO

Assinatura/Carimbo/Data

Quím. *Marta 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 (MP₁₀)
Limeira

CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

DISTRIBUIÇÃO INTERNA

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

USO DA BIBLIOTECA

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

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um monitoramento das concentrações de partículas inaláveis (MP_{10}) no Município de Limeira, visando ampliar o monitoramento deste poluente no interior do Estado de São Paulo.

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 $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, acima do padrão anual de qualidade do ar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Também houve ultrapassagem do padrão diário de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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

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 da partícula. Partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 μm , denominadas partículas inaláveis (MP_{10}), são de grande importância, já que são suficientemente pequenas para penetrar no trato respiratório.

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

A distribuição do tamanho das partículas é ditada pelo processo que gera o aerossol, sendo que as partículas inaláveis se concentram em 2 faixas de tamanho, comumente designadas partículas inaláveis finas (<2,5 μm) e partículas inaláveis grossas (2,5 μm a 10 μm). 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 (SO_2), óxidos de nitrogênio (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 ⁽¹⁾.

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⁽²⁾. As preocupações com o impacto potencial do MP_{10} sobre a saúde cresceram rapidamente em anos recentes.

Visando ampliar o monitoramento de partículas inaláveis no interior do Estado de São Paulo, o Setor de Amostragem e Análise do Ar instalou um amostrador de MP_{10} no município de Limeira, em março de 2002.

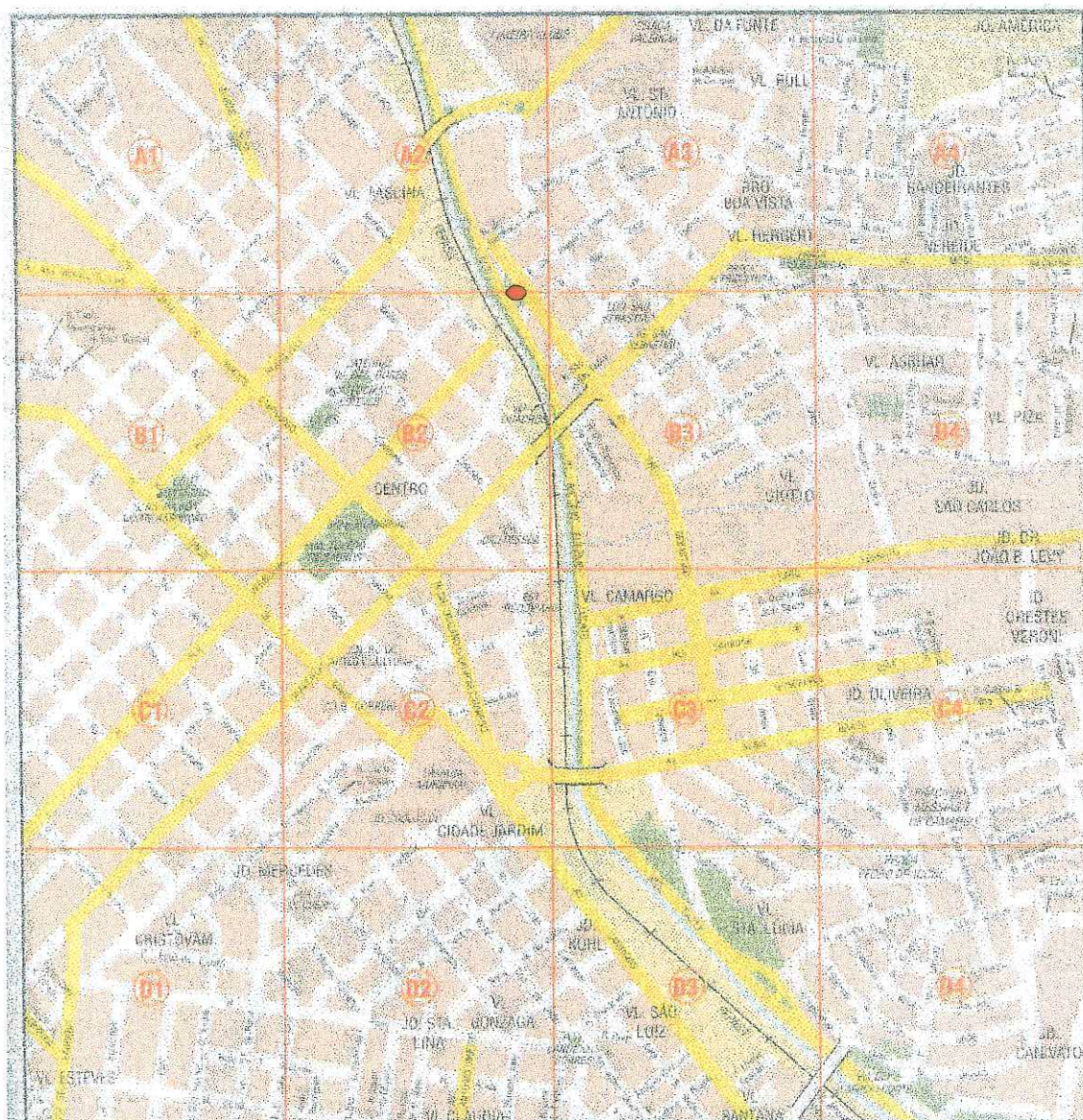
2. OBJETIVO

Avaliar as concentrações de partículas inaláveis (MP_{10}) no município de Limeira. Este relatório apresenta os dados do monitoramento relativo ao ano de 2003.

3. AMOSTRAGEM E ANÁLISE

3.1 LOCAL DA AMOSTRAGEM

As amostras foram coletadas em Limeira, no vale do Ribeirão Tatu, à R. São Sebastião, 120, dentro do pátio do Batalhão Comunitário Boa Vista. A Figura 1 apresenta o mapa de localização do amostrador e a Figura 2 apresenta uma foto do local. As coordenadas do ponto de amostragem em UTM são 23K0253388 e 7503285.



 Amostrador de partículas inaláveis

Figura 1. Localização do amostrador de partículas inaláveis.

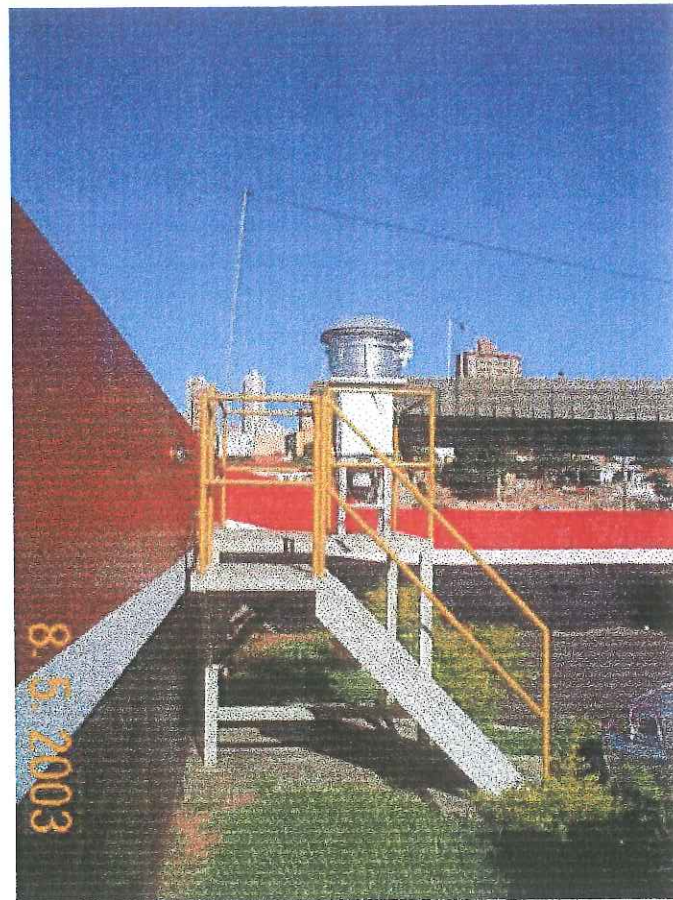


Figura 2. Foto do amostrador de partículas inaláveis.

3.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O período de amostragem avaliado neste relatório foi de 05/01/2003 a 25/12/2003, sendo que este monitoramento ainda continua sendo realizado.

3.3 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

As amostragens das partículas inaláveis (MP₁₀) 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 utilizado 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 µm. O ar passa então por um filtro de fibra de vidro, onde fica retido o material particulado amostrado.



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

O material coletado foi determinado gravimetricamente. Para tanto, os filtros foram condicionados por 24 horas em estufa especial, com temperatura entre 15 e 30°C e umidade relativa entre 20 e 45%, sendo após isso pesados. No término da coleta, os filtros foram novamente condicionados e pesados. A massa que é 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 diárias de partículas inaláveis na atmosfera (MP_{10}), no local e período do monitoramento.



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB

Tabela 1 - Concentração diária de partículas inaláveis em Limeira, no período de 05/01/2003 a 25/12/2003.

Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)	Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)	Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)
05/01/2003	25	23/07/2003	97	10/09/2003	89
11/01/2003	29	24/07/2003	87	11/09/2003	50
17/01/2003	37	01/08/2003	121	12/09/2003	44
23/01/2003	47	02/08/2003	86	13/09/2003	67
29/01/2003	-	03/08/2003	81	14/09/2003	48
04/02/2003	-	04/08/2003	85	15/09/2003	35
10/02/2003	-	05/08/2003	79	16/09/2003	54
16/02/2003	-	06/08/2003	115	17/09/2003	48
22/02/2003	-	07/08/2003	40	18/09/2003	49
28/02/2003	76	08/08/2003	78	19/09/2003	55
06/03/2003	43	09/08/2003	78	20/09/2003	79
12/03/2003	40	10/08/2003	26	21/09/2003	74
18/03/2003	39	11/08/2003	33	22/09/2003	85
24/03/2003	39	12/08/2003	42	23/09/2003	133
30/03/2003	36	13/08/2003	49	24/09/2003	156
05/04/2003	31	14/08/2003	80	25/09/2003	92
11/04/2003	43	15/08/2003	93	26/09/2003	81
17/04/2003	57	16/08/2003	70	27/09/2003	64
23/04/2003	56	17/08/2003	36	28/09/2003	59
29/04/2003	74	18/08/2003	52	29/09/2003	53
05/05/2003	30	19/08/2003	88	30/09/2003	-
11/05/2003	30	20/08/2003	95	02/10/2003	-
17/05/2003	53	22/08/2003	153	08/10/2003	-
23/05/2003	-	24/08/2003	99	14/10/2003	-
29/05/2003	88	25/08/2003	104	20/10/2003	-
04/06/2003	44	26/08/2003	41	26/10/2003	-
10/06/2003	69	30/08/2003	48	01/11/2003	-
16/06/2003	92	31/08/2003	49	07/11/2003	40
22/06/2003	74	01/09/2003	47	13/11/2003	43
28/06/2003	121	02/09/2003	74	19/11/2003	-
04/07/2003	118	03/09/2003	66	27/11/2003	42
10/07/2003	-	04/09/2003	67	02/12/2003	-
17/07/2003	74	05/09/2003	96	07/12/2003	-
18/07/2003	66	07/09/2003	85	13/12/2003	37
19/07/2003	-	08/09/2003	58	20/12/2003	28
22/07/2003	105	09/09/2003	83	25/12/2003	17

- Ausência de dados

5. DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Na Figura 3 é apresentado o perfil de concentração diária de partículas inaláveis medidas em Limeira no período de 05/01/2003 a 25/12/2003.

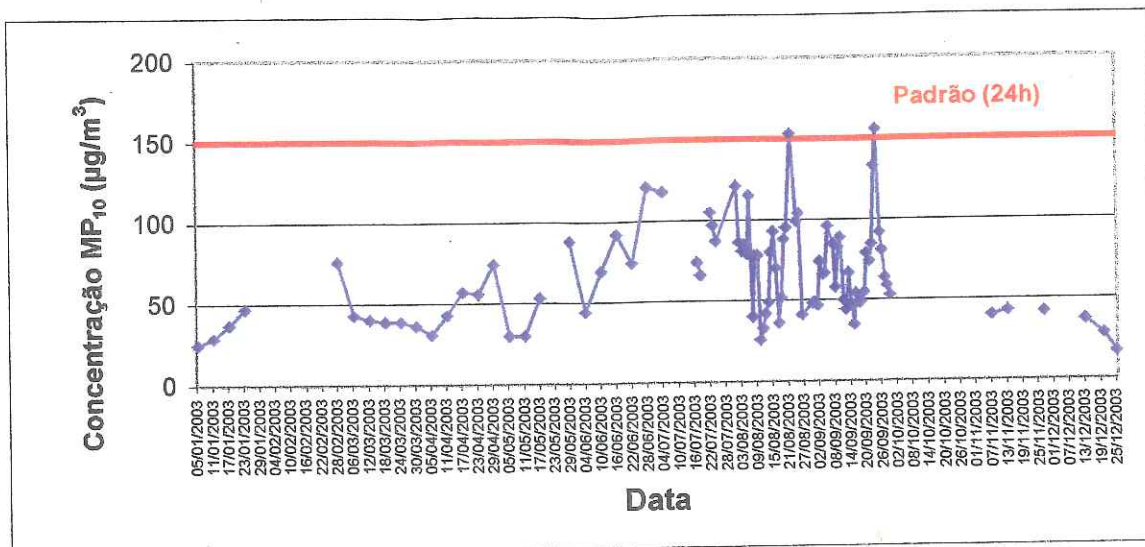


Figura 3. Perfil de concentração diária de partículas inaláveis em Limeira, no período de 05/01/2003 a 25/12/2003.

Pela observação da Figura 3, pode-se constatar que os valores diários de concentração de partículas inaláveis variaram no período do estudo, sendo observado um valor mínimo de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e um valor máximo de $156 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nota-se também um aumento das concentrações de MP_{10} no período de inverno, tendo sido observados picos de concentração, em setembro e agosto, com valores de $156 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.

5.2 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⁽³⁾. 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. 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.

Como pode-se verificar na Tabela 1, foram observadas duas ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), com valores de 156 e $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nos dias 24/09 e 22/08, respectivamente. Estas ultrapassagens foram registradas no período de inverno, que é caracterizado pela diminuição das chuvas e das temperaturas, com ocorrência de períodos de grande estabilidade atmosférica (ausência de ventos por várias horas, bem como a ocorrência de inversões térmicas de baixas altitudes), proporcionando condições mais desfavoráveis para a dispersão de poluentes na atmosfera⁽³⁾. Deve-se considerar que esta época coincide com a safra de cana-de-açúcar, destacando-se a queima de palha de cana e com a intensificação das queimas ao ar livre de material vegetal (mato, folhas, gravetos, etc.), atividades em que há emissão de material particulado para a atmosfera.

No relatório "Avaliação dos teores de partículas inaláveis no Município de Limeira - Março de 2002 a março de 2003"⁽⁴⁾, onde são apresentados os dados de março de 2002 a março de 2003, não foram verificadas ultrapassagens do padrão diário, sendo observado um valor máximo diário de $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Entretanto, foram realizadas amostragens de 24 horas a cada 6 dias que não foram intensificadas no período de inverno, ou seja, podem ter havido valores mais elevados nos dias não amostrados.

Com relação ao padrão anual de qualidade do ar, a média geral de MP_{10} utilizando todos os valores apresentados na Tabela 1, é de $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Entretanto, esta média não representa a média anual porque considera dados de amostragens diárias nos 3 meses do período de inverno, e dados de uma amostragem de 24 horas a cada 6 dias no restante do ano. Conforme já foi mencionado, no inverno as concentrações deste poluente tendem a ser maiores, o que desloca a média para cima.

Desta forma, para o cálculo da média anual, a fim de manter a igual representatividade de todas as estações do ano, foram utilizados os resultados das amostragens de aproximadamente 6 em 6 dias. Portanto, a média anual de MP_{10} de 2003 é de $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e os valores utilizados para este cálculo estão apresentados em negrito na Tabela 1.

Este valor de média anual é da mesma ordem de grandeza da registrada no período de março de 2002 a março de 2003 ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$)⁽⁴⁾ e também da média considerando-se somente o ano de 2002 (março a dezembro), quando a média foi de $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, salientando-se que neste caso a média anual não é representativa pela falta de dados no 1º quadrimestre do ano.



Pode-se verificar que houve ultrapassagem do padrão anual, tanto no ano de 2003 como no período de março de 2002 a março de 2003.

5.3 COMPARAÇÃO COM AS ESTAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A média anual de partículas inaláveis em Limeira ($58 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em 2003, foi da mesma ordem de grandeza das médias anuais de 2003 registradas nas estações Parque D. Pedro ($58 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Congonhas ($51 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Centro ($51 \mu\text{g}/\text{m}^3$), localizadas na Região Metropolitana de São Paulo. Estas estações apresentaram valores intermediários de MP_{10} dentre todas as estações da RMSP.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao monitoramento de partículas inaláveis (MP_{10}) no Município de Limeira, no ano de 2003, pode-se concluir que:

- A média anual foi de $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tendo havido, portanto, ultrapassagem do padrão anual de qualidade do ar, que é de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta ultrapassagem também havia sido registrada no período de março de 2002 a março de 2003;
- No monitoramento diário realizado no período de inverno deste ano foram observadas duas ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sendo o valor máximo encontrado de $156 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- A concentração média anual detectada em Limeira em 2003 é da mesma ordem de grandeza das obtidas no mesmo período nas estações Parque D. Pedro, Congonhas e Centro, localizadas na Região Metropolitana de São Paulo, e que apresentaram valores intermediários de MP_{10} dentre todas as estações da RMSP.

Em face do exposto acima, recomenda-se:

- A continuidade do monitoramento de MP_{10} em Limeira em 2004.
- A adoção de medidas de controle das fontes com o objetivo do atendimento dos padrões de qualidade do ar.



7. REFERÊNCIAS

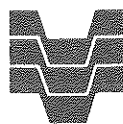
1. Receptor Model Training Manual, Vol. II, Receptor Modeling and Data Interpretation, NEA, INC. November, 1982.
2. "The Chemistry of Atmospheric Pollutants". The National Environment Technology Centre of United Kingdom. Disponível em <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/kinetics>.
3. CETESB - "Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo - 2002". São Paulo, 2003.
4. CETESB - "Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP₁₀) no Município de Limeira - Março de 2002 a março de 2003". Relatório técnico. São Paulo, 2003.

8. EQUIPE DE TRABALHO

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

Relatório elaborado por: Patricia da Silva Trentin

Data Aguis.: 25.04.03
Indice: Muro. 035/03/EGGA
Fecha: de 11.04.03
Data Tecla: 25.04.03



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

São Paulo - SP - Brasil