

ARQUIVO TÉCNICO

8300
T723a(RCET)
037391



29055

037391

CETESB

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

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Figueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

**Avaliação dos teores de partículas inaláveis
(MP₁₀) no Município de Limeira - Março de
2002 a março de 2003
Junho/2003**

CETESB	FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA
---------------	------------------------------------


DOCUMENTO

Tipo Relatório	Data 17/06/2003	Origem ETQA	Nº Página/V. 08	Nº Mapas 01
-------------------	--------------------	----------------	--------------------	----------------

TÍTULO DO DOCUMENTO

Avaliação dos teores de partículas inaláveis (MP₁₀) no Município de Limeira - março de 2002 a março de 2003.


AUTOR RESPONSÁVEL

Assinatura/Carimbo/Data


AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Patrícia 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. 01.2636-3 - CRQ 0018458

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 (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 (Hi-Vol) acoplado a um separador inercial de partículas, no período de março de 2002 a março de 2003.

A concentração média anual de MP_{10} foi de $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, acima do padrão anual de qualidade do ar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). O valor máximo diário do período foi $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo do padrão diário de qualidade do ar ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Entretanto, valores acima do padrão diário podem ter ocorrido, uma vez que as amostragens foram realizadas a cada 6 dias.

Recomenda-se que o monitoramento continue sendo efetuado em 2003, e que, no período de inverno, as amostragens sejam realizadas diariamente.

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 $10\ \mu\text{m}$, denominadas partículas inaláveis (MP_{10}), são de grande importância, já que são suficientemente pequenas para penetrar profundamente 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 ($<2,5\ \mu\text{m}$) 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 (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.

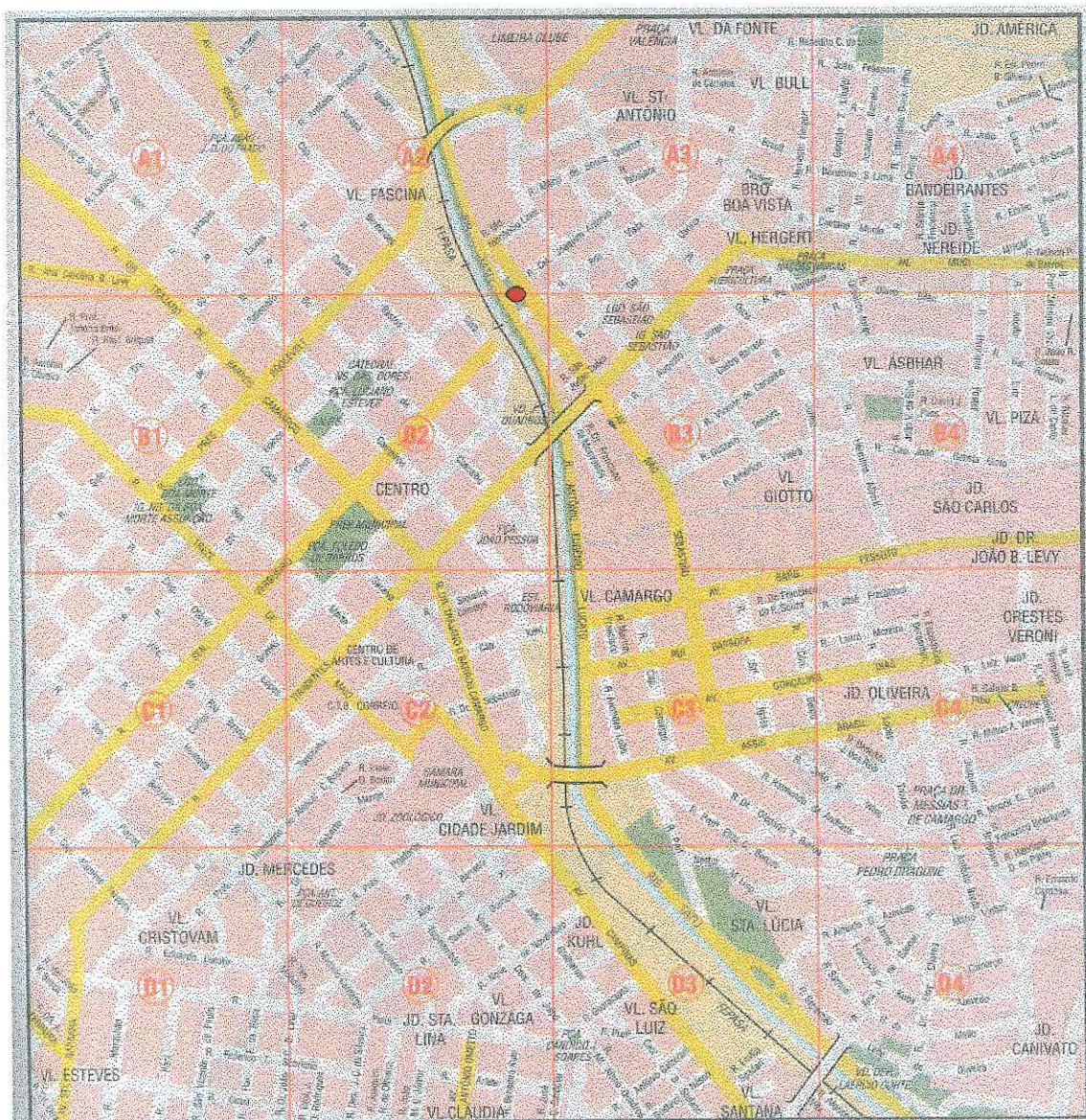
2. OBJETIVO

Avaliar as concentrações de partículas inaláveis (MP_{10}) no município de Limeira. Este relatório apresenta os dados do monitoramento relativo ao período de março de 2002 a março 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.

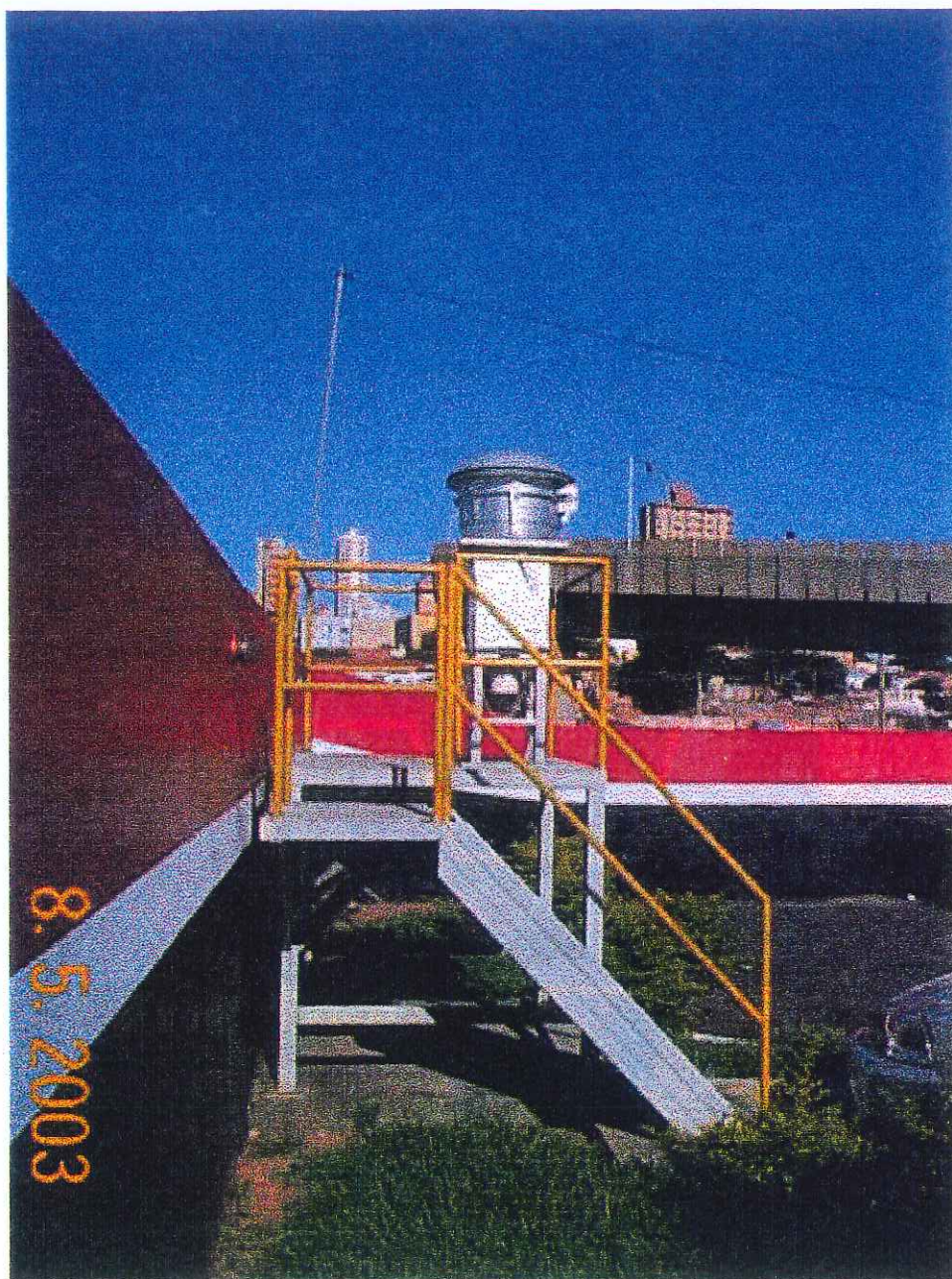


Figura 2. Foto do amostrador de partículas inaláveis.

A escala espacial de representatividade da estação pode ser entendida como a caracterização do entorno da estação onde os valores medidos podem ser considerados similares. Considerando-se as principais fontes emissoras de MP_{10} no entorno, esta estação pode ser classificada como escala de bairro.

3.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O período de amostragem avaliado neste relatório foi de 11/03/2002 a 12/03/2003, 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 por períodos de 24 horas. O equipamento utilizado foi um Amostrador de Grande Volume (Hi-Vol) 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.

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 µg/m³.

4. RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas as concentrações diárias de partículas inaláveis na atmosfera (MP₁₀), no local e período do monitoramento.

Tabela 1 - Concentração diária de partículas inaláveis em Limeira, no período de 11/03/2002 a 12/03/2003.

Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)	Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)	Data da Amostragem	MP ₁₀ (µg/m ³)
11/03/2002	48	08/08/2002	77	05/01/2003	25
16/03/2002	34	14/08/2002	111	11/01/2003	29
23/03/2002	32	20/08/2002	69	17/01/2003	37
29/03/2002	35	26/08/2002	82	23/01/2003	47
04/04/2002	47	01/09/2002	16	29/01/2003	-
10/04/2002	48	07/09/2002	48	04/02/2003	-
16/04/2002	58	13/09/2002	-	10/02/2003	-
22/04/2002	48	19/09/2002	-	16/02/2003	-
28/04/2002	49	25/09/2002	-	22/02/2003	-
04/05/2002	38	01/10/2002	46	28/02/2003	76
10/05/2002	46	07/10/2002	78	06/03/2003	43
16/05/2002	64	13/10/2002	64	12/03/2003	40
22/05/2002	27	19/10/2002	61		
28/05/2002	64	25/10/2002	68		
03/06/2002	67	31/10/2002	35		
09/06/2002	74	06/11/2002	38		

15/06/2002	47	12/11/2002	38
21/06/2002	90	18/11/2002	38
27/06/2002	-	24/11/2002	-
03/07/2002	-	30/11/2002	38
09/07/2002	86	06/12/2002	49
15/07/2002	85	12/12/2002	-
21/07/2002	79	18/12/2002	-
27/07/2002	101	23/12/2002	-
02/08/2002	28	29/12/2002	46

- Ausência de dados

5. DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Na Figura 3 é apresentado o perfil de concentração de partículas inaláveis medidas em Limeira no período de 11/03/2002 a 12/03/2003.

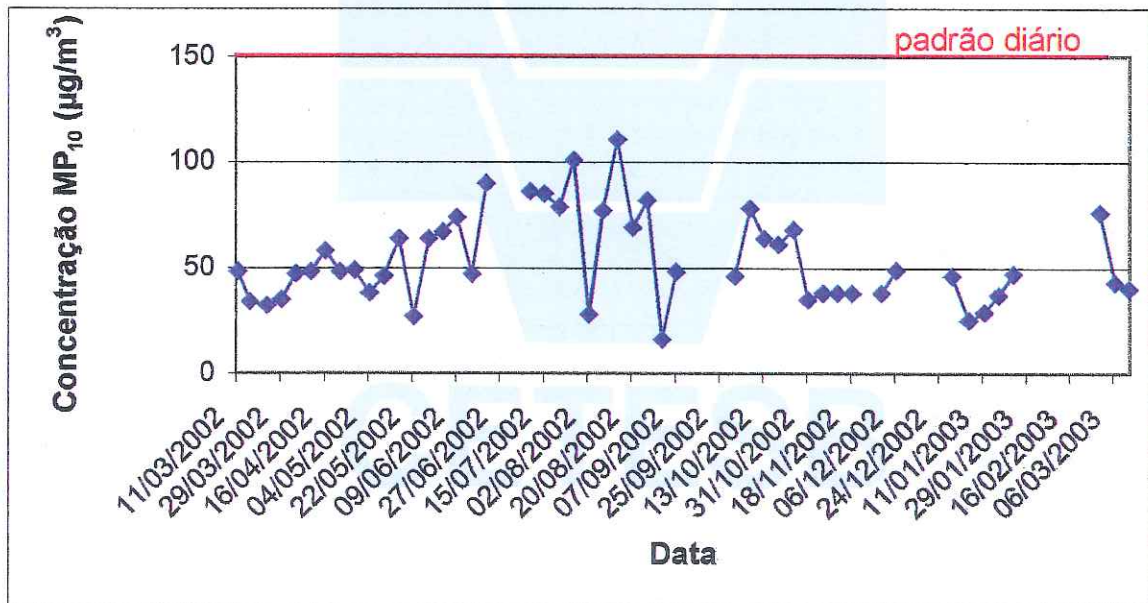


Figura 3. Perfil de concentração diária de partículas inaláveis em Limeira, no período de 11/03/2002 a 12/03/2003.

Pela observação da Figura 3, pode-se constatar que os valores de concentração de partículas inaláveis variaram no período do estudo, sendo observado um valor mínimo de $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e um valor máximo de $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo que o valor médio neste período foi de $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 µg/m³, média de 24 horas, e 50 µg/m³, média anual.

Como pode-se observar na Tabela 1, não houve ultrapassagem do padrão diário de qualidade do ar (150 µg/m³) em nenhum dia de amostragem, salientando-se que as amostragens foram realizadas a cada 6 dias. Entretanto, cabe ressaltar que os valores máximos registrados no período foram 111 e 101 µg/m³ em agosto e julho respectivamente, podendo ter ocorrido valores mais elevados nos dias não amostrados, principalmente no período de inverno.

O período de inverno 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⁾.

Com relação ao padrão anual de qualidade do ar (50 µg/m³), pode-se verificar que houve ultrapassagem deste padrão, uma vez que a concentração média de partículas inaláveis no período foi de 54 µg/m³. Esta ultrapassagem, embora não intensa, demonstra uma deterioração da qualidade do ar no município com relação à este poluente.

5.2 COMPARAÇÃO COM AS ESTAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Para efeito de comparação, foram levantadas as concentrações médias obtidas no mesmo período (março/2002 a março/2003) das estações da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da RMSP. A média anual do Município de Limeira (54 µg/m³), foi da mesma ordem de grandeza das médias anuais do mesmo período observadas nas estações Parque D. Pedro (56 µg/m³), Pinheiros (54 µg/m³) e Cerqueira César (51 µg/m³), localizadas na Região Metropolitana de São Paulo. Estas estações apresentaram valores intermediários de MP₁₀ dentre todas as estações da RMSP. Vale lembrar, entretanto, que em duas estações houve ultrapassagem do padrão diário de qualidade do ar, fato que não se verificou em Limeira, em que pese as amostragens terem sido realizadas a cada 6 dias.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao monitoramento de partículas inaláveis (MP_{10}) no Município de Limeira, no período de março de 2002 a março de 2003, pode-se concluir que:

- A média anual foi de $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tendo havido, portanto, ultrapassagem do padrão anual de qualidade do ar, que é de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Embora a ultrapassagem não tenha sido intensa, ainda assim é um indício de deterioração da qualidade do ar no município;
- O valor máximo observado foi de $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$, não ultrapassando o padrão diário de qualidade do ar ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Entretanto, salienta-se que como as amostragens foram realizadas a cada 6 dias, podem ter ocorrido valores mais elevados nos dias não amostrados, principalmente no período de inverno, quando as maiores concentrações foram observadas;
- A concentração média anual detectada em Limeira de março de 2002 a março de 2003 é da mesma ordem de grandeza das obtidas no mesmo período nas estações Parque D. Pedro, Pinheiros e Cerqueira César, 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 2003.
- O monitoramento diário entre julho e agosto de 2003 (período crítico para a dispersão dos poluentes), para se verificar os níveis diários atingidos neste período.

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 - 2000". São Paulo, 2001.

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 Aquis.: 07.07.03

Indic.: Mens. 02/03/ETGA

de 02.07.03

Data Tamba: 07.07.03



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