

RELATÓRIO - LEC nº 003/A

DISCUSSÃO SOBRE OS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS INTERVENIENTES NA  
PREVISÃO METEOROLÓGICA DAS CONDIÇÕES DE DISPERSÃO DE POLUENTES

I . INTRODUÇÃO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

As observações meteorológicas de rotina podem ser dividi -  
das em duas categorias: a) as de superfície; b) as de alta  
atmosfera; que em geral estendem da superfície até a altu -  
ra da tropopausa. As observações na categoria a) são mais  
numerosas em ambas espaço e tempo. Parametros medidos in -  
cluem entre outras, pressão na superfície, velocidade e di -  
reção do vento, precipitação, máxima e mínima de temperatu -  
ra. Observações no ar superior à superfície da terra são  
feitas através de instrumentos carregados em balões. Estes  
instrumentos, são chamados rádio-sondas, já que eles man -  
dam as medidas feita na atmosfera para terra através de si -  
nais de radio. O rádio-sonda faz medições de variação em '  
pressão, temperatura, humidade, velocidade e direção do '  
vento com altura.

Para fins de estudar problemas relacionados com a poluição  
do ar, o perfil vertical da temperatura medida pelo rádio  
sonda é de importância fundamental .

A estabilidade da atmosfera é normalmente definida como a  
sua habilidade para resistir os movimentos verticais. Isto  
depende da variação em temperatura com altura. Para os nos -  
sos fins, a consideração mais importante é a altura acima  
da superfície do qual os poluentes podem ser misturados. '  
Misturamento vertical é limitado a camada do ar logo abai -  
xo a base duma camada estável. Esta altura de camada mistu -  
ra, normalmente tem uma variação diurna, sendo quase zero  
durante a noite, por causa do esfriamento radiativo da ter -  
ra, e máximo durante o dia por causa do aquecimento solar  
da terra.

A altura de camada de mistura é um parâmetro muito útil, e  
muito importante nos estudos da poluição do ar.

ARQUIVO TECNICO

84  
C338d(RCET)  
002197

2

CLASS	
2	
180	2197

O método utilizado para calcular o seu valor é discutido na seção 2. Vamos agora considerar a seguinte situação. Temos uma altura de Camada de Mistura igual  $x$  metros. Um poluente é liberado perto da superfície da terra; vamos supor, por exemplo, por uma chaminé. Esta expandirá em ambos os sentidos: horizontal e vertical. A expansão vertical cessará quando a altura  $x$  metros for atingida, ou seja a base da camada de mistura. O movimento horizontal vai ser controlado evidentemente pela velocidade do vento. Se esta velocidade for baixa, o movimento horizontal será fraco, e haverá uma tendência para acumulação de material. Em outras palavras, a condição para dispersão de poluentes é uma função de dois fatores: a) Velocidade de vento; b) Altura da Camada de Mistura.

Estes conceitos simples, são os pontos-chaves através dos quais vamos começar estudar o relacionamento entre os parâmetros meteorológicos e poluentes atmosféricos. O objetivo é através desta análise, englobar estes parâmetros com algumas outras considerações a serem discutidas, a fim de obter um conjunto de variáveis cujo peso determinará a previsão do comportamento dos poluentes atmosféricos.

## II . CÁLCULO DOS PARÂMETROS

O cálculo da altura da Camada de mistura é feito na seguinte maneira;

- a) De manhã - O perfil vertical da temperatura é plotado. Este perfil é normalmente medido (por convenção internacional) a 1200 GMT, que corresponde a 900 horas de manhã aqui utilizando a temperatura mínima da superfície medida entre 0200 e 0600 horas local como referência a linha da adiabática seca e traçado. O ponto onde esta linha corta o perfil medido pela sonda define a altura da Camada de Mistura (ACM).
- b) Tarde - A altura da camada a tarde é obtida utilizando-se o mesmo perfil da sonda, medido de manhã, mas agora o ponto de referência é a temperatura máxima de superfície medido entre 1200 e 1600 horas local.

É importante notar que o ACM da tarde é de interesse especial, já que ela normalmente atinge a sua altura máxima nesta hora e portanto pode representar as melhores condições para diluição que ocorrerá durante o dia.

- c) Precipitação - Até agora não mencionamos nada a respeito de efeito de precipitação. Precipitação reduzirá a densidade de partículas, ou através de impactação de partículas sobre as gotículas de água ou através de condensação de água em volta de partículas. (Estes fenômenos são chamados "Washout" e "Rainout" respectivamente).

Além disto quando houver precipitação, o conceito de adiabática seca, não será válido. Portanto, nos cálculos de altura de camada de mistura, se ocorre precipitação durante um período de 12 horas que inclui uma computação de altura de mistura, este caso é excluído da análise.

- d) Velocidade do Vento - A velocidade do vento é a velocidade média obtida utilizando a medição feita pelo rádio-sonda. Ela é a média aritmética das velocidades observadas desde a superfície até a camada de mistura em intervalos de 50 m, com uma mínima separação de altura entre duas medidas sucessivas de 150 m.

- c) Fator de Ventilação - O fator de ventilação que é definido como o produto de altura de camada de mistura com a velocidade do vento, (cálculo como explicado em "d") pode ser agora calculado.

Este fator que determina o transporte horizontal do ar dentro da camada da mistura, normal ao vento, vai ser utilizada em nossas análises a seguir.

### III . MÉTODO DE ANÁLISE

O método de análise do comportamento dos parâmetros meteorológicos (Fator de ventilação aqui) prosseguirá da seguinte maneira:

- 1) Definir em termos gerais o modelo cinotico mais frequentemente associado com dias de alta concentração de poluentes. Em geral este modelo é associado com o anticiclone estacionário. Este sistema "é acompanhado por ventos fracos, pouco movimento vertical e com tempo bom, resultando em dispersão relativamente fraca.
- 2) Calcular o "fator de ventilação", para os períodos que tem dados disponíveis (1973-1977).
- 3) Estudar o comportamento do fator de ventilação de mês em mês para o período definido em 2. Para isto precisaremos calcular o valor diário e depois tirar a média dia mensal.
- 4) Estudar a média calculada para cada mês para quatro anos (i. é. a média de Jan. 73, + Jan. 74, + Jan. 75..etc)
- 5) Se houver possibilidade de definir casos como explicado em 1. isolar estes casos e estudá-los individualmente. Nestes casos o comportamento de concentração dos poluentes também deveria ser estudado no mesmo período.
- 6) Repetir 3. mas agora para os poluentes que apresentam maior interesse ( $SO_2$ , MP, CO).
- 7) Faça uma comparação entre 3 e 4.
- 8) Através de 7. tentar achar ou quantificar valores críticos ou limites para os parâmetros meteorológicos. Para fins de orientação neste caso, notamos aqui os seguintes valores adotado pela U.S. Weather Bureau.
  - a) Velocidade do vento - 4 metros /seg.
  - b) Altura Camada Mistura (de manhã) - 500 m
  - c) Altura Camada Mistura (tarde) - 1500 m
  - d) Fator Ventilação (de manhã) -  $2000 \text{ m}^2/\text{s}$
  - e) Fator Ventilação (tarde) -  $6000 \text{ m}^2/\text{s}$ .

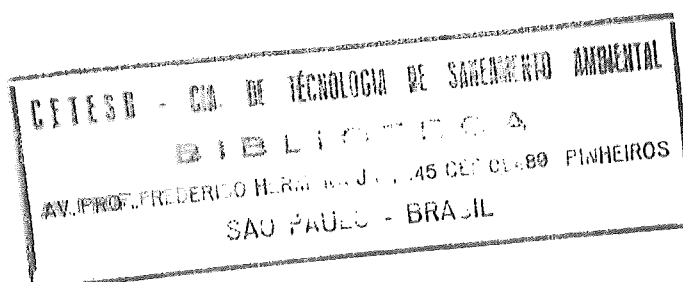
A mesma organização define um episódio de dispersão limitada como um, onde não há, camada de mistura maior do que 1500 m, velocidade do vento maior do que 4 m/seg., e precipitação no mínimo para 2 dias. Em outras palavras, estas condições terão que ser satisfeitas para 5 cálculos

sucessivas da camada de mistura e vento.

#### IV . CONCLUSÃO

A análise descrita nas seções 1 a 3, nos dará uma noção sobre o relacionamento entre os parâmetros meteorológicos e qualidade do ar.

O próximo passo é o estudo do problema da previsão destes parâmetros e em que maneira eles podem ser incorporados na previsão das condições meteorológicos para a dispersão de poluentes. Isto é tratado na Parte B deste relatório.



BIBLIOTECA	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

2

Data Aquis.:	20/08/91
Indic.:	327
Livraria:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	20/08/91

CONTABILIDADE  
 DEPARTAMENTO DE  
 BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO  
 RUA ...

FICHA DE EMPRÉSTIMO I		
84/C338d(RCET)/002197	Nº TOMBO	12857
Discussão sobre os parâmetros meteorologic...		
DATA	REGISTRO	EMPRESTADO A

Se este livro não for devolvido dentro do prazo regulamentar, o leitor ficará sujeito às penalidades do regulamento da biblioteca.

O prazo poderá ser prorrogado se não houver pedido para este livro.