**PLN**

**.**

**.**

**.**

**Como caracterizar os aerossóis?**

• Tamanho:

- Monodisperso: todas as partículas possuem o mesmo tamanho

– Polidisperso: Partículas com mais de um tamanho

• Concentração:

- Concentração em número

- Concentração em massa Exemplo: Partículas no ar interno:

N= 104 #/cc M=5.236x10-6 g/cc d = 10-3cm= 10 um

**1**

**Distribuição de Tamanho das partículas Referência: Hinds, Cap. 4**

Dados típicos de medida

Fraction Percent (%)

Cumulative Percent (%) 10.4 26.4 42.5 50.0 56,7

161

Size Range Count (um) 0-4

104 4-6

160 6-8 8-9

75 9-10

67 10-14

186 14-16 61 16-20 20-35 103 35-50 >50 Total

1000

0.104 0.16 0.161 0.075 0.067 0.186 0.61 0.79 0.103 0.004

10.4 16.0 16.1 7.5 6.7 18.6 6.1 7.9 10.3 0.4

Fraction/size (um) 0.026 0.08 0.0805 0.075 0.067 0.465 0.0305 0.0197 0.0034 0.0001

75.3

79

81.4 89.3 99.6 1000 100.0

0

100.0

**YYY**

200

*(um)*

ESTLERBE CAR RENT

**Histograma de frequencia (contagem) versus tamanho da partícula**

**17 IT**

IT Size Range Count

2001 (#) 0-4\_

**104 4-6**

**160 6-8**

161 8-9

75 9-10

67

**10-14**

**186 14-16 16-20 20-35 35-50 > 50**

0 10 20 30 40 50 Total 1000

**dpi (um) Q: Em que intervalo de tamanho encontramos a maioria das partículas?**

3 Frequency/Count

8

4

79

**103**

B

**Frequencia/Ad, (função distribuição) vs tamanho da**

**partícula**

*80 F*

Size Range Count/Adri (um) (#um) 0-4 4-6

80 6-8

80.5 8-9 9-10 67 10-14 46.5 14-16

30.5 16-20 19.25 20-35 6.87 35-50 0.27 > 50

Ad) n(d ) Size Distribution Function

(frequency/

.

**P**

**1**

**I**

TI

0

10

40

50

20 30

dpi (um)

*Count n =*

Δά ρί

**Frequencia Padronizada/ Ad vs tamanho da partícula**

**L**

**Size Range Fraction/size (um) (1/um) 0-4**

0.026 4-6

0.08 6-8

0.0805

0.075 9-10 0.067 10-14 0.465 14-16

0.0305 16-20 0.0197 20-35 0.0034 35-50 0.0001 > 50

Adi) f(dProbability Density Function

(fraction

8-9

0

10

40

50

20 30

dpi (um)

*Man*

**Distribuição de tamanho da partícula**

1

BE 1

'

0 -

: gg

|

3

|

90) Probability Density Function

77777

ad): a como função de d.

nm

| 0

| 10

| 1 20 30

dum)

40

| 50

**+1**

**Distribuição Cumulativa**

• Definição:

- A fração que é menor que um tamanho específico F(a) = load, dd,

------

-

-

Cumulative Fraction (%)

**OT**

1 10

40

50

20 30

de (um)

Média (média aritmética):

A soma de todas as partículas nos intervalos dividida pelo

total de partículas.

dy - Evde Suman - ; 2;9(d,dd,

***71.***

.

N Mediana:

O diâmetro no qual 50% do total são menores e 50% são maiores, o diâmetro corresponde a uma fração cumulativa de 50%

Moda:

Tamanho mais frequente. Para uma distribuição simétrica, a média, a mediana e a moda têm o mesmo valor.

**TILL**

99.74%

Mean

68.27%

95.44%

***of***

measurements

e

-3

-2

-1

0

1

2

3

X-

Z=

• MEDIA GEOMÉTRICA:

A N-ÉSIMA RAIZ DO PRODUTO DE N VALORES

1/N

do3 = (, 232)\* = (II ap(x) "\*

Expresso em termos de In(d)

**VU1**

n(d,): n como uma função de do

Ind. - En-Indpi

*N*

**YTT**

,= exp ; in d, - exp[Ima,) Ind, da,

=

C

pe=exPLN "]= explijn(d,).dd,

*In(d,).dd,*

• Para um aerossol monodisperso, d = do

senão, d, > dpi

• Muito usado porque o sistema aerossol tipicamente cobre

intervalos de tamanho de 0.001 a 1000 um

**Log-normal distribution Log-normal size distribution is given by**

to

1

(Inx – Inx;) |

W

xlno, V20

21nʼo

**x, geometric mean og geometric standard deviation.**

**The parameters are obtained when we draw cumulative undersize results on log-probability paper we should get a straight line**

**Log-normal distribution**

**geometric mean is obtained for 50% geometric standard deviation from**

0 \_ \*84 - \*50

84.134

o

=

-

84,13

**,**

\*

X50

X6

**Particla**

**5704**

15.78

**When you fit the line most weight on the points between 20% and 80%**

00101

939 AR

$1 2 $ 0 ? PO P

Gumia mass less than 4 min

Distribuição Lognormal

• Distribuição Normal: não adequada para aerossóis

- A maior parte dos aerossóis possui uma distribuição

skewed

**L**

\* o

EXIT -

Função frequencia

*7,77*

-

Desvio Padrão

Por que usar a Log-Normal?

BU S21

*• Substituir d, por Indo.*

UVU

Ind

*-*

*n, In dpi*

**Diâmetro geometrico médio**

2n; (In d pi – In d pg)

N-1

Desvio padrão geometrico

In og=1

**N**

- Ind

*Pg/*

Função frequencia

**-ext) ——**

**ATTE**

*df = 7*

2a Ino,

**a**

**in**

***a***

27 In

2(In o,)2

P

*Convertendo dnd, to dd, d In d, = dd, ld,*

1 In d, – In d pg V2d, Ino 2(In o,)?

loa

[

In(,

2

df = 720,

**E**

*du,*

3/210, Ino

exp| --

I

18 In“

o

d

Função para volume da partícula

• Características da Distribuição Lognormal

In o, = In d4% – In d50% 21no, = In(d97.7% 1d50%)

*= In( d 34%/d50%)*

77.7

**YVI**

Para uma determinada distribuição, o, permanece constante (nondimensional) para todas as distribuições ponderadas

**LL**

LL

0.8 DTI TTTTTT

**Count/**

**Mass**

(Fraction/A ind)

TTTT

10

**100**

Particle diameter (m)

Gráfico log-Probabilidade

Medidas de um Impactador em Cascata Size range (um) 0-2 2-5 5-9 9-15 15-25 >25 Mass (mg) 4.5 179.5 368 276 73.5 18.5 Size range (um) Mass fraction (m;) Cumulative percent

0.0049 2-5

0.195

20.0

60.0 9-15

0.3

90.0 15-25

0.08

98.0 >25

0.02

100

0-2

0.5

5-9

0.4

Log-Probability Graph

99.99

99.9 99.8

8

8

8

8

8

8

Cumulative % less than do

8 8 8

8

8

o

N

*0.5*

0.2

0.1 0.05

0.01

0.1

0.2

0.3 0.4 0.50.60.0.9.91

2

3

4

5

6

7 8 9 10

20

30

40 50 60 70809000

d. (um)