

| | | | |
|---|--|----------------------------|-------------------|
| NOTA TÉCNICA | | número: DERL.PD-007/85 | página: 01/22 |
| título: SKEMA - UM CÓDIGO DE COMPUTADOR PARA ESTIMAR DISPERSÃO ATMOSFÉRICA (*) | | programa: LICENCIAMENTO | |
| autor(es)/órgão(s): ARIVALDO MORAIS DO SACRAMENTO/DIALI.PD <i>Arivaldo Moraes do Sacramento</i> | | | data: 13.08.85 |
| assinatura(s): | | | |

palavras-chave:
 Dispersão, Inversão, Depleção, Deposição
 Dispersion, Inversion, Depletion, Deposition

resumo/conclusões:

O código SKEMA faz uma estimativa da concentração no ar de um material liberado na atmosfera, por fonte pontual.

O modelo de cálculo utilizado é o da dispersão atmosférica da pluma gaussiana, e os valores calculados podem ser corrigidos se forem considerados os efeitos de deposição do material e queda gravitacional.

SKEMA é uma versão modificada do código DWNWND, desenvolvido em Oak Ridge National Laboratory. O código original foi adaptado para tratar todas as formas de inversão, introduzindo-se nele o fenômeno de reflexão múltipla das fontes, tanto na base da camada estável quanto na superfície do solo.

SKEMA foi escrito em FORTRAN, contém 535 linhas e o tempo de execução é menor que 1 (um) segundo, para cada simulação.

~~NUCLEBRÁS~~ / CDTN - DERL - PD -- 007/85

(*) Trabalho apresentado na 37^a reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

| | | | |
|--|----------------|--|---|
| distribuição: DCN*, SUPED*, ASLI, DETR.PD, DERL.PD, DIALI.PD, DIEAM.PD, DIRAP.PD e SEDOTL.PD | classificação: | chefe de divisão: LUIZ AUGUSTO O. OLIVEIRA assinatura: <i>[assinatura]</i> data: 23.07.85 | chefe de depto.: JOSÉ OLYMPIO N.M. CASTRO assinatura: <i>[assinatura]</i> data: 13.08.85 |
| nº de exemplares: 7 + 2* | | | |

| sumário: | | PÁGINA |
|----------|---|--------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 03/22 |
| 2. | CONSIDERAÇÕES ENVOLVIDAS NO CÁLCULO DE $\frac{Eu}{Q}$ | 04/22 |
| 2.1 | Deposição Seca | 04/22 |
| 2.2 | Reflexão da Pluma na Superfície do Solo e na Base da Camada Estável | 05/22 |
| 3. | SISTEMAS DE PARÂMETROS DE DISPERSÃO UTILIZADOS ... | 06/22 |
| 4. | ESTRUTURA DO CÓDIGO | 06/22 |
| 4.1 | Sub-rotina INPUT | 07/22 |
| 4.2 | Sub-rotina SIGMAY | 07/22 |
| 4.3 | Sub-rotina DPLT | 07/22 |
| 4.4 | Sub-rotina SIMPUM | 07/22 |
| 4.5 | Sub-rotina SIGMAZ | 07/22 |
| 4.6 | Sub-rotina YLAG | 08/22 |
| 5. | COMPARAÇÃO DOS FATORES DE DIFUSÃO DOS DIFERENTES SISTEMAS | 08/22 |
| | REFERÊNCIAS | 09/22 |
| | PROBLEMA AMOSTRA | 10/22 |
| | FIGURAS | 15/22 |
| | TABELAS | 20/22 |

SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

depto.:

DEPARTAMENTO DE RADIPROTEÇÃO E APOIO AO LICENCIAMENTO

divisão/laboratório:

DIVISÃO DE APOIO AO LICENCIAMENTO

**Título: SKEMA - UM CÓDIGO DE COMPUTADOR PARA ESTIMAR DISPERSÃO
ATMOSFÉRICA**

1. INTRODUÇÃO

A maior parte das teorias, propostas para estimar a dispersão de material transportado pelo ar, baseia-se no modelo da pluma gaussiana.

A equação utilizada é da forma - (Slade-1968) -:

$$E = \frac{Q}{2\pi\bar{u}\sigma_y\sigma_z} \left\{ \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \right\} \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} \quad (1)$$

onde Q representa a intensidade da fonte e H, a altura de liberação, corrigida. σ_y e σ_z são os parâmetros de dispersão nas direções horizontal e vertical, respectivamente. \bar{u} é a velocidade média do vento.

O modelo em questão foi implementado visando calcular estimativas normalizadas da concentração de aerossóis no ar, integrada no tempo, em um dado ponto receptor.

Da equação (1), esta exposição normalizada é dada por:

$$\frac{Eu}{Q} = \frac{1}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \left\{ \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \right\} \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} \quad (2)$$

O programa fornece valores de $\frac{Eu}{Q}$, no nível do solo, para pontos no eixo da pluma e um valor médio para um setor de $22,5^\circ$. Os valores calculados podem ser corrigidos para depleção da pluma em razão de deposição do material e queda gravitacional.

O código SKEMA é interativo e permite ao usuário especificar um dos oito sistemas disponíveis e a classe de estabilidade correspondente.

Pode-se, ainda, escolher 8 (oito) valores adicionais de parâmetros, que definem a fonte, o processo de deposição e o ponto de amostragem.

SKEMA foi escrito em FORTRAN, contém 535 linhas e o tempo de execução é menor que 1 (um) segundo, para cada simulação.

2. CONSIDERAÇÕES ENVOLVIDAS NO CÁLCULO DE $\frac{Eu}{Q}$

2.1 Deposição Seca

Ao emergir de uma chaminé, a pluma o faz com um momento líquido e uma temperatura mais alta do que a do ar ambiente, alcançando, então, uma altura efetiva H_{ef} superior a altura real da fonte. Este valor de H_{ef} deve ser usado no lugar de H real, na equação (2).

Caso, ainda, o efluente seja constituído de particulados, com velocidade de queda gravitacional média V_g , o eixo da pluma tende a se inclinar e sua elevação, a uma distância x , na direção do vento, é dada por:

$$H = H_{ef} - \frac{xV_g}{u} \quad (3)$$

Próximo à superfície o processo de deposição é caracterizado pela velocidade de deposição V_d . O fator de correção F devido ao processo de deposição (Miller et alii) é dado por:

$$F = \exp\left\{-\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{Vd}{u} \int_0^x \frac{\exp\left(-\frac{H^2/2\sigma z^2}{\sigma z}\right) dx}{\sigma z}\right\} \quad (4)$$

Em resumo, considerando-se os fatores acima mencionados a quantidade $\frac{Eu}{Q}$, na superfície do solo e no eixo da pluma pode ser dada pela expressão:

$$\frac{Eu}{Q} = \frac{F}{\pi\sigma y\sigma z} \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma z^2}\right) \quad (5)$$

enquanto o valor médio de $\frac{Eu}{Q}$ para um setor de $22,5^\circ$, por $\frac{Eu}{Q} = \frac{2,032F}{\pi\sigma z} \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma z^2}\right)$ (6)

2.2 Reflexão da Pluma na Superfície do Solo e na Base da Camada Estável

Os limites da camada de mistura na atmosfera têm alturas variáveis e resultam de variações no gradiente de temperatura. Onde existe uma camada de mistura finita, o material liberado é mantido entre o seu topo e a superfície do solo.

Um observador localizado no centro da pluma e movendo-se com ela, a uma velocidade média \bar{u} , iria observar que os limites superior e inferior da pluma seguem as trajetórias indicadas pelas linhas cheias e tracejadas, respectivamente (Figura 1).

Para uma fonte pontual de altura H , dentro de uma camada turbulenta de espessura Z_{max} a concentração passa a ser dada pela equação:

$$E = \frac{Q}{2\pi\sigma y \sigma z \bar{u}} \exp\left\{-\frac{y^2}{2\sigma y^2}\right\} \cdot \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[\exp\left\{-\frac{(z-H + 2nZ_{max})^2}{2\sigma z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H + 2nZ_{max})^2}{2\sigma z^2}\right\} \right] \quad (\text{Csanady-1973}) \quad (7)$$

Em geral estas séries convergem rapidamente e podem ser obtidas com qualquer precisão.

3. SISTEMAS DE PARÂMETROS DE DISPERSÃO UTILIZADOS

O programa dispõe de 8 (oito) sistemas diferentes para calcular os valores de $\frac{Eu}{Q}$: Pasquill/Gifford, Briggs/Smith, Briggs, Klug, Brookhaven, St-Louis, Jülich (50 m) e Jülich (100 m).

A Tabela 1 apresenta as combinações válidas de equivalência entre os sistemas.

Cada sistema foi estabelecido de acordo com diferentes condições meteorológicas, topográficas e de liberação, de modo que o usuário deverá, ao utilizar o programa, escolher o sistema que melhor represente o seu local a ser estudado.

4. ESTRUTURA DO CÓDIGO

O código SKEMA é formado por 7 (sete) módulos, sendo um deles um BLOCK-DATA, utilizado para inicializar as variáveis nos blocos.

| | | |
|--------------|----------------|---------|
| NOTA TÉCNICA | número: | página: |
| | DERL.PD-007/85 | 07/22 |

A hierarquia dos módulos é mostrada na Figura 2 e a descrição dos mesmos é apresentada a seguir.

4.1 Sub-rotina INPUT

Esta sub-rotina permite alterar os parâmetros de simulação.

4.2 Sub-rotina SIGMAY

Esta sub-rotina calcula o valor do coeficiente de dispersão horizontal, σ_y , e testa se este valor está no setor correto.

4.3 Sub-rotina DPLT

Esta sub-rotina calcula o fator de correção de depleção da pluma.

4.4 Sub-rotina SIMPUM

Esta sub-rotina calcula o valor da integral, pela regra de Simpson, o qual é utilizado para no cálculo do fator de correção de depleção da pluma.

4.5 Sub-rotina SIGMAZ

Esta sub-rotina calcula o valor do coeficiente de dispersão horizontal, σ_z , e contém um algoritmo para modificar esse valor caso a pluma alcance o topo da camada de inversão.

| | | |
|--------------|----------------------------|------------------|
| NOTA TÉCNICA | número: DERL. PD-007/85 | página: 08/22 |
|--------------|----------------------------|------------------|

4.6 Sub-rotina YLAG

Esta sub-rotina calcula os coeficientes necessários à formulação de HOSKER dos valores de dispersão de BRIGGS/SMITH.

5. COMPARAÇÃO DOS FATORES DE DIFUSÃO DOS DIFERENTES SISTEMAS

As Figuras de 3 a 9 representam, graficamente, os fatores de difusão a curto-termo, para sistemas e categorias de estabilidade diferentes.

As distâncias dos pontos de máxima, em relação a fonte, são variáveis e aumentam não só com a estabilidade, mas em particular com a baixa rugosidade superficial, por exemplo, Pasquill e Klug.

O sistema de Brookhaven é ambíguo. Enquanto as características da distribuição das categorias instáveis são semelhantes as dos locais com alto índice de rugosidade — St-Louis, Jülich — as curvas das camadas estáveis correspondem aos sistemas de rugosidade baixa.

6. PROBLEMA EXEMPLO

É apresentada nesta seção uma listagem de resultados para algumas simulações com o código SKEMA.

Definem-se os dez parâmetros iniciais do programa e a seguir são processadas as simulações propostas.

É feito o cálculo considerando-se $IT = 1$ e obtêm-se os valores desejados. Altera-se o parâmetro $IT = 8$ — Jülich — 100 m — e os demais são mantidos inalterados.

O processamento é encerrado quando o programa identifica a palavra SAIDA.

* * * * *

REFERÊNCIAS

- [1] FIELDS, D.E. and MILLER, C.W.. DWNWND - An interactive Computer Implementation of the Gaussian Plume Atmospheric Transport Model - Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.
- [2] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Methodology for evaluating the radiological consequences of radioactives effluents released in normal operations. Julho, 1979.
- [3] IRPA - Radioaktivität und Umwelt, 12. Jahrestagung 1978, Band I.
- [4] CSANADY, G.T. Turbulent Diffusion in the Environment . D. Reidel Publishing Company, Vol. 3, 1973, Holland.

IMPRIMIR PARAMETRO DE DEFINICAO ?

SIM

M = ALT. DA FONTE M
 VD = VEL. GRAVITACIONAL M/S
 U = VEL. DO VENTO M/S
 IT = INDICES DO ESQUEMA DE ESTABILIDADE

- # 1 PARA PASQUILL/SIFFORD
- # 2 PARA BRINGS/SWIFT
- # 3 PARA BRINGS
- # 4 PARA KLUG
- # 5 PARA BROOKHAVEN
- # 6 PARA ST. LOUIS
- # 7 PARA JULICH(SOM)
- # 8 PARA JULICH(100M)

IS = CLASSE DE ESTABILIDADE
 VD = VEL. DE DEPOSITACAO M/S
 XO = DIST. DA FONTE M
 YS = DIST. TRANSVERSAL M
 MLID = ALT. DA INVERSAO
 ROUGH = RUG. SUPERFICIAL

VARIACAO DE PARAMETRO ?

VD

| M | VD | U | IT | IS | VD | IXO | IYO | LIXO | LIYO | ROUGH |
|------|------|-----|----|----|-------|-----|-----|-------|------|-------|
| 100. | 0.00 | 1.0 | 1 | 1 | 0.000 | 300 | 0 | 12000 | 0.00 | 0.00 |

SIGY = 96.98 E SIGZ = 97.19
 VALOR TRANSVERSAL DE EU/30 = 1.056975-05
 SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/30 = 2.556952-05
 FIM DA SIMULACAO DE SRENA

VARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM

ALTERAR QUE PARAMETRO? (ENTRADA, SAIDA, BRANCO=DESEJISAR)

IT

QUE VALOR?

0.00

| M | VD | U | IT | IS | VD | IXO | IYO | LIXO | LIYO | ROUGH |
|------|------|-----|----|----|-------|-----|-----|-------|------|-------|
| 100. | 0.00 | 1.0 | 8 | 1 | 0.000 | 300 | 0 | 12000 | 0.00 | 0.00 |

SIGY = 102.09 E SIGZ = 51.52
 VALOR TRANSVERSAL DE EU/30 = 1.075195-05
 SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/30 = 2.340172-05
 FIM DA SIMULACAO DE SRENA

VARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM

ALTERAR QUE PARAMETRO? (ENTRADA, SAIDA, BRANCO=DESEJISAR)

XG

QUE VALOR?

NOTA TÉCNICA

Número:

DERL. PD-007/85

Página:

11/22

378.00

M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X3 378 0.000 1 0.000 0 12000 0.00
M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X3 378 0.000 1 0.000 0 12000 0.00

SIGV = 129.52 E SIGZ = 73.59
VALOR TRANSVERSAL DE EUCM = 1.33835E-03
SECTOR MEDIO TRANSVERSAL DE EUCM = 2.90484E-05
FIN DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESZUISAR)

QUE VALOR? 0.00

M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 378 0.000 6 0.000 0 12000 0.00
M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 378 0.000 6 0.000 0 12000 0.00

SIGV = 165.51 E SIGZ = 22.29
VALOR TRANSVERSAL DE EUCM = 3.69126E-05
SECTOR MEDIO TRANSVERSAL DE EUCM = 1.20295E-05
FIN DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESZUISAR)

QUE VALOR? 4173.00

M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 1X3 1X3 0.000 6 0.000 0 12000 0.00
M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 1X3 1X3 0.000 6 0.000 0 12000 0.00

SIGV = 575.37 E SIGZ = 59.32
VALOR TRANSVERSAL DE EUCM = 2.79370E-06
SECTOR MEDIO TRANSVERSAL DE EUCM = 2.45381E-05
FIN DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESZUISAR)

QUE VALOR? 5.00

M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 1X3 1X3 0.000 6 0.000 0 12000 0.00
M VB 0.00 1.0 U 17 15 VD 1X0 1X3 1X3 0.000 6 0.000 0 12000 0.00

NOTA TÉCNICA

número:

DERL. PD-007/85

página:

12/22

SIGY = 259.50 E SIGZ = 125.02
VALOR TRANSVERSAL DE EU/3 = 1.10204E-06
SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/3 = 2.82039E-06
FIM DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?
SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESCUISAR)
XG
QUE VALOR? 1553.00

M V6 U IT IS VD IX0 IY0 LIZ 100.000 1.0 9 5 0.000 1553 0 12000 0.00

SIGY = 122.49 E SIGZ = 67.51

VALOR TRANSVERSAL DE EU/3 = 1.29740E-05
SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/3 = 5.48133E-06
FIM DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?
SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESCUISAR)
XG
QUE VALOR? 313.00

M V6 U IT IS VD IX0 IY0 LIZ 100.000 1.0 9 5 0.000 073 0 12000 0.00

SIGY = 79.05 E SIGZ = 47.03

VALOR TRANSVERSAL DE EU/3 = 9.92929E-06
SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/3 = 5.16194E-06
FIM DA SIMULACAO DE SHEMA

VARIACAO DE PARAMETRO ?
SIM
ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=RESCUISAR)
IS
QUE VALOR? 4.00

M V6 U IT IS VD IX0 IY0 LIZ 100.000 1.0 9 5 0.000 073 0 12000 0.00

SIGY = 110.94 E SIGZ = 123.95

VALOR TRANSVERSAL DE EU/3 = 1.67173E-05
SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/3 = 1.35621E-05
FIM DA SIMULACAO DE SHEMA

VAARIACAO DE PARAMETRO ?
 SIM
 ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=PESSOISAR)
 XG
 QUE VALOR? 506.00

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|----|----|-------|-----|-----|---------|------|
| M | VG | U | IT | IS | VD | IXG | IYG | LID | 9064 |
| 100.00 | 0.00 | 1.0 | B | 4 | 0.000 | 605 | 1YG | 0 12000 | 0.00 |

SIGY = 62.24 E SIGZ = 69.99
 VALOR TRANSVERSAL DE EU/2 = 2.01903E-05
 SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/2 = 2.00911E-05
 FIM DA SIMULACAO DE SKEMA

VAARIACAO DE PARAMETRO ?
 SIM
 ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=PESSOISAR)
 IS
 QUE VALOR? 3.00

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|----|----|-------|-----|-----|---------|------|
| M | VG | U | IT | IS | VD | IXG | IYG | LID | 9034 |
| 100.00 | 0.00 | 1.0 | 9 | 3 | 0.000 | 606 | 1YG | 0 12000 | 0.00 |

SIGY = 112.37 E SIGZ = 75.04
 VALOR TRANSVERSAL DE EU/2 = 1.55344E-05
 SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/2 = 1.83978E-05
 FIM DA SIMULACAO DE SKEMA

VAARIACAO DE PARAMETRO ?
 SIM
 ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=PESSOISAR)
 XG
 QUE VALOR? 664.00

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|----|----|-------|-----|-----|---------|------|
| M | VG | U | IT | IS | VD | IXG | IYG | LID | 9034 |
| 100.00 | 0.00 | 1.0 | B | 3 | 0.000 | 454 | 1YG | 0 12000 | 0.00 |

SIGY = 66.84 E SIGZ = 58.07
 VALOR TRANSVERSAL DE EU/2 = 1.40093E-05
 SETOR MEDIO TRANSVERSAL DE EU/2 = 1.71221E-05
 FIM DA SIMULACAO DE SKEMA

VAARIACAO DE PARAMETRO ?
 SIM
 ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=PESSOISAR)
 IS
 QUE VALOR? 2.00

NOTA TÉCNICA

número:

DERL. PD-007/85

página:

14/22

M AS N IT IS VD IAS IYS LID 40034
100.000 1.0 M 2 0.000 464 1V3 0 12000 0.00

SISV = 119.79 E SIGZ = 73.67
VALOR TRANSVERSAL DE EUDZ = 1.64793E-05
SETR MEDIO TRANSVERSAL DE EUDZ = 2.36609E-05
FIM DA SIMULACAO DE SHEMA

VAARIACAO DE PARAMETRO ?

SIM

ALTERAR QUE PARAMETRO? (S=SAIDA, BRANCO=PESQUISAR)

SAIDA

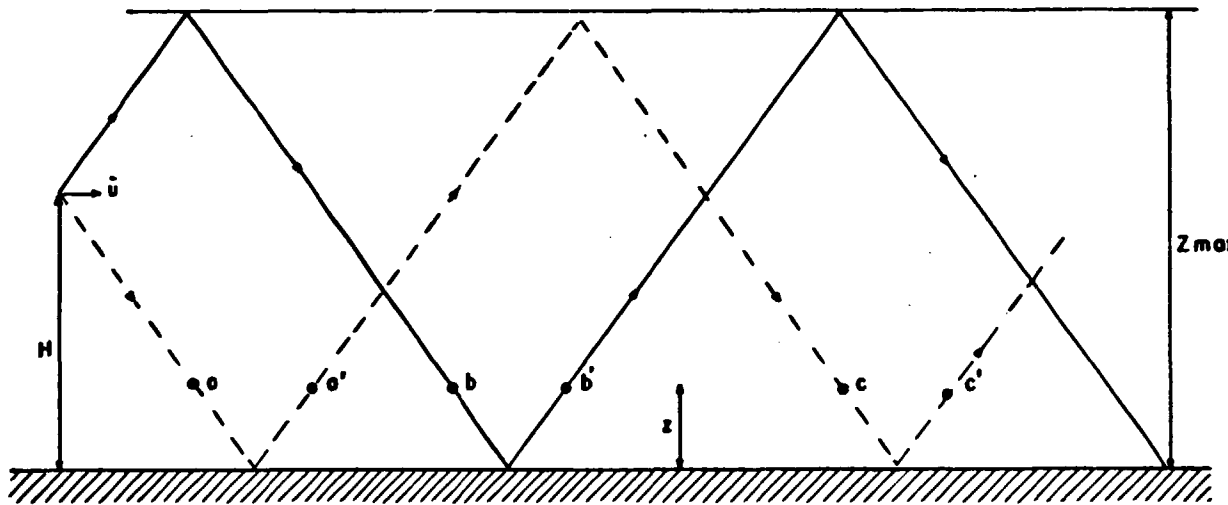


Fig.1 - MODELO PARA DETERMINAR A CONCENTRAÇÃO DE EFLUENTES EM CONDIÇÕES DE INVERSÃO

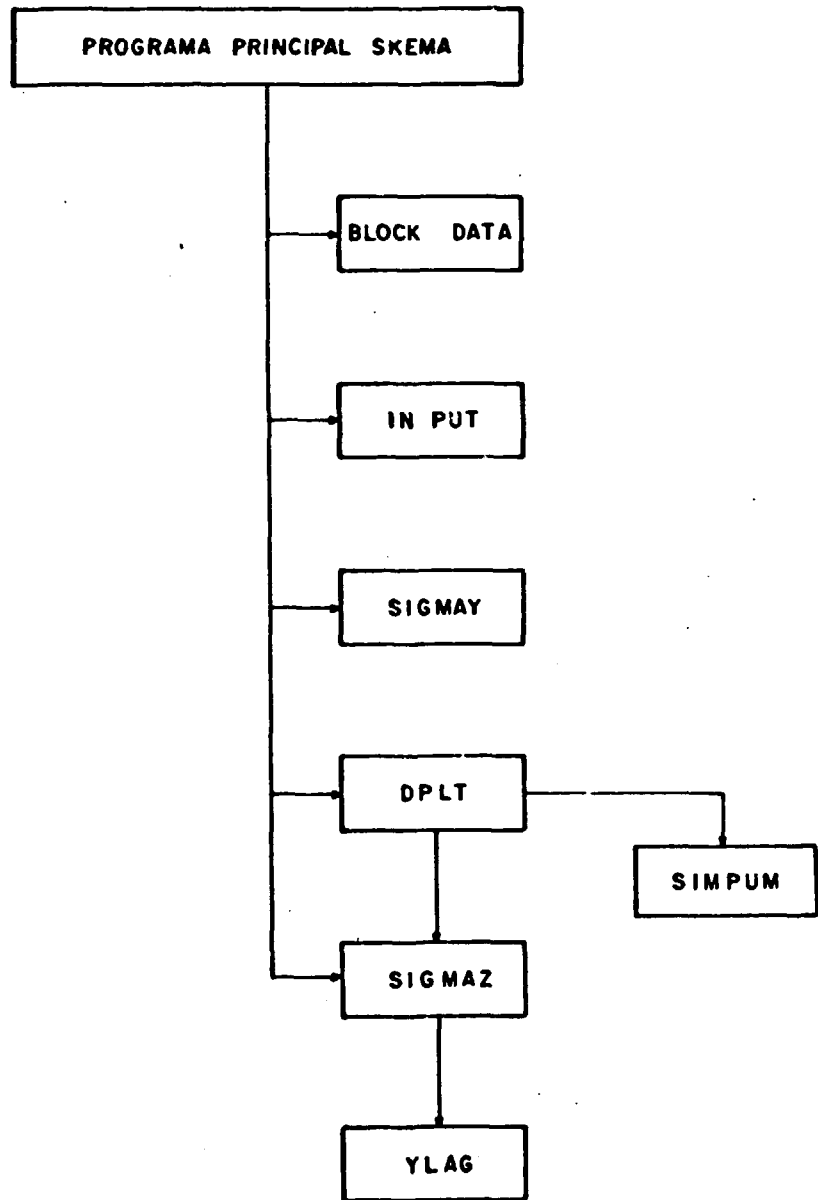


Fig.2 - DIAGRAMA DE ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO CÓDIGO SKEMA.

Figura 3

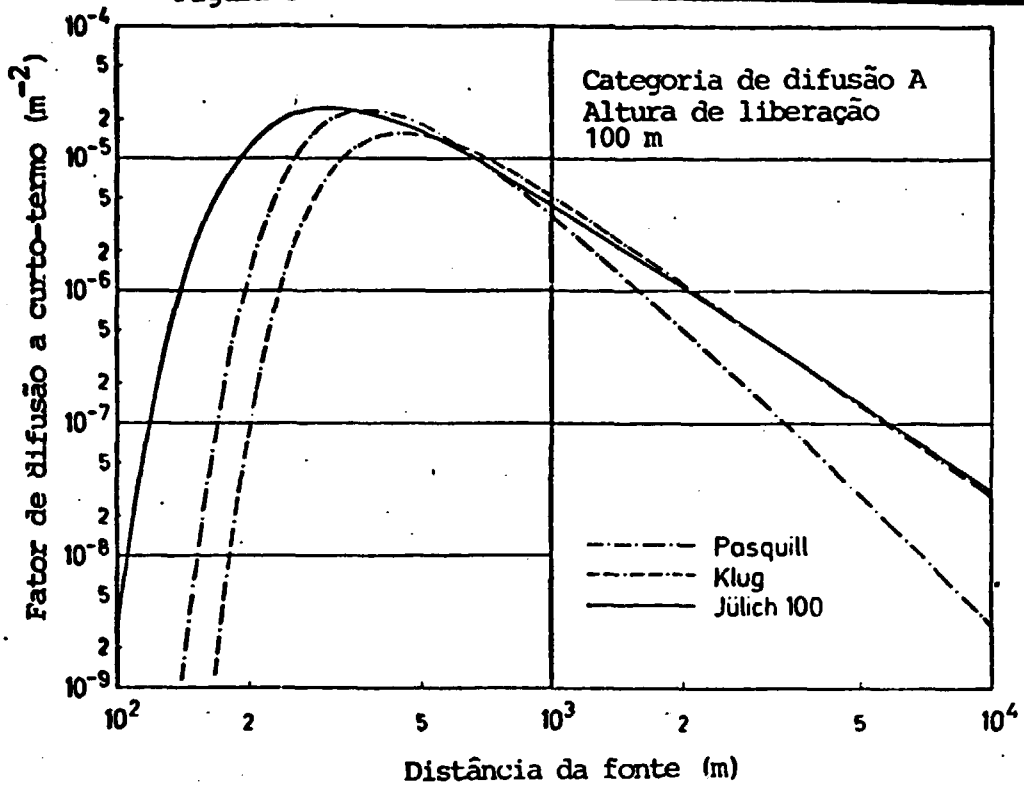


Figura 4

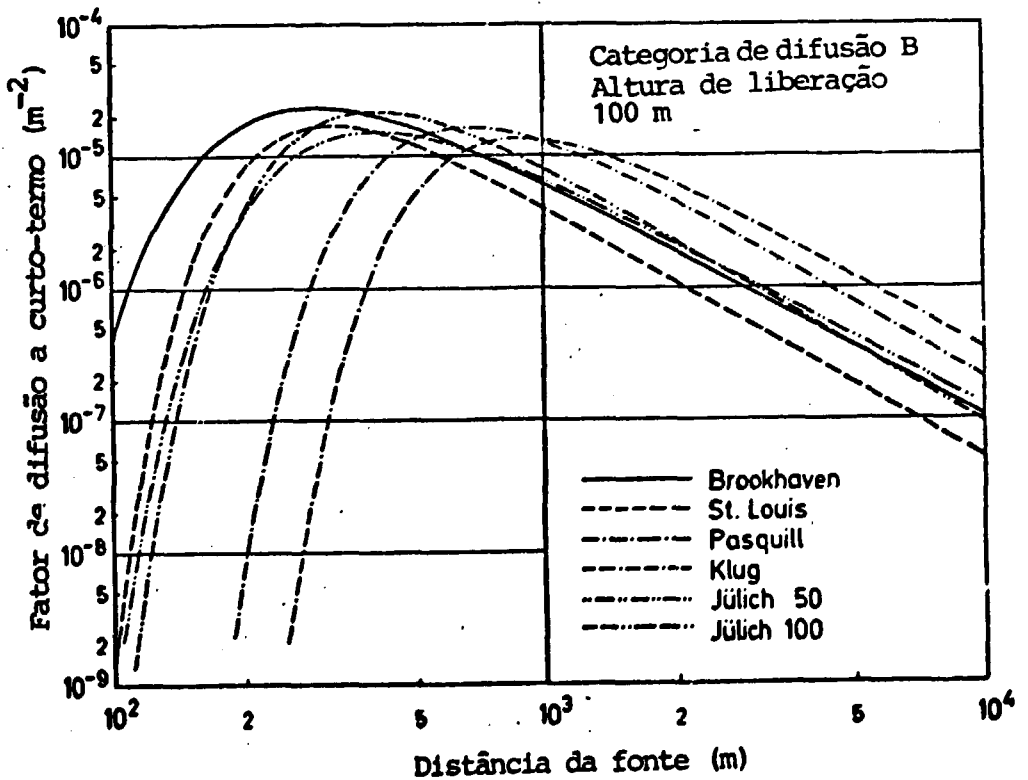


Figura 5

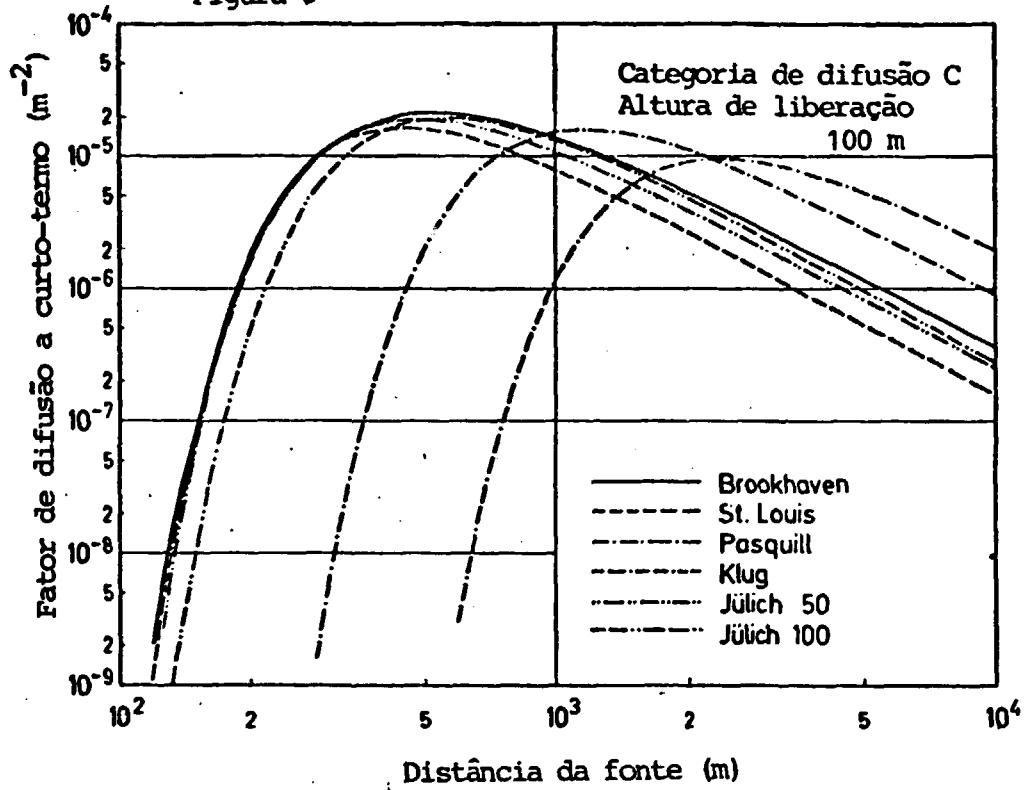
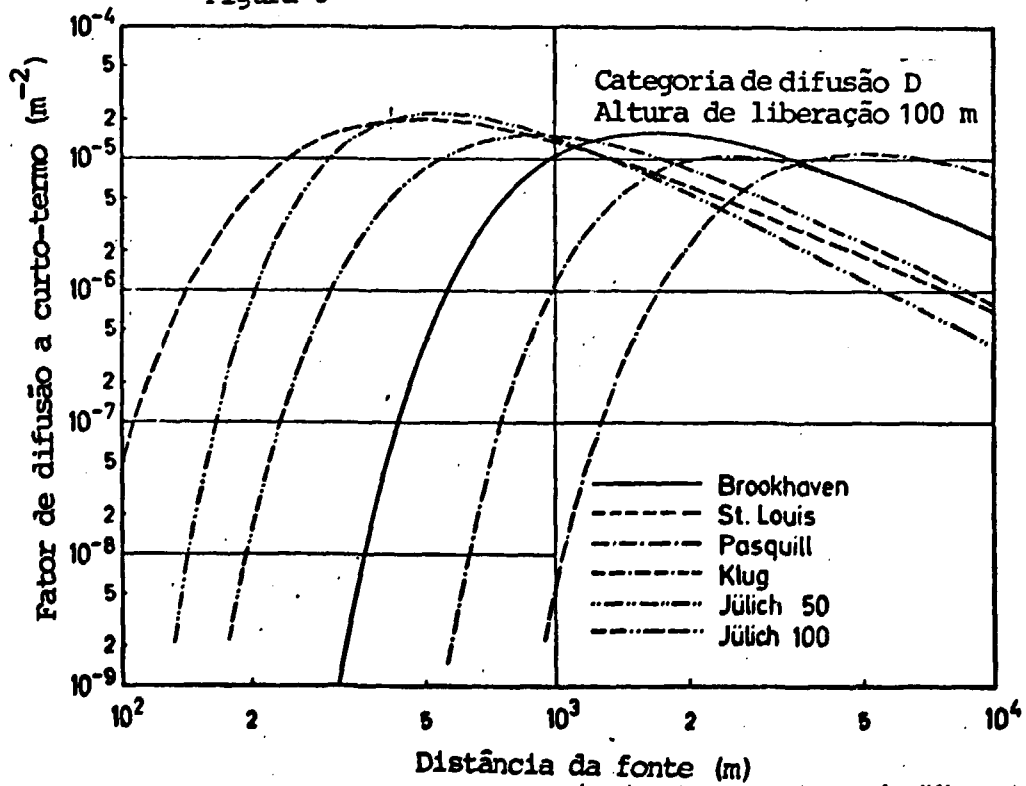


Figura 6



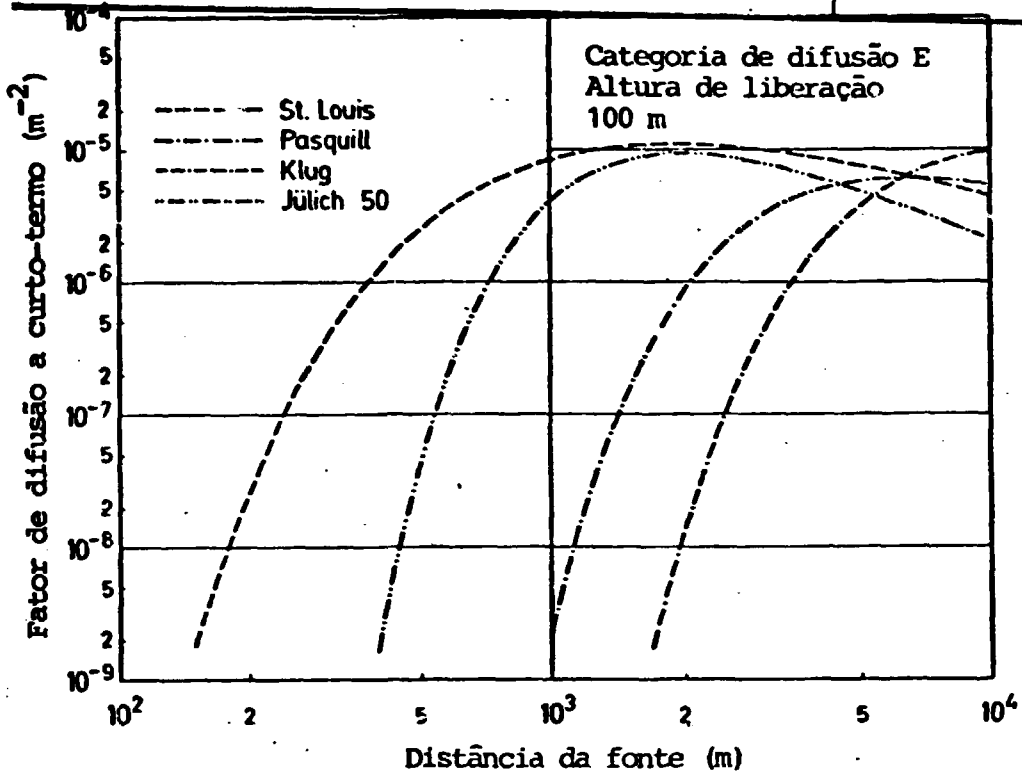


Figura 8

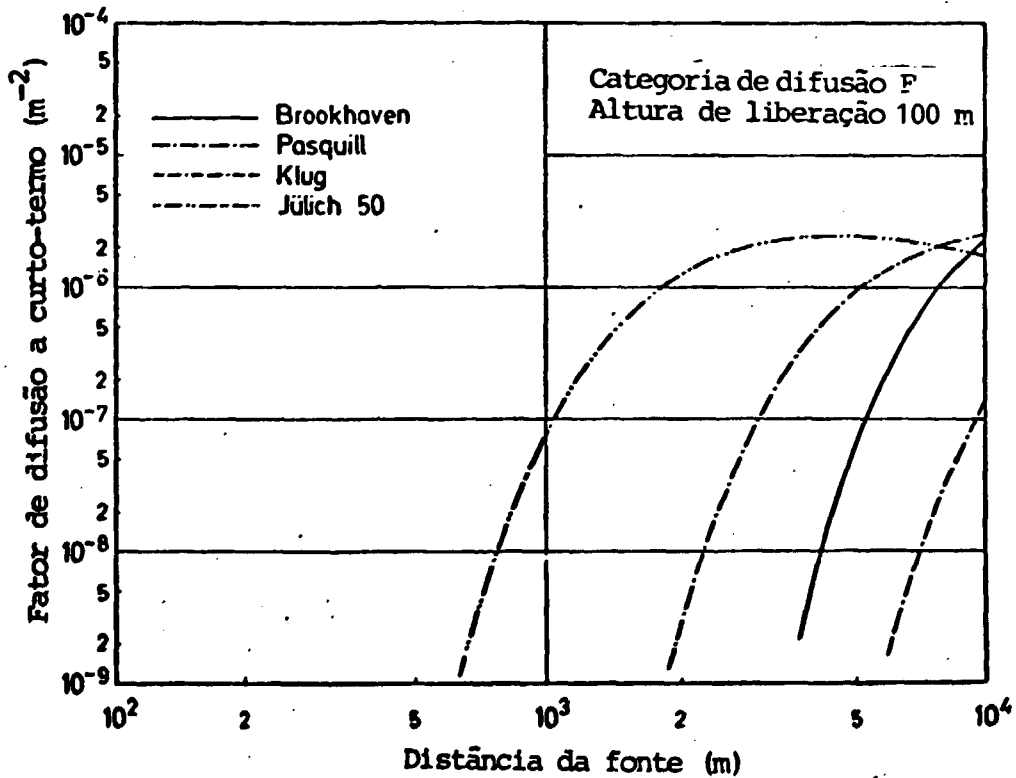


Tabela 1 - Equivalência dos Sistemas
IS - Classe de Estabilidade
IT - Índice do Esquema

| IS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|---|----------------|------------------|------------------|----|---|
| PASQUILL/GIFFORD IT = 1 | A | B | C | D | E | F |
| BRIGGS/SMITH IT = 2 | A | B | C | D | E | F |
| BRIGGS IT = 3 | A | B | C | D | E | F |
| KLUG IT = 4 | V | VI | III ₂ | III ₁ | II | I |
| BROOKHAVEN IT = 5 | - | B ₂ | B ₁ | C | - | D |
| ST. LOUIS IT = 6 | - | B | C | D | E | - |
| JULICH (50 m) IT = 7 | A | B | C | D | E | F |
| JULICH (100 m) IT = 8 | A | B | C | D | E | F |

Tabela 2: Fator de difusão máximo a curto-termo - X_{max} ($10^{-5} m^{-2}$) e respectiva distância da fonte, altura de emissão 50 m, para diferentes sistemas.

Categorias de Difusão

| Sistema | A | | B | | C | | D | | E | | F | |
|------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} |
| Pasquill-Gifford | 220 | 6,9 | 360 | 6,2 | 560 | 6,1 | 1120 | 4,4 | 2000 | 3,4 | 4000 | 2 |
| Briggs I | 180 | 8,6 | 280 | 7,1 | 450 | 6,7 | 800 | 4,8 | 1580 | 3,4 | 3980 | 1 |
| St. Louis | 180 | 5,2 | 180 | 5,2 | 220 | 5,2 | 180 | 8,1 | 450 | 5,7 | 450 | 5 |
| Briggs II | 140 | 7,7 | 140 | 7,7 | 180 | 8,8 | 250 | 8,3 | 560 | 5,5 | 560 | 5 |
| Brookhaven | 140 | 9,5 | 140 | 9,5 | 220 | 8,4 | 710 | 6,4 | 7900 | 1,9 | 7900 | 1,9 |
| Jülich | 170 | 7,5 | 170 | 7,5 | 200 | 7,9 | 250 | 7,9 | 840 | 2,4 | 1840 | 0,86 |

NOTA TÉCNICA 5

Número:
DERI.PD-007/85

Página:
21/22

Tabela 3: Fator de difusão máximo a curto-termo - X_{max} ($10^{-5} m^{-2}$) e respectiva distância da fonte, altura de emissão 100m, para diferentes sistemas.

| Sistema | Categorias de Difusão | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | A | | B | | C | | D | | E | | x_{max} |
| | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | x_{max} | χ_{max} | |
| Pasquill-Gifford | 360 | 2,3 | 600 | 1,7 | 1120 | 1,6 | 2510 | 1,0 | 6300 | 0,60 | > 10 ⁴ |
| Briggs I | 360 | 2,2 | 500 | 1,8 | 1000 | 1,6 | 2240 | 0,92 | 4470 | 0,54 | > 10 ⁴ |
| St. Louis | 320 | 1,7 | 320 | 1,7 | 450 | 1,5 | 500 | 2,0 | 1850 | 1,1 | 1850 |
| Briggs II | 280 | 2,1 | 280 | 2,1 | 350 | 2,3 | 560 | 2,1 | 1500 | 1,2 | 1500 |
| Brookhaven | 280 | 2,4 | 280 | 2,4 | 500 | 2,1 | 1650 | 1,6 | > 10 ⁴ | - | > 10 ⁴ |
| Jülich | 380 | 1,4 | 460 | 1,5 | 610 | 1,5 | 870 | 1,5 | 1550 | 0,54 | 3570 |

NOTA TÉCNICA

DETL.PD-007/85

22/22