



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO SOCIAL

# Laboratório Nacional de Engenharia Civil

## A DISPERSÃO DE POLUENTES EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Análise custo-eficácia de modelos matemáticos  
e ensaios de traçadores para a realização  
de estudos de impacto ambiental

Volume 2

Lisboa, Janeiro de 1986

J. P. Cárcamo Lobo Ferreira

Tese apresentada a concurso para a obtenção do grau  
de especialista e acesso à categoria de Investigador Auxiliar  
do Laboratório Nacional de Engenharia Civil

I&D  
TESE  
HIDRÁULICA

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA

NUCLEO DE HIDROLOGIA E HIDRÁULICA FLUVIAL

Proc. 62/11/8491

Obra 62/53/404

A DISPERSÃO DE POLUENTES

EM

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

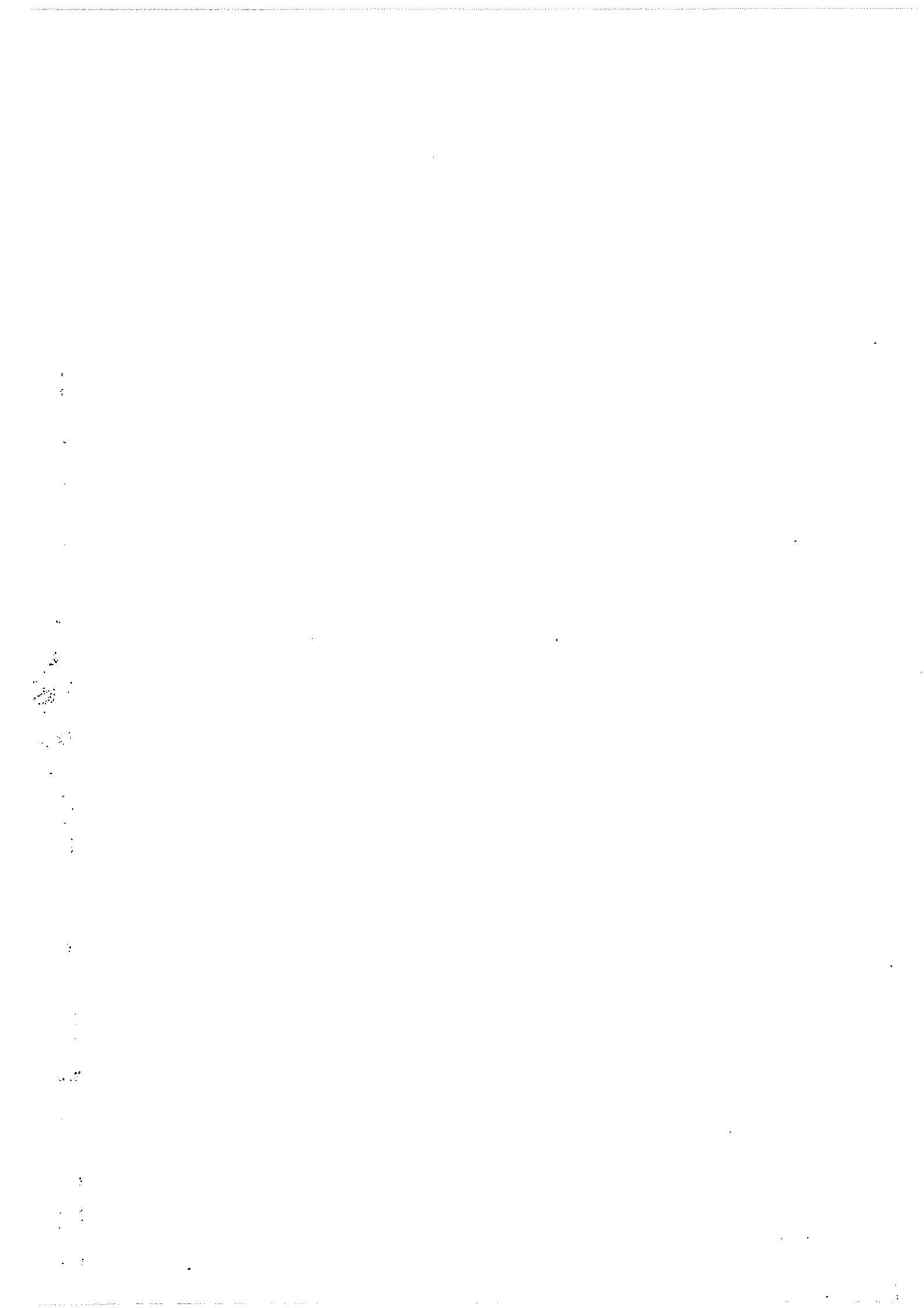
- Análise custo-eficácia de modelos matemáticos e ensaios de tracadores para a realização de estudos de impacto ambiental.

VOLUME 2

J. P. Cárcomo Lobo Ferreira

Tese apresentada a concurso para a obtenção do grau de Especialista e acesso à categoria de Investigador Auxiliar do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Lisboa, Janeiro de 1986



## RESUMO

O trabalho que se apresenta inicia, em Portugal, o estudo das metodologias mais adequadas à quantificação do transporte de massa (poluentes) em águas subterrâneas (equação diferencial da convecção-dispersão em meios porosos).

A experiência adquirida permite o desenvolvimento de estudos de impacto ambiental de poluição de águas subterrâneas, originados pela Indústria e Minas, pela Agricultura, por efluentes de Aglomerados Populacionais e por Acidentes Ambientais.

Após uma apresentação geral dos principais métodos matemáticos adequados à resolução do problema do transporte de massa (soluções analíticas, método das células de mistura, método das diferenças finitas, método das características, método do percurso aleatório, método dos elementos finitos e método dos elementos de fronteira) desenvolve-se uma análise custo-eficácia dos modelos testados, para a obtenção de um escalonamento objectivo e de um escalonamento subjectivo (com base em oito variáveis ponderadas) dos vários modelos. Os escalonamentos permitem a selecção do método matemático e do modelo mais eficaz para a resolução de estudos de poluição de águas subterrâneas, dos pontos de vista da precisão dos resultados, dos custos e prazos do projecto, e da carência de dados. Para facilitar a selecção traçaram-se quatro Árvores de Decisão que abrangem

problemas reais ou potenciais de poluição de águas subterrâneas.

O tratamento matemático da equação diferencial do transporte de massa requer o conhecimento prévio da variável dispersão longitudinal (ou da variável dispersividade longitudinal) do meio poroso. Analisam-se as técnicas de realização de ensaios de traçadores em águas subterrâneas e os métodos destinados à interpretação dos seus resultados. Descrevem-se os ensaios de traçadores realizados com cloreto de sódio e com sulforodamina B no aquífero de areias brancas de Rio Maior.

A aplicação dos métodos matemáticos e experimentais analisados é exemplificada pelo desenvolvimento de um estudo hidrogeológico de poluição, que inclui a consideração de vários cenários de gestão e de poluição de águas subterrâneas.

O trabalho é completado pela apresentação dos aspectos básicos da poluição de águas subterrâneas, pela apresentação do estado dos conhecimentos na modelação matemática das águas subterrâneas (problemas de escoamento, de transporte e de gestão) e ainda pela apresentação das conclusões do estudo e dos temas sugeridos para o prosseguimento da investigação.

## SYNOPSIS

This research work begins, in Portugal, the study of methodologies for the quantification of the dispersion of pollutants in groundwaters (differential mass transport equation or diffusion-convection equation in porous media).

The aim of the study is the analysis of mathematical methods, including a comparative study of computer models, and experimental methods for dye tracing experiments in groundwaters, for the effective development of environmental groundwater pollution studies, originated by Industry, Agriculture, waste disposals and environmental pollution accidents.

After a general presentation of the main mathematical methods, suited for the solution of the dispersion problem (analytical solutions, finite state mixing cell method, finite difference method, method of characteristics, random-walk method, finite element method and boundary element method) a cost effectiveness analysis of the selected mathematical models is developed for the evaluation of an objective ranking and of a subjective ranking (based on eight weight variables) of the models. This ranking allows the selection of the most effective mathematical model for the solution of actual pollution problems, from the viewpoints of the precision of the model results, the costs and execution time of the project, and the scarcity of the available hydrogeological data. To make the selection easier

four Decision Trees were drawn to solve groundwater pollution problems.

The mathematical treatment of the mass transport differential equation requires the previous knowledge of the longitudinal dispersion (or of the longitudinal dispersivity) of the porous medium. Techniques for dye tracing experiments and methods for the analysis of their results were studied and applied to the white sands aquifer of Rio Maior. The dyes analyzed were the sodium chloride and the sulphorodamine B.

The mathematical and the experimental methodologies studied were applied to hydrogeological pollution problem, that includes several management and groundwater pollution scenarios of a proposed industrial and mining project in Central Portugal.

This work also includes an introductory presentation of the basic aspects of groundwaters pollution, a state-of-the-art of the groundwater modeling in areas related to the transport of pollutants (flow and optimization problems), and suggested topics for further research.

# A DISPERSÃO DE POLUENTES

EM

## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- . Análise custo-eficácia de modelos matemáticos e ensaios de tracadores para a realização de estudos de impacto ambiental.

### INDICE

#### VOLUME 1

#### 1. INTRODUÇÃO

- 1.1 - Tema do estudo
- 1.2 - Estudo desenvolvido

#### 2. ASPECTOS BÁSICOS DA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- 2.1 - Introdução
- 2.2 - Definições
- 2.3 - Identificação do problema
- 2.4 - Aspectos físicos, químicos e biológicos da contaminação das águas subterrâneas
  - 2.4.1 - Generalidades
  - 2.4.2 - Aspectos físicos
  - 2.4.3 - Aspectos químicos
  - 2.4.4 - Aspectos biológicos
- 2.5 - Medidas para protecção e controle da qualidade das águas subterrâneas
- 2.6 - Conclusões

#### 3. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS NA MODELAGEM MATEMÁTICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- 3.1 - Introdução



- 3.2 - Tipos de modelos empregados na engenharia de recursos hídricos
- 3.3 - Perspectiva histórica da hidrologia das águas subterrâneas
- 3.4 - Modelação matemática das águas subterrâneas
  - 3.4.1 - Generalidades
  - 3.4.2 - Modelos de escoamento
  - 3.4.3 - Modelos de transporte de massa
  - 3.4.4 - Modelos de gestão
- 3.5 - Comparação de modelos matemáticos de transporte de massa em águas subterrâneas
- 4. ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRINCIPAIS MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DO TRANSPORTE DE MASSA EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
  - 4.1 - Introdução
  - 4.2 - Descrição dos métodos matemáticos estudados
    - 4.2.1 - Soluções analíticas
      - 4.2.1.1 - Descrição geral
      - 4.2.1.2 - Modelos seleccionados
    - 4.2.2 - Método das células de mistura
      - 4.2.2.1 - Descrição geral
      - 4.2.2.2 - Modelo seleccionado
    - 4.2.3 - Método das diferenças finitas
      - 4.2.3.1 - Descrição geral
      - 4.2.3.2 - Modelos seleccionados
    - 4.2.4 - Método das características
      - 4.2.4.1 - Descrição geral
      - 4.2.4.2 - Modelos seleccionados
    - 4.2.5 - Método do percurso aleatório
      - 4.2.5.1 - Descrição geral
      - 4.2.5.2 - Modelo seleccionado
    - 4.2.6 - Método dos elementos finitos

- 4.2.6.1 - Descrição geral
- 4.2.6.2 - Modelos seleccionados
  - 4.2.6.2.1 - Elementos triangulares lineares
  - 4.2.6.2.2 - Elementos triangulares quadráticos
  - 4.2.6.2.3 - Elementos quadrangulares quadráticos
  - 4.2.6.2.4 - Elementos triangulares e quadrangulares quadráticos
- 4.2.7 - Método dos elementos de fronteira
  - 4.2.7.1 - Descrição geral
  - 4.2.7.2 - Modelo seleccionado
- 4.3 - Testes desenvolvidos para comparação de modelos
  - 4.3.1 - Introdução
  - 4.3.2 - Análise de problemas unidimensionais
    - 4.3.2.1 - Introdução
    - 4.3.2.2 - Injecção contínua
    - 4.3.2.3 - Injecção contínua com decaimento
    - 4.3.2.4 - Injecção instantânea
    - 4.3.2.5 - Injecção instantânea com decaimento
  - 4.3.3 - Análise de problemas bidimensionais
    - 4.3.3.1 - Introdução
    - 4.3.3.2 - Domínio rectangular
      - 4.3.3.2.1 - Injecção contínua
      - 4.3.3.2.2 - Injecção instantânea
    - 4.3.3.3 - Domínio bidimensional irregular
- 4.4 - Análise custo-eficácia dos modelos estudados
  - 4.4.1 - Introdução
  - 4.4.2 - Descrição dos critérios de avaliação
  - 4.4.3 - Comparação de modelos
  - 4.4.4 - Seleção dos modelos para a realização de estudos de impacto ambiental

## 5. ENSAIOS DE TRACADORES E SUA INTERPRETAÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DA DISPERSÃO LONGITUDINAL DE AQUÍFEROS

### 5.1 - Introdução

### 5.2 - Descrição de métodos experimentais adequados à realização de ensaios de tracadores

#### 5.2.1 - Tipo e escala dos ensaios

#### 5.2.2 - Situações hidrogeológicas

#### 5.2.3 - Tipos de tracadores

### 5.3 - Equipamento utilizado nos ensaios

### 5.4 - Descrição dos ensaios efectuados

#### 5.4.1 - Ensaios com soluções de cloreto de sódio

##### 5.4.1.1 - Introdução

##### 5.4.1.2 - Utilização de dois piezómetros

##### 5.4.1.3 - Utilização de um piezómetro e da captação B5

##### 5.4.1.4 - Utilização de um único piezómetro

#### 5.4.2 - Ensaio simultâneo de cloreto de sódio e de sulforodamina B

### 5.5 - Interpretação dos resultados dos ensaios de tracadores

#### 5.5.1 - Introdução

#### 5.5.2 - Análise directa dos resultados dos ensaios

#### 5.5.3 - Análise inversa dos resultados dos ensaios

#### 5.5.4 - Análise das variáveis de transporte do ensaio realizado com sulforodamina B

### 5.6 - Extrapolação da dispersão longitudinal para uma escala regional

## 6. DESENVOLVIMENTO DE UM ESTUDO DE POLUIÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

### 6.1 - Introdução

### 6.2 - Seleção do estudo a desenvolver

### 6.3 - Caracterização geral do aquífero de Rio Maior e do seu problema de poluição de águas subterrâneas

### 6.4 - Modelação matemática do transporte de poluentes

- 6.4.1 - Seleccão de métodos matemáticos e de programas de computador
- 6.4.2 - Estudo hidrogeológico
- 6.4.3 - Cenários de gestão
  - 6.4.3.1 - Áreas de depósito de cinzas
  - 6.4.3.2 - Impermeabilização dos depósitos de cinzas
- 6.4.4 - Malhas e condições de fronteira dos modelos matemáticos
  - 6.4.4.1 - Malhas dos modelos matemáticos
  - 6.4.4.2 - Condições de fronteira naturais e essenciais
  - 6.4.4.3 - Condições de fluxo e de recarga do aquífero
  - 6.4.4.4 - Condições iniciais
- 6.4.5 - Aplicação dos modelos matemáticos
- 6.4.6 - Análise da influência da dispersão transversal
- 6.5 - Conclusões do estudo de poluição desenvolvido

## 7. SÍNTESE, CONCLUSÕES E TEMAS PARA PROSSEGUIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

### Bibliografia

### VOLUME 2

### Quadros

### Figuras

### Anexos



## INDICE DE QUADROS

Quadro 4.1 - Situações hidrogeológicas analisadas com o programa SA2D1.FOR (1a. fase)				
Quadro 4.2 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 2000 dias				
Quadro 4.3 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 6000 dias				
Quadro 4.4 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 10000 dias				
Quadro 4.5 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 2000 dias				
Quadro 4.6 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 6000 dias				
Quadro 4.7 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 10000 dias				
Quadro 4.8 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 2000 dias				
Quadro 4.9 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 6000 dias				
Quadro 4.10 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 10000 dias				
Quadro 4.11 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 2000 dias				
Quadro 4.12 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 6000 dias				
Quadro 4.13 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 10000 dias				
Quadro 4.14 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 3: 200 dias				
Quadro 4.15 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 3: 600 dias				
Quadro 4.16 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 3: 1000 dias				
Quadro 4.17 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 7: 20000 dias				
Quadro 4.18 - Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 7: 60000 dias				

dias

Quadro 4.19	- Comparação de modelos.	Teste 1.	Ensaio 7:	100000 dias
Quadro 4.20	- Resultados obtidos para várias execuções do programa RANDCM.FD2, com os mesmos dados			
Quadro 4.21	- Comparação de modelos.	Teste 2.	Ensaio 1:	2000 dias
Quadro 4.22	- Comparação de modelos.	Teste 2.	Ensaio 1:	6000 dias
Quadro 4.23	- Comparação de modelos.	Teste 2.	Ensaio 1:	10000 dias
Quadro 4.24	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 1:	2000 dias
Quadro 4.25	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 1:	6000 dias
Quadro 4.26	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 1:	10000 dias
Quadro 4.27	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 2:	2000 dias
Quadro 4.28	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 2:	6000 dias
Quadro 4.29	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 2:	10000 dias
Quadro 4.30	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 3:	2000 dias
Quadro 4.31	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 3:	6000 dias
Quadro 4.32	- Comparação de modelos.	Teste 3.	Ensaio 3:	10000 dias
Quadro 4.33	- Comparação de modelos.	Teste 4.	Ensaio 1:	2000 dias
Quadro 4.34	- Comparação de modelos.	Teste 4.	Ensaio 1:	6000 dias
Quadro 4.35	- Comparação de modelos.	Teste 4.	Ensaio 1:	10000 dias
Quadro 4.36	- Comparação de modelos.	Teste 5.	Ensaio 1:	2000 dias, 400m
Quadro 4.37	- Comparação de modelos.	Teste 5.	Ensaio 1:	6000 dias, 1400m

Quadro 4.38	- Comparação de modelos. dias, 2400m	Teste 5.	Ensaio 1:	10000
Quadro 4.39	- Comparação de modelos. dias, 400m	Teste 5.	Ensaio 1:	10000
Quadro 4.40	- Comparação de modelos. dias, 1400m	Teste 5.	Ensaio 1:	10000
Quadro 4.41	- Comparação de modelos. dias, 400m	Teste 5.	Ensaio 2:	2000
Quadro 4.42	- Comparação de modelos. dias, 1400m	Teste 5.	Ensaio 2:	6000
Quadro 4.43	- Comparação de modelos. dias, 2400m	Teste 5.	Ensaio 2:	10000
Quadro 4.44	- Comparação de modelos. dias, 400m	Teste 5.	Ensaio 2:	10000
Quadro 4.45	- Comparação de modelos. dias, 1400m	Teste 5.	Ensaio 2:	10000
Quadro 4.46	- Comparação de modelos. dias, 400m	Teste 5.	Ensaio 3:	2000
Quadro 4.47	- Comparação de modelos. dias, 1400m	Teste 5.	Ensaio 3:	6000
Quadro 4.48	- Comparação de modelos. dias, 2400m	Teste 5.	Ensaio 3:	10000
Quadro 4.49	- Comparação de modelos. dias, 400m	Teste 5.	Ensaio 3:	10000
Quadro 4.50	- Comparação de modelos. dias, 1400m	Teste 5.	Ensaio 3:	10000
Quadro 4.51	- Comparação de modelos. dias, 900m	Teste 6.	Ensaio 1:	2000
Quadro 4.52	- Comparação de modelos. dias, 1900m	Teste 6.	Ensaio 1:	6000
Quadro 4.53	- Comparação de modelos. dias, 2900m	Teste 6.	Ensaio 1:	10000
Quadro 4.54	- Comparação de modelos. Captação 35	Teste 7.	Rio Maior:	
Quadro 4.55	- Comparação de modelos. Captação 34	Teste 7.	Rio Maior:	
Quadro 4.56	- Comparação de modelos. Espadanal	Teste 7.	Rio Maior:	
Quadro 4.57	- Análise da precisão dos resultados em relação a soluções analíticas: Análise unidimensional (Testes			



1, 2 e 3)

- Quadro 4.58 - Análise da precisão dos resultados em relação a soluções analíticas: Análise bidimensional (Testes 5 e 6)
- Quadro 4.59 - Análise da precisão dos resultados de testes sem solução analítica: Análise unidimensional (Teste 4)
- Quadro 4.60 - Análise da precisão dos resultados de testes sem solução analítica: Análise bidimensional (Teste 7)
- Quadro 4.61 - Análise dos tempos de CPU necessários à execução dos programas
- Quadro 4.62 - Características dos programas testados
- Quadro 4.63 - Análise custo-eficácia dos programas testados: Classificação objectiva
- Quadro 4.64 - Análise custo-eficácia dos programas testados: Classificação subjectiva
- Quadro 6.1 - Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Ric Maior. DISP4.FJR: DT/DL = 0.10
- Quadro 6.2 - Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Ric Maior. KONIK3.FJR: DT/DL = 0.10
- Quadro 6.3 - Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Ric Maior. DISP4.FJR: DT/DL = 0.30
- Quadro 6.4 - Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Ric Maior. KONIK3.FJR: DT/DL = 0.30

## INCICE DE FIGURAS

- Fig. 2.1 - Esquema do escoamento subterrâneo no meio poroso
- Fig. 4.1 - Condições de fronteira do modelo SA2D1
- Fig. 4.2 - Modelo MIXCEL. Processo: Entrada-mistura-saída
- Fig. 4.3 - Modelo MIXCEL. Processo: Entrada-saída-mistura
- Fig. 4.4 - Curvas de penetração obtidas com o modelo MIXCEL
- Fig. 4.5 - Tipos de malha de método das diferenças finitas
- Fig. 4.6 - Evolução do cálculo de uma curva de penetração no modelo KONIK3
- Fig. 4.7 - Evolução de uma partícula no modelo KONIK3
- Fig. 4.8 - Evolução de uma mancha de poluição em torno do escoamento médio
- Fig. 4.9 - Evolução de uma partícula no modelo RANDOM
- Fig. 4.10 - Comparação de resultados do programa BEMDIS.FOR com os de uma solução analítica
- Fig. 4.11 - Método dos elementos de fronteira. Definição do ângulo
- Fig. 4.12 - Malhas utilizadas para a análise unidimensional
- Fig. 4.13 - Curvas de penetração calculadas pelo programa SA2D1.FOR
- Fig. 4.14 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 4
- Fig. 4.15 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 5
- Fig. 4.16 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 6
- Fig. 4.17 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 11
- Fig. 4.18 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 3
- Fig. 4.19 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 7
- Fig. 4.20 - Teste 2: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.21 - Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 2000 dias
- Fig. 4.22 - Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 6000 dias
- Fig. 4.23 - Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 10000 dias

- Fig. 4.24 - Teste 3, Ensaio 1: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.25 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 500m (2000 dias)
- Fig. 4.26 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 1500m (6000 dias)
- Fig. 4.27 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 2500m (10000 dias)
- Fig. 4.28 - Teste 3, Ensaio 2: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.29 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 500m (2000 dias)
- Fig. 4.30 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 1500m (6000 dias)
- Fig. 4.31 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 2500m (10000 dias)
- Fig. 4.32 - Teste 3, Ensaio 3: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.33 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 500m (2000 dias)
- Fig. 4.34 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 1500m (6000 dias)
- Fig. 4.35 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 2500m (10000 dias)
- Fig. 4.36 - Comparação de modelos: Teste 4, Ensaio 1
- Fig. 4.37 - Teste 5: Malha tipo rectangular
- Fig. 4.38 - Teste 5: Malha tipo triangular
- Fig. 4.39 - Teste 5, Ensaio 1: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.40 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 2000 dias, 400m
- Fig. 4.41 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 6000 dias, 1400m
- Fig. 4.42 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 2400m
- Fig. 4.43 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 400m
- Fig. 4.44 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 1400m

- Fig. 4.45 - Teste 5, Ensaio 2: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.46 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 2000 dias, 400m
- Fig. 4.47 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 6000 dias, 1400m
- Fig. 4.48 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 2400m
- Fig. 4.49 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 400m
- Fig. 4.50 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 1400m
- Fig. 4.51 - Teste 5, Ensaio 3: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.52 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 2000 dias, 400m
- Fig. 4.53 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 6000 dias, 1400m
- Fig. 4.54 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 2400m
- Fig. 4.55 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 400m
- Fig. 4.56 - Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 1400m
- Fig. 4.57 - Teste 6: Evolução no tempo da solução analítica
- Fig. 4.58 - Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 2000 dias, 900m
- Fig. 4.59 - Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 6000 dias, 1900m
- Fig. 4.60 - Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 10000 dias, 2900m
- Fig. 4.61 - Teste 7: Condições de fronteira
- Fig. 4.62 - Teste 7: Malha tipo do modelo DISP2
- Fig. 4.63 - Teste 7: Malha tipo dos modelos MIXCEL e DISP3
- Fig. 4.64 - Comparação de modelos: Teste 7, Captação 85
- Fig. 4.65 - Comparação de modelos: Teste 7, Captação 84
- Fig. 4.66 - Comparação de modelos: Teste 7, Espadanal

- Fig. 4.67 - Árvore de Decisão para seleção de modelos No. 1:  
Indústria e Minas
- Fig. 4.68 - Árvore de Decisão para seleção de modelos No. 2:  
Aglomerados Populacionais
- Fig. 4.69 - Árvore de Decisão para seleção de modelos No. 3:  
Agricultura
- Fig. 4.70 - Árvore de Decisão para seleção de modelos No. 4:  
Acidentes Ambientais
- Fig. 5.1 - Grupo de ensaio B5. Cortes interpretativos
- Fig. 5.2 - Recta de calibração da Sonda 1
- Fig. 5.3 - Recta de calibração da Sonda 2, com tubo envolvente de  
PVC
- Fig. 5.4 - Recta de calibração da Sonda 2, sem tubo envolvente do  
PVC
- Fig. 5.5 - Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 1
- Fig. 5.6 - Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 5
- Fig. 5.7 - Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 2,  
na captação B5
- Fig. 5.8 - Curva da variação de concentração de NaCl do Ensaio 2,  
no PC7/2
- Fig. 5.9 - Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 4
- Fig. 5.10 - Registo obtido durante o Ensaio 3
- Fig. 5.11 - Curva da variação de concentração de NaCl do Ensaio 3
- Fig. 5.12 - Esquema dos volumes de água injectados durante o  
Ensaio 3
- Fig. 5.13 - Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 6
- Fig. 5.14 - Curva da variação da concentração de sulfurodamina 3  
do Ensaio 7
- Fig. 5.15 - Comparação das curvas de concentração dos Ensaios 6 e  
7
- Fig. 5.16 - Curvas adimensionalizadas dos ensaios de tracadores e  
de um modelo matemático
- Fig. 5.17 - Curva da variação da concentração no tempo obtida por  
um modelo matemático (DISP3)
- Fig. 5.18 - Curva da variação da concentração resultante de uma  
injecção contínua
- Fig. 5.19 - Adaptação da curva integrada da variação da

concentração de Ensaio 1 a um papel normal (lei de Gauss)

Fig. 5.20 - Método gráfico de Beltas e Day, aplicado aos ensaios 1 e 3

Fig. 5.21 - Cálculo do tempo médio de percurso do Ensaio 1

Fig. 5.22 - Método gráfico de Chatwin, aplicado aos Ensaios 1, 2 e 3

Fig. 5.23 - Adaptação da curva integrada de variação da concentração de Ensaio 2 a um papel normal (lei de Gauss)

Fig. 5.24 - Cálculo do tempo médio de percurso do Ensaio 2

Fig. 5.25 - Adaptação da curva integrada da variação da concentração de Ensaio 3 a um papel normal (lei de Gauss)

Fig. 5.26 - Análise inversa dos resultados obtidos para o Ensaio 1

Fig. 6.1 - Bacia hidrográfica do rio Maior na secção do Moinho do Nogueira

Fig. 6.2 - Carta hidrogeológica da região de Rio Maior

Fig. 6.3 - Superfície piezométrica anual média do aquífero de Rio Maior (malha do modelo KONIK3.FOR)

Fig. 6.4 - Áreas admitidas para depósito de cinzas (malha do modelo DISP4)

Fig. 6.5 - Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa DISP4.FOR

Fig. 6.6 - Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa KONIK3.FOR

Fig. 6.7 - Mancha de poluição esperada ao fim de 4000 dias

Fig. 6.8 - Mancha de poluição esperada ao fim de 20000 dias

Fig. 6.9 - Mancha de poluição esperada ao fim de 40000 dias

Fig. 6.10 - Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 4000 dias

Fig. 6.11 - Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 20000 dias

Fig. 6.12 - Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 40000 dias

Fig. 6.13 - Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.30). Programa: DISP4.FOR

Fig. 6.14 - Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/OL = 0.30). Programa: KONIK3.FOR

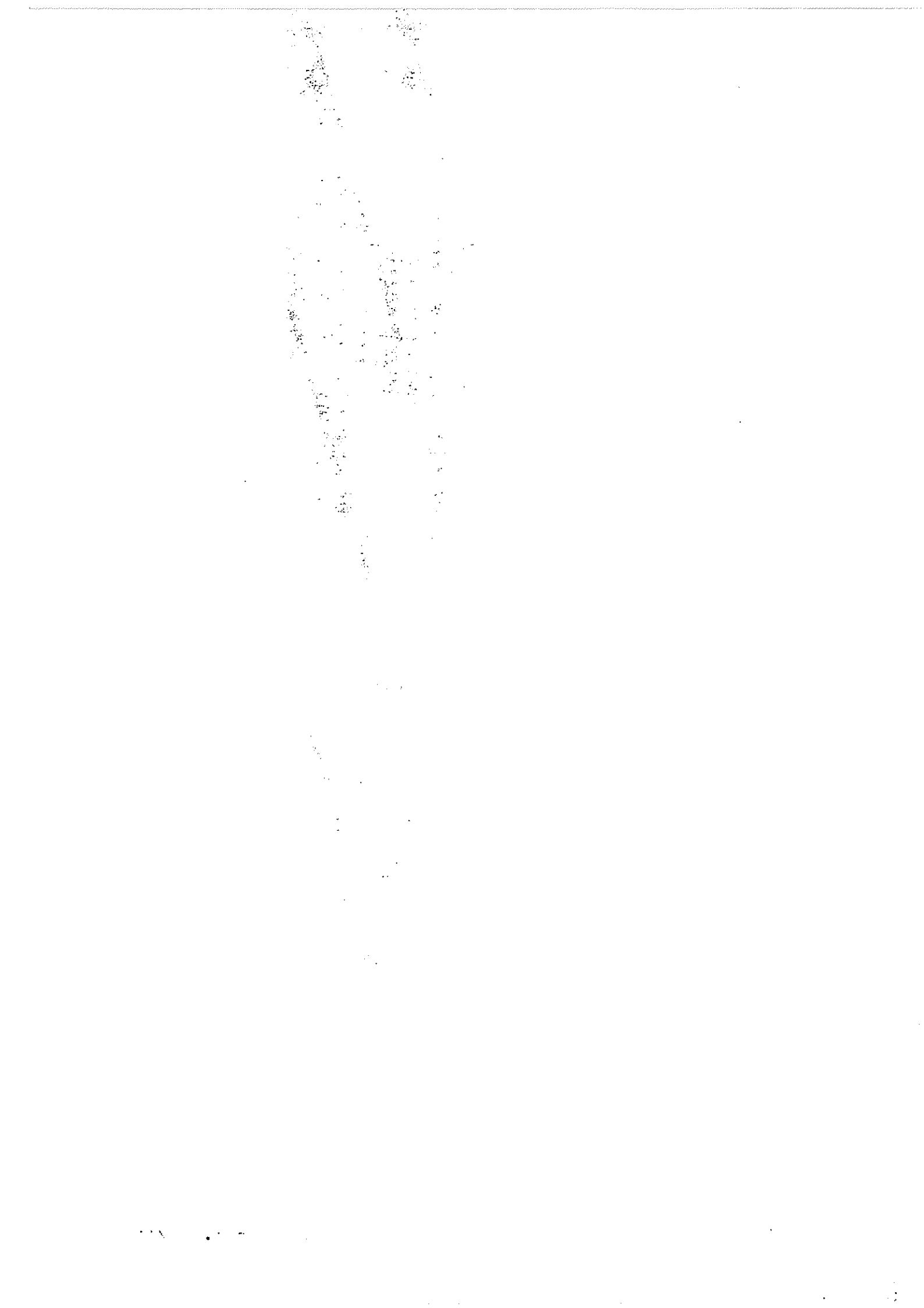
## INCICE DE ANEXOS

- Anexo 1 - Soluções analíticas das equações diferenciais do transporte de massa
- Anexo 2 - Exemplo de listagens de dados e de resultados dos programas testados
- Anexo 3 - Tabelas de diferenças finitas
- Anexo 4 - Análises químicas da água das Marinhas de Rio Maior e da Captação da Cheinea (furo 35)





VOLUME 2



*QUADROS*



Quadro 4.1 — Situações hidrogeológicas analisadas com o programa SA2D1.FOR. (1.ª fase)

ENSAIO	VELOCIDADE $V_x$ (m/dia)	DISPERSÃO $D_l$ (m <sup>2</sup> /dia)	DISTÂNCIA de ENSAIO l (m)	NÚMERO de PECLET
1	2,50 (0,25)	0,5 (0,05)	500 1500 2500	2500 7500 12500
2	2,50 (0,25)	5,0 (0,5)	500 1500 2500	250 750 1250
3	2,50	50,0	500 1500 2500	25 75 125
4	0,25	0,5	500 1500 2500	250 750 1250
5	0,25	5,0	500 1500 2500	25 75 125
6	0,25	50,0	500 1500 2500	2,5 7,5 12,5
7	0,025	0,5	500 1500 1500	25 75 125
8	0,025	5,0	500 1500 2500	2,5 7,5 12,5
9	0,025 (0,25)	50,0 (500,0)	500 1500 2500	0,25 0,75 1,25
10	0,000	0,5	0	0
11	0,000	5,0	0	0
12	0,000	50,0	0	0

Quadro 4.2 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS ( H )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KOMIKI.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	100.000	-	100.000	0.00	99.653	-0.35	110.400	10.40	97.960	-2.04	99.605	-0.40	99.545	-0.45	100.000	0.00
250.	100.000	-	99.470	-0.53	98.274	-1.73	93.600	-6.40	104.100	4.10	99.204	-0.80	100.150	0.15	99.980	-0.02
375.	99.781	-	87.330	-12.45	90.928	-8.85	100.800	1.02	106.400	6.62	103.450	3.67	103.690	3.91	98.956	-0.82
500.	51.781	-	47.760	-4.02	56.494	4.71	51.200	-0.58	58.960	7.18	49.334	17.55	57.549	5.77	50.000	-1.78
625.	0.291	-	13.320	13.03	14.561	14.27	1.600	1.31	12.310	12.02	12.436	12.14	-0.595	-0.89	1.044	0.73
750.	0.000	-	1.956	1.96	0.488	0.41	0.000	0.00	0.228	0.23	-6.817	-6.82	0.377	0.38	0.020	0.02
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	31.99		30.32		19.71		32.18		41.37		11.54		3.40	
MEDIA (ABS)	-	-	5.33		5.05		3.28		5.36		6.90		1.92		0.57	
DESVIO PAD:	-	-	5.91		5.56		4.18		4.20		6.80		2.34		0.71	

ENSAIO 4 : V1= 0.250 M/DIA  
 D1= 0.50 M2/DIA  
 PE= 250.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.3 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000 DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1125.	100.000	-	97.940	-2.06	99.288	-0.79	110.400	10.40	99.840	-0.16	97.760	-2.24	100.310	0.31	99.941	-0.06
1250.	99.944	-	96.610	-9.33	96.640	-3.30	97.600	-2.34	109.600	9.66	100.900	0.96	99.740	-0.20	99.419	-0.53
1375.	94.963	-	73.480	-21.48	88.531	-6.43	90.400	-4.56	97.660	2.70	97.940	2.98	99.148	4.18	94.327	-0.64
1500.	51.029	-	48.710	-2.32	57.118	6.09	52.000	0.97	57.240	6.21	64.186	13.16	52.989	1.96	50.000	-1.03
1625.	5.598	-	25.300	19.70	17.361	11.76	6.400	0.80	19.490	13.89	18.140	12.54	7.982	2.38	5.673	0.07
1750.	0.068	-	10.140	10.07	1.519	1.45	0.800	0.73	3.042	2.97	-4.211	-4.28	0.561	0.49	0.581	0.51
1875.	0.000	-	3.144	3.14	0.067	0.07	0.000	0.00	0.089	0.09	-1.788	-1.79	0.042	0.04	0.059	0.06
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS):	-		68.11		29.90		19.81		35.68		37.94		9.57		2.90	
MEDIA (ABS):	-		9.73		4.27		2.83		5.10		5.42		1.37		0.41	
DESVID PAD:	-		8.11		4.14		3.66		5.15		5.18		1.55		0.37	

ENSAIO 4 : Vx= 0.250 M/DIA  
 Dx= 0.50 M2/DIA  
 PE= 750.00 (VALOR MEDIO)



Quadro 4.4 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 4: 10 000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

( H )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2000.	100.000	-	98.150	-1.85	99.694	-0.31	94.400	-5.60	97.700	-2.30	99.341	-0.66	99.950	-0.05	99.952	-0.05
2125.	99.992	-	93.770	-6.22	98.718	-1.27	106.400	6.41	103.200	3.21	98.068	-1.92	100.050	0.06	99.719	-0.27
2250.	99.416	-	84.170	-15.25	95.216	-4.20	107.200	7.78	108.000	8.58	100.810	1.39	100.750	1.33	98.356	-1.06
2375.	89.810	-	68.490	-21.32	86.357	-3.45	80.000	-9.81	92.140	2.33	92.988	3.18	93.012	3.20	90.399	0.59
2500.	50.798	-	49.000	-1.80	57.510	6.71	50.400	-0.40	56.640	5.84	61.935	11.14	51.742	0.94	50.000	-0.80
2625.	10.921	-	30.190	19.27	19.922	9.00	9.600	-1.32	23.280	12.36	21.446	10.53	13.206	2.28	9.601	-1.32
2750.	0.654	-	15.840	15.19	2.704	2.05	2.400	1.75	5.700	5.05	-1.081	-1.73	1.757	1.10	1.645	0.99
2875.	0.009	-	7.045	7.04	0.204	0.19	0.800	0.79	0.606	0.60	-1.976	-1.98	0.194	0.18	0.281	0.27
3000.	0.000	-	2.659	2.66	0.019	0.02	0.000	0.00	0.054	0.05	0.012	0.01	0.015	0.01	0.048	0.05
ANALISE																
DOS ERROS:	-		90.59		27.21		33.86		40.32		32.55		9.18		5.40	
TOTAL (ABS):	-		10.07		3.02		3.76		4.48		3.62		1.02		0.60	
MEDIA (ABS):	-		7.74		3.15		3.66		3.98		4.19		1.12		0.47	
DESVIO PAD:	-															

ENSAIO 4 : VX= 0.250 N/DIA  
 DX= 0.50 N2/DIA  
 PE= 1250.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.5 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

( N )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	99.856	-	99.730	-0.13	97.881	-1.98	95.200	-4.66	100.200	0.34	99.755	-0.10	99.887	0.03	98.648	-1.21
250.	97.671	-	95.630	-2.04	93.512	-4.16	95.200	-2.47	99.150	1.48	98.200	0.53	97.990	0.32	95.290	-2.38
375.	85.419	-	78.550	-6.87	83.144	-2.27	83.200	-2.22	88.760	3.34	87.647	2.23	86.497	1.08	83.632	-1.79
500.	55.535	-	48.300	-7.23	57.218	1.68	49.600	-5.93	62.570	7.04	61.223	5.69	57.105	1.57	50.000	-5.53
625.	22.180	-	20.570	-1.61	23.645	1.48	16.000	-6.18	30.870	8.69	27.553	5.37	23.139	0.96	16.368	-5.81
750.	4.789	-	5.914	1.13	4.639	-0.15	4.000	-0.79	9.589	4.80	5.363	0.57	5.094	0.31	4.710	-0.08
875.	0.521	-	1.147	0.63	0.434	-0.09	0.000	-0.52	1.560	1.04	-0.194	-0.71	0.636	0.12	1.352	0.83
1000.	0.028	-	0.151	0.12	0.019	-0.01	0.000	-0.03	0.058	0.03	-0.230	-0.26	0.057	0.03	0.388	0.36
ANALISE																
DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	19.75	-	11.82	-	22.80	-	26.76	-	15.47	-	4.41	-	17.99	-
MEDIA (ABS)	-	-	2.47	-	1.48	-	2.85	-	3.34	-	1.93	-	0.55	-	2.25	-
DESVIO PAD	-	-	2.91	-	1.41	-	2.45	-	3.23	-	2.31	-	0.58	-	2.24	-

ENSAIO 5 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 25.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.6 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( N )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
875.	99.621	-	99.240	-0.38	98.438	-1.18	100.000	0.38	99.850	0.23	99.794	0.17	99.669	0.05	98.386	-1.24
1000.	98.421	-	97.170	-1.25	96.821	-1.60	89.600	-8.82	99.020	0.60	98.746	0.33	98.572	0.15	96.691	-1.73
1125.	94.854	-	91.970	-2.88	91.832	-3.02	80.000	-14.85	96.080	1.23	95.515	0.66	95.197	0.34	93.221	-1.63
1250.	86.723	-	82.010	-4.71	85.539	-1.16	79.200	-7.52	88.890	2.17	88.179	1.46	87.302	0.59	86.121	-0.60
1375.	72.471	-	67.020	-5.45	72.761	0.29	86.400	13.93	75.940	3.47	74.781	2.31	73.218	0.75	71.642	-0.83
1500.	53.234	-	49.070	-4.17	54.549	1.31	40.000	-13.24	58.000	4.76	56.213	2.98	53.997	0.76	50.000	-3.24
1625.	33.220	-	31.650	-1.57	36.046	2.83	36.800	3.58	38.500	5.28	36.046	2.83	33.862	0.64	28.358	-4.86
1750.	17.148	-	17.800	0.65	16.828	-0.32	12.800	-4.35	21.650	4.50	19.015	1.87	17.624	0.48	13.879	-3.27
1875.	7.182	-	8.682	1.50	5.454	-1.73	4.800	-2.38	10.040	2.86	8.176	0.99	7.501	0.32	6.779	-0.40
2000.	2.407	-	3.663	1.26	1.418	-0.99	0.800	-1.61	3.702	1.29	2.587	0.18	2.596	0.19	3.309	0.90
2125.	0.640	-	1.336	0.70	0.317	-0.32	0.000	-0.64	1.015	0.38	0.658	0.02	0.732	0.09	1.614	0.97
2250.	0.134	-	0.422	0.29	0.058	-0.08	0.000	-0.13	0.173	0.04	0.121	-0.01	0.170	0.04	0.787	0.65
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	24.81	-	14.83	-	71.43	-	26.80	-	13.80	-	4.38	-	20.33	-
MEDIA (ABS)	-	-	2.07	-	1.24	-	5.95	-	2.23	-	1.15	-	0.37	-	1.69	-
DESVIO PAD	-	-	1.79	-	0.96	-	3.56	-	1.90	-	1.11	-	0.27	-	1.38	-

ENSAIO 5 : VX= 0.250 N/DIA  
 DX= 5.00 N2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.7 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 5: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KOWIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1425.	99.783	-	99.530	-0.25	99.131	-0.65	98.400	-1.38	99.880	0.10	99.906	0.12	99.808	0.02	98.783	-1.00
1750.	99.292	-	98.630	-0.66	98.318	-0.97	110.400	11.11	99.520	0.23	99.401	0.11	99.357	0.07	97.880	-1.41
1875.	98.002	-	96.560	-1.44	96.248	-1.75	96.800	-1.20	98.470	0.47	98.342	0.34	98.144	0.14	96.309	-1.69
2000.	95.107	-	92.520	-2.59	93.740	-1.37	99.200	4.09	95.980	0.87	95.689	0.58	95.365	0.26	93.578	-1.53
2125.	89.560	-	85.720	-3.84	87.305	-2.26	80.000	-9.56	91.030	1.47	90.485	0.92	89.954	0.39	88.833	-0.73
2250.	80.475	-	75.830	-4.65	80.337	-0.14	76.000	-4.48	82.760	2.28	81.944	1.47	80.986	0.51	80.598	0.12
2375.	67.752	-	63.270	-4.48	68.966	1.21	56.000	-11.75	70.970	3.22	69.685	1.93	68.324	0.57	66.362	-1.39
2500.	52.513	-	49.280	-3.23	52.818	0.30	45.600	-6.91	56.490	3.98	54.721	2.21	53.079	0.57	50.000	-2.51
2625.	36.900	-	35.550	-1.35	39.395	2.49	40.000	3.10	41.160	4.26	39.022	2.12	37.409	0.51	33.638	-3.26
2750.	23.212	-	23.620	0.41	24.372	1.16	25.600	2.39	27.080	3.87	24.926	1.71	23.640	0.43	19.402	-3.81
2875.	12.942	-	14.390	1.45	11.770	-1.17	9.600	-3.34	15.880	2.94	14.190	1.25	13.281	0.34	11.168	-1.77
3000.	6.347	-	8.019	1.67	4.757	-1.59	4.000	-2.35	8.184	1.84	6.977	0.63	6.596	0.25	6.422	0.08
3125.	2.722	-	4.083	1.36	1.676	-1.05	3.200	0.48	3.637	0.91	3.043	0.32	2.888	0.17	3.691	0.97
3250.	1.017	-	1.898	0.88	0.505	-0.51	0.800	-0.22	1.355	0.34	1.121	0.10	1.114	0.10	2.120	1.10
3375.	0.329	-	0.806	0.48	0.131	-0.20	0.000	-0.33	0.386	0.06	0.380	0.05	0.381	0.05	1.217	0.89
3500.	0.092	-	0.312	0.22	0.030	-0.06	0.000	-0.09	0.141	0.05	0.119	0.03	0.113	0.02	0.698	0.61
ANALISE																
DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		28.96		16.89		62.78		26.88		13.91		4.39		22.88	
MEDIA (ABS)	-		1.81		1.06		3.92		1.68		0.87		0.27		1.43	
DESVID PAD	-		1.49		0.73		3.89		1.54		0.80		0.20		1.03	

ENSAIO 5 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.8 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS ( N )	PROGRAMAS															
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	95.049	-	89.500	-5.57	79.331	-15.74	65.600	-29.47	95.230	0.16	95.054	-0.02	95.106	0.04	81.488	-13.58
250.	87.516	-	75.780	-11.74	69.779	-17.74	76.000	-11.52	87.910	0.39	87.793	0.28	87.578	0.06	72.757	-14.76
375.	77.440	-	61.800	-15.64	58.642	-18.80	57.600	-19.84	78.140	0.70	77.770	0.33	77.509	0.07	60.001	-17.44
500.	65.440	-	44.410	-21.03	46.400	-19.04	48.000	-17.44	66.450	1.01	65.862	0.42	65.503	0.06	50.000	-15.44
625.	52.516	-	31.500	-21.02	35.276	-17.24	29.600	-22.92	53.770	1.25	52.867	0.35	52.565	0.05	39.998	-12.52
750.	39.839	-	20.240	-19.60	25.548	-14.29	15.200	-24.64	41.180	1.34	40.386	0.55	39.868	0.03	27.243	-12.60
875.	28.439	-	12.000	-16.46	17.059	-11.40	10.400	-18.06	29.730	1.27	28.862	0.40	28.468	0.01	18.512	-9.95
1000.	19.086	-	7.389	-11.70	10.304	-8.78	5.600	-13.49	20.130	1.04	19.390	0.30	19.080	-0.01	12.564	-6.52
1125.	11.987	-	4.000	-7.99	5.928	-6.06	5.600	-6.39	12.730	0.74	12.154	0.17	11.977	-0.01	8.518	-3.47
1250.	7.036	-	2.217	-4.82	3.105	-3.93	2.400	-4.64	7.487	0.45	7.204	0.17	7.031	-0.00	5.771	-1.27
1375.	3.854	-	1.030	-2.82	1.464	-2.39	0.800	-3.05	4.073	0.22	3.942	0.09	3.857	0.00	3.907	0.05
1500.	1.967	-	0.558	-1.41	0.624	-1.34	0.000	-1.97	2.037	0.07	2.016	0.05	1.977	0.01	2.644	0.68
1625.	0.935	-	0.339	-0.60	0.234	-0.70	1.600	0.66	0.929	-0.01	0.962	0.03	0.947	0.01	1.789	0.85
1750.	0.413	-	0.120	-0.29	0.076	-0.34	0.800	0.39	0.383	-0.03	0.436	0.02	0.425	0.01	1.210	0.80
1875.	0.170	-	0.071	-0.10	0.021	-0.15	0.000	-0.17	0.140	-0.03	0.183	0.01	0.179	0.01	0.818	0.65
2000.	0.065	-	0.022	-0.04	0.005	-0.06	0.000	-0.07	0.044	-0.02	0.072	0.01	0.071	0.01	0.553	0.49
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	140.82		138.00		174.70		8.75		3.19		0.39		111.05	
MEDIA (ABS)	-	-	8.80		8.62		10.92		0.55		0.20		0.02		6.94	
DESVIO PAD	-	-	7.95		7.56		10.03		0.50		0.18		0.02		6.57	

ENSAIO 6 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 50.00 M2/DIA  
 PE= 2.50 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.9 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( H )	PROGRAMAS															
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BEMDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	99.561	-	99.790	0.23	97.301	-2.26	100.800	1.24	99.580	0.02	99.554	-0.01	99.562	0.00	94.653	-4.91
250.	98.836	-	99.580	0.74	95.822	-3.01	92.000	-6.84	98.870	0.03	98.851	0.01	98.838	0.00	93.320	-5.52
375.	97.732	-	98.700	0.97	93.775	-3.96	87.200	-10.53	97.790	0.06	97.746	0.01	97.735	0.00	91.657	-6.08
500.	96.148	-	97.320	1.17	91.195	-4.95	95.200	-0.95	96.240	0.09	96.173	0.03	96.154	0.01	89.585	-6.56
625.	93.989	-	95.000	1.01	87.993	-6.00	76.000	-17.99	94.120	0.13	93.995	0.01	93.997	0.01	87.005	-6.98
750.	91.168	-	91.180	0.01	84.049	-7.10	84.800	-6.37	91.360	0.19	91.245	0.08	91.179	0.01	83.796	-7.37
875.	87.627	-	86.500	-1.13	79.529	-8.10	61.600	-26.03	87.880	0.25	87.697	0.07	87.640	0.01	79.813	-7.81
1000.	83.337	-	79.940	-3.40	74.303	-9.03	76.000	-7.34	83.660	0.32	83.438	0.10	83.352	0.02	74.879	-8.46
1125.	78.315	-	72.000	-6.31	68.419	-9.90	66.400	-11.91	78.720	0.41	78.384	0.07	78.332	0.02	68.786	-9.53
1250.	72.625	-	64.420	-8.20	62.224	-10.40	54.400	-18.22	73.110	0.48	72.821	0.20	72.642	0.02	61.288	-11.34
1375.	66.376	-	56.000	-10.38	55.812	-10.56	58.400	-7.98	66.930	0.55	66.552	0.18	66.393	0.02	52.135	-14.24
1500.	59.719	-	47.270	-12.45	48.957	-10.76	52.800	-6.92	60.330	0.61	59.925	0.21	59.736	0.02	50.000	-9.72
1625.	52.837	-	39.000	-13.84	42.252	-10.59	48.000	-4.84	53.490	0.65	52.994	0.16	52.852	0.02	47.866	-4.97
1750.	45.927	-	31.470	-14.46	36.130	-9.80	32.800	-13.13	46.590	0.66	46.211	0.28	45.939	0.01	38.712	-7.22
1875.	39.184	-	25.000	-14.18	30.253	-8.93	31.200	-7.98	39.840	0.66	39.423	0.24	39.194	0.01	31.215	-7.97
2000.	32.790	-	19.020	-13.77	24.515	-8.27	31.200	-1.59	33.410	0.62	33.027	0.24	32.797	0.01	25.121	-7.67
2125.	26.894	-	15.200	-11.69	19.418	-7.48	21.600	-5.29	27.460	0.57	27.071	0.18	26.899	0.00	20.187	-6.71

2250.	21.606	-	10.460	-11.15	15.160	-6.45	13.600	-8.01	22.100	0.49	21.855	0.25	21.610	0.00	16.203	-5.40
2375.	16.994	-	8.000	-8.99	11.582	-5.41	7.200	-9.79	17.410	0.42	17.187	0.19	16.997	0.00	12.995	-4.00
2500.	13.079	-	5.262	-7.82	8.604	-4.48	4.000	-9.08	13.450	0.37	13.247	0.17	13.082	0.00	10.416	-2.66
2625.	9.846	-	3.700	-6.15	6.230	-3.62	3.200	-6.65	10.090	0.24	9.966	0.12	9.850	0.00	8.343	-1.50
2750.	7.247	-	2.428	-4.82	4.397	-2.85	4.800	-2.45	7.421	0.17	7.385	0.14	7.252	0.00	6.680	-0.57
2875.	5.213	-	1.700	-3.51	3.019	-2.19	3.200	-2.01	5.327	0.11	5.315	0.10	5.220	0.01	5.347	0.13
3000.	3.665	-	1.032	-2.63	2.016	-1.65	1.600	-2.06	3.732	0.07	3.748	0.08	3.674	0.01	4.278	0.61
3125.	2.517	-	1.730	-0.79	1.308	-1.21	3.200	0.68	2.354	0.04	2.585	0.07	2.534	0.02	3.422	0.91
3250.	1.688	-	0.406	-1.28	0.826	-0.86	0.000	-1.69	1.722	0.03	1.779	0.09	1.730	0.04	2.737	1.05
3375.	1.105	-	0.277	-0.83	0.511	-0.59	0.800	-0.31	1.196	0.09	1.252	0.15	1.217	0.11	2.188	1.08
3500.	0.707	-	0.148	-0.56	0.327	-0.38	0.000	-0.71	1.029	0.32	1.054	0.35	1.020	0.31	1.749	1.04
ANALISE																
DOS ERROS:	-		162.47		160.78		198.58		8.68		3.76		0.69		152.01	
TOTAL (ABS)	-		5.80		5.74		7.09		0.31		0.13		0.02		5.43	
MEDIA (ABS)	-		5.17		3.51		6.17		0.23		0.09		0.06		3.68	
DESVIO PAD	-															

ENSAIO 6 : Vx= 0.250 M/DIA  
 Dx= 50.00 M2/DIA  
 PE= 7.50 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.10 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 6: 10 000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

( H )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
500.	99.369	-	99.930	0.56	98.289	-1.08	110.400	11.03	99.390	0.02	99.369	0.00	99.370	0.00	95.936	-3.43
625.	98.984	-	99.770	0.79	97.576	-1.41	93.600	-5.38	99.010	0.03	98.978	-0.01	98.985	0.00	95.169	-3.82
750.	98.448	-	99.610	1.16	96.648	-1.80	109.600	11.15	98.490	0.04	98.453	0.01	98.450	0.00	94.261	-4.19
875.	97.724	-	99.000	1.28	95.472	-2.25	87.200	-10.52	97.780	0.06	97.725	0.00	97.727	0.00	93.185	-4.54
1000.	96.772	-	98.580	1.81	94.002	-2.77	92.000	-4.77	96.840	0.07	96.777	0.01	96.775	0.00	91.911	-4.86
1125.	95.549	-	97.200	1.65	92.230	-3.32	85.600	-9.95	95.640	0.09	95.541	-0.01	95.554	0.01	90.404	-5.14
1250.	94.015	-	96.130	2.11	90.102	-3.91	80.800	-13.22	94.140	0.13	94.041	0.03	94.021	0.01	88.620	-5.40
1375.	92.130	-	94.500	2.37	87.589	-4.54	80.800	-11.33	92.280	0.15	92.149	0.02	92.137	0.01	86.511	-5.62
1500.	89.861	-	91.400	1.54	84.697	-5.16	80.000	-9.86	90.050	0.19	89.891	0.03	89.869	0.01	84.020	-5.84
1625.	87.183	-	87.200	0.02	81.444	-5.74	76.800	-10.38	87.410	0.23	87.192	0.01	87.192	0.01	81.082	-6.10
1750.	84.082	-	81.850	-0.23	77.770	-6.31	90.400	6.32	84.350	0.27	84.160	0.08	84.093	0.01	77.621	-6.46
1875.	80.560	-	79.000	-1.56	73.698	-6.86	84.000	3.44	80.870	0.31	80.626	0.07	80.571	0.01	73.553	-7.01
2000.	76.630	-	73.490	-3.14	69.285	-7.35	67.200	-9.43	76.980	0.35	76.716	0.09	76.642	0.01	68.786	-7.84
2125.	72.324	-	68.000	-4.32	64.559	-7.77	61.600	-10.72	72.710	0.39	72.381	0.06	72.337	0.01	63.223	-9.10
2250.	67.690	-	61.100	-6.59	59.660	-8.03	52.800	-14.89	68.110	0.42	67.845	0.16	67.703	0.01	56.767	-10.92
2375.	62.788	-	55.500	-7.29	54.674	-8.11	54.400	-8.39	63.240	0.45	62.925	0.14	62.802	0.01	49.350	-13.44
2500.	57.692	-	47.960	-9.73	49.497	-8.19	58.400	0.71	58.170	0.48	57.852	0.16	57.709	0.02	50.000	-7.69



2625.	52.484	-	41.100	-11.38	44.313	-8.17	49.600	-2.88	52.980	0.50	52.618	0.13	52.510	0.03	50.651	-1.83
2750.	47.252	-	35.430	-11.82	39.444	-7.81	30.400	-16.85	47.770	0.52	47.508	0.26	47.299	0.05	43.233	-4.02
2875.	42.083	-	29.700	-12.38	34.803	-7.28	33.600	-8.48	42.440	0.56	42.363	0.28	42.179	0.10	36.777	-5.31
3000.	37.061	-	24.620	-12.44	30.184	-6.88	23.200	-13.86	37.700	0.64	37.470	0.41	37.270	0.21	31.214	-5.85
3125.	32.263	-	20.300	-11.96	25.786	-6.48	21.600	-10.66	33.110	0.85	32.904	0.64	32.725	0.46	26.447	-5.82
3250.	27.754	-	16.090	-11.66	21.955	-5.80	16.800	-10.95	29.100	1.35	29.020	1.27	28.770	1.02	22.379	-5.38
3375.	23.586	-	12.800	-10.79	18.814	-4.77	19.200	-4.39	26.130	2.54	26.035	2.45	25.797	2.21	18.918	-4.67
ANALISE																
DOS ERROS:			128.59		131.79		219.58		10.61		6.28		4.20		144.27	
TOTAL (ABS):	-		5.36		5.49		9.15		0.44		0.26		0.18		6.01	
MEDIA (ABS):	-		4.79		2.35		3.98		0.54		0.54		0.49		2.47	
DESVIO PAD:	-															

ENSAIO 6 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 50.00 M2/DIA  
 PE= 12.50 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.11 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS ( N )	PROGRAMAS															
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	37.676	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	42.790	5.11	0.000	0.00	0.000	0.00	32.737	-4.94
250.	7.710	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	10.920	3.21	0.000	0.00	0.000	0.00	9.421	1.71
375.	0.801	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	1.226	0.42	0.000	0.00	0.000	0.00	2.704	1.90
500.	0.041	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.013	-0.05	0.000	0.00	0.000	0.00	0.776	0.74
625.	0.001	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.004	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.223	0.22
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		8.81		0.00		0.00		9.51	
MEDIA (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		1.76		0.00		0.00		1.90	
DESVIO PAD	-		0.00		0.00		0.00		2.30		0.00		0.00		1.83	

ENSAIO 11 : VX= 0.000 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 0.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.12 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( H )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	60.983	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	62.390	1.41	0.000	0.000	0.000	0.000	56.716	-4.27
250.	30.743	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.680	1.94	0.000	0.000	0.000	0.000	27.758	-2.99
375.	12.579	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.940	1.36	0.000	0.000	0.000	0.000	13.337	0.98
500.	4.123	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.638	0.51	0.000	0.000	0.000	0.000	6.618	2.49
625.	1.072	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.119	0.05	0.000	0.000	0.000	0.000	3.229	2.16
750.	0.220	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.160	-0.06	0.000	0.000	0.000	0.000	1.575	1.36
875.	0.035	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.04	0.000	0.000	0.000	0.000	0.768	0.73
ANALISE																
DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		5.36		0.00		0.00		14.97	
MEDIA (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		0.77		0.00		0.00		2.14	
DESVIO PAD	-		0.00		0.00		0.00		0.79		0.00		0.00		1.25	

ENSAIO 11 : VX= 0.000 H/DIA  
 DX= 5.00 H2/DIA  
 PE= 0.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.13 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 11: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SAZDI.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDON.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	69.263	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	69.970	0.71	0.000	0.00	0.000	0.00	67.276	-1.99
250.	42.920	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	44.080	1.16	0.000	0.00	0.000	0.00	38.804	-4.12
375.	23.568	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	24.690	1.12	0.000	0.00	0.000	0.00	22.335	-1.23
500.	11.385	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	12.120	0.74	0.000	0.00	0.000	0.00	12.845	1.46
625.	4.811	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	5.131	0.32	0.000	0.00	0.000	0.00	7.382	2.57
750.	1.771	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	1.831	0.06	0.000	0.00	0.000	0.00	4.240	2.47
875.	0.566	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.530	-0.04	0.000	0.00	0.000	0.00	2.434	1.87
1000.	0.157	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.115	-0.04	0.000	0.00	0.000	0.00	1.397	1.24
1125.	0.037	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.014	-0.02	0.000	0.00	0.000	0.00	0.801	0.76
1250.	0.008	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.001	-0.01	0.000	0.00	0.000	0.00	0.460	0.45
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		4.21		0.00		0.00		18.16	
MEDIA (ABS)	-		0.00		0.00		0.00		0.42		0.00		0.00		1.82	
DESVIO PAD	-		0.00		0.00		0.00		0.47		0.00		0.00		1.06	

ENSAIO 11 : Vx= 0.000 M/DIA  
 Dx= 5.00 M2/DIA  
 PE= 0.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.14 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 3: 200 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 200. DIAS

DISTANCIAS ( H )	PROGRAMAS																	
	SAZDI.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR			
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO		
125.	99.854	-	99.730	-0.13	97.854	-2.00	100.000	0.14	100.200	0.34	99.755	-0.10	99.887	0.03	98.648	-1.21		
250.	97.671	-	95.630	-2.04	93.438	-4.23	82.400	-15.27	99.150	1.48	98.200	0.53	97.990	0.32	95.290	-2.38		
375.	85.419	-	78.550	-6.87	83.013	-2.41	94.400	8.98	88.760	3.34	87.647	2.23	86.497	1.08	83.632	-1.79		
500.	55.535	-	48.300	-7.23	57.043	1.51	50.400	-5.13	62.570	7.04	61.223	5.69	57.105	1.57	50.000	-5.53		
625.	22.180	-	20.570	-1.61	23.544	1.36	8.000	-14.18	30.870	8.69	27.553	5.37	23.139	0.96	16.368	-5.81		
750.	4.789	-	5.914	1.13	4.616	-0.17	2.400	-2.39	9.589	4.80	5.363	0.57	5.094	0.30	4.710	-0.08		
875.	0.521	-	1.147	0.63	0.431	-0.09	0.000	-0.52	1.540	1.04	-0.194	-0.71	0.634	0.12	1.352	0.83		
1000.	0.028	-	0.151	0.12	0.019	-0.01	0.000	-0.03	0.058	0.03	-0.230	-0.26	0.057	0.03	0.388	0.36		
ANALISE DOS ERROS:																		
TOTAL (ABS)	-		19.75		11.79		46.65		26.76		15.47		4.41		17.99			
MEDIA (ABS)	-		2.47		1.47		5.83		3.34		1.93		0.55		2.25			
DESVIO PAD	-		2.91		1.44		6.27		3.23		2.31		0.58		2.24			

ENSAIO 3 : Vx= 2.500 N/DIA  
 Dx= 50.00 M2/DIA  
 Pc= 25.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.15 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 3: 600 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 600. DIAS

( X )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BEHDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
875.	99.621	-	99.240	-0.38	98.428	-1.19	98.400	-1.22	99.850	0.23	99.794	0.17	99.669	0.05	98.386	-1.24
1000.	98.421	-	97.170	-1.25	96.795	-1.63	89.600	-8.82	99.020	0.60	98.746	0.33	98.572	0.15	96.691	-1.73
1125.	94.854	-	91.970	-2.88	91.794	-3.06	94.400	-0.45	96.080	1.23	95.515	0.66	95.197	0.34	93.221	-1.63
1250.	86.723	-	82.010	-4.71	85.484	-1.24	92.000	5.28	88.890	2.17	88.179	1.46	87.302	0.58	86.121	-0.60
1375.	72.471	-	67.020	-5.45	72.668	0.20	71.200	-1.27	75.940	3.47	74.781	2.31	73.218	0.75	71.642	-0.83
1500.	53.236	-	49.070	-4.17	54.448	1.21	52.800	-0.44	58.000	4.76	56.213	2.98	53.997	0.76	50.000	-3.24
1625.	33.220	-	31.650	-1.57	33.938	2.72	22.400	-10.82	38.500	5.28	36.046	2.83	33.862	0.64	28.358	-4.86
1750.	17.148	-	17.800	0.65	16.768	-0.38	11.200	-5.95	21.650	4.50	19.013	1.87	17.624	0.48	13.879	-3.27
1875.	7.182	-	8.682	1.50	5.431	-1.75	6.400	-0.78	10.040	2.86	8.176	0.99	7.501	0.32	6.779	-0.40
2000.	2.407	-	3.663	1.26	1.411	-1.00	1.600	-0.81	3.702	1.29	2.587	0.18	2.596	0.19	3.309	0.90
2125.	0.640	-	1.336	0.70	0.316	-0.32	0.800	0.16	1.015	0.38	0.658	0.02	0.732	0.09	1.614	0.97
2250.	0.134	-	0.422	0.29	0.058	-0.08	0.000	-0.13	0.173	0.04	0.121	-0.01	0.170	0.04	0.787	0.65
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	24.81		14.77		36.13		26.80		13.80		4.38		20.33	
MEDIA (ABS)	-	-	2.07		1.23		3.01		2.23		1.15		0.37		1.69	
DESVIO PAD	-	-	1.79		0.95		3.74		1.90		1.11		0.27		1.38	

ENSAIO 3 : VX= 2.500 M/DIA  
 DX= 50.00 M2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.16 — Comparação de modelos. Teste I. Ensaio 3: 1000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 1000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BEMDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1625.	99.783	-	99.530	-0.25	99.126	-0.66	77.600	-22.18	99.880	0.10	99.906	0.12	99.808	0.02	98.783	-1.00
1750.	99.292	-	98.630	-0.66	98.307	-0.98	99.200	-0.09	99.520	0.23	99.401	0.11	99.357	0.07	97.880	-1.41
1875.	98.002	-	96.560	-1.44	96.232	-1.77	92.000	-6.00	98.470	0.47	98.342	0.34	98.144	0.14	96.309	-1.69
2000.	95.107	-	92.520	-2.59	93.707	-1.40	96.000	0.89	95.980	0.87	95.689	0.58	95.365	0.26	93.578	-1.53
2125.	89.560	-	85.720	-3.84	87.263	-2.30	80.000	-9.56	91.030	1.47	90.485	0.92	89.954	0.39	88.833	-0.73
2250.	80.475	-	75.830	-4.65	80.271	-0.20	85.600	5.13	82.760	2.28	81.944	1.47	80.986	0.51	80.598	0.12
2375.	67.752	-	63.270	-4.48	68.885	1.13	83.200	15.45	70.970	3.22	69.685	1.93	68.324	0.57	66.362	-1.39
2500.	52.513	-	49.280	-3.23	52.741	0.23	52.000	-0.51	56.490	3.98	54.721	2.21	53.079	0.57	50.000	-2.51
2625.	36.900	-	35.550	-1.35	39.311	2.41	30.400	-6.50	41.160	4.26	39.022	2.12	37.409	0.51	33.638	-3.26
2750.	23.212	-	23.620	0.41	24.306	1.09	14.400	-8.81	27.080	3.87	24.926	1.71	23.640	0.43	19.402	-3.81
2875.	12.942	-	14.390	1.45	11.731	-1.21	9.600	-3.34	15.880	2.94	14.190	1.25	13.281	0.34	11.168	-1.77
3000.	6.347	-	8.019	1.67	4.740	-1.61	1.600	-4.73	8.184	1.84	6.977	0.63	6.596	0.25	6.422	0.07
3125.	2.722	-	4.083	1.36	1.669	-1.05	3.200	0.48	3.637	0.91	3.043	0.32	2.888	0.17	3.691	0.97
3250.	1.017	-	1.898	0.88	0.504	-0.51	0.000	-1.02	1.355	0.34	1.121	0.10	1.114	0.10	2.120	1.10
3375.	0.329	-	0.806	0.48	0.130	-0.20	0.800	0.47	0.388	0.06	0.380	0.05	0.381	0.05	1.217	0.89
3500.	0.092	-	0.312	0.22	0.030	-0.06	0.000	-0.09	0.141	0.05	0.119	0.03	0.134	0.04	0.699	0.61
ANALISE																
DOS ERROS																
TOTAL (ABS)	-		28.96		16.82		85.27		26.88		13.91		4.41		22.87	
MEDIA (ABS)	-		1.81		1.05		5.33		1.68		0.87		0.28		1.43	
DESVIO PAD	-		1.49		0.73		0.25		1.54		0.80		0.20		1.03	

ENSAIO 3 : VX= 2.500 M/DIA  
 DX= 50.00 M2/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.17 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 7: 20 000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 20000. DIAS

DISTANCIAS ( N )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	99.836	-	99.730	-0.13	97.577	-2.28	110.400	10.54	99.990	0.13	99.755	-0.10	99.887	0.03	98.648	-1.21
250.	97.671	-	95.630	-2.04	92.687	-4.98	76.000	-21.67	100.600	2.93	98.200	0.53	97.990	0.32	95.290	-2.38
375.	85.419	-	78.550	-6.87	81.669	-3.75	95.200	9.78	96.110	10.69	87.647	2.23	86.497	1.08	83.632	-1.79
500.	55.535	-	48.300	-7.23	55.480	-0.05	48.800	-6.73	69.940	14.40	61.223	5.69	57.105	1.57	50.000	-5.53
525.	22.180	-	20.570	-1.61	22.988	0.81	13.600	-8.58	26.900	4.72	27.553	5.37	23.139	0.96	16.368	-5.81
750.	4.789	-	5.914	1.13	4.816	0.03	1.600	-3.19	0.459	-4.33	5.363	0.57	5.094	0.30	4.710	-0.08
875.	0.521	-	1.147	0.63	0.405	-0.12	0.000	-0.52	-1.675	-2.20	-0.194	-0.71	0.636	0.12	1.352	0.83
1000.	0.028	-	0.151	0.12	0.015	-0.01	0.000	-0.03	0.449	0.42	-0.230	-0.26	0.057	0.03	0.388	0.36
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS):	-		19.75		12.03		61.05		39.83		15.47		4.41		17.99	
MEDIA (ABS):	-		2.47		1.50		7.63		4.98		1.93		0.55		2.25	
DESVIO PAD:	-		2.91		1.95		6.97		5.04		2.31		0.58		2.24	

ENSAIO 7 : VX= 0.025 M/DIA  
 DX= 0.50 M2/DIA  
 PE= 25.00 (VALOR MEDIO)



Quadro 4.18 — Comparação de modelos. Teste 1. Ensaio 7: 60 000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 60000 DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BEMDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
875.	99.621	-	99.240	-0.38	98.419	-1.20	87.200	-12.42	99.990	0.37	99.794	0.17	99.669	0.05	98.386	-1.24
1000.	98.421	-	97.170	-1.25	96.413	-2.01	96.000	-2.42	100.000	1.58	98.746	0.33	98.572	0.15	96.691	-1.73
1125.	94.854	-	91.970	-2.88	90.892	-3.96	96.000	1.15	99.680	4.83	95.515	0.66	95.197	0.34	93.221	-1.63
1250.	86.723	-	82.010	-4.71	84.350	-2.37	89.600	2.88	96.670	9.95	88.179	1.46	87.302	0.58	86.121	-0.60
1375.	72.471	-	67.020	-5.45	71.283	-1.19	77.600	5.13	86.040	13.57	74.781	2.31	73.218	0.75	71.642	-0.83
1500.	53.234	-	49.070	-4.17	53.264	0.03	53.600	0.36	64.250	11.01	56.213	2.98	53.997	0.76	50.000	-3.24
1625.	33.220	-	31.450	-1.57	35.313	2.09	25.600	-7.62	35.710	2.49	36.046	2.83	33.862	0.64	28.358	-4.86
1750.	17.148	-	17.800	0.65	16.412	-0.74	10.400	-6.75	11.800	-5.35	19.015	1.87	17.624	0.48	13.879	-3.27
1875.	7.182	-	8.682	1.50	5.306	-1.88	6.400	-0.78	0.246	-6.94	8.176	0.99	7.501	0.32	6.779	-0.40
2000.	2.407	-	3.663	1.26	1.448	-0.96	0.800	-1.61	-1.434	-3.84	2.587	0.18	2.596	0.19	3.309	0.90
2125.	0.640	-	1.336	0.70	0.332	-0.31	0.000	-0.64	-0.265	-0.91	0.658	0.02	0.732	0.09	1.614	0.97
2250.	0.134	-	0.422	0.29	0.060	-0.07	0.000	-0.13	0.156	0.02	0.121	-0.01	0.170	0.04	0.787	0.65
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	24.81	-	16.81	-	41.89	-	60.85	-	13.80	-	4.38	-	20.33	-
MEDIA (ABS)	-	-	2.07	-	1.40	-	3.49	-	5.07	-	1.15	-	0.37	-	1.69	-
DESVIO PAD	-	-	1.79	-	1.13	-	3.78	-	4.47	-	1.11	-	0.27	-	1.38	-

ENSAIO 7 : VX= 0.025 M/DIA  
 DX= 0.50 M2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.19 — Comparação de modelos. Teste I. Ensaio 7: 100000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 100000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDON.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1625.	99.783	-	99.530	-0.25	99.198	-0.58	90.400	-9.38	100.000	0.22	99.906	0.12	99.808	0.02	98.783	-1.00
1750.	99.292	-	98.630	-0.66	98.287	-1.01	104.800	5.51	99.990	0.70	99.401	0.11	99.357	0.07	97.880	-1.41
1875.	98.002	-	96.560	-1.44	96.154	-1.85	82.400	-15.60	99.950	1.95	98.342	0.34	98.144	0.14	96.309	-1.69
2000.	95.107	-	92.520	-2.59	93.450	-1.66	83.200	-11.91	99.600	4.49	95.689	0.58	95.365	0.26	93.578	-1.53
2125.	89.560	-	85.720	-3.84	85.977	-3.58	98.400	8.84	97.900	8.34	90.485	0.92	89.954	0.39	88.833	-0.73
2250.	80.475	-	75.830	-4.65	78.981	-1.49	86.400	5.92	92.590	12.11	81.944	1.47	80.986	0.51	80.598	0.12
2375.	67.752	-	63.270	-4.48	67.701	-0.05	74.400	6.65	80.910	13.16	69.685	1.93	68.324	0.57	66.362	-1.39
2500.	52.513	-	49.280	-3.23	51.574	-0.94	37.600	-14.91	61.940	9.43	54.721	2.21	53.079	0.57	50.000	-2.51
2625.	36.900	-	35.550	-1.35	38.816	1.92	29.600	-7.30	38.850	1.95	39.022	2.12	37.409	0.51	33.638	-3.26
2750.	23.212	-	23.620	0.41	23.819	0.61	16.800	-6.41	18.020	-5.19	24.926	1.71	23.640	0.43	19.402	-3.81
2875.	12.942	-	14.390	1.45	11.425	-1.52	17.600	4.66	4.702	-8.24	14.190	1.25	13.281	0.34	11.168	-1.77
3000.	6.347	-	8.019	1.67	4.701	-1.65	4.000	-2.35	-0.513	-6.86	6.977	0.63	6.596	0.25	6.422	0.08
3125.	2.722	-	4.083	1.36	1.679	-1.04	2.400	-0.32	-0.958	-3.68	3.043	0.32	2.888	0.17	3.691	0.97
3250.	1.017	-	1.898	0.88	0.509	-0.51	0.800	-0.22	-0.239	-1.26	1.121	0.10	1.114	0.10	2.120	1.10
3375.	0.329	-	0.806	0.48	0.133	-0.20	0.000	-0.33	0.062	-0.27	0.380	0.05	0.381	0.05	1.217	0.89
3500.	0.092	-	0.312	0.22	0.031	-0.06	0.000	-0.09	0.059	-0.03	0.119	0.03	0.134	0.04	0.698	0.61
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	28.96	-	18.66	-	100.40	-	77.87	-	13.91	-	4.41	-	22.88	-
MEDIA (ABS)	-	-	1.81	-	1.17	-	6.28	-	4.87	-	0.87	-	0.28	-	1.43	-
DESVIO PAD	-	-	1.49	-	0.90	-	5.00	-	4.36	-	0.80	-	0.20	-	1.03	-

ENSAIO 7 : Vx= 0.025 M/DIA  
 Dx= 0.30 M2/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.20 — Resultados obtidos para várias execuções do programa RANDOM. FOR, com os mesmos dados

TEMPO	SECÇÃO	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	MÉDIA E <sub>1</sub> a E <sub>4</sub>	DESVIO PADRÃO E <sub>1</sub> a E <sub>4</sub>
2 000 dias	125	101,6	101,8	107,2	103,0	103,4	2,61
	250	96,0	100,4	100,0	108,0	101,1	5,01
	375	98,4	90,0	96,8	86,0	92,8	5,81
	500	46,4	49,2	50,4	47,0	48,3	1,87
	625	2,4	5,6	4,8	6,0	4,7	1,61
	750	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 000 dias	875	124,0	103,6	95,2	110,0	108,2	12,15
	1000	88,0	101,4	89,6	104,0	95,8	8,12
	1125	94,4	98,0	100,0	99,0	97,9	2,44
	1250	105,6	95,8	104,8	92,0	99,6	6,71
	1375	78,4	82,4	84,0	81,0	81,5	2,37
	1500	48,8	47,6	49,6	54,0	50,0	2,79
	1625	13,6	15,2	17,6	13,0	14,9	2,06
	1750	0,8	1,8	2,4	1,0	1,5	0,74
1875	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,10	
10 000 dias	1625	104,8	105,0	104,0	105,0	104,7	0,48
	1750	99,2	100,6	103,2	92,0	98,8	4,80
	1875	102,4	102,2	87,2	111,0	100,7	9,89
	2000	89,6	103,2	96,8	109,0	99,7	8,35
	2125	108,8	95,0	102,4	103,0	102,3	5,66
	2250	84,0	95,2	104,0	92,0	93,8	8,27
	2375	88,0	80,0	73,6	62,0	75,9	10,98
	2500	46,4	43,2	56,0	57,0	50,7	6,89
	2625	16,8	18,2	16,0	20,0	17,8	1,75
	2750	4,8	7,4	6,4	3,0	5,4	1,93
	2875	0,0	0,4	0,0	1,0	0,4	0,47
	3000	0,0	0,0	0,8	0,0	0,2	0,40

Quadro 4.21 — Comparação de modelos. Teste 2. Ensaio 1: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

( N )	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	62.776	-	66.360	3.58	0.000	0.00	72.600	9.82	62.970	0.19	62.580	-0.20	62.781	0.01	0.000	0.00
250.	39.187	-	47.120	7.93	0.000	0.00	59.800	20.61	39.510	0.32	39.020	-0.17	39.240	0.05	0.000	0.00
375.	23.329	-	30.620	7.29	0.000	0.00	33.200	9.87	23.910	0.58	23.820	0.49	23.516	0.19	0.000	0.00
500.	11.592	-	16.160	4.57	0.000	0.00	16.000	4.41	12.720	1.13	12.360	0.77	11.849	0.26	0.000	0.00
625.	3.943	-	6.268	2.33	0.000	0.00	6.600	2.66	5.201	1.26	4.672	0.73	4.058	0.12	0.000	0.00
750.	0.777	-	1.702	0.93	0.000	0.00	1.600	0.82	1.407	0.63	0.770	-0.01	0.789	0.01	0.000	0.00
875.	0.080	-	0.318	0.24	0.000	0.00	0.200	0.12	0.199	0.12	-0.038	-0.12	0.088	0.01	0.000	0.00
1000.	0.004	-	0.041	0.04	0.000	0.00	0.000	-0.00	0.005	0.00	-0.028	-0.03	0.007	0.00	0.000	0.00
ANALISE																
TODOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	26.90	-	0.00	-	48.32	-	4.23	-	2.51	-	0.64	-	0.00	-
MEDIA (ABS)	-	-	3.36	-	0.00	-	6.04	-	0.53	-	0.31	-	0.08	-	0.00	-
DESVIO PAD	-	-	3.06	-	0.00	-	7.11	-	0.46	-	0.31	-	0.10	-	0.00	-

ENSAIO 21 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 25.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.22 — Comparação de modelos. Teste 2. Ensaio 1: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000 DIAS

DISTANCIAS: (M)	PROGRAMAS															
	SAZDI.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BEMDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	42.791	-	64.410	3.62	0.000	0.00	71.500	8.71	62.960	0.17	62.608	-0.18	62.792	0.00	0.000	0.00
250.	39.428	-	48.000	8.57	0.000	0.00	58.625	19.29	39.580	0.15	39.167	-0.26	39.428	0.00	0.000	0.00
375.	24.757	-	34.690	9.93	0.000	0.00	38.625	13.87	24.870	0.11	24.878	0.12	24.757	0.00	0.000	0.00
500.	15.545	-	25.070	9.52	0.000	0.00	28.500	12.96	15.610	0.07	15.456	-0.09	15.546	0.00	0.000	0.00
625.	9.761	-	18.110	8.35	0.000	0.00	20.500	10.74	9.802	0.04	9.745	-0.02	9.761	0.00	0.000	0.00
750.	6.129	-	13.090	6.96	0.000	0.00	15.000	8.87	6.152	0.02	6.094	-0.04	6.129	0.00	0.000	0.00
875.	3.848	-	9.452	5.60	0.000	0.00	11.125	7.28	3.861	0.01	3.866	0.02	3.848	0.00	0.000	0.00
1000.	2.414	-	6.805	4.39	0.000	0.00	7.625	5.21	2.423	0.01	2.405	-0.01	2.415	0.00	0.000	0.00
1125.	1.509	-	4.853	3.34	0.000	0.00	5.625	4.12	1.518	0.01	1.512	0.00	1.510	0.00	0.000	0.00
1250.	0.932	-	3.383	2.45	0.000	0.00	3.000	2.07	0.947	0.02	0.933	0.00	0.935	0.00	0.000	0.00
1375.	0.559	-	2.260	1.70	0.000	0.00	3.125	2.57	0.579	0.02	0.569	0.01	0.562	0.00	0.000	0.00
1500.	0.315	-	1.412	1.10	0.000	0.00	2.250	1.94	0.334	0.02	0.323	0.01	0.318	0.00	0.000	0.00
1625.	0.161	-	0.807	0.65	0.000	0.00	0.250	0.09	0.182	0.02	0.169	0.01	0.163	0.00	0.000	0.00
1750.	0.072	-	0.414	0.34	0.000	0.00	0.500	0.43	0.085	0.01	0.076	0.00	0.073	0.00	0.000	0.00
1875.	0.027	-	0.189	0.16	0.000	0.00	0.000	-0.03	0.032	0.01	0.029	0.00	0.027	0.00	0.000	0.00
2000.	0.008	-	0.075	0.07	0.000	0.00	0.000	-0.01	0.008	0.00	0.008	0.00	0.009	0.00	0.000	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		66.76		0.00		98.06		0.69		0.77		0.02		0.00	
MEDIA (ABS)	-		4.17		0.00		6.13		0.04		0.05		0.00		0.00	
DESVIO PAD	-		3.54		0.00		5.83		0.05		0.08		0.00		0.00	

ENSAIO 21 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.23.— Comparação de modelos. Teste 2. Ensaio 1:10 000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

(M)	PROGRAMAS															
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDDH.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR		BENDIS.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	62.791	-	66.414	3.62	0.000	0.00	76.328	13.54	62.960	0.17	62.608	-0.18	62.792	0.00	0.000	0.00
250.	39.428	-	48.000	8.57	0.000	0.00	57.734	18.31	39.580	0.15	39.167	-0.26	39.428	0.00	0.000	0.00
375.	24.757	-	34.690	9.93	0.000	0.00	38.438	13.68	24.870	0.11	24.878	0.12	24.757	0.00	0.000	0.00
500.	15.545	-	25.070	9.52	0.000	0.00	31.016	15.47	15.610	0.07	15.456	-0.09	15.546	0.00	0.000	0.00
625.	9.761	-	18.110	8.35	0.000	0.00	19.141	9.38	9.802	0.04	9.745	-0.02	9.761	0.00	0.000	0.00
750.	6.129	-	13.090	6.96	0.000	0.00	15.391	9.26	6.152	0.02	6.094	-0.04	6.123	-0.01	0.000	0.00
875.	3.849	-	9.461	5.61	0.000	0.00	8.672	4.82	3.861	0.01	3.866	0.02	3.849	0.00	0.000	0.00
1000.	2.417	-	6.837	4.42	0.000	0.00	8.516	6.10	2.423	0.01	2.407	-0.01	2.417	0.00	0.000	0.00
1125.	1.517	-	4.941	3.42	0.000	0.00	5.625	4.11	1.520	0.00	1.519	0.00	1.518	0.00	0.000	0.00
1250.	0.953	-	3.571	2.62	0.000	0.00	3.438	2.48	0.954	0.00	0.949	-0.00	0.953	0.00	0.000	0.00
1375.	0.598	-	2.581	1.98	0.000	0.00	2.891	2.29	0.599	0.00	0.602	0.00	0.598	0.00	0.000	0.00
1500.	0.376	-	1.865	1.49	0.000	0.00	2.500	2.12	0.376	-0.00	0.375	-0.00	0.376	0.00	0.000	0.00
1625.	0.236	-	1.347	1.11	0.000	0.00	1.328	1.09	0.236	-0.00	0.237	0.00	0.236	0.00	0.000	0.00
1750.	0.148	-	0.973	0.82	0.000	0.00	1.250	1.10	0.148	-0.00	0.148	-0.00	0.148	0.00	0.000	0.00
1875.	0.093	-	0.702	0.61	0.000	0.00	0.547	0.45	0.093	0.00	0.094	0.00	0.093	0.00	0.000	0.00
2000.	0.055	-	0.504	0.45	0.000	0.00	0.234	0.18	0.058	0.00	0.058	0.00	0.058	0.00	0.000	0.00
2125.	0.036	-	0.359	0.32	0.000	0.00	0.625	0.59	0.037	0.00	0.037	0.00	0.036	0.00	0.000	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL(ABS)	-	-	69.83		0.00		104.99		0.59		0.75		0.01		0.00	
MEDIA(ABS)	-	-	4.11		0.00		6.18		0.03		0.04		0.00		0.00	
DESVIO PAD	-	-	3.41		0.00		5.95		0.06		0.08		0.00		0.00	

ENSAIO 21 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.24 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 1: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS ( N )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
625.	0.570	-	5.347	4.78	1.296	0.73	1.741	1.17	0.880	0.31	-0.215	-0.79	-0.423	-0.99	0.506	-0.06
750.	4.559	-	15.106	10.35	9.490	4.93	5.457	0.90	4.240	-0.32	9.110	4.55	3.681	-0.88	4.399	-0.16
875.	16.677	-	27.393	10.72	24.910	8.23	9.145	-7.53	15.520	-1.16	26.460	9.78	17.203	0.53	16.116	-0.56
1000.	27.929	-	27.444	-0.48	31.200	3.27	28.009	0.08	32.440	4.71	33.000	5.07	24.951	-2.98	24.600	-3.33
1125.	21.414	-	13.993	-7.42	21.490	0.08	28.808	7.39	28.800	7.39	22.120	0.71	16.811	-4.60	15.983	-5.43
1250.	7.517	-	3.481	-4.04	8.853	1.34	8.756	1.24	13.200	5.68	8.185	0.67	4.188	-3.33	4.400	-3.12
1375.	1.208	-	0.413	-0.80	2.298	1.09	3.472	2.26	4.080	2.87	1.489	0.28	-0.316	-1.52	0.539	-0.65
1500.	0.089	-	0.023	-0.07	0.389	0.30	0.526	0.44	0.560	0.47	0.068	-0.02	-0.290	-0.38	0.046	-0.04
1625.	0.003	-	0.001	-0.00	0.044	0.04	0.036	0.03	0.000	-0.00	-0.002	-0.01	0.055	0.05	0.003	-0.00
1750.	0.000	-	0.000	-0.00	0.003	0.00	0.001	0.00	0.000	-0.00	0.005	0.00	-0.022	-0.02	0.000	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL(ABS)	-		38.84		20.01		21.05		22.91		21.88		15.28		13.35	
MEDIA(ABS)	-		3.88		2.00		2.10		2.29		2.19		1.53		1.34	
DESVIO PAD	-		4.35		2.72		2.91		2.72		3.26		1.57		1.92	

ENSAIO 31 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 25.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.25 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 1: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1000.	0.003	-	0.067	0.06	0.006	0.00	0.057	0.05	0.000	-0.00	0.006	0.00	-0.171	-0.17	0.003	0.00
1125.	0.021	-	0.233	0.21	0.052	0.03	0.192	0.17	0.000	-0.02	0.010	-0.01	-0.340	-0.36	0.020	-0.00
1250.	0.116	-	0.738	0.62	0.295	0.18	0.358	0.24	0.240	0.12	0.077	-0.04	-0.414	-0.53	0.107	-0.01
1375.	0.508	-	2.046	1.54	1.171	0.66	1.047	0.54	0.320	-0.19	0.608	0.10	-0.207	-0.72	0.470	-0.04
1500.	1.711	-	4.795	3.08	3.395	1.68	1.733	0.02	2.720	1.01	2.535	0.82	0.949	-0.76	1.592	-0.12
1625.	4.438	-	9.256	4.82	7.428	2.99	4.013	-0.43	2.880	-1.56	6.740	2.30	3.768	-0.67	4.119	-0.32
1750.	8.872	-	14.445	5.57	12.590	3.72	6.091	-2.78	9.200	0.33	12.720	3.85	7.943	-0.93	8.102	-0.77
1875.	13.649	-	17.988	4.32	16.860	3.19	9.966	-3.70	16.720	3.05	18.050	4.38	12.240	-1.43	12.115	-1.55
2000.	16.233	-	17.718	1.49	18.140	1.91	16.664	0.43	18.880	2.65	19.860	3.63	14.047	-2.19	13.796	-2.44
2125.	14.857	-	13.718	-1.14	15.910	1.05	16.014	1.16	18.160	3.30	17.240	2.38	12.180	-2.68	11.990	-2.87
2250.	10.480	-	8.312	-2.17	11.500	1.02	11.860	1.38	15.440	4.96	11.890	1.41	8.091	-2.39	7.980	-2.50
2375.	5.698	-	3.929	-1.77	6.916	1.22	8.149	2.45	8.960	3.26	6.491	0.79	3.988	-1.71	4.087	-1.61
2500.	2.388	-	1.445	-0.94	3.490	1.10	3.409	1.02	4.480	2.09	2.764	0.38	1.381	-1.01	1.623	-0.77
2625.	0.771	-	0.413	-0.36	1.488	0.72	0.959	0.19	1.360	0.59	0.883	0.11	0.336	-0.44	0.506	-0.27
2750.	0.192	-	0.092	-0.10	0.540	0.35	0.228	0.04	0.560	0.37	0.191	-0.00	0.046	-0.15	0.126	-0.07
2875.	0.037	-	0.016	-0.02	0.167	0.13	0.046	0.01	0.080	0.04	0.017	-0.02	0.008	-0.03	0.026	-0.01
3000.	0.006	-	0.002	-0.00	0.044	0.04	0.008	0.00	0.000	-0.01	-0.005	-0.01	0.001	-0.00	0.004	-0.00
3125.	0.001	-	0.000	-0.00	0.010	0.01	0.001	0.00	0.000	-0.00	-0.002	-0.00	0.000	-0.00	0.001	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	28.22		20.00		14.61		23.55		20.24		16.15		13.33	
MEDIA (ABS)	-	-	1.57		1.11		0.81		1.31		1.12		0.90		0.74	
DESVIO PAD	-	-	1.77		1.17		1.10		1.54		1.51		0.85		1.00	

ENSAIO 31 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)



Quadro 4.26 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 1: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1500.	0.000	-	0.003	0.00	0.000	0.00	0.008	0.01	0.000	-0.00	0.000	0.00	-0.009	-0.01	0.000	0.00
1625.	0.001	-	0.011	0.01	0.002	0.00	0.020	0.02	0.000	-0.00	0.001	-0.00	-0.032	-0.03	0.001	-0.00
1750.	0.004	-	0.036	0.03	0.012	0.01	0.043	0.04	0.000	-0.00	0.003	-0.00	-0.061	-0.06	0.004	-0.00
1875.	0.019	-	0.112	0.09	0.053	0.03	0.114	0.09	0.000	-0.02	0.013	-0.01	-0.127	-0.15	0.016	-0.00
2000.	0.073	-	0.315	0.24	0.189	0.12	0.204	0.13	0.080	0.01	0.066	-0.01	-0.175	-0.25	0.063	-0.01
2125.	0.240	-	0.798	0.56	0.561	0.32	0.517	0.28	0.320	0.08	0.275	0.03	-0.150	-0.39	0.209	-0.03
2250.	0.675	-	1.802	1.13	1.396	0.72	0.774	0.10	0.880	0.20	0.885	0.21	0.143	-0.53	0.595	-0.08
2375.	1.627	-	3.586	1.96	2.949	1.32	1.815	0.19	1.600	-0.03	2.262	0.63	0.947	-0.68	1.441	-0.19
2500.	3.350	-	6.253	2.90	5.338	1.99	2.404	-0.95	3.360	0.01	4.701	1.35	2.523	-0.83	2.972	-0.38
2625.	5.897	-	9.504	3.61	8.342	2.44	4.768	-1.13	6.080	0.18	8.106	2.21	4.911	-0.99	5.209	-0.69
2750.	8.880	-	12.544	3.66	11.330	2.45	6.157	-2.72	11.680	2.80	11.780	2.90	7.595	-1.29	7.762	-1.12
2875.	11.438	-	14.338	2.90	13.470	2.03	8.673	-2.76	11.200	-0.24	14.590	3.15	9.809	-1.63	9.839	-1.60
3000.	12.602	-	14.159	1.56	14.070	1.47	13.460	0.86	16.080	3.48	15.520	2.92	10.732	-1.87	10.618	-1.98
3125.	11.875	-	12.060	0.18	13.000	1.13	11.988	0.11	13.040	1.16	14.250	2.38	9.813	-2.06	9.766	-2.11
3250.	9.572	-	8.849	-0.72	10.650	1.08	9.946	0.37	13.280	3.71	11.410	1.84	7.773	-1.80	7.671	-1.90
3375.	6.599	-	5.586	-1.01	7.774	1.17	8.837	2.24	9.600	3.00	7.466	0.87	5.078	-1.52	5.186	-1.41
3500.	3.892	-	3.032	-0.86	5.075	1.18	5.570	1.68	4.320	0.43	5.279	1.39	3.205	-0.69	3.236	-0.66
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	21.44		17.47		13.68		15.36		19.89		14.77		12.16	
MEDIA (ABS)	-	-	1.26		1.03		0.80		0.90		1.17		0.87		0.72	
DESVIO PAD	-	-	1.29		0.86		0.97		1.38		1.18		0.70		0.80	

ENSAIO 31 : V1= 0.250 M/DIA  
 D1= 5.00 M2/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.27 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 2: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
625.	0.000	-	72.992	72.99	0.000	0.00	0.175	0.18	0.000	0.00	-9.099	-9.10	8.166	8.17	-4.350	-4.35
750.	0.000	-	81.087	81.09	0.003	0.00	0.966	0.97	0.000	0.00	-16.070	-16.07	-24.586	-24.59	13.691	13.69
875.	1.348	-	89.859	88.51	7.338	5.99	1.079	-0.27	2.240	0.89	52.500	51.15	22.252	20.90	-12.127	-13.47
1000.	88.534	-	50.317	-38.22	88.930	0.40	47.708	-40.83	58.000	-30.53	53.540	-34.99	56.596	-31.94	72.853	-15.68
1125.	2.665	-	0.288	-2.38	7.338	4.67	48.384	45.72	39.040	36.37	13.170	10.50	15.905	13.24	-2.462	-5.13
1250.	0.000	-	0.000	-0.00	0.003	0.00	1.243	1.24	0.720	0.72	0.197	0.20	-7.211	-7.21	0.772	0.77
1375.	0.000	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.294	0.29	0.000	0.00	0.249	0.25	-0.456	-0.46	-0.096	-0.10
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		283.18		11.06		89.49		68.52		122.27		106.50		53.19	
MEDIA (ABS)	-		40.45		1.58		12.78		9.79		17.47		15.21		7.60	
DESVIO PAD	-		40.31		2.59		20.88		16.26		18.96		11.07		6.54	

ENSAIO 32 : Vx= 0.250 M/DIA  
 Dx= 0.50 M2/DIA  
 PE= 250.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.28 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 2; 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1500.	0.000	-	65.798	65.80	0.000	0.00	0.087	0.09	0.000	0.00	2.293	2.29	1.478	1.48	-1.677	-1.68
1625.	0.000	-	73.095	73.09	0.027	0.03	0.500	0.50	0.000	-0.00	-15.080	-15.08	-1.090	-1.09	-0.354	-0.35
1750.	0.228	-	81.145	80.92	1.833	1.40	2.614	2.39	0.320	0.09	6.839	6.61	-11.559	-11.79	-3.624	-3.85
1875.	12.595	-	85.021	72.43	22.420	9.82	3.085	-9.51	9.120	-3.48	43.070	30.47	22.141	9.55	15.977	3.38
2000.	51.396	-	48.534	-2.86	51.450	0.05	43.568	-7.83	47.520	-3.88	41.610	-9.79	40.691	-10.71	44.310	-7.09
2125.	15.512	-	5.455	-10.06	22.420	6.91	45.284	29.77	37.680	22.17	17.650	2.14	18.706	3.19	9.161	-6.35
2250.	0.346	-	0.067	-0.28	1.833	1.49	3.499	3.15	5.360	5.01	3.064	2.72	-2.963	-3.31	0.402	0.06
2375.	0.001	-	0.000	-0.00	0.027	0.03	0.935	0.93	0.000	-0.00	0.045	0.04	-1.968	-1.97	0.048	0.05
2500.	0.000	-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.053	0.05	0.000	0.00	0.095	0.10	0.654	0.65	0.002	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	305.43		19.93		54.22		34.62		69.24		43.73		22.81	
MEDIA (ABS)	-	-	33.94		2.21		6.02		3.85		7.69		4.86		2.53	
DESVID PAD	-	-	37.43		3.62		9.54		7.16		9.88		4.49		2.78	

ENSAIO 32 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 0.50 M2/DIA  
 PE= 750.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.29 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 2: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SAZDI.FOR		MIXCEL.FOR		KOHIX3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2375.	0.000	-	59.313	59.31	0.000	0.00	0.047	0.05	0.000	0.00	7.319	7.32	-7.379	-7.38	-6.163	-6.16
2500.	0.000	-	65.891	65.89	0.013	0.01	0.220	0.22	0.000	-0.00	-4.144	-4.14	0.195	0.20	-3.244	-3.24
2625.	0.032	-	73.191	73.16	0.440	0.41	0.805	0.77	0.000	-0.03	-9.308	-9.34	-3.881	-3.91	-0.153	-0.18
2750.	1.646	-	80.716	79.07	5.405	3.76	3.931	2.28	1.360	-0.29	13.080	11.43	-3.750	-5.40	-2.319	-3.97
2875.	17.697	-	79.705	62.01	24.210	6.51	4.848	-12.85	14.640	-3.06	37.350	19.65	20.171	2.47	20.148	2.45
3000.	39.882	-	47.612	7.73	39.870	-0.01	39.968	0.09	39.680	-0.20	36.120	-3.76	33.936	-5.95	34.151	-5.73
3125.	18.839	-	10.511	-8.33	24.210	5.37	42.399	23.56	35.520	16.68	18.800	-0.04	18.250	-0.59	12.512	-6.33
3250.	1.865	-	0.638	-1.23	5.405	3.54	5.458	3.39	8.240	6.37	5.301	3.44	0.596	-1.27	1.641	-0.22
3375.	0.039	-	0.009	-0.03	0.440	0.40	1.625	1.59	0.560	0.52	0.582	0.54	-1.954	-1.99	0.190	0.15
3500.	0.000	-	0.000	-0.00	0.013	0.01	0.149	0.15	0.000	-0.00	0.103	0.10	-0.163	-0.16	0.014	0.01
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		356.76		20.03		45.15		27.15		59.77		29.32		28.45	
MEDIA (ABS)	-		35.68		2.00		4.52		2.72		5.98		2.93		2.85	
DESVIO PAD	-		34.50		2.54		7.73		5.32		6.18		2.59		2.63	

ENSAIO 32 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 0.50 M2/DIA  
 PE= 1250.00 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.30 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 3: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS: ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	0.645	-	0.000	0.00	0.000	-0.65	3.052	2.41	2.000	1.35	0.790	0.15	0.529	-0.12	0.585	-0.06
250.	1.177	-	0.000	0.00	0.000	-1.18	0.888	-0.29	3.200	2.02	2.009	0.83	1.313	0.14	1.500	0.32
375.	1.987	-	0.000	0.00	2.500	0.51	4.799	2.81	4.080	2.09	3.639	1.65	2.410	0.42	2.734	0.75
500.	3.102	-	0.000	0.00	6.426	3.32	4.236	1.13	6.720	3.62	5.563	2.46	3.715	0.61	4.130	1.03
625.	4.479	-	0.000	0.00	10.000	5.52	5.145	0.67	6.960	2.48	7.555	3.08	5.097	0.62	5.454	0.98
750.	5.980	-	0.000	0.00	13.530	7.55	9.198	3.22	8.880	2.90	9.314	3.33	6.307	0.33	6.520	0.54
875.	7.384	-	0.000	0.00	14.500	7.12	7.037	-0.35	10.320	2.94	10.530	3.15	7.172	-0.21	7.219	-0.16
1000.	8.433	-	0.000	0.00	13.880	5.45	9.640	1.21	10.080	1.65	10.990	2.56	7.495	-0.94	7.458	-0.97
1125.	8.907	-	0.000	0.00	11.800	2.89	11.301	2.39	9.760	0.85	10.600	1.69	7.204	-1.70	7.165	-1.74
1250.	8.700	-	0.000	0.00	9.256	0.56	9.641	0.94	10.080	1.38	9.469	0.77	6.408	-2.29	6.373	-2.33
1375.	7.860	-	0.000	0.00	7.800	-0.06	5.643	-2.22	7.520	-0.34	7.835	-0.03	5.238	-2.62	5.236	-2.62
1500.	6.567	-	0.000	0.00	4.506	-2.06	5.924	-0.64	7.280	0.71	6.002	-0.57	3.954	-2.61	3.972	-2.60
1625.	5.075	-	0.000	0.00	3.000	-2.07	4.168	-0.91	5.360	0.29	4.253	-0.82	2.743	-2.33	2.784	-2.29
1750.	3.627	-	0.000	0.00	1.708	-1.92	2.929	-0.70	3.360	-0.27	2.783	-0.84	1.771	-1.86	1.802	-1.82
1875.	2.397	-	0.000	0.00	1.120	-1.28	1.886	-0.51	1.680	-0.72	1.678	-0.72	1.044	-1.35	1.079	-1.32
2000.	1.465	-	0.000	0.00	0.524	-0.94	1.041	-0.42	0.720	-0.75	0.930	-0.54	0.569	-0.90	0.598	-0.87
2125.	0.828	-	0.000	0.00	0.330	-0.50	0.516	-0.31	0.640	-0.19	0.471	-0.36	0.285	-0.54	0.307	-0.52
2250.	0.433	-	0.000	0.00	0.134	-0.30	0.230	-0.20	0.160	-0.27	0.217	-0.22	0.134	-0.30	0.147	-0.29
2375.	0.209	-	0.000	0.00	0.080	-0.13	0.089	-0.12	0.800	0.59	0.090	-0.12	0.058	-0.15	0.065	-0.14
2500.	0.094	-	0.000	0.00	0.029	-0.06	0.029	-0.06	0.800	0.71	0.033	-0.06	0.023	-0.07	0.027	-0.07
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	0.00	-	44.07	-	21.52	-	26.11	-	23.93	-	20.11	-	21.42	-
MEDIA (ABS)	-	-	0.00	-	2.20	-	1.08	-	1.31	-	1.20	-	1.01	-	1.07	-
DESVIO PAD	-	-	0.00	-	2.38	-	0.98	-	1.04	-	1.12	-	0.90	-	0.87	-

ENSAIO 33 : Vx= 0.250 N/DIA

Dx= 50.00 M2/DIA

PE= 4.23 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.31 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 3: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( K )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	0.158	-	0.000	0.000	0.000	-0.16	0.700	0.54	0.080	-0.08	0.065	-0.09	0.045	-0.11	0.043	-0.11
250.	0.239	-	0.000	0.000	0.000	-0.24	-0.150	-0.39	0.400	0.16	0.173	-0.07	0.115	-0.12	0.114	-0.12
375.	0.351	-	0.000	0.000	0.050	-0.30	0.957	0.61	0.560	0.21	0.336	-0.02	0.225	-0.13	0.222	-0.13
500.	0.504	-	0.000	0.000	0.106	-0.40	0.766	0.26	1.200	0.70	0.566	0.06	0.378	-0.13	0.373	-0.13
625.	0.705	-	0.000	0.000	0.390	-0.31	0.883	0.18	1.200	0.50	0.873	0.17	0.587	-0.12	0.576	-0.13
750.	0.960	-	0.000	0.000	0.670	-0.29	1.393	0.43	1.680	0.72	1.263	0.30	0.844	-0.12	0.835	-0.12
875.	1.273	-	0.000	0.000	1.380	0.11	1.116	-0.16	2.320	1.05	1.737	0.46	1.165	-0.11	1.150	-0.12
1000.	1.646	-	0.000	0.000	2.099	0.45	1.746	0.10	2.320	0.67	2.288	0.64	1.535	-0.11	1.517	-0.13
1125.	2.073	-	0.000	0.000	3.220	1.15	1.958	-0.12	3.120	1.05	2.897	0.82	1.951	-0.12	1.926	-0.15
1250.	2.544	-	0.000	0.000	4.345	1.80	2.160	-0.38	4.080	1.54	3.542	1.00	2.380	-0.16	2.359	-0.19
1375.	3.042	-	0.000	0.000	5.520	2.48	2.399	-0.44	4.720	1.68	4.190	1.15	2.821	-0.22	2.795	-0.25
1500.	3.543	-	0.000	0.000	6.689	3.15	2.812	-0.73	5.360	1.82	4.804	1.26	3.236	-0.31	3.209	-0.33
1625.	4.021	-	0.000	0.000	7.430	3.41	2.184	-1.84	6.000	1.98	5.344	1.32	3.604	-0.42	3.575	-0.45
1750.	4.446	-	0.000	0.000	8.168	3.72	2.507	-1.94	5.520	1.07	5.774	1.33	3.890	-0.56	3.866	-0.58
1875.	4.790	-	0.000	0.000	8.200	3.41	2.301	-2.49	6.640	1.85	6.065	1.27	4.086	-0.70	4.063	-0.73
2000.	5.028	-	0.000	0.000	8.239	3.21	2.229	-2.80	6.400	1.37	6.195	1.17	4.172	-0.86	4.151	-0.88
2125.	5.142	-	0.000	0.000	7.650	2.51	2.294	-2.85	6.640	1.50	6.157	1.02	4.140	-1.00	4.125	-1.02

2250.	5.123	-	0.000	0.000	7.062	1.941	2.906	-2.221	5.840	0.721	5.956	0.831	4.002	-1.121	3.988	-1.131
2375.	4.973	-	0.000	0.000	6.160	1.191	3.000	-1.971	6.000	1.031	5.610	0.641	3.760	-1.211	3.752	-1.221
2500.	4.703	-	0.000	0.000	5.250	0.551	2.898	-1.811	5.680	0.981	5.145	0.441	3.441	-1.261	3.436	-1.271
2625.	4.334	-	0.000	0.000	4.340	0.011	2.780	-1.551	4.720	0.391	4.594	0.261	3.061	-1.271	3.064	-1.271
2750.	3.891	-	0.000	0.000	3.439	-0.451	2.591	-1.301	4.640	0.751	3.996	0.101	2.662	-1.231	2.660	-1.231
2875.	3.404	-	0.000	0.000	2.720	-0.681	2.283	-1.121	3.360	-0.041	3.387	-0.021	2.247	-1.161	2.250	-1.151
3000.	2.901	-	0.000	0.000	2.009	-0.891	1.989	-0.911	2.400	-0.501	2.798	-0.101	1.852	-1.051	1.856	-1.041
3125.	2.409	-	0.000	0.000	1.530	-0.881	1.689	-0.721	3.040	0.631	2.260	-0.151	1.491	-0.921	1.498	-0.911
3250.	1.948	-	0.000	0.000	1.057	-0.891	1.392	-0.561	1.120	-0.831	1.804	-0.141	1.193	-0.761	1.195	-0.751
3375.	1.536	-	0.000	0.000	0.780	-0.761	1.134	-0.401	0.800	-0.741	1.474	-0.061	0.971	-0.561	0.975	-0.561
3500.	1.179	-	0.000	0.000	0.506	-0.671	0.942	-0.241	0.720	-0.461	1.362	0.181	0.882	-0.301	0.883	-0.301
ANALISE																
DOIS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		36.00		29.25		24.99		15.09		16.13		16.41	
MEDIA (ABS)	-		0.00		1.29		1.04		0.89		0.54		0.58		0.59	
DESVIO PAD	-		0.00		1.19		0.87		0.55		0.48		0.45		0.44	

ENSAIO 33 : VX= 0.250 H/DIA  
 DX= 50.00 H2/DIA  
 PE= 9.30 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.32 — Comparação de modelos. Teste 3. Ensaio 3: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

( H )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
125.	0.037	-	0.000	0.00	0.000	-0.04	0.158	0.12	0.080	0.04	0.009	-0.03	0.007	-0.03	0.006	-0.03
250.	0.054	-	0.000	0.00	0.000	-0.05	-0.145	-0.20	0.000	-0.05	0.025	-0.03	0.017	-0.04	0.017	-0.04
375.	0.077	-	0.000	0.00	0.000	-0.08	0.218	0.14	0.080	0.00	0.050	-0.03	0.034	-0.04	0.033	-0.04
500.	0.109	-	0.000	0.00	0.002	-0.11	0.071	-0.04	0.320	0.21	0.087	-0.02	0.059	-0.05	0.058	-0.05
625.	0.151	-	0.000	0.00	0.010	-0.14	0.209	0.06	0.080	-0.07	0.139	-0.01	0.094	-0.06	0.092	-0.06
750.	0.206	-	0.000	0.00	0.019	-0.19	0.318	0.11	0.320	0.11	0.211	0.01	0.142	-0.06	0.140	-0.07
875.	0.277	-	0.000	0.00	0.060	-0.22	0.274	-0.00	0.720	0.44	0.307	0.03	0.207	-0.07	0.203	-0.07
1000.	0.367	-	0.000	0.00	0.097	-0.27	0.440	0.07	0.640	0.27	0.431	0.06	0.290	-0.08	0.285	-0.08
1125.	0.478	-	0.000	0.00	0.216	-0.26	0.575	0.10	1.040	0.56	0.586	0.11	0.395	-0.08	0.388	-0.09
1250.	0.614	-	0.000	0.00	0.336	-0.28	0.684	0.07	1.280	0.67	0.776	0.16	0.520	-0.09	0.514	-0.10
1375.	0.775	-	0.000	0.00	0.603	-0.17	0.736	-0.04	1.120	0.34	1.003	0.23	0.674	-0.10	0.665	-0.11
1500.	0.965	-	0.000	0.00	0.870	-0.09	0.973	0.01	1.040	0.08	1.267	0.30	0.851	-0.11	0.841	-0.12
1625.	1.182	-	0.000	0.00	1.332	0.15	0.875	-0.31	1.520	0.34	1.566	0.38	1.054	-0.13	1.040	-0.14
1750.	1.425	-	0.000	0.00	1.795	0.37	1.067	-0.36	2.320	0.90	1.897	0.47	1.273	-0.15	1.261	-0.16
1875.	1.691	-	0.000	0.00	2.433	0.74	1.005	-0.69	2.400	0.71	2.252	0.56	1.514	-0.18	1.499	-0.19
2000.	1.977	-	0.000	0.00	3.070	1.09	0.915	-1.06	3.360	1.38	2.625	0.65	1.764	-0.21	1.749	-0.23
2125.	2.275	-	0.000	0.00	3.774	1.50	0.700	-1.58	3.440	1.17	3.003	0.73	2.021	-0.25	2.003	-0.27



2250.	2.577	-	0.000	0.000	4.478	1.901	0.749	-1.831	2.960	0.381	3.374	0.801	2.267	-0.311	2.252	-0.321
2375.	2.874	-	0.000	0.000	5.082	2.211	0.821	-2.051	3.520	0.651	3.726	0.851	2.505	-0.371	2.489	-0.391
2500.	3.155	-	0.000	0.000	5.686	2.531	1.059	-2.101	5.360	2.201	4.044	0.891	2.719	-0.441	2.703	-0.451
2625.	3.410	-	0.000	0.000	6.035	2.621	1.235	-2.181	5.120	1.711	4.316	0.911	2.903	-0.511	2.886	-0.521
2750.	3.629	-	0.000	0.000	6.384	2.751	1.512	-2.121	5.760	2.131	4.532	0.901	3.046	-0.581	3.032	-0.601
2875.	3.802	-	0.000	0.000	6.401	2.601	1.708	-2.091	4.080	0.281	4.686	0.881	3.150	-0.651	3.136	-0.671
3000.	3.922	-	0.000	0.000	6.418	2.501	1.859	-2.061	4.080	0.161	4.776	0.851	3.210	-0.711	3.197	-0.721
3125.	3.982	-	0.000	0.000	6.126	2.141	1.973	-2.011	4.720	0.741	4.807	0.821	3.231	-0.751	3.219	-0.761
3250.	3.981	-	0.000	0.000	5.834	1.851	2.146	-1.841	4.080	0.101	4.796	0.811	3.222	-0.761	3.211	-0.771
3375.	3.918	-	0.000	0.000	5.335	1.421	2.249	-1.671	3.520	-0.401	4.766	0.851	3.201	-0.721	3.190	-0.731
3500.	3.796	-	0.000	0.000	4.836	1.041	2.223	-1.571	1.040	-2.761	4.753	0.961	3.189	-0.611	3.177	-0.621
ANALISE																
DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		29.32		26.46		18.85		13.34		8.15		8.42	
MEDIA (ABS)	-		0.00		1.05		0.95		0.67		0.48		0.29		0.30	
DESVIO PAD	-		0.00		1.01		0.90		0.73		0.37		0.26		0.27	

ENSATO 33 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 50.00 M2/DIA  
 PE= 14.42 (VALOR MEDIO)

Quadro 4.33 — Comparação de modelos. Teste 4. Ensaio 1: 2000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

DISTANCIAS: ( M )	PROGRAMAS															
	DISPJ.FOR		SAZDI.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISPJ.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
250.	0.000	-	0.000	-0.00	0.000	-0.00	0.000	0.00	0.000	-0.00	-0.001	-0.00	-0.080	-0.08	0.000	0.00
375.	0.001	-	0.000	-0.00	0.000	-0.00	0.000	0.00	0.000	-0.00	0.003	0.00	-0.136	-0.14	0.001	0.00
500.	0.006	-	0.000	-0.01	0.007	0.00	0.000	0.00	0.000	-0.01	-0.040	-0.05	-0.109	-0.12	0.006	0.00
625.	0.064	-	1.577	1.51	0.324	0.26	0.000	0.00	0.180	0.12	-0.044	-0.11	0.061	-0.00	0.064	0.00
750.	0.564	-	3.264	2.70	2.373	1.81	0.000	0.00	1.100	0.54	1.177	0.61	0.457	-0.11	0.564	0.00
875.	2.143	-	4.907	2.76	6.228	4.08	0.000	0.00	4.760	2.62	3.556	1.41	2.301	0.16	2.143	0.00
1000.	3.373	-	4.431	1.04	7.799	4.43	0.000	0.00	7.620	4.25	4.517	1.14	3.414	0.04	3.373	0.00
1125.	2.206	-	2.132	-0.07	5.373	3.17	0.000	0.00	6.720	4.51	3.039	0.83	2.319	0.11	2.206	0.00
1250.	0.580	-	0.512	-0.07	2.213	1.43	0.000	0.00	3.360	2.78	1.103	0.52	0.558	-0.02	0.580	0.00
1375.	0.045	-	0.059	-0.01	0.575	0.51	0.000	0.00	1.120	1.05	0.185	0.12	-0.061	-0.13	0.045	0.00
1500.	0.005	-	0.003	-0.00	0.097	0.09	0.000	0.00	0.140	0.14	0.004	-0.00	-0.041	-0.05	0.005	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		8.19		15.98		0.00		16.01		4.80		0.95		0.00	
MEDIA (ABS)	-		0.74		1.45		0.00		1.46		0.44		0.09		0.00	
DESVIO PAD	-		1.11		1.71		0.00		1.76		0.51		0.05		0.00	

ENSAIO 41 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 25.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.34 — Comparação de modelos. Teste 4. Ensaio 1: 6000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	DISP3.FOR		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOH.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
1000.	0.000	-	0.001	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.000	-0.00	0.000	0.00
1125.	0.000	-	0.002	0.00	0.001	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.001	-0.00	0.000	0.00
1250.	0.000	-	0.005	0.00	0.005	0.00	0.000	0.00	0.001	0.00	0.000	-0.00	-0.001	-0.00	0.000	0.00
1375.	0.001	-	0.011	0.01	0.018	0.02	0.000	0.00	0.008	0.01	0.001	0.00	-0.001	-0.00	0.001	0.00
1500.	0.004	-	0.022	0.02	0.053	0.05	0.000	0.00	0.021	0.02	0.006	0.00	0.002	-0.00	0.004	0.00
1625.	0.010	-	0.037	0.03	0.116	0.11	0.000	0.00	0.076	0.07	0.016	0.01	0.009	-0.00	0.010	0.00
1750.	0.019	-	0.052	0.03	0.197	0.18	0.000	0.00	0.162	0.14	0.031	0.01	0.019	-0.00	0.019	0.00
1875.	0.030	-	0.060	0.03	0.263	0.23	0.000	0.00	0.239	0.21	0.045	0.01	0.030	0.00	0.030	0.00
2000.	0.035	-	0.056	0.02	0.284	0.25	0.000	0.00	0.309	0.27	0.050	0.02	0.035	0.00	0.035	0.00
2125.	0.030	-	0.042	0.01	0.249	0.22	0.000	0.00	0.317	0.29	0.043	0.01	0.031	0.00	0.030	0.00
2250.	0.020	-	0.024	0.00	0.180	0.16	0.000	0.00	0.210	0.19	0.030	0.01	0.020	0.00	0.020	0.00
2375.	0.010	-	0.011	0.00	0.108	0.10	0.000	0.00	0.130	0.12	0.016	0.01	0.010	-0.00	0.010	0.00
2500.	0.004	-	0.004	0.00	0.055	0.05	0.000	0.00	0.061	0.06	0.007	0.00	0.003	-0.00	0.004	0.00
2625.	0.001	-	0.001	-0.00	0.023	0.02	0.000	0.00	0.018	0.02	0.002	0.00	0.001	-0.00	0.001	0.00
2750.	0.000	-	0.000	-0.00	0.008	0.01	0.000	0.00	0.010	0.01	0.000	0.00	0.000	-0.00	0.000	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.16		1.40		0.00		1.40		0.08		0.01		0.00	
MEDIA (ABS)	-		0.01		0.09		0.00		0.09		0.01		0.00		0.00	
DESVIO PAD	-		0.01		0.09		0.00		0.10		0.01		0.00		0.00	

ENSAIO 41 : VX= 0.250 M/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 75.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.35 — Comparação de modelos. Teste 4. Ensaio 1: 10000 dias

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

( N )	PROGRAMAS															
	DISP3.FOR		SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2500.	0.000	-	0.000	-0.00	0.005	0.01	0.000	0.00	0.004	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
2625.	0.000	-	0.001	0.00	0.008	0.01	0.000	0.00	0.007	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
2750.	0.000	-	0.001	0.00	0.011	0.01	0.000	0.00	0.010	0.01	0.001	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
2875.	0.000	-	0.001	0.00	0.013	0.01	0.000	0.00	0.013	0.01	0.001	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
3000.	0.001	-	0.001	0.00	0.014	0.01	0.000	0.00	0.016	0.02	0.001	0.00	0.001	0.00	0.001	0.00
3125.	0.000	-	0.001	0.00	0.013	0.01	0.000	0.00	0.015	0.01	0.001	0.00	0.001	0.00	0.000	0.00
3250.	0.000	-	0.000	-0.00	0.010	0.01	0.000	0.00	0.011	0.01	0.001	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
3375.	0.000	-	0.000	-0.00	0.008	0.01	0.000	0.00	0.009	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
3500.	0.000	-	0.000	-0.00	0.005	0.00	0.000	0.00	0.003	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
ANALISE																
DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		0.00		0.08		0.00		0.09		0.00		0.00		0.00	
MEDIA (ABS)	-		0.00		0.01		0.00		0.01		0.00		0.00		0.00	
DESVIO PAD	-		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	

ENSAIO 41 : VX= 0.250 N/DIA  
 DX= 5.00 M2/DIA  
 PE= 125.00 (VALOR MEDIO)  
 DC= 0.0010 (COEF. DECAIMENTO)  
 SV= 1000.00 DIAS (SEMI-VIDA)

Quadro 4.36 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 1: 2000 dias, 400 m.

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.037	-	0.005	-0.03	0.000	-0.04	0.000	-0.04	0.003	-0.03	0.005	-0.03	0.010	-0.03
200.	0.052	-	0.091	0.04	0.000	-0.05	0.000	-0.05	0.129	0.08	0.026	-0.03	-0.052	-0.10
300.	0.108	-	1.280	1.17	0.027	-0.08	0.000	-0.11	-1.024	-1.13	0.101	-0.01	-0.208	-0.32
400.	7.727	-	12.810	5.08	2.805	-4.92	13.500	5.77	20.400	12.67	2.639	-5.09	-4.155	-11.88
500.	64.911	-	70.500	5.59	69.091	4.18	55.500	-9.41	65.710	0.80	35.215	-29.70	59.088	-5.82
600.	7.727	-	12.810	5.08	2.805	-4.92	10.000	2.27	15.010	7.28	2.336	-5.39	-4.155	-11.88
700.	0.108	-	1.280	1.17	0.027	-0.08	0.500	0.39	0.614	0.51	-0.011	-0.12	-0.208	-0.32
800.	0.052	-	0.091	0.04	0.000	-0.05	0.000	-0.05	0.024	-0.03	0.002	-0.05	-0.052	-0.10
900.	0.037	-	0.005	-0.03	0.000	-0.04	0.000	-0.04	0.001	-0.04	-0.000	-0.04	0.010	-0.03
1000.	0.034	-	0.000	-0.03	0.000	-0.03	0.000	-0.03	-0.001	-0.04	-0.000	-0.03	-0.004	-0.04
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	18.27		14.40		18.17		22.60		40.48		30.52	
MEDIA (ABS)	-	-	1.83		1.44		1.82		2.26		4.05		3.05	
DESVIO PAD	-	-	2.41		2.24		3.24		4.28		9.27		4.98	

ENSAIO 510 : DX= 5.00 M2/DIA  
 BY= 0.50 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.37 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 1: 6000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.037	-	0.420	0.38	0.001	-0.04	0.000	-0.04	0.021	-0.02	-0.005	-0.04	0.001	-0.04
200.	0.071	-	2.014	1.94	0.041	-0.03	0.000	-0.07	-0.409	-0.48	-0.036	-0.11	0.013	-0.06
300.	1.328	-	7.820	6.49	0.856	-0.47	3.000	1.67	3.267	1.94	0.315	-1.01	0.245	-1.08
400.	15.827	-	21.490	5.66	10.033	-5.79	13.000	-2.83	23.290	7.46	8.909	-6.92	-0.866	-16.69
500.	34.363	-	36.330	1.97	47.442	13.08	25.500	-8.86	39.770	5.41	17.979	-16.38	30.723	-3.64
600.	15.827	-	21.440	5.61	10.033	-5.79	18.000	2.17	19.440	3.61	5.946	-9.88	-0.866	-16.69
700.	1.328	-	7.474	6.15	0.856	-0.47	2.000	0.67	3.229	1.90	0.317	-1.01	0.245	-1.08
800.	0.071	-	1.859	1.79	0.041	-0.03	0.000	-0.07	0.059	-0.01	-0.002	-0.07	0.013	-0.06
900.	0.037	-	0.528	0.49	0.001	-0.04	0.000	-0.04	0.006	-0.03	-0.000	-0.04	0.001	-0.04
1000.	0.034	-	0.437	0.40	0.000	-0.03	0.000	-0.03	0.007	-0.03	-0.000	-0.03	-0.002	-0.04
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-		30.89		25.77		16.46		20.89		35.50		39.42	
MEDIA (ABS)	-		3.09		2.58		1.65		2.09		3.55		3.94	
DESVIO PAD	-		2.57		4.37		2.74		2.62		5.68		6.81	

ENSAIO 511 : DX= 5.00 M/DIA  
 DY= 0.50 M/DIA  
 UX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro.4.38 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 1: 10 000 dias, 2400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 2400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZB1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.045	-	1.553	1.51	0.016	-0.03	0.000	-0.04	-0.125	-0.17	-0.013	-0.06	-0.002	-0.05
200.	0.310	-	2.867	2.56	0.233	-0.08	0.000	-0.31	0.238	-0.07	0.022	-0.29	-0.015	-0.32
300.	3.444	-	10.200	6.76	2.238	-1.21	5.000	1.56	6.372	2.93	1.728	-1.72	0.059	-3.39
400.	16.137	-	17.410	1.27	13.104	-3.03	11.500	-4.44	21.600	5.46	8.791	-7.35	2.406	-13.73
500.	24.942	-	21.230	-3.71	33.715	8.77	26.000	1.06	30.140	5.20	13.306	-11.64	22.225	-2.72
600.	16.137	-	17.290	1.15	13.104	-3.03	17.500	1.36	18.970	2.83	6.410	-9.73	2.406	-13.73
700.	3.444	-	10.040	6.60	2.238	-1.21	6.500	3.06	5.539	2.09	1.082	-2.36	0.059	-3.39
800.	0.310	-	4.449	4.14	0.233	-0.08	0.000	-0.31	0.566	0.26	0.052	-0.26	-0.015	-0.32
900.	0.045	-	1.583	1.54	0.164	0.12	0.000	-0.04	-0.019	-0.06	-0.000	-0.05	-0.002	-0.05
1000.	0.034	-	0.458	0.42	0.001	-0.03	0.000	-0.03	0.009	-0.02	-0.000	-0.03	0.001	-0.03
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-		29.66		17.58		12.41		19.10		33.47		37.73	
MEDIA (ABS)	-		2.97		1.76		1.24		1.91		3.35		3.77	
DESVIO PAD	-		2.27		2.74		1.53		2.15		4.48		5.43	

ENSAIO 512 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.39 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 1: 10 000 dias, 400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS		PROGRAMAS												
Y	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.037	-	0.006	-0.03	0.001	-0.04	0.000	-0.04	-0.033	-0.07	0.003	-0.03	0.001	-0.04
200.	0.052	-	0.099	0.05	0.013	-0.04	0.000	-0.05	0.181	0.13	0.015	-0.04	-0.014	-0.07
300.	0.133	-	1.329	1.20	0.313	0.18	0.000	-0.13	-0.872	-1.00	0.062	-0.07	-0.289	-0.42
400.	10.625	-	13.040	2.41	6.581	-4.04	22.500	11.88	21.780	11.15	3.959	-6.67	-3.767	-14.39
500.	78.271	-	71.060	-7.21	85.862	7.59	59.500	-18.77	78.220	-0.05	41.335	-36.94	71.900	-6.37
600.	10.625	-	13.040	2.41	6.581	-4.04	17.500	6.88	20.850	10.22	3.862	-6.76	-3.767	-14.39
700.	0.133	-	1.329	1.20	0.313	0.18	0.500	0.37	0.059	-0.07	0.151	0.02	-0.289	-0.42
800.	0.052	-	0.099	0.05	0.013	-0.04	0.000	-0.05	-0.241	-0.29	-0.019	-0.07	-0.014	-0.07
900.	0.037	-	0.006	-0.03	0.001	-0.04	0.000	-0.04	0.063	0.03	0.003	-0.03	0.001	-0.04
1000.	0.034	-	0.000	-0.03	0.000	-0.03	0.000	-0.03	-0.006	-0.04	-0.001	-0.03	0.001	-0.03
ANALISE														
DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)		-	14.62	16.22	38.23	23.07	50.67	36.24						
MEDIA (ABS)		-	1.46	1.62	3.82	2.31	5.07	3.62						
DESVIO PAD		-	2.24	2.67	6.62	4.43	11.54	6.00						

ENSAIO 510 : DX= 5.00 M/DIA  
 DY= 0.50 M/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA



Quadro 4.40 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 1: 10 000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KOWIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.038	-	0.498	0.66	0.016	-0.02	0.000	-0.04	0.028	-0.01	-0.010	-0.05	-0.002	-0.04
200.	0.108	-	3.488	3.38	0.213	0.10	0.000	-0.11	-0.411	-0.52	-0.054	-0.16	0.015	-0.09
300.	2.333	-	8.203	5.87	2.228	-0.10	3.000	0.67	4.194	1.86	0.600	-1.73	0.317	-2.02
400.	23.179	-	21.790	-1.39	16.264	-6.91	27.500	4.32	29.850	6.67	12.072	-11.11	1.000	-22.18
500.	48.634	-	36.670	-11.96	60.310	11.68	41.000	-7.63	53.120	4.49	25.162	-23.47	44.992	-3.64
600.	23.179	-	21.700	-1.48	16.264	-6.91	22.000	-1.18	28.760	5.58	9.973	-13.21	1.000	-22.18
700.	2.333	-	7.608	5.27	2.228	-0.10	3.500	1.17	4.903	2.57	0.928	-1.41	0.317	-2.02
800.	0.108	-	1.910	1.80	0.213	0.10	0.000	-0.11	-0.464	-0.57	0.022	-0.09	0.015	-0.09
900.	0.038	-	0.376	0.34	0.016	-0.02	0.000	-0.04	-0.096	-0.13	-0.003	-0.04	-0.002	-0.04
1000.	0.034	-	0.055	0.02	0.001	-0.03	0.000	-0.03	0.101	0.07	-0.002	-0.04	-0.001	-0.04
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	32.18		26.00		15.29		22.47		51.30		52.33	
MEDIA (ABS)	-	-	3.22		2.60		1.53		2.25		5.13		5.23	
DESVID PAD	-	-	3.67		4.27		2.51		2.49		8.10		9.01	

ENSAIO 511 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.41 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 2: 2000 dias, 400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.037	-	0.065	0.03	0.000	-0.04	0.000	-0.04	0.043	0.01	0.000	-0.04	0.010	-0.03
200.	0.052	-	0.549	0.50	0.000	-0.05	0.000	-0.05	-0.158	-0.21	-0.010	-0.06	0.014	-0.04
300.	0.343	-	3.757	3.41	0.109	-0.23	0.000	-0.34	0.500	0.16	-0.189	-0.53	0.029	-0.31
400.	13.956	-	18.540	4.58	5.391	-8.56	16.000	2.04	23.580	9.62	7.826	-6.13	-1.356	-15.31
500.	51.983	-	51.860	-0.12	63.738	11.75	34.000	-17.98	56.890	4.91	26.105	-25.88	47.204	-4.78
600.	13.956	-	18.540	4.58	5.391	-8.56	14.500	0.54	18.230	4.27	5.354	-8.60	-1.356	-15.31
700.	0.343	-	3.757	3.41	0.109	-0.23	0.500	0.16	1.746	1.40	-0.019	-0.36	0.029	-0.31
800.	0.052	-	0.551	0.50	0.000	-0.05	0.000	-0.05	0.023	-0.03	0.001	-0.05	0.014	-0.04
900.	0.037	-	0.065	0.03	0.000	-0.04	0.000	-0.04	0.007	-0.03	-0.000	-0.04	0.010	-0.03
1000.	0.034	-	0.006	-0.03	0.000	-0.03	0.000	-0.03	-0.001	-0.04	0.000	-0.03	-0.002	-0.04
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	17.20	-	29.56	-	21.28	-	20.67	-	41.72	-	36.20	-
MEIA (ABS)	-	-	1.72	-	2.96	-	2.13	-	2.07	-	4.17	-	3.62	-
DESVID PAD	-	-	2.01	-	4.69	-	5.60	-	3.24	-	8.22	-	6.33	-

ENSAIO S20 : DX= 5.00 M/DIA  
 DY= 1.00 M/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.42 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 2: 6000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.058	-	1.566	1.51	0.016	-0.04	0.000	-0.06	-0.116	-0.17	-0.020	-0.08	-0.000	-0.06
200.	0.505	-	2.546	2.04	0.261	-0.24	1.500	0.99	0.624	0.12	0.036	-0.47	-0.016	-0.52
300.	4.350	-	8.036	3.69	2.563	-1.79	4.000	-0.35	7.459	3.11	2.152	-2.20	-0.011	-4.36
400.	17.069	-	12.880	-4.19	14.406	-2.66	14.500	-2.57	22.640	5.57	9.468	-7.60	3.307	-13.76
500.	24.926	-	15.180	-9.75	32.981	8.06	21.000	-3.93	30.570	5.64	13.259	-11.67	22.057	-2.87
600.	17.069	-	12.920	-4.15	14.406	-2.66	13.000	-4.07	19.780	2.71	6.713	-10.36	3.307	-13.76
700.	4.350	-	8.241	3.89	2.563	-1.79	2.500	-1.85	6.621	2.27	1.346	-3.00	-0.011	-4.36
800.	0.505	-	4.141	3.64	0.261	-0.24	0.500	-0.01	1.058	0.55	0.093	-0.41	-0.016	-0.52
900.	0.058	-	1.720	1.66	0.016	-0.04	0.000	-0.06	0.048	-0.01	0.000	-0.06	-0.000	-0.06
1000.	0.034	-	0.668	0.63	0.001	-0.03	0.000	-0.03	-0.000	-0.03	-0.000	-0.03	0.001	-0.03
ANALISE DOS ERROS:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL(ABS)	-	-	35.14	-	17.56	-	13.91	-	20.20	-	35.88	-	40.31	-
MEDIA(ABS)	-	-	3.51	-	1.76	-	1.39	-	2.02	-	3.59	-	4.03	-
DESVIO PAD	-	-	2.53	-	2.47	-	1.62	-	2.23	-	4.55	-	5.41	-

ENSAIO 521 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 1.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.43 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 2: 10 000 dias, 2400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 2400. M

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.300	-	0.762	0.46	0.161	-0.14	1.000	0.70	0.262	-0.04	0.040	-0.26	-0.001	-0.30
200.	1.735	-	0.253	-1.48	1.088	-0.65	1.000	-0.73	2.736	1.00	0.748	-0.99	0.014	-1.72
300.	6.548	-	0.169	-6.38	5.041	-1.51	4.500	-2.05	9.690	3.14	3.593	-2.95	-0.024	-6.57
400.	14.961	-	0.171	-14.79	14.717	-0.24	16.500	1.54	18.930	3.97	8.125	-6.84	5.574	-9.39
500.	17.678	-	0.180	-17.50	20.975	3.30	17.500	-0.18	22.680	5.00	9.627	-8.05	15.939	-1.74
600.	14.961	-	0.171	-14.79	14.717	-0.24	14.500	-0.46	17.320	2.36	6.200	-8.76	5.574	-9.39
700.	6.548	-	0.152	-6.40	5.041	-1.51	7.000	0.45	8.552	2.00	2.240	-4.31	-0.024	-6.57
800.	1.735	-	0.158	-1.58	1.088	-0.65	2.000	0.27	2.662	0.93	0.453	-1.28	0.014	-1.72
900.	0.300	-	0.257	-0.04	0.161	-0.14	0.000	-0.30	0.466	0.17	0.048	-0.75	-0.001	-0.30
1000.	0.082	-	0.589	0.51	0.018	-0.06	0.000	-0.08	0.060	-0.02	0.004	-0.08	0.000	-0.08
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	63.92	-	8.43	-	6.76	-	18.63	-	33.77	-	37.78	-
MEDIA (ABS)	-	-	6.39	-	0.84	-	0.68	-	1.86	-	3.38	-	3.78	-
DESVID PAD	-	-	6.85	-	1.02	-	0.64	-	1.75	-	3.40	-	3.79	-

ENSAIO 522 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 1.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.44 -- Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 2: 10000 dias, 400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS		PROGRAMAS													
Y	( M )	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		XOWIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
		VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.		0.037	-	0.076	0.04	0.005	-0.03	0.000	-0.04	0.031	-0.01	-0.001	-0.04	0.005	-0.03
200.		0.057	-	0.603	0.55	0.077	0.02	0.000	-0.06	-0.094	-0.15	-0.025	-0.08	0.027	-0.03
300.		0.635	-	3.956	3.32	1.000	0.36	1.000	0.37	0.713	0.08	-0.228	-0.86	0.070	-0.57
400.		18.145	-	19.040	0.89	11.038	-7.11	17.000	-1.14	26.590	8.44	9.360	-8.78	-2.520	-20.67
500.		62.217	-	52.620	-9.60	74.628	12.41	51.500	-10.72	66.310	4.09	31.047	-31.17	54.428	-7.79
600.		18.145	-	19.040	0.89	11.038	-7.11	20.500	2.36	24.650	6.51	8.201	-9.94	-2.520	-20.67
700.		0.635	-	3.957	3.32	1.000	0.36	1.500	0.87	2.317	1.68	0.238	-0.40	0.070	-0.57
800.		0.057	-	0.606	0.55	0.077	0.02	0.000	-0.06	-0.488	-0.55	-0.001	-0.06	0.027	-0.03
900.		0.037	-	0.076	0.04	0.005	-0.03	0.000	-0.04	-0.039	-0.08	-0.002	-0.04	0.005	-0.03
1000.		0.034	-	0.008	-0.03	0.000	-0.03	0.000	-0.03	0.059	0.02	-0.003	-0.04	0.001	-0.03
ANALISE															
DOS ERROS:															
TOTAL (ABS)		-		19.23		27.49		15.67		21.61		51.41		50.41	
MEDIA (ABS)		-		1.92		2.75		1.57		2.16		5.14		5.04	
DESVIO PAD		-		2.97		4.47		3.30		3.11		9.91		8.57	

ENSAIO 520 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 1.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.45 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 2: 10000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS-ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000 DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400. M

DISTANCIAS! Y ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIKJ.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.098	-	3.275	3.18	0.144	0.05	0.500	0.40	-0.087	-0.19	-0.030	-0.13	0.002	-0.10
200.	0.947	-	6.885	5.94	0.992	0.05	0.500	-0.45	1.057	0.11	0.074	-0.87	-0.016	-0.96
300.	6.889	-	12.480	5.59	5.365	-1.52	9.000	2.11	9.874	2.98	2.841	-4.05	0.037	-6.85
400.	24.374	-	17.880	-6.49	20.490	-3.88	19.500	-4.87	29.240	4.87	12.515	-11.86	6.844	-17.53
500.	35.327	-	20.430	-14.90	41.007	5.68	30.000	-5.33	40.460	5.13	18.666	-16.66	32.946	-2.38
600.	24.374	-	17.570	-6.80	20.490	-3.88	21.000	-3.37	28.040	3.67	11.080	-13.29	6.844	-17.53
700.	6.889	-	11.640	4.77	5.365	-1.52	5.000	-1.89	10.170	3.28	3.014	-3.88	0.037	-6.85
800.	0.947	-	6.213	5.27	0.992	0.05	1.500	0.55	1.460	0.51	0.375	-0.57	-0.016	-0.96
900.	0.098	-	2.736	2.64	0.144	0.05	0.000	-0.10	-0.198	-0.30	0.011	-0.09	0.002	-0.10
1000.	0.038	-	0.958	0.92	0.019	-0.02	0.000	-0.04	-0.144	-0.18	-0.013	-0.05	0.000	-0.04
ANALISE DOS ERROS!														
TOTAL (ABS)	-	-	56.50		16.70		19.11		21.22		51.45		53.30	
MEDIA (ABS)	-	-	5.65		1.67		1.91		2.12		5.14		5.33	
DESVID PAD	-	-	3.74		2.09		1.99		2.07		6.35		6.93	

ENSAIO 521 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 1.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.46 -- Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 3: 2000 dias, 400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS		PROGRAMAS													
Y	( M )	SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
		VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.		0.196	-	0.248	0.051	0.000	-0.201	0.000	-0.201	0.257	0.061	0.004	-0.191	0.013	-0.181
200.		1.378	-	1.354	-0.021	0.000	-1.381	1.500	0.121	1.968	0.591	0.030	-1.351	-0.049	-1.431
300.		6.799	-	6.137	-0.661	2.718	-4.081	6.000	-0.801	9.249	2.451	3.063	-3.741	0.234	-6.561
400.		19.247	-	20.210	0.961	17.702	-1.551	14.500	-4.751	24.430	5.181	12.211	-7.041	6.038	-13.211
500.		25.494	-	39.560	14.071	30.709	5.221	24.500	-0.991	32.780	7.291	13.360	-12.131	22.484	-3.011
600.		19.247	-	20.210	0.961	17.702	-1.551	18.000	-1.251	20.590	1.341	6.590	-12.661	6.038	-13.211
700.		6.799	-	6.138	-0.661	2.718	-4.081	6.000	-0.801	8.481	1.681	1.679	-5.121	0.234	-6.561
800.		1.378	-	1.365	-0.011	0.000	-1.381	1.500	0.121	2.478	1.101	0.218	-1.161	-0.049	-1.431
900.		0.196	-	0.243	0.051	0.000	-0.201	0.500	0.301	0.523	0.331	0.012	-0.181	0.013	-0.181
1000.		0.058	-	0.035	-0.021	0.000	-0.061	0.000	-0.061	0.155	0.101	0.000	-0.061	-0.005	-0.061
ANALISE DOS ERROS:															
TOTAL (ABS)		-		17.47		19.67		9.39		20.12		43.62		45.84	
MED (ABS)		-		1.75		1.97		0.94		2.01		4.36		4.58	
DESVIO PAD		-		4.35		1.84		1.40		2.40		4.83		5.14	

ENSAIO 330 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 5.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.47 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 3: 6000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000 DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400 M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZD1.FOR		HIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	2.975	-	1.310	-1.64	1.653	-1.32	3.000	0.03	4.108	1.13	1.210	-1.77	0.016	-2.96
200.	5.198	-	0.792	-4.41	3.826	-1.37	4.500	-0.70	7.052	1.85	2.852	-2.35	0.273	-4.93
300.	8.326	-	1.470	-6.86	7.071	-1.25	4.500	-3.83	10.950	2.62	5.069	-3.26	2.082	-6.24
400.	11.467	-	2.043	-9.42	9.380	-2.09	11.000	-0.47	14.170	2.70	6.582	-4.88	6.862	-4.60
500.	10.800	-	2.288	-8.51	9.266	-1.53	14.000	3.20	15.150	4.35	6.395	-4.41	10.125	-0.67
600.	11.467	-	2.116	-9.35	9.380	-2.09	12.500	1.03	13.480	2.01	4.751	-6.72	6.862	-4.60
700.	8.326	-	1.650	-6.68	7.071	-1.25	8.000	-0.33	10.100	1.77	2.741	-5.58	2.082	-6.24
800.	5.198	-	1.136	-4.06	3.826	-1.37	5.000	-0.20	6.546	1.35	1.244	-3.95	0.273	-4.93
900.	2.975	-	0.816	-2.16	1.655	-1.32	2.500	-0.47	4.027	1.05	0.468	-2.51	0.016	-2.96
1000.	2.193	-	0.886	-1.31	0.599	-1.59	0.500	-1.69	3.170	0.98	0.229	-1.96	0.002	-2.19
ANALISE DOS ERROS:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (ABS)	-	-	54.42	-	15.20	-	11.94	-	19.83	-	37.38	-	40.33	-
MEDIA (ABS)	-	-	3.44	-	1.32	-	1.19	-	1.98	-	3.74	-	4.03	-
DESVIO PAD	-	-	3.15	-	0.32	-	1.32	-	1.03	-	1.66	-	1.79	-

ENSAIO 531 : DX= 5.00 M/DIA  
 DY= 5.00 M/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA



Quadro 4.48 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 3: 10 000 dias, 2400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 1400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SAZD1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	4.766	-	5.048	0.28	3.301	-1.46	4.000	-0.77	5.805	1.04	1.415	-3.35	0.074	-4.69
200.	7.772	-	6.106	-1.67	6.043	-1.73	10.000	2.23	9.460	1.69	3.386	-4.39	0.689	-7.08
300.	11.912	-	9.113	-2.80	9.163	-2.75	13.000	1.09	14.320	2.41	6.271	-5.64	3.825	-8.09
400.	15.907	-	11.310	-4.60	12.371	-3.54	15.500	-0.41	18.420	2.51	8.685	-7.22	10.957	-4.95
500.	15.574	-	12.200	-3.37	12.489	-3.09	14.500	-1.07	19.860	4.29	9.255	-6.32	15.556	-0.02
600.	15.907	-	11.510	-4.40	12.371	-3.54	15.000	-0.91	18.030	2.12	7.817	-8.09	10.957	-4.95
700.	11.912	-	9.543	-2.37	9.163	-2.75	9.500	-2.41	13.940	2.03	5.357	-6.56	3.825	-8.09
800.	7.772	-	7.030	-0.74	6.043	-1.73	7.500	-0.27	9.412	1.64	3.034	-4.74	0.689	-7.08
900.	4.766	-	4.685	-0.08	3.311	-1.45	3.500	-1.27	6.061	1.30	1.489	-3.28	0.074	-4.69
1000.	3.694	-	2.983	-0.71	1.504	-2.19	2.000	-1.69	4.855	1.16	0.941	-2.75	0.012	-3.68
ANALISE														
TOTAL (ABS)	-	-	21.02		24.22		12.11		20.18		52.33		53.32	
MEDIA (ABS)	-	-	2.10		2.42		1.21		2.02		5.23		5.33	
DESVIO PAD	-	-	1.67		0.82		0.71		0.94		1.82		2.44	

ENSAIO 531 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 5.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.49 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 3: 10000 dias, 400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KOMIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.396	-	0.299	-0.10	0.506	0.11	0.500	0.10	0.411	0.02	0.002	-0.39	0.117	-0.28
200.	2.159	-	1.538	-0.62	1.794	-0.37	1.500	-0.66	2.661	0.50	0.033	-2.13	-0.030	-2.19
300.	8.951	-	6.617	-2.33	6.723	-2.23	13.500	4.55	11.120	2.17	3.364	-5.59	0.547	-8.40
400.	23.233	-	21.120	-2.11	18.658	-4.57	23.000	-0.23	27.930	4.70	13.690	-9.54	8.959	-14.27
500.	30.396	-	40.700	10.30	31.743	1.35	30.500	0.10	37.430	7.03	16.350	-14.05	28.213	-2.18
600.	23.233	-	21.120	-2.11	18.658	-4.57	24.500	1.27	24.960	1.73	9.741	-13.49	8.959	-14.27
700.	8.951	-	6.619	-2.33	6.723	-2.23	8.000	-0.95	11.310	2.36	3.555	-5.40	0.547	-8.40
800.	2.159	-	1.554	-0.61	1.794	-0.37	2.000	-0.16	3.610	1.45	0.851	-1.31	-0.030	-2.19
900.	0.396	-	0.300	-0.10	0.506	0.11	1.000	0.60	0.627	0.23	0.105	-0.29	0.012	-0.38
1000.	0.127	-	0.047	-0.08	0.139	0.01	0.000	-0.13	-0.098	-0.23	-0.052	-0.18	-0.005	-0.13
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	20.69	-	15.91	-	8.76	-	20.41	-	52.36	-	52.71	-
MEDIA (ABS)	-	-	2.07	-	1.59	-	0.88	-	2.04	-	5.24	-	5.27	-
DESVIO PAD	-	-	3.05	-	1.78	-	1.35	-	2.25	-	5.41	-	5.63	-

ENSAIO 530 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 5.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.50 — Comparação de modelos. Teste 5. Ensaio 3: 10 000 dias, 1400 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 2400. M

DISTANCIAS Y ( M )	PROGRAMAS													
	SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KOWIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	4.717	-	0.040	-4.68	2.961	-1.76	6.500	1.78	6.360	1.64	2.497	-2.22	0.191	-4.53
200.	5.835	-	0.012	-5.82	4.238	-1.60	6.500	0.67	7.722	1.89	3.384	-2.45	0.938	-4.90
300.	7.267	-	0.004	-7.26	5.874	-1.39	7.000	-0.27	9.359	2.09	4.342	-2.92	2.937	-4.33
400.	8.759	-	0.001	-8.76	6.802	-1.96	8.500	-0.26	10.620	1.86	4.851	-3.91	5.804	-2.96
500.	7.196	-	0.000	-7.40	6.817	-0.58	9.000	1.60	10.990	3.59	4.631	-2.76	7.277	-0.12
600.	8.759	-	0.000	-8.76	6.802	-1.96	9.500	0.74	10.340	1.58	3.781	-4.98	5.804	-2.96
700.	7.267	-	0.001	-7.27	5.874	-1.39	7.000	-0.27	8.924	1.66	2.660	-4.61	2.937	-4.33
800.	5.835	-	0.003	-5.83	4.238	-1.60	3.500	-2.33	7.291	1.46	1.650	-4.18	0.938	-4.90
900.	4.717	-	0.019	-4.70	2.961	-1.76	7.500	2.78	6.032	1.31	0.980	-3.74	0.191	-4.53
1000.	4.295	-	0.034	-4.26	2.255	-2.04	1.000	-3.30	5.562	1.27	0.694	-3.60	0.049	-4.25
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	64.73	-	16.03	-	14.00	-	18.35	-	35.38	-	37.78	-
MEDIA (ABS)	-	-	6.47	-	1.60	-	1.40	-	1.84	-	3.54	-	3.78	-
DESVIO PAD	-	-	1.66	-	0.42	-	1.13	-	0.67	-	0.93	-	1.46	-

ENSAIO 532 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 5.00 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

Quadro 4.51 — Comparação de modelos. Teste 6. Ensaio 1: 2000 dias, 900 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 2000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 900. M

DISTANCIAS: Y ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.000	-	0.001	0.00	0.020	0.02	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.026	-0.03	0.000	0.00	0.005	0.01
200.	0.000	-	0.001	0.00	0.214	0.21	0.000	0.00	0.000	0.00	0.286	0.29	-0.001	-0.00	-0.012	-0.01
300.	0.000	-	0.006	0.01	2.377	2.38	0.031	0.03	0.000	0.00	-1.408	-1.41	0.010	0.01	0.028	0.03
400.	0.001	-	3.014	3.01	12.150	12.15	1.799	1.80	5.000	5.00	6.456	6.45	3.260	3.26	-1.045	-1.05
500.	25.165	-	22.792	-2.37	32.520	7.36	31.214	6.05	16.500	-8.66	27.950	2.79	13.463	-11.70	22.750	-2.41
600.	0.001	-	3.014	3.01	12.150	12.15	1.799	1.80	4.000	4.00	10.650	10.65	1.089	1.09	-1.045	-1.05
700.	0.000	-	0.006	0.01	2.329	2.33	0.031	0.03	0.000	0.00	0.369	0.37	-0.027	-0.03	0.028	0.03
800.	0.000	-	0.001	0.00	0.294	0.29	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.051	-0.05	-0.002	-0.00	-0.012	-0.01
900.	0.000	-	0.001	0.00	0.027	0.03	0.000	0.00	0.000	0.00	0.016	0.02	0.000	0.00	0.005	0.01
1000.	0.000	-	0.001	0.00	0.194	0.19	0.000	0.00	0.000	0.00	-0.009	-0.01	0.000	0.00	-0.001	-0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-		8.42		37.11		9.71		17.66		22.05		16.09		4.60	
MEDIA (ABS)	-		0.84		3.71		0.97		1.77		2.21		1.61		0.46	
DESVIO PAD	-		1.36		4.98		1.93		3.07		3.60		3.69		0.81	

ENSAIO 610 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

NB : A SECCAO TRANSVERSAL CONSIDERADA PARA CADA PROGRAMA CORRESPONDE AO PICO LONGITUDINAL .  
 O VALOR INDICADO REFERE-SE A SOLUCAO ANALITICA .

Quadro 4.52 — Comparação de modelos. Teste 6. Ensaio 1: 6000 dias, 1900 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 6000. DIAS

SECÇÃO TRANSVERSAL X : 1900. M

DISTANCIAS: Y ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KOWIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.000	-	0.000	0.00	0.288	0.29	0.000	0.00	0.000	0.00	0.016	0.02	-0.001	-0.00	-0.001	-0.00
200.	0.000	-	0.008	0.01	0.737	0.74	0.023	0.02	0.000	0.00	-0.191	-0.19	-0.001	-0.00	0.002	0.00
300.	0.000	-	0.399	0.40	3.400	3.40	0.386	0.39	0.500	0.50	0.800	0.80	0.315	0.32	0.060	0.06
400.	0.299	-	4.182	3.88	6.768	6.47	3.774	3.47	5.500	5.20	6.794	6.49	2.836	2.54	0.562	0.26
500.	8.388	-	9.099	0.71	8.930	0.54	16.274	7.89	5.500	-2.89	12.290	3.90	5.406	-2.98	9.512	1.12
600.	0.299	-	4.182	3.88	6.733	6.43	3.774	3.47	2.500	2.20	7.423	7.12	1.933	1.64	0.562	0.26
700.	0.000	-	0.399	0.40	3.313	3.31	0.386	0.39	1.000	1.00	1.342	1.34	0.069	0.07	0.060	0.06
800.	0.000	-	0.008	0.01	1.180	1.18	0.023	0.02	0.000	0.00	-0.086	-0.09	-0.005	-0.01	0.002	0.00
900.	0.000	-	0.000	0.00	0.325	0.32	0.000	0.00	0.000	0.00	0.003	0.00	0.000	0.00	-0.001	-0.00
1000.	0.000	-	0.000	0.00	0.067	0.07	0.000	0.00	0.000	0.00	0.081	0.08	0.000	0.00	0.000	0.00
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	9.29		22.75		15.65		11.79		20.04		7.55		1.78	
MEDIA (ABS)	-	-	0.93		2.28		1.57		1.18		2.00		0.75		0.18	
DESVIO PAD	-	-	1.58		2.50		2.63		1.75		2.80		1.17		0.35	

ENSAIO 611 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

NB : A SECÇÃO TRANSVERSAL CONSIDERADA PARA CADA PROGRAMA CORRESPONDE AO PILO LONGITUDINAL .  
 O VALOR INDICADO REFERE-SE A SOLUÇÃO ANALITICA .

Quadro 4.53 — Comparação de modelos. Teste 6. Ensaio 1: 10 000 dias, 2900 m

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 10000. DIAS

SECCAO TRANSVERSAL X : 2900. M

DISTANCIAS ( M )	PROGRAMAS															
	S. ANALITICA		SA2D1.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANNOH.FOR		DISP1.FOR		DISP2.FOR		DISP3.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
100.	0.000	-	0.003	0.001	0.525	0.531	0.013	0.011	0.000	0.001	-0.040	-0.041	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
200.	0.000	-	0.074	0.071	0.814	0.811	0.141	0.141	0.000	0.001	0.064	0.061	0.041	0.041	-0.001	-0.001
300.	0.002	-	0.827	0.831	2.655	2.651	1.019	1.021	1.000	1.001	1.632	1.631	0.555	0.551	0.002	0.001
400.	0.681	-	3.501	2.821	4.138	3.461	4.127	3.451	5.500	4.821	5.396	4.711	2.231	1.551	1.155	0.471
500.	5.033	-	5.661	0.631	4.791	-0.241	6.480	1.451	4.500	-0.531	7.788	2.761	3.335	-1.701	5.957	0.921
600.	0.681	-	3.501	2.821	4.131	3.451	4.127	3.451	2.500	1.821	5.448	4.771	1.709	1.031	1.155	0.471
700.	0.002	-	0.827	0.831	2.711	2.711	1.019	1.021	0.000	-0.001	1.715	1.711	0.283	0.281	0.002	0.001
800.	0.000	-	0.074	0.071	1.401	1.401	0.141	0.141	0.000	0.001	0.103	0.101	0.005	0.011	-0.001	-0.001
900.	0.000	-	0.003	0.001	0.584	0.581	0.013	0.011	0.000	0.001	-0.041	-0.041	0.000	0.001	-0.001	-0.001
1000.	0.000	-	0.000	0.001	0.176	0.181	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001
ANALISE DOS ERROS:																
TOTAL (ABS)	-	-	8.07		16.01		10.68		8.17		15.83		5.16		1.88	
MEDIA (ABS)	-	-	0.81		1.60		1.07		0.82		1.58		0.52		0.19	
DESVIO PAD	-	-	1.11		1.33		1.36		1.53		1.92		0.67		0.33	

ENSAIO 612 : DX= 5.00 M/DIA  
 DY= 0.50 M/DIA  
 VX= 0.25 M/DIA  
 VY= 0.00 M/DIA

NB : A SECCAO TRANSVERSAL CONSIDERADA PARA CADA PROGRAMA CORRESPONDE AO PICO LONGITUDINAL .  
 O VALOR INDICADO REFERE-SE A SOLUCAO ANALITICA .

Quadro 4.54 — Comparação de modelos. Teste 7. Rio Maior: Captação B5

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 0. A 20000. DIAS

SECÇÃO DE ENSAIO : RIO MAIOR / CAPTAÇÃO B5

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	PROGRAMAS													
	DISP2.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP3.FOR		DISP4.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2000.	0.01	-	1.28	1.26	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.03	0.02	0.11	0.09	-0.26	-0.27
4000.	-0.94	-	8.00	8.94	0.00	0.94	0.00	0.94	-0.15	0.79	-1.81	-0.88	-0.29	0.45
6000.	3.42	-	16.75	13.33	0.19	-3.23	0.00	-3.42	3.21	-0.22	16.92	13.50	-0.48	-3.91
8000.	23.64	-	24.16	-0.53	2.51	-21.13	7.28	-16.36	3.83	-19.81	40.48	16.85	4.24	-19.40
10000.	48.57	-	29.69	-18.88	10.38	-38.20	15.99	-32.59	8.71	-39.86	53.49	4.92	21.23	-27.35
12000.	66.98	-	33.74	-33.25	24.35	-42.64	44.20	-22.78	18.28	-48.70	57.52	-9.47	43.34	-23.64
14000.	74.85	-	36.72	-38.13	37.08	-37.78	56.47	-18.38	24.90	-49.95	56.41	-18.44	60.88	-13.98
16000.	76.59	-	38.95	-37.65	48.55	-28.04	51.85	-24.75	29.45	-47.14	55.11	-21.48	69.14	-7.45
18000.	76.41	-	40.61	-35.81	57.68	-18.73	64.45	-11.96	32.11	-44.30	56.02	-20.39	70.93	-5.48
20000.	76.18	-	41.84	-34.35	63.05	-13.13	44.93	-31.25	34.17	-42.01	58.32	-17.86	71.97	-4.21
ANALISE														
BDS ERROS														
TOTAL (ABS)	-		222.12		203.83		162.43		292.81		123.88		106.34	
MEDIA (ABS)	-		22.21		20.38		16.24		29.28		12.39		10.63	
DESVIO PAD	-		15.35		16.04		11.98		21.67		8.04		9.81	

ENSAIO 710 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= VARIÁVEL  
 VY= VARIÁVEL

Quadro 4.55 — Comparação de modelos. Teste 7. Rio Maior. Captação B4

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 0. A 20000. DIAS

SECCAO DE ENSAIO : RIO MAIOR / CAPTACAO B4

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	PROGRAMAS													
	DISP2.FOR		MIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP3.FOR		DISP4.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2000.	-0.01	-	4.42	4.43	0.00	0.01	0.00	0.01	0.14	0.15	0.08	0.09	-0.00	0.01
4000.	-0.12	-	21.85	21.97	0.38	0.50	3.00	3.12	-0.45	-0.33	-0.15	-0.04	-0.25	-0.13
6000.	3.35	-	37.92	34.57	8.74	5.39	14.50	11.15	7.87	4.52	8.85	5.50	2.61	-0.73
8000.	17.88	-	47.11	29.23	24.34	6.46	42.00	24.12	24.18	6.30	72.13	4.25	15.79	-2.59
10000.	32.15	-	51.44	19.29	29.78	-2.37	53.50	21.35	38.78	6.63	21.69	-10.46	23.21	-8.94
12000.	39.09	-	53.29	14.20	40.09	1.00	53.50	14.41	47.08	7.99	18.73	-20.36	23.39	-15.70
14000.	44.27	-	54.06	9.79	50.76	6.49	64.00	19.73	50.39	6.12	27.53	-21.74	29.04	-15.23
16000.	49.54	-	54.37	4.83	49.52	-0.02	65.50	15.96	51.07	1.53	27.87	-21.67	42.47	-7.08
18000.	53.96	-	54.49	0.53	51.88	-2.07	48.50	-5.46	50.60	-3.36	30.99	-27.97	62.08	8.13
20000.	57.77	-	54.54	-3.23	57.03	-0.74	62.00	4.23	49.77	-8.00	33.37	-24.40	94.70	36.92
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	142.07		25.07		119.52		44.93		131.48		95.46	
MEDIA (ABS)	-	-	14.21		2.51		11.95		4.49		13.15		9.55	
DESVIO PAD	-	-	11.72		2.62		8.45		3.01		10.05		11.22	

ENSAIO 720 : DX= 5.00 H2/DIA  
 DY= 0.50 H2/DIA  
 VX= VARIAVEL  
 VY= VARIAVEL



Quadro 4.56 — Comparação de modelos. Teste 7. Rio Maior: Espadahal

RESULTADOS E ERROS ABSOLUTOS

TEMPO DE ENSAIO : 0. A 20000. DIAS

SECCAO DE ENSAIO : RIO MAIOR / ESPADAHAL

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	PROGRAMAS													
	DISP2.FOR		NIXCEL.FOR		KONIK3.FOR		RANDOM.FOR		DISP1.FOR		DISP3.FOR		DISP4.FOR	
	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO	VALOR	ERRO
2000.	0.07	-	5.06	4.99	1.00	0.93	0.00	-0.07	1.36	1.30	-0.95	-1.02	0.36	0.29
4000.	-0.27	-	16.76	17.03	12.00	12.27	8.20	8.47	17.09	17.36	18.16	18.44	-2.13	-1.86
6000.	30.90	-	27.19	-3.71	41.01	10.11	51.83	20.93	51.78	20.88	50.02	19.12	22.28	-8.62
8000.	67.51	-	35.14	-32.57	61.36	-6.16	76.50	8.99	88.68	21.17	55.01	-12.50	56.77	-10.74
10000.	88.90	-	41.07	-47.83	74.95	-13.94	98.84	9.94	111.21	22.31	50.45	-38.45	69.10	-19.79
12000.	96.19	-	45.48	-50.71	84.16	-12.03	104.70	8.51	124.70	28.51	51.49	-44.78	78.74	-17.45
14000.	97.54	-	48.73	-48.81	85.91	-11.63	113.77	16.23	132.00	34.46	54.78	-47.76	93.63	-3.91
16000.	97.59	-	51.08	-46.51	87.22	-10.37	105.16	7.57	136.40	38.81	55.89	-41.70	100.87	3.28
18000.	97.74	-	52.77	-44.97	88.91	-8.82	116.41	18.67	139.60	41.86	56.94	-40.80	97.92	0.18
20000.	98.02	-	53.97	-44.05	89.33	-8.68	98.04	0.02	142.60	44.59	59.07	-38.94	97.54	-0.48
ANALISE DOS ERROS:														
TOTAL (ABS)	-	-	340.98		94.95		99.41		271.25		298.42		66.61	
MEDIA (ABS)	-	-	34.10		9.49		9.94		27.12		29.84		6.66	
DESVIO PAD	-	-	18.61		3.73		7.02		13.23		15.57		7.24	

ENSAIO 730 : DX= 5.00 M2/DIA  
 DY= 0.50 M2/DIA  
 VX= VARIAVEL  
 VY= VARIAVEL

Quadro 4.57 — Análise da precisão dos resultados em relação a soluções analíticas: Análise unidimensional (Testes 1, 2 e 3)

TESTES	ENSAIOS	TEMPOS DE ENSAIO	PROGRAMAS							
			SA201	MIXCEL	KONIK 3	RANDOM	DISP1	DISP 2	DISP3	BEMDIS
1- INJEÇÃO CONSTANTE SEM DECAIMENTO	4	200	BC	5	4	3	6	7	2	1
		600	BC	7	4	3	5	6	2	1
		1000	BC	7	3	5	6	4	2	1
		M	BC	7	4	3	5	6	2	1
	5	2000	BC	5	2	6	7	3	1	4
		6000	BC	5	3	7	6	2	1	4
		10000	BC	6	3	7	5	2	1	4
		M	BC	5	3	7	6	2	1	4
	6	2000	BC	6	5	7	3	2	1	4
		6000	BC	6	5	7	3	2	1	4
		10000	BC	4	5	7	3	2	1	6
		M	BC	6	5	7	3	2	1	4
	C.T.1	—	—	7	4	6	5	3	1	2
	11	2000	BC	—	—	—	1	—	—	2
		6000	BC	—	—	—	1	—	—	2
		10000	BC	—	—	—	1	—	—	2
M		BC	—	—	—	1	—	—	2	
2-INJEÇÃO CONSTANTE COM DECAIMENTO	1	2000	BC	4	—	5	3	2	1	—
		6000	BC	4	—	5	2	3	1	—
		10000	BC	4	—	5	2	3	1	—
	C.T.2	M	BC	4	—	5	3	2	1	—
3-INJEÇÃO INSTANTÂNEA SEM DECAIMENTO	1	2000	7	3	4	6	5	2	1	—
		6000	7	4	2	6	5	3	1	—
		10000	7	5	2	4	6	3	1	—
		M	7	4	3	5	6	2	1	—
	2	2000	7	1	4	3	6	5	2	—
		6000	7	1	5	3	6	4	2	—
		10000	7	1	5	2	6	4	3	—
		M	7	1	5	3	6	4	2	—
	3	2000	7	6	3	5	4	1	2	—
		6000	7	6	5	4	1	2	3	—
		10000	7	6	5	4	3	1	2	—
		M	7	6	5	4	3	1	2	—
/	C.T.3	—	7	3	5	4	6	2	1	—
C.T.1-3	—	—	5	3	4	6	2	1	—	

C.T. - Classificação do teste

BC - Base de comparação

Quadro 4.58 — Análise de precisão dos resultados em relação a soluções analíticas: Análise bidimensional (Testes 5 e 6)

TESTES	ENSAIOS	POSICÕES e TEMPOS	PROGRAMAS							
			SA 2 D 1	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP1	DISP2	DISP3	
5 - INJEÇÃO CONSTANTE	1	X <sub>B</sub> 2000	BC	3	1	2	4	6	5	
		X <sub>1</sub> 6000	BC	4	3	1	2	5	6	
		X <sub>B</sub> 10000	BC	1	2	5	3	6	4	
		X <sub>1</sub> 10000	BC	4	3	1	2	5	6	
		X <sub>2</sub> 10000	BC	4	2	1	3	5	6	
		Σ	—	4	1	2	3	6	5	
		2	X <sub>B</sub> 2000	BC	1	4	3	2	6	5
	X <sub>1</sub> 6000		BC	4	2	1	3	5	6	
	X <sub>B</sub> 10000		BC	2	4	1	3	6	5	
	X <sub>1</sub> 10000		BC	6	1	2	3	4	5	
	X <sub>2</sub> 10000		BC	6	2	1	3	4	5	
	Σ		—	5	2	1	3	4	6	
	3		X <sub>B</sub> 2000	BC	2	3	1	4	5	6
		X <sub>1</sub> 6000	BC	6	2	1	3	4	5	
		X <sub>B</sub> 10000	BC	4	2	1	3	5	6	
		X <sub>1</sub> 10000	BC	3	4	1	2	5	6	
		X <sub>2</sub> 10000	BC	6	2	1	3	4	5	
		Σ	—	4	2	1	3	5	6	
		1, 2 e 3	Σ	—	4	2	1	3	5	6
	6 - INJEÇÃO INSTANTÂNEA	1	X <sub>B</sub> 2000	2	7	3	5	6	4	1
			X <sub>1</sub> 6000	3	7	5	4	6	2	1
X <sub>2</sub> 10000			3	7	5	4	6	2	1	
Σ			2	7	4	5	6	3	1	

TESTE 2-D	Σ	—	6	2	1	5	4	3
T <sub>5</sub> e T <sub>6</sub>								

CLASSIFICAÇÃO FINAL

TESTES 1-D e 2-D	0 (*)	6	2	3	5	4	1
------------------	-------	---	---	---	---	---	---

(\*) - Solução exacta

Quadro 4.59 — Análise da precisão dos resultados de testes sem solução analítica: Análise unidimensional (Teste 4)

TESTE	ENSAIO	TEMPO (dias)	PROGRAMAS							
			DISP 3	SA2D1	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP 1	DISP 2	BEMDIS
4	1	2000	BC <sup>(*)</sup>	3	4	—	5	2	1	—
		6000	BC	3	4	—	4	2	1	—
		10000	BC	1	4	—	5	1	1	—

Quadro 4.60 — Análise da precisão dos resultados de testes sem solução analítica: Análise bidimensional (Teste 7)

TESTE	SECÇÃO de ENSAIO	PROGRAMAS							
		DISP 2	SA2D1	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP 1	DISP 3	DISP 4
7	B5 (CHAINÇA)	BC <sup>(*)</sup>	—	5	4	3	6	2	1
	B4 (AZINHEIRA)	BC	—	6	1	4	2	5	3
	EDP (ESPADANAL)	BC	—	6	2	3	4	5	1

(\*) - BC = Base de comparação

Quadro 4.61 — Análise dos tempos de CPU necessários à execução dos programas

TESTES	ENSAIOS	PROGRAMAS								
		SAZD01	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP1	DISP2	DISP3	DISP4	BEMDIS
1	3	8:12.05 <sup>(*)</sup>	11.36	15.09	6:54.99	1:7.38	4:18.09	8:31.84	—	1:28.42
	4	17:17.55	59.79	14.96	9:15.39	1:23.45	4:16.82	8:26.41	—	1:44.45
	5	8:26.12	12.13	14.53	6:48.71	1:11.32	4:15.05	8:14.93	—	1:29.25
	6	6:3.25	4.23	29.40	9:21.46	6:26.22	4:17.73	8:37.50	—	1:32.16
	7	8:12.05	11.70	14.83	6:41.16	44.92	4:20.64	8:43.56	—	1:32.06
	11	5:51.84	—	—	—	1:0.98	—	—	—	1:31.12
2	1	8:58.68	11.83	—	20:11.41	48.74	4:19.45	8:27.27	—	—
3	1	8:26.12	10.62	15.82	6:2.49	1:30.55	4:41.55	8:36.17	—	—
	2	7:43.46	1:28.27	20.10	7:48.30	2:30.22	5:47.63	11:52.13	—	—
	3	6:22.55	4.83	43.08	6:50.08	12:4.09	5:47.03	11:57.82	—	—
4	1	12:9.30	11.26	—	7:44.94	2:14.06	6:6.05	11:49.51	—	—
5	1	32:41.18	1:50.06	41.08	3:59.02	4:09.97	1:19:46.11 <sup>(**)</sup>	1:13:57.84	—	—
	2	32:41.18	1:49.74	42.10	3:59.02	4:12.70	1:19:48.75	1:13:57.84	—	—
	3	32:41.18	1:44.56	42.70	3:59.02	4:1.75	1:19:56.88	1:14:3.07	—	—
6	1	35:50.44	2:3.90	43.66	25.86	3:32.26	40:14.57	37:20.78	—	—
7	1	—	17.27	3:22.73	44:17.07	5:53.35	1:9:6.96	23:46.89	1:8:20.03	—

TEMPOS de CPU.	3:14:37:18	0:10:51:19	0:05:37:35	1:12:05:50	0:42:45:83	5:17:30:85	5:46:09:40	—	—
Σ T1,3,5,6	5	2	1	4	3	6	7	(7)	(T1:4)

(\*) - 8:12.05 = 8 min, 12.05 seg.

(\*\*) - 1:19:46.11 = 1 hora, 19 min, 46.11 seg.



Quadro 4.63 — Análise custo-eficácia dos programas testados: Classificação objectiva

TIPO de ANÁLISE	QUALID. ANALI. SADAS	PROGRAMAS								
		SA2D1	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP1	DISP2	DISP3	DISP4	BEMDIS
CLASSIFICAÇÃO OBJECTIVA	A	1	7	3	4	6	5	2	(2)	(3/T1)
	B	5	2	1	4	3	6	7	(7)	(4/T1)
	C	8	4	7	6	5	3	2	1	9
	D	1	9	3	4	5	8	6	7	2
	E	1	9	7	6	3	8	4	5	2
	F	1	5	2	3	4	7	7	7	6
	G	1	8	7	6	9	2	3	5	4
	H	8	7	1	2	3	4	4	4	8

Quadro 4.64 — Análise custo-eficácia dos programas testados: Classificação subjectiva

TIPO de ANÁLISE	QUALID. ANALI. SADAS	PROGRAMAS								
		SA2D1	MIXCEL	KONIK3	RANDOM	DISP1	DISP2	DISP3	DISP4	BEMDIS
CLASSIFICAÇÃO SUBJECTIVA	A (X5)	45	10	30	25	15	20	35	40	(35)
	B (X3)	12	24	27	15	21	9	6	3	(18)
	C (X3)	6	18	9	12	15	21	24	27	3
	D (X1)	9	1	7	6	5	2	4	3	8
	E (X1)	9	1	3	4	7	2	6	5	8
	F (X1)	9	5	8	7	6	3	3	3	4
	G (X1)	9	2	3	4	1	8	7	5	6
	H (X1)	2	3	9	8	7	6	6	6	2
CLASSIF. PONDERADA (subjectiva)	M	101	64	96	81	77	71	91	(92)	(82)
	CLASS.	1	9	2	6	7	8	4	3	5/T1

Quadro 6.1 — Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Rio Maior.  
DISP4.FOR:DT/DL=0.10

PROGRAMA DISP4.FOR

TEMPO DE ENSAIO : 0 A 40000 DIAS

SECCAO DE ENSAIO : CAPTACAO BS (CHAINCA)

RELACAO DT/DL=0.10

VARIACAO DA CONCENTRACAO COM O TEMPO

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	LOCALIZACAO DAS ARFAS DE DEPOSITO DE CINZAS								
	CENARIO 1			CENARIO 2			CENARIO 3		
	TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO		
	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)
2000.	0.238	0.241	0.244	-0.299	-0.302	-0.304	-0.280	-0.285	-0.288
4000.	-1.747	-1.768	-1.786	0.909	0.884	0.863	0.826	0.799	0.778
6000.	0.100	0.071	0.048	27.180	26.400	25.776	27.488	26.688	26.048
8000.	18.401	17.826	17.366	65.381	61.414	58.240	65.727	61.747	58.564
10000.	41.005	38.473	36.448	86.812	77.009	69.167	95.912	85.694	77.519
12000.	47.471	41.802	37.266	84.661	68.696	55.924	116.480	97.936	83.101
14000.	36.958	28.650	22.005	67.401	47.341	31.293	127.300	100.070	78.282
16000.	26.379	16.801	9.139	52.001	30.158	12.684	121.080	87.082	59.882
18000.	21.177	11.125	3.083	44.730	22.382	4.503	100.420	62.934	32.946
20000.	19.278	9.144	1.037	42.551	20.292	2.484	83.588	45.363	14.783
22000.	19.573	9.494	1.431	43.367	21.367	3.767	79.111	41.005	10.520
24000.	20.921	10.687	2.500	44.693	22.824	5.329	78.621	40.559	10.110
26000.	22.368	11.603	2.991	45.010	23.214	5.778	73.514	36.578	6.940
28000.	23.676	12.132	2.897	44.286	22.756	5.532	63.856	29.805	2.564



30000.	24.803	12.606	2.848	42.915	21.992	5.254	54.998	24.808	0.655
32000.	25.208	12.819	2.908	41.126	21.063	5.012	50.729	23.683	2.046
34000.	24.512	12.418	2.742	39.148	19.914	4.527	50.843	25.255	4.784
36000.	23.165	11.595	2.339	37.516	18.815	3.854	52.678	27.032	6.515
38000.	21.903	10.804	1.925	36.646	18.111	3.283	54.076	27.663	6.533
40000.	21.122	10.330	1.697	36.526	17.904	3.006	55.031	27.751	5.927

NOTAS: 1. A CONCENTRACAO DE REFERENCIA (100) CORRESPONDE A CONCENTRACAO INICIAL DOS POLUENTES NA AREA DE DEPOSITO DAS CINZAS.

2. A TAXA DE INFILTRACAO CONDICIONA A QUANTIDADE DE MATERIAL POLUENTE LIXIVIADO PELAS AGUAS DE INFILTRACAO.

Quadro 6.2 — Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Rio Maior.  
KONIK3.FOR:DT/DL=0.10

PROGRAMA KONIK7.FOR

TEMPO DE ENSAIO : 0 A 40000 DIAS

SECCAO DE ENSAIO : CAPTACAO B5 (CHAINCA)

RELACAO DT/DL=0.10

VARIACAO DA CONCENTRACAO COM O TEMPO

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	LOCALIZACAO DAS AREAS DE DEPOSITO DE CINZAS								
	CENARIO 1			CENARIO 2			CENARIO 3		
	TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO		
	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)
2000.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4000.	0.002	0.002	0.002	0.091	0.089	0.088	0.091	0.089	0.088
6000.	0.148	0.139	0.136	2.002	2.123	2.143	2.107	1.953	1.913
8000.	1.817	1.796	1.583	10.793	10.132	9.985	11.532	11.385	10.001
10000.	7.673	7.077	6.879	24.487	27.777	20.729	28.240	25.514	23.569
12000.	15.653	13.846	13.005	33.693	29.544	26.443	42.312	36.609	32.645
14000.	21.529	18.371	16.479	38.893	32.155	26.995	52.243	44.587	37.209
16000.	25.603	20.299	17.656	41.053	31.851	23.839	60.290	48.830	38.122
18000.	26.339	19.253	15.368	39.791	28.259	18.696	63.131	48.096	34.064
20000.	25.161	17.144	11.606	37.724	23.906	14.158	64.441	45.156	28.438
22000.	24.478	15.457	9.099	36.924	21.887	10.347	64.118	42.539	24.424
24000.	23.069	13.628	6.665	35.251	19.842	7.578	63.045	39.514	20.601
26000.	22.001	12.127	4.755	34.103	18.415	5.637	62.729	37.578	17.584
28000.	21.710	11.493	3.542	34.038	17.754	4.813	63.618	36.647	14.945

30000.	21.083	10.947	2.911	33.421	17.076	4.201	63.791	35.919	13.681
32000.	20.723	10.613	2.582	32.870	16.486	3.776	64.142	35.808	12.780
34000.	20.894	10.642	2.409	33.108	16.814	3.638	65.203	35.845	12.057
36000.	20.688	10.502	2.251	32.888	16.640	3.482	65.586	35.607	11.426
38000.	20.438	10.367	2.138	32.515	16.414	3.355	66.212	35.662	11.063
40000.	20.795	10.404	2.129	32.954	16.522	3.347	66.767	36.013	10.833

NOTAS: 1. A CONCENTRACAO DE REFERENCIA (100) CORRESPONDE A CONCENTRACAO INICIAL DOS POLUENTES NA AREA DE DEPOSITO DAS CINZAS.

2. A TAXA DE INFILTRACAO CONDICIONA A QUANTIDADE DE MATERIAL POLUENTE LIXIVIADO PELAS AGUAS DE INFILTRACAO.

Quadro 6.3 — Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Rio Maior.  
DISP4.FOR: DT/DL=0.30

PROGRAMA DISP4.FOR  
TEMPO DE ENSAIO : 0 A 40000 DIAS  
SECCAO DE ENSAIO : CAPTACAO B5 (CHAINCA)

RELACAO DT/DL=0.30

VARIACAO DA CONCENTRACAO COM O TEMPO

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	LOCALIZACAO DAS ARFAS DE DEPOSITO DE CINZAS								
	CENARIO 1			CENARIO 2			CENARIO 3		
	TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO		
	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)
2000.	0.237	0.239	0.241	-0.559	-0.561	-0.562	-0.545	-0.547	-0.549
4000.	-1.763	-1.777	-1.787	2.061	2.018	1.983	2.009	1.965	1.930
6000.	0.924	0.893	0.868	26.879	26.029	25.350	27.040	26.192	25.512
8000.	17.571	16.985	16.516	62.534	58.520	55.310	63.543	59.508	56.280
10000.	38.824	36.324	34.323	83.514	73.882	66.177	93.527	83.344	75.197
12000.	44.839	39.373	35.001	80.526	65.108	52.773	113.190	94.902	80.268
14000.	34.974	27.075	20.755	64.340	45.107	29.720	122.350	95.809	74.576
16000.	25.434	16.309	9.009	51.014	30.024	13.233	115.690	82.781	56.454
18000.	20.747	11.165	3.499	44.204	22.668	5.440	97.437	61.207	32.224
20000.	18.614	8.978	1.269	41.447	19.999	2.815	82.305	45.338	15.765
22000.	18.349	8.789	1.141	41.245	20.062	3.100	75.355	38.746	9.459
24000.	19.146	9.558	1.889	42.061	21.029	4.204	72.114	36.058	7.213
26000.	19.890	10.146	2.351	42.461	21.505	4.741	69.603	34.203	5.883
28000.	20.200	10.275	2.334	42.222	21.331	4.619	67.589	32.901	5.152

30000.	20.180	10.145	2.118	41.718	20.916	4.274	66.251	37.184	4.931
32000.	19.974	9.942	1.916	41.266	20.564	4.003	65.681	32.036	5.121
34000.	19.693	9.756	1.807	40.983	20.369	3.877	65.813	32.360	5.598
36000.	19.402	9.608	1.772	40.862	20.303	3.856	66.290	37.840	6.080
38000.	19.122	9.478	1.762	40.835	20.301	3.873	66.764	33.212	6.371
40000.	18.861	9.355	1.751	40.848	20.316	3.891	67.167	33.468	6.512

NOTAS: 1. A CONCENTRACAO DE REFERENCIA (100) CORRESPONDE A CONCENTRACAO INICIAL DOS POLUENTES NA AREA DE DEPOSITO DAS CINZAS.

2. A TAXA DE INFILTRACAO CONDICIONA A QUANTIDADE DE MATERIAL POLUENTE LIXIVIADO PELAS AGUAS DE INFILTRACAO.

Quadro 6.4 — Resultados do estudo de impacto ambiental do aquífero de Rio Maior.  
KONIK3.FOR: DT/DL=0.30

PROGRAMA KONIK7.FOR  
TEMPO DE ENSAIO : 0 A 40000 DIAS  
SECÇÃO DE ENSAIO : CAPTAÇÃO B3 (CHAIMCA)

RELACAO DT/DL=0.30

VARIACAO DA CONCENTRACAO COM O TEMPO

TEMPO DE ENSAIO (DIAS)	LOCALIZACAO DAS AREAS DE DEPOSITO DE CINTAS								
	CENARIO 1			CENARIO 2			CENARIO 3		
	TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO			TAXA DE INFILTRACAO		
	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)	A (100.Z)	B ( 50.Z)	C ( 10.Z)
2000.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4000.	0.002	0.002	0.002	0.085	0.084	0.083	0.085	0.084	0.083
6000.	0.101	0.098	0.128	2.300	2.227	2.149	2.397	2.312	2.211
8000.	1.917	1.794	1.812	10.687	10.080	9.732	11.340	10.686	10.299
10000.	7.173	6.632	6.031	22.904	20.498	18.767	26.651	24.638	22.102
12000.	14.408	13.258	11.807	31.112	27.295	23.709	39.165	33.871	30.375
14000.	19.402	17.034	14.694	36.261	29.569	23.922	48.647	41.157	34.712
16000.	23.041	18.629	15.903	37.620	29.671	21.869	55.523	45.152	35.161
18000.	23.896	18.049	13.770	37.395	26.033	17.275	59.536	44.574	31.608
20000.	23.227	16.036	10.875	36.001	22.531	13.372	60.456	42.996	27.497
22000.	22.469	14.430	8.749	35.160	20.838	10.202	61.511	40.652	23.822
24000.	21.587	12.832	6.638	33.807	18.999	7.802	61.309	38.871	20.413
26000.	20.824	11.763	4.717	32.688	17.684	5.893	61.332	37.143	17.725
28000.	20.588	11.174	3.663	32.561	17.131	5.032	62.146	36.515	15.617

30000.	20.104	10.584	2.972	31.993	16.534	4.246	62.227	35.859	14.133
32000.	19.731	10.150	2.546	31.481	16.007	3.810	62.948	35.520	13.240
34000.	19.827	10.110	2.387	31.785	16.135	3.619	64.066	35.676	12.650
36000.	19.601	9.963	2.219	31.523	15.934	3.450	64.811	35.441	12.057
38000.	19.385	9.828	2.097	31.174	15.683	3.307	65.366	35.434	11.657
40000.	19.714	9.935	2.055	31.544	15.860	3.268	66.409	35.754	11.396

NOTAS: 1. A CONCENTRACAO DE REFERENCIA (100) CORRESPONDE A CONCENTRACAO INICIAL DOS POLUENTES NA AREA DE DEPOSITO DAS CINZAS.

2. A TAXA DE INFILTRACAO CONDICIONA A QUANTIDADE DE MATERIAL POLUENTE LIXIVIADO PELAS AGUAS DE INFILTRACAO.

*FIGURAS*



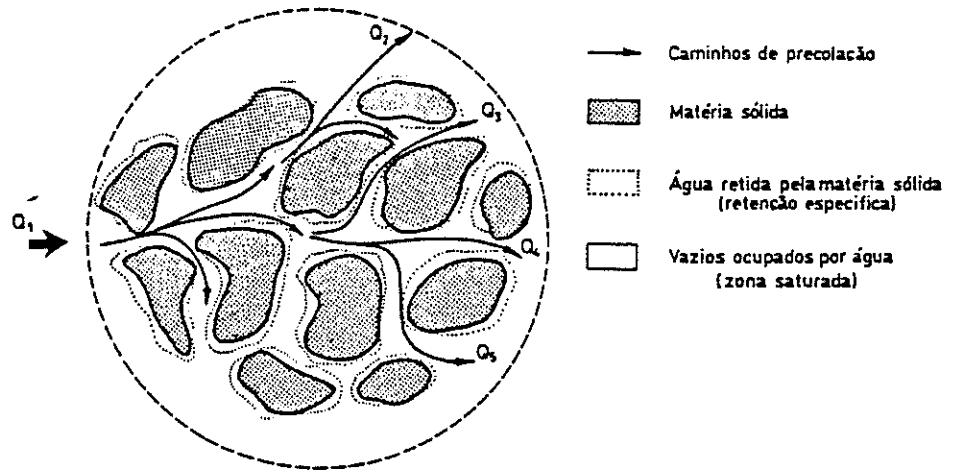


Fig. 2.1 — Esquema do escoamento subterrâneo no meio poroso

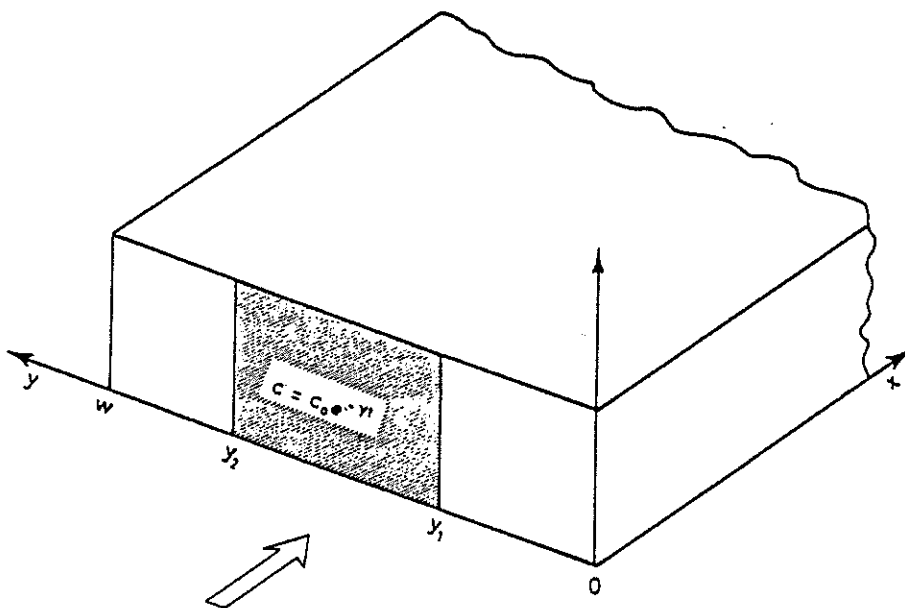


Fig. 4.1 — Condições de fronteira do modelo SA2D1

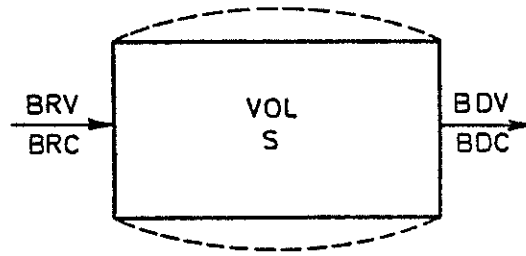


Fig. 4.2 — Modelo MIXCEL. Processo: Entrada-mistura-saída

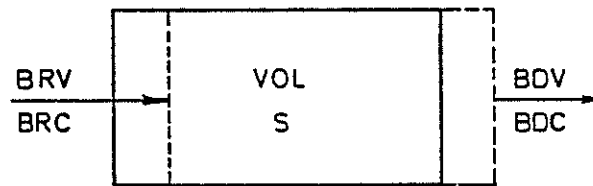


Fig. 4.3 — Modelo MIXCEL. Processo: Entrada-saída-mistura

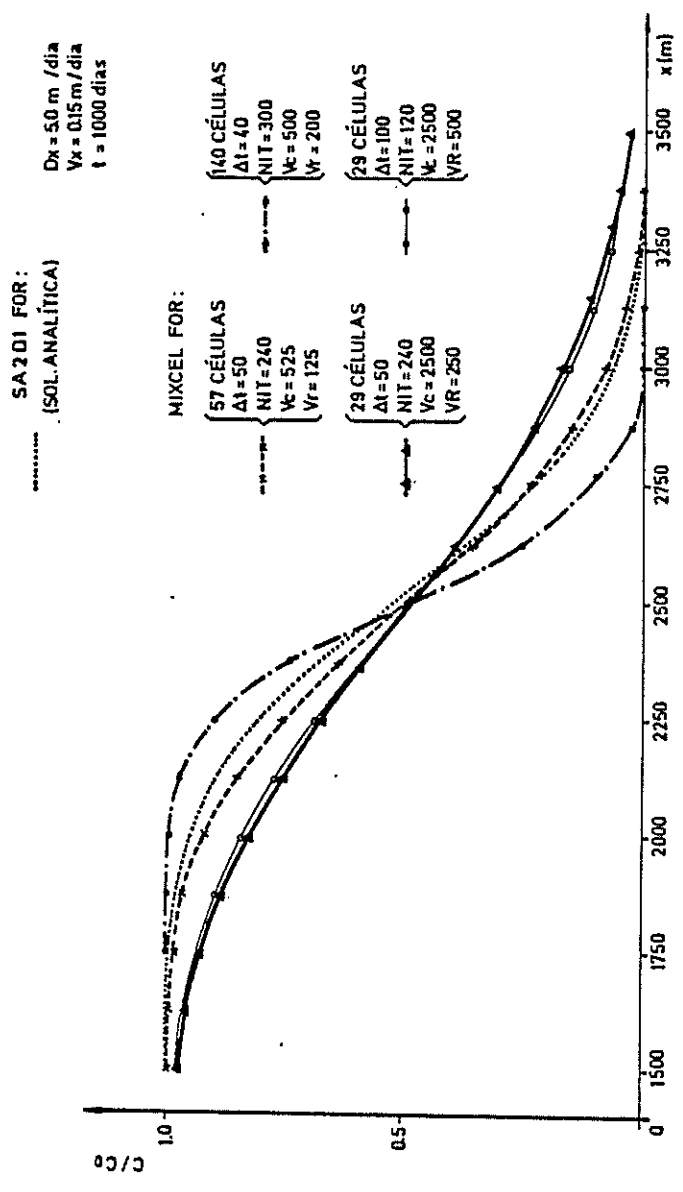


Fig. 4.4 — Curvas de penetração obtidas com o modelo MIXCEL

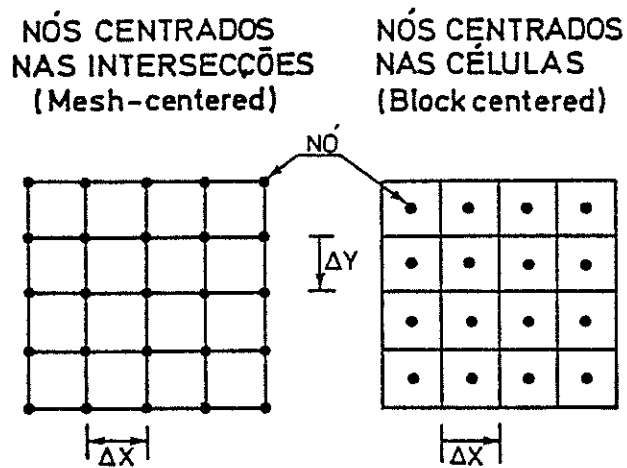


Fig. 4.5 — Tipos de malha do método das diferenças finitas

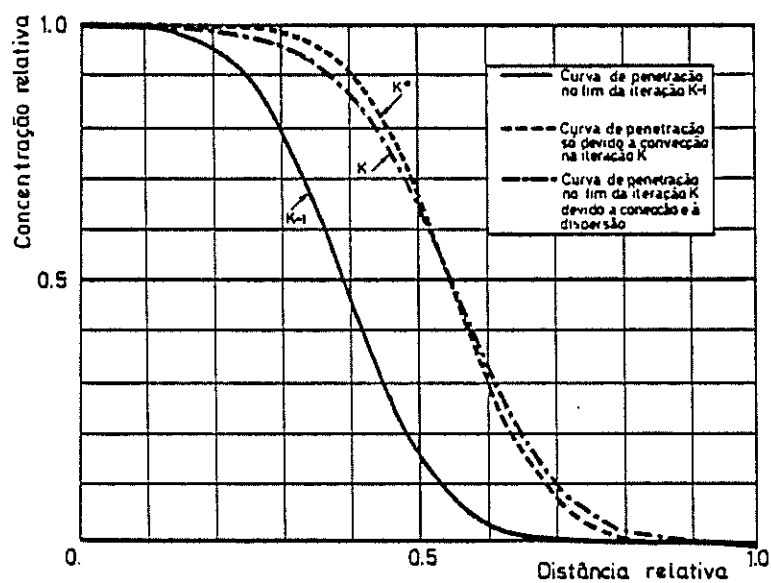


Fig. 4.6 — Evolução do cálculo de uma curva de penetração no modelo KONIK3

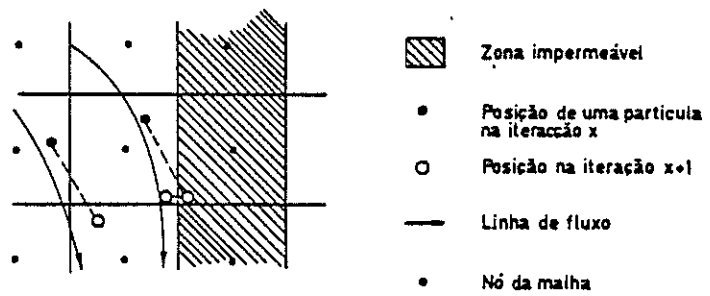


Fig. 4.7 — Evolução de uma partícula no modelo KONIK3

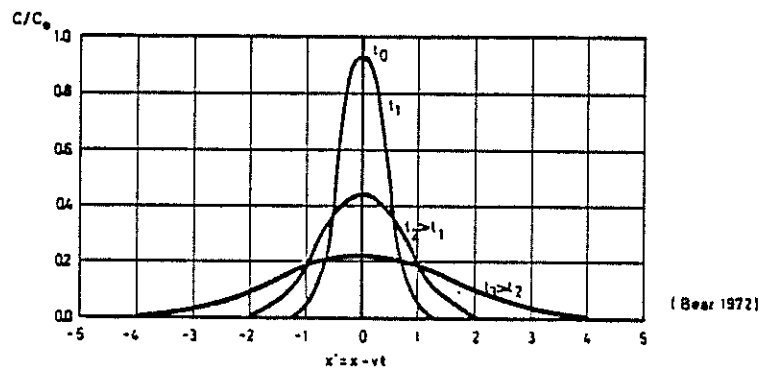


Fig. 4.8 — Evolução de uma mancha de poluição em torno do escoamento médio

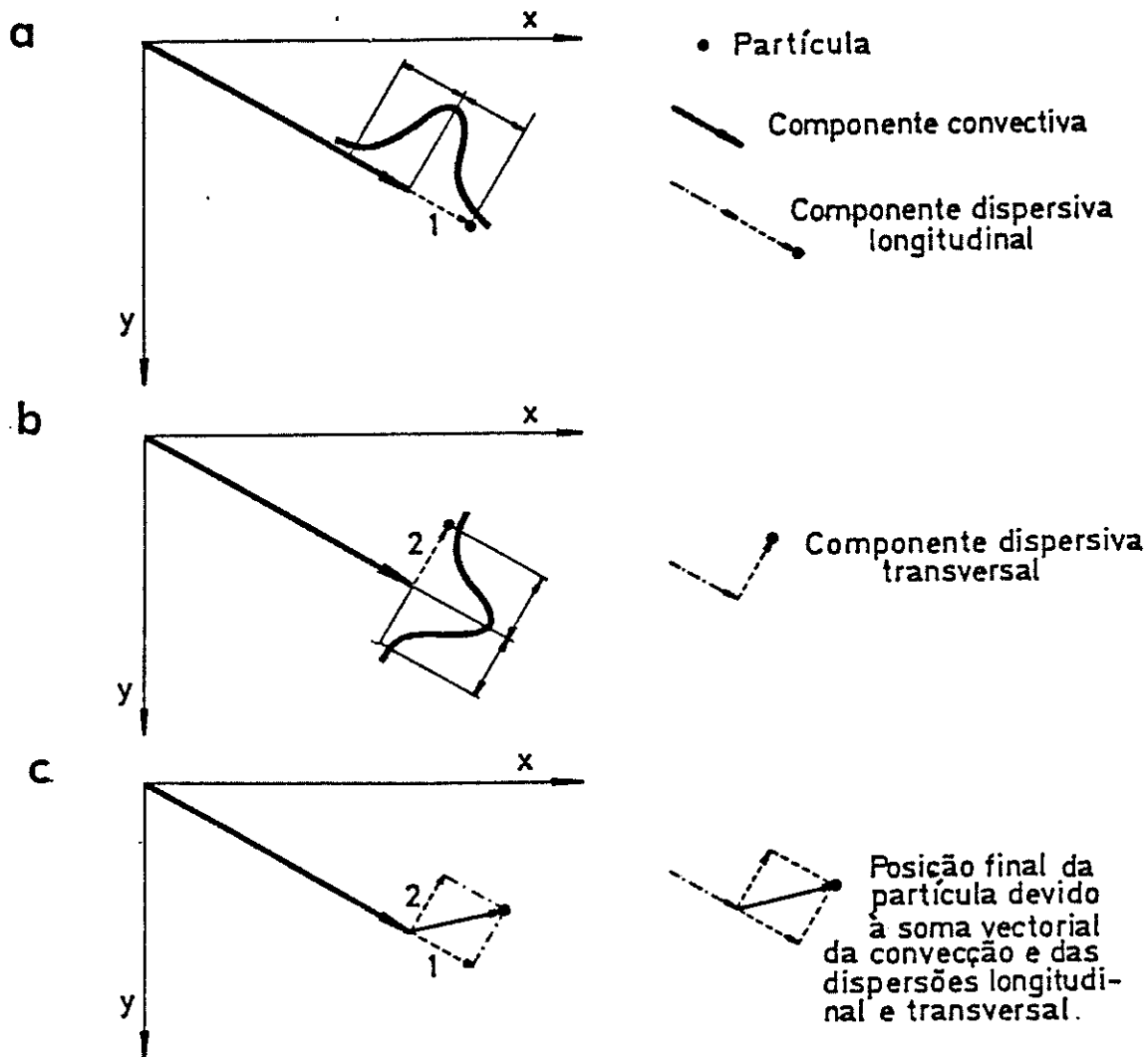


Fig. 4.9 — Evolução de uma partícula no modelo RANDOM

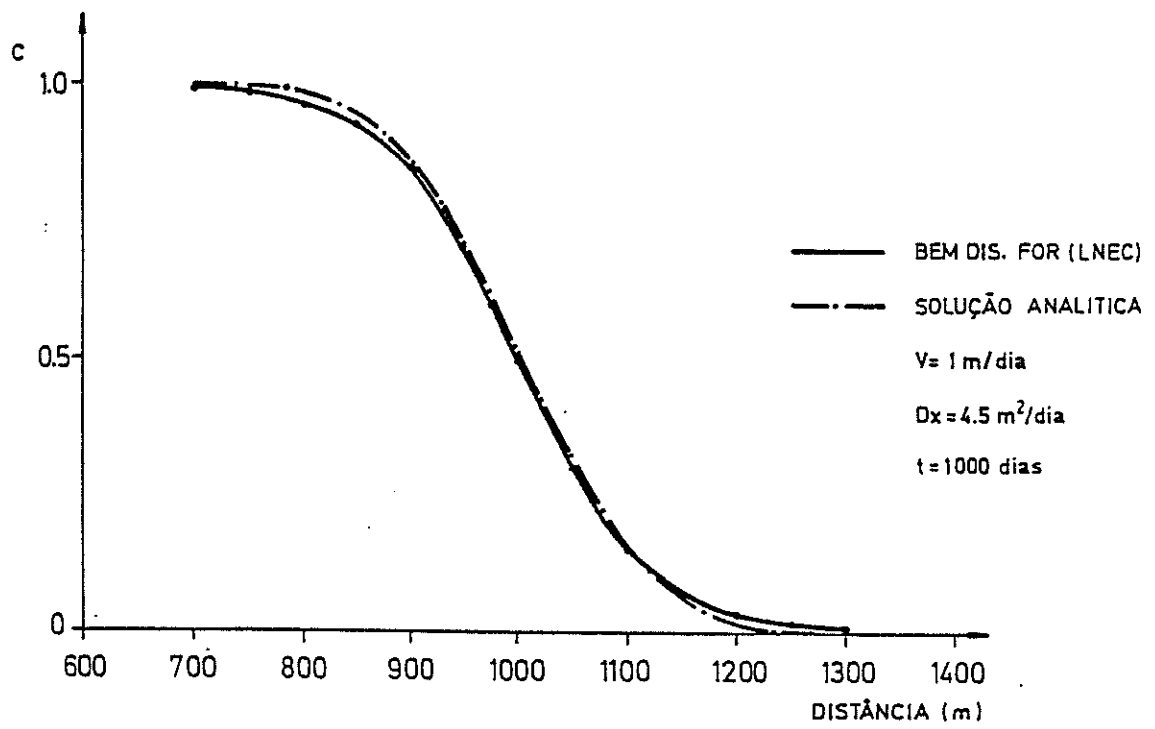


Fig. 4.10 — Comparação de resultados do programa BEMDIS. FOR com os de uma solução analítica

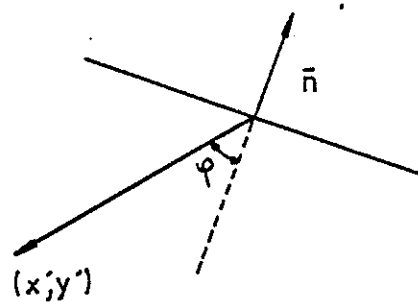


Fig. 4.11 - Método dos elementos de fronteira. Definição do ângulo  $\varphi$

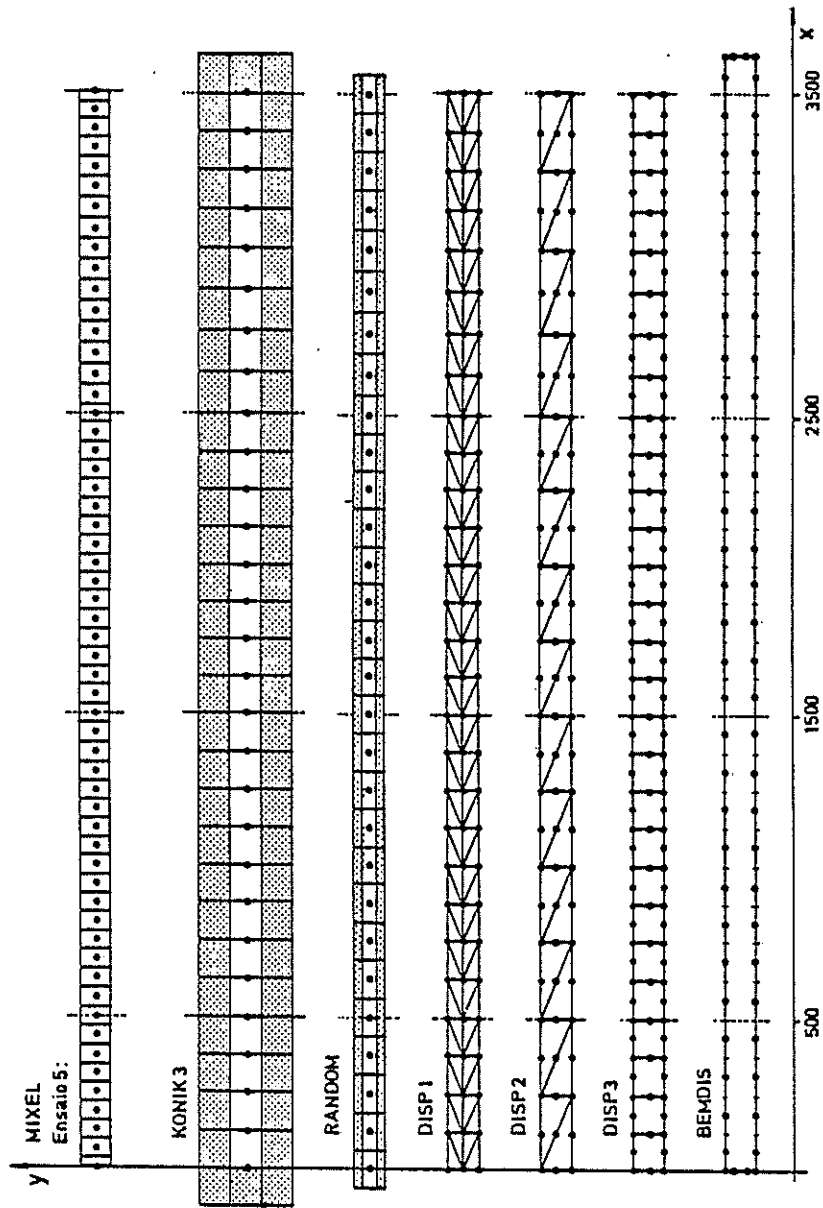


Fig. 4.12 — Malhas utilizadas para a análise unidimensional



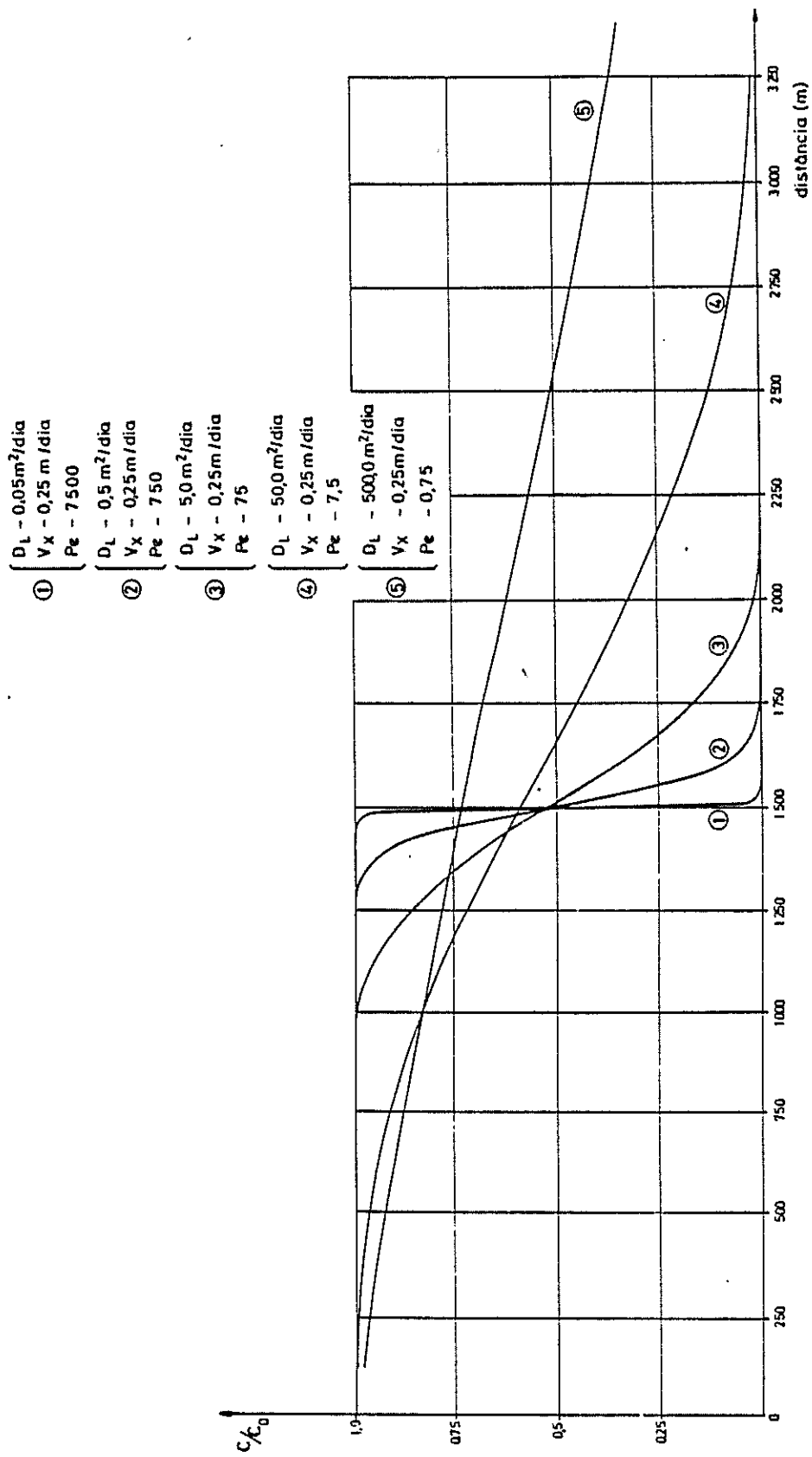
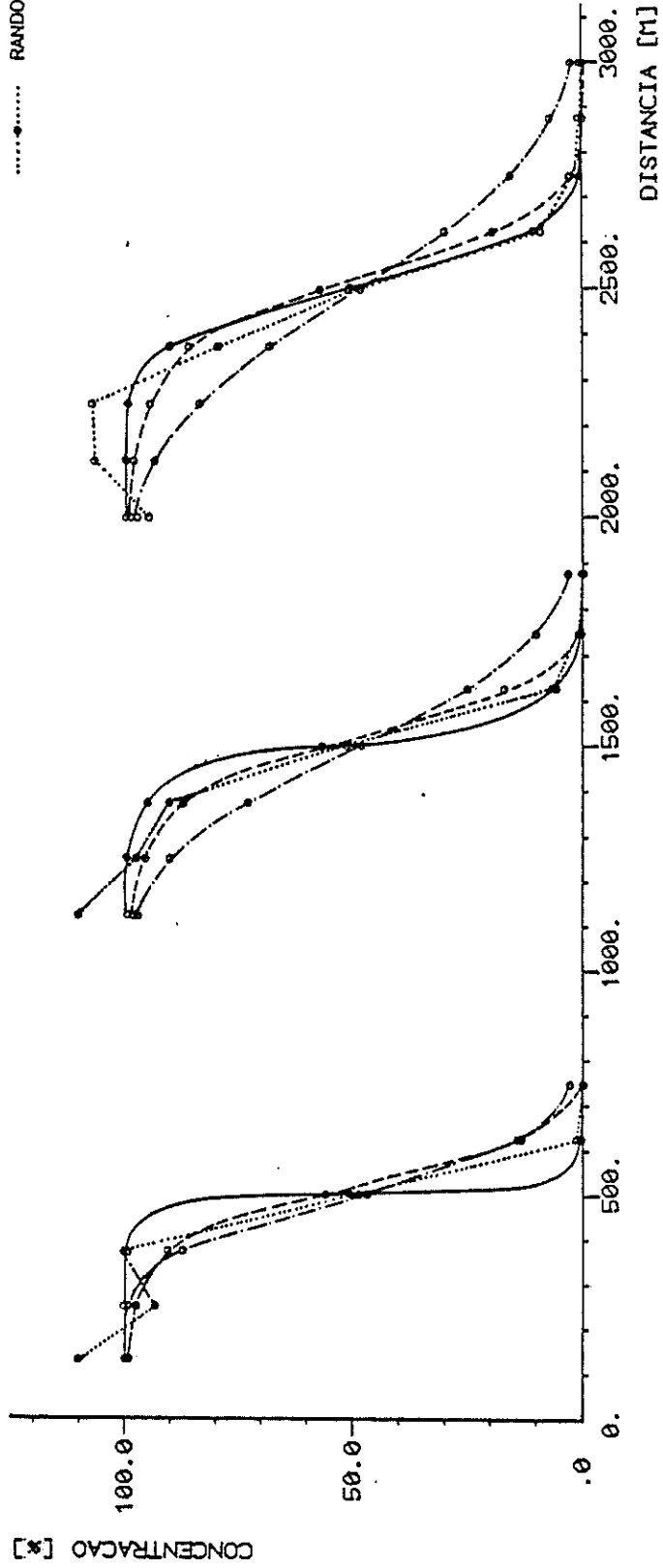


Fig. 4.13 — Curvas de penetração calculada pelo programa SAZDI. FOR

+

TESTE 1 . ENSAIO 4

- SA2D1.FOR
- MIXCEL.FOR
- - -●- - KONIK 3. FOR
- .....●..... RANDOM.FOR



+

Fig. 4.14 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 4

TESTE 1 . ENSAIO 4

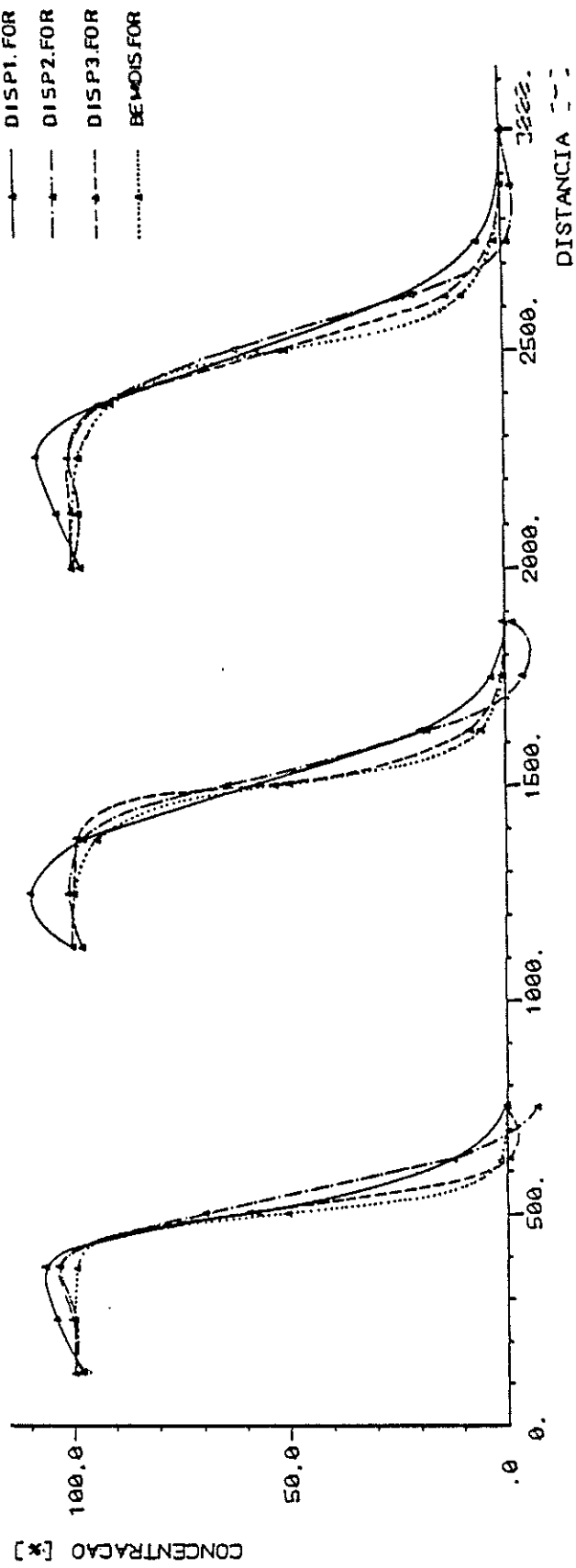


Fig. 4.14 - Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 4

TESTE 1 , ENSAIO 5

- SA2D1.FOR
- MIXCEL.FOR
- - -○- - KONIK3.FOR
- .....○..... RANDOM.FOR

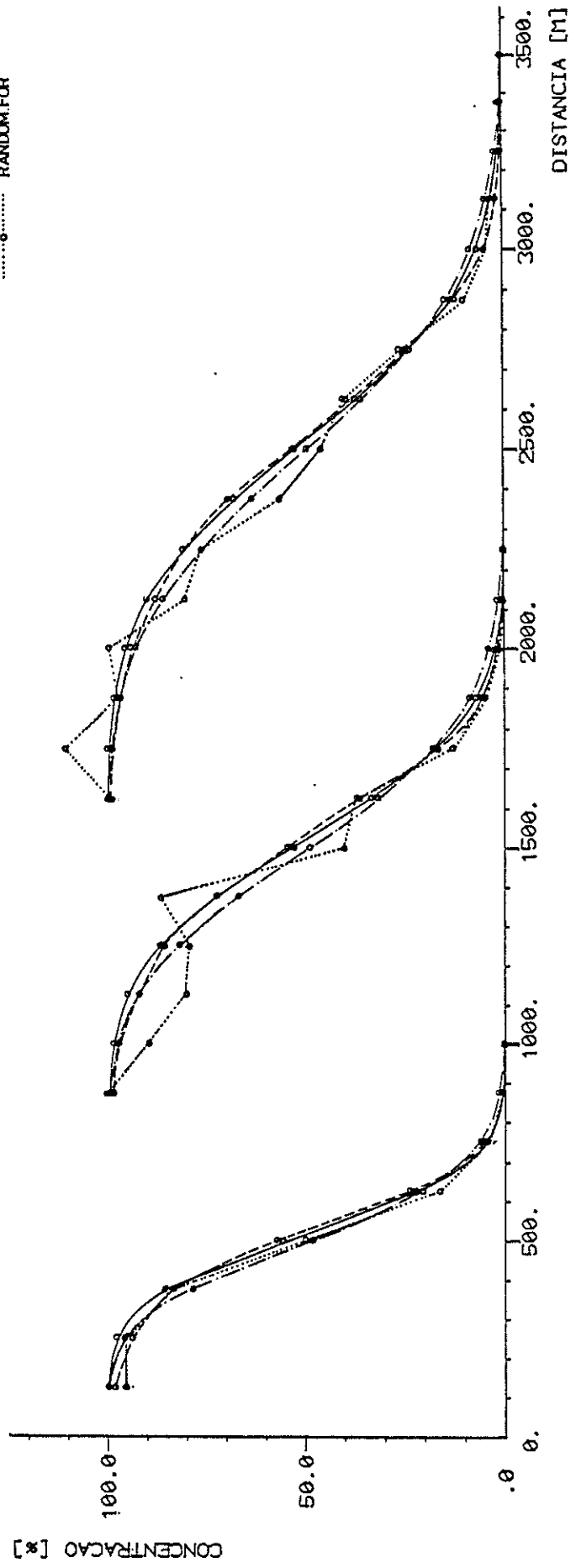


Fig. 4.15 -- Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 5

TESTE 1 . ENSAIO 5

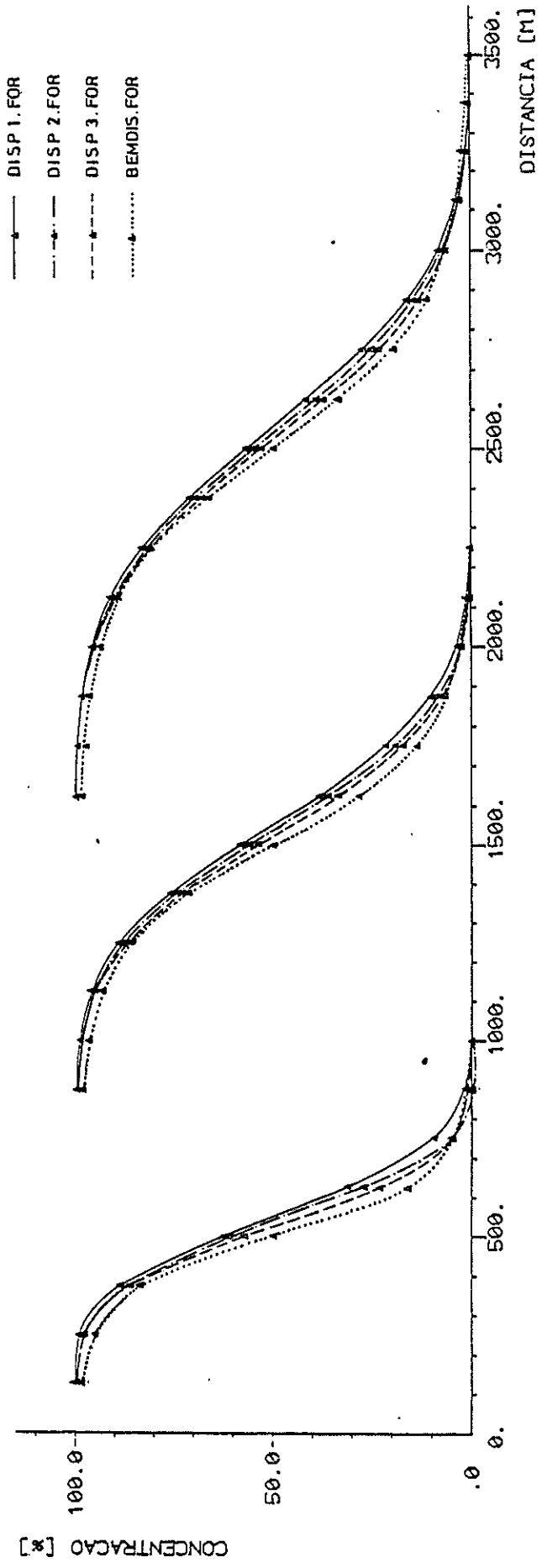


Fig. 4.15 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 5

TESTE 1 . ENSAIO 6

- SA2D1.FOR
- MIXCEL.FOR
- KONIK3.FOR
- RANDOM.FOR

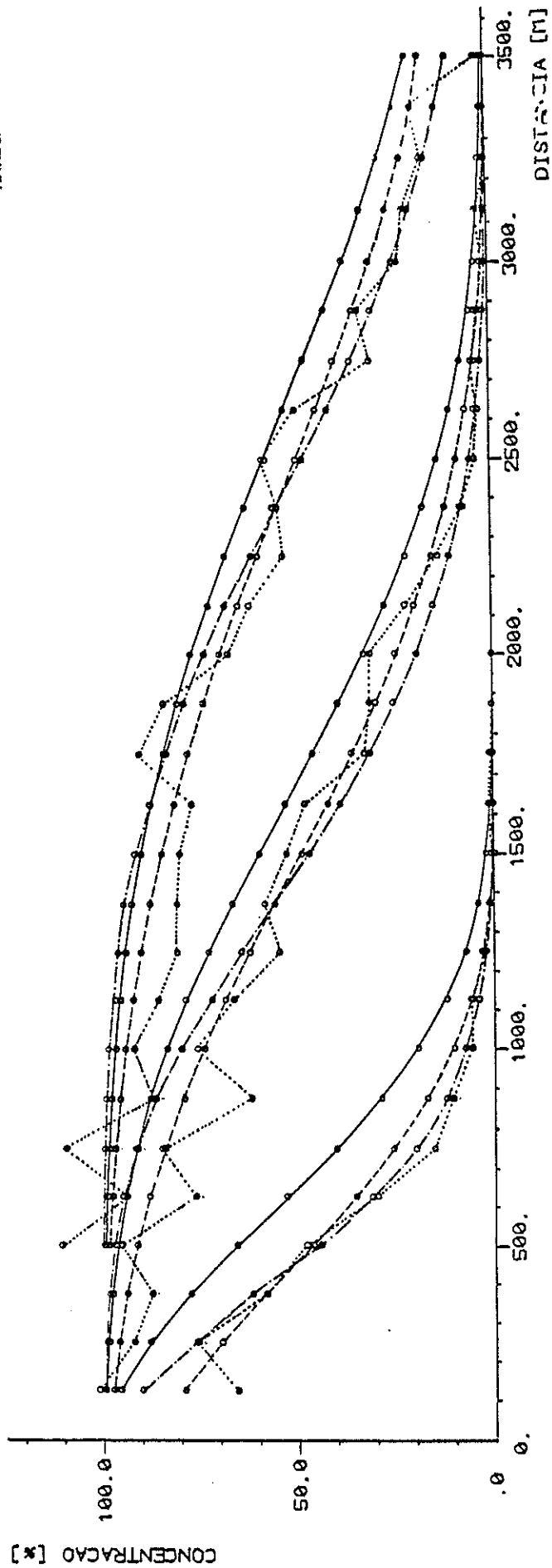


Fig. 4.16 -- Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 6

TESTE 1 . ENSAIO 6

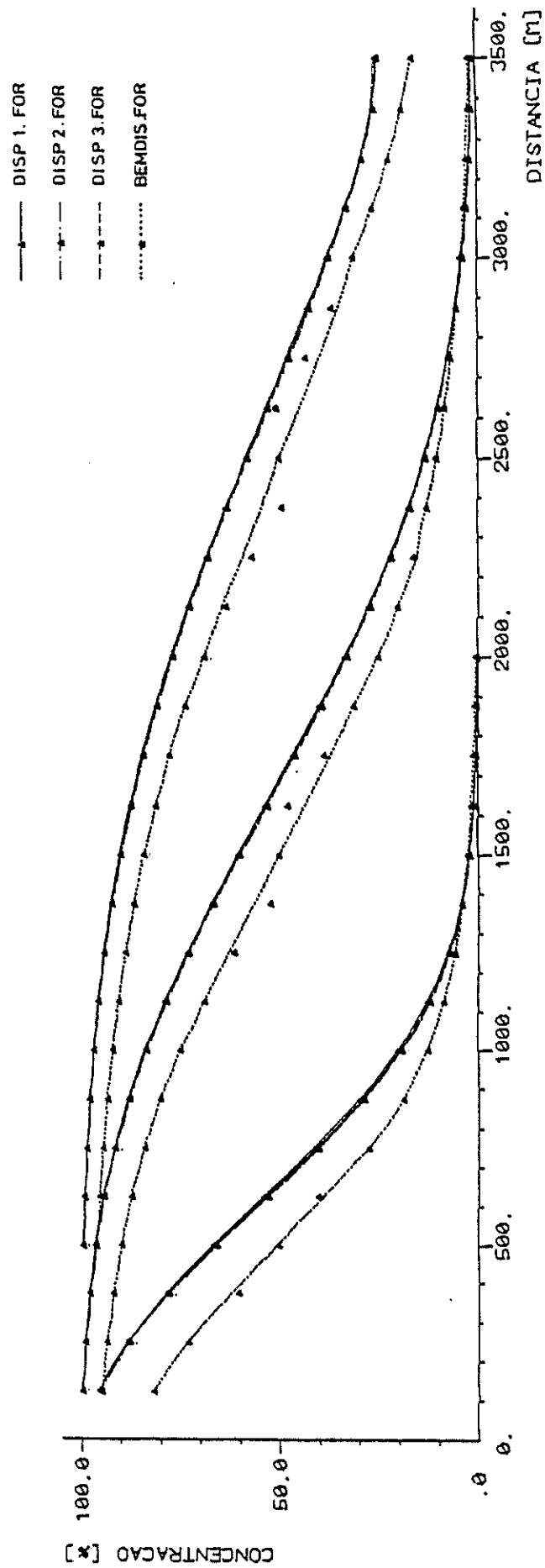


Fig. 4.16 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 6

TESTE 1 . ENSAIO 11

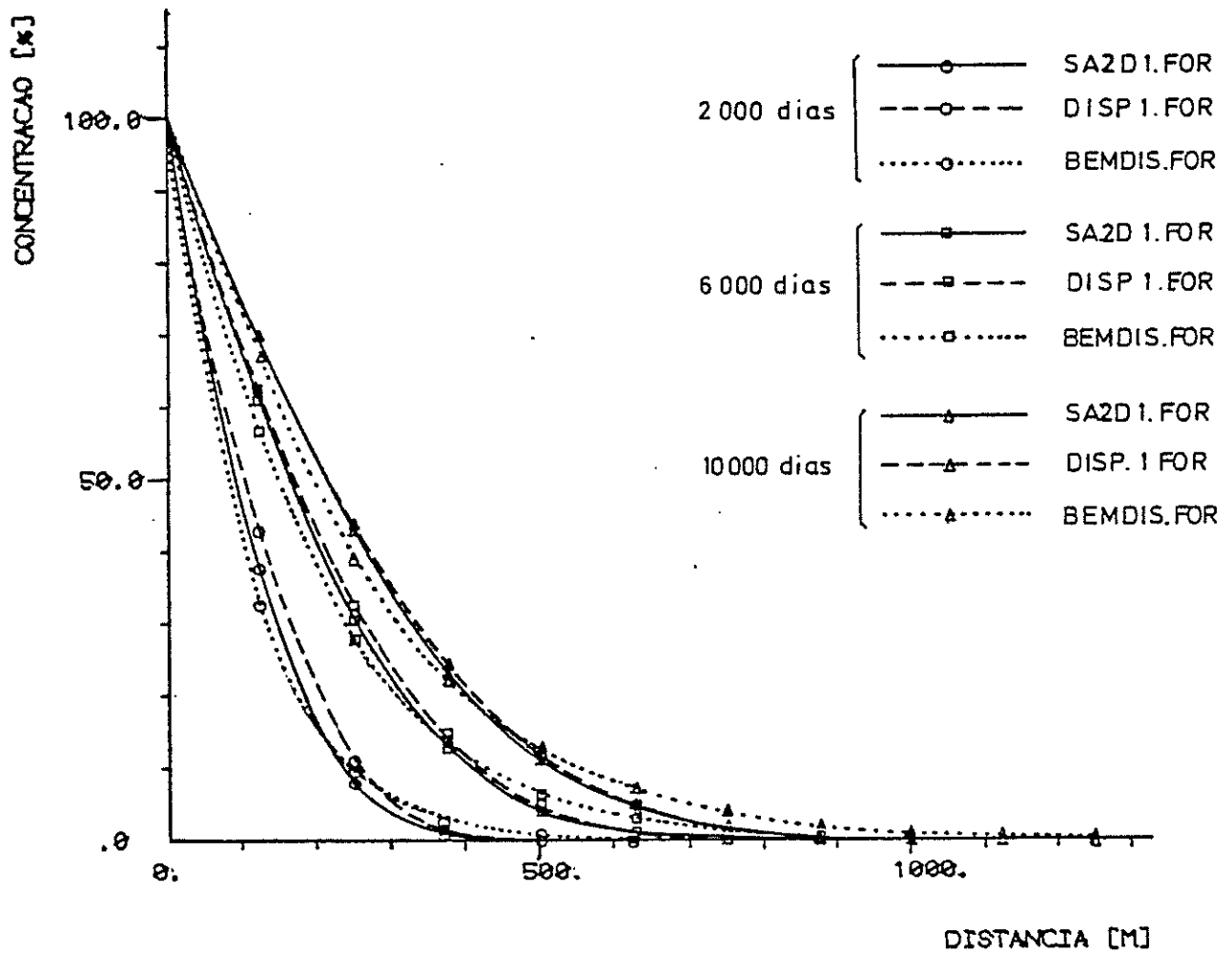


Fig. 4.17 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 11



TESTE 1 . ENSAIO 3

- SAZD1.FOR
- MIXCEL.FOR
- KONIK 3.FOR
- ◇— RANDOM.FOR

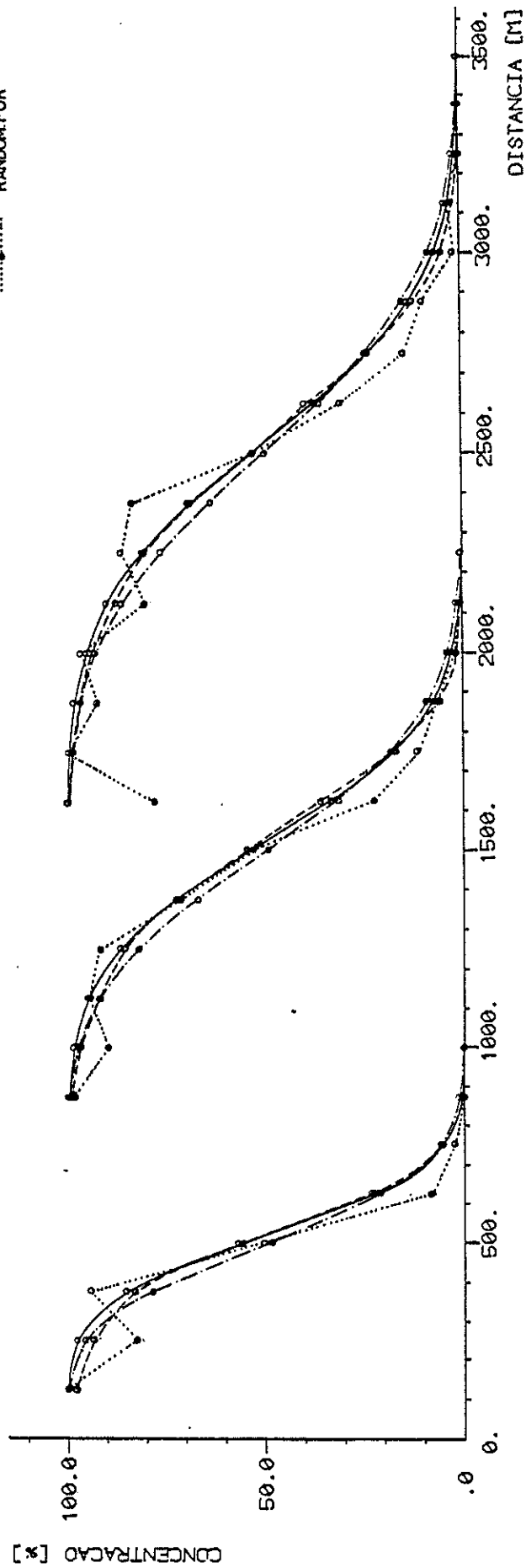


Fig. 4.18 --- Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 3

TESTE 1 . ENSAIO 3

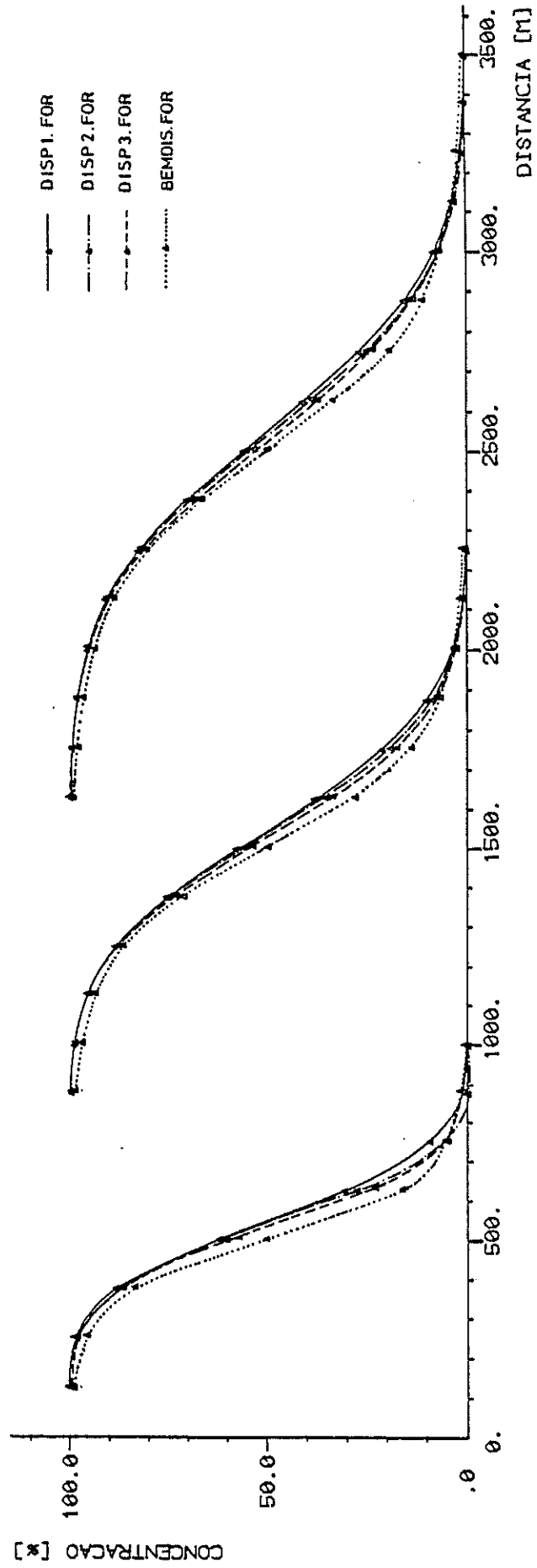


Fig. 4.18 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 3

TESTE 1 . ENSAIO 7

- SAZD1.FOR
- MIXCEL.FOR
- KONIK3.FOR
- RANDOM.FOR

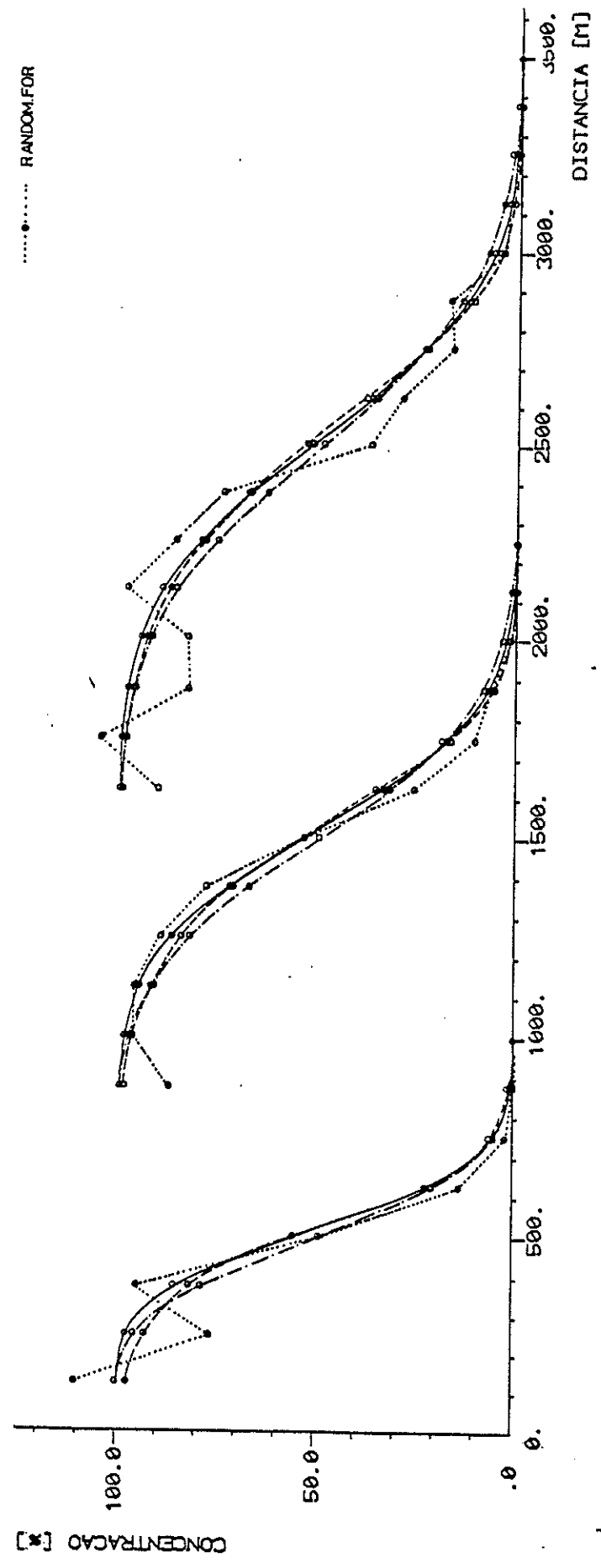


Fig. 4.19 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 7

TESTE 1 . ENSAIO 7

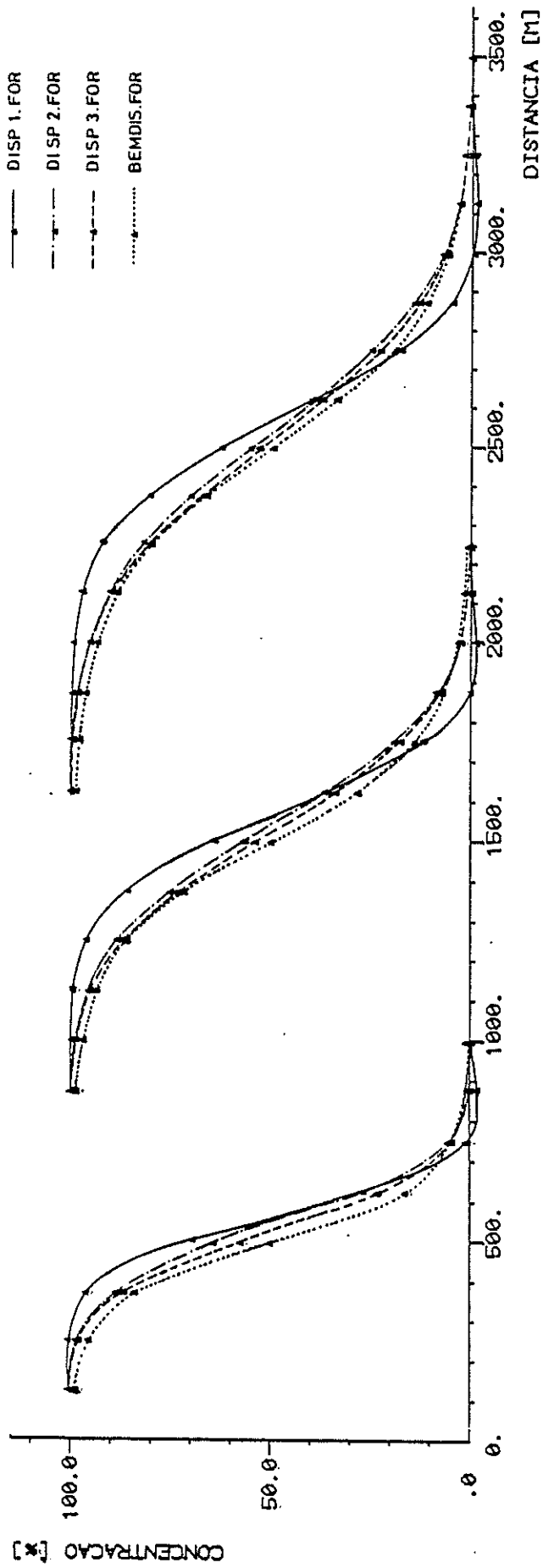


Fig. 4.19 — Comparação de modelos: Teste 1, Ensaio 7

TESTE 2 . ENSAIO 1  
SOLUCAO ANALITICA

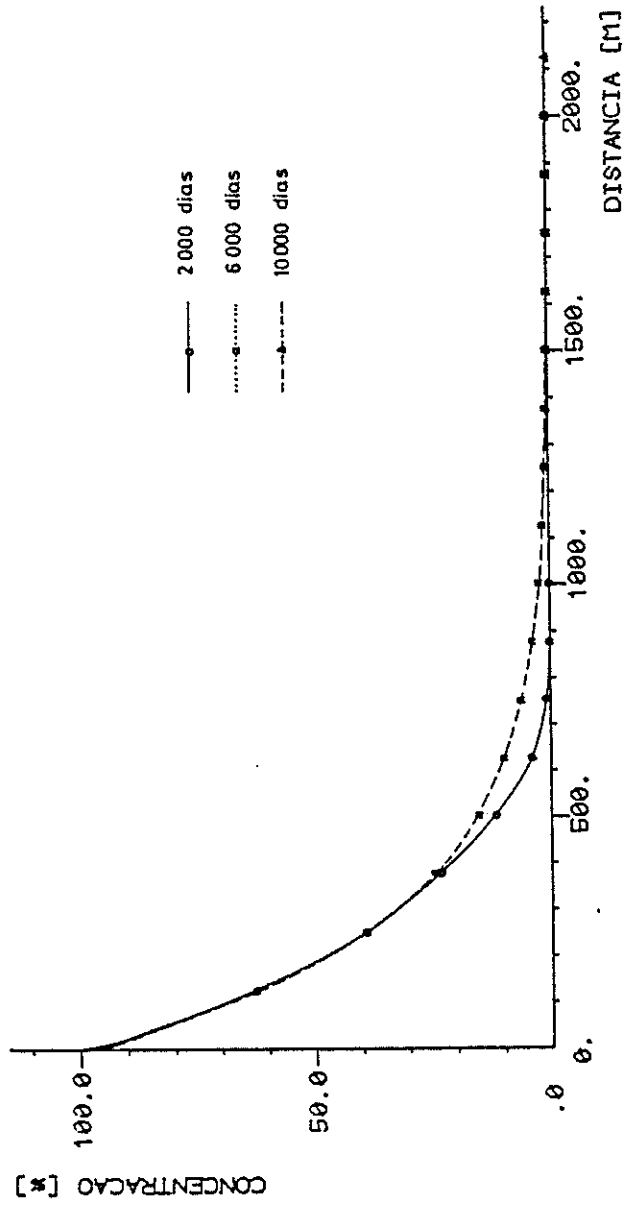


Fig. 4.20 — Teste 2. Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 2 . ENSAIO 1

2000 DIAS

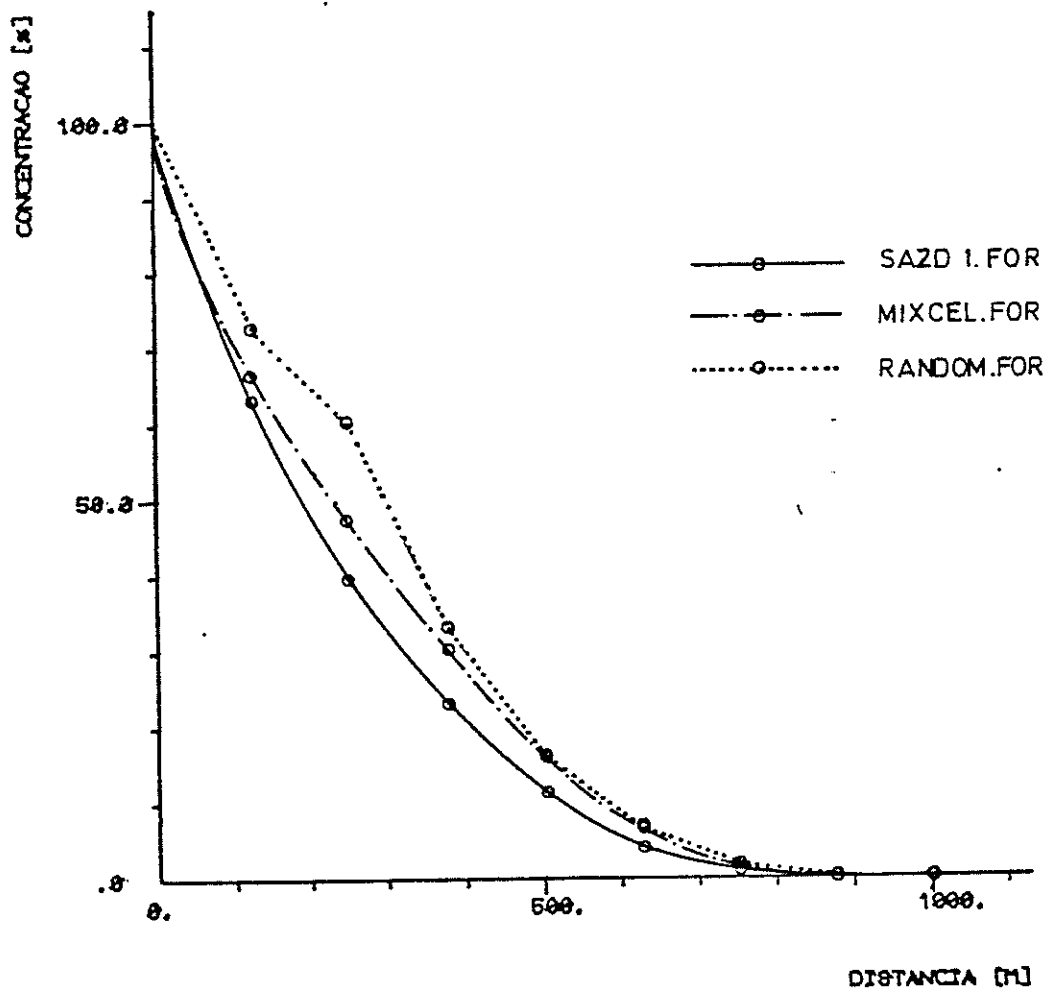


Fig. 4.21 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 2000 dias

TESTE 2 . ENSAIO 1

2000 DIAS

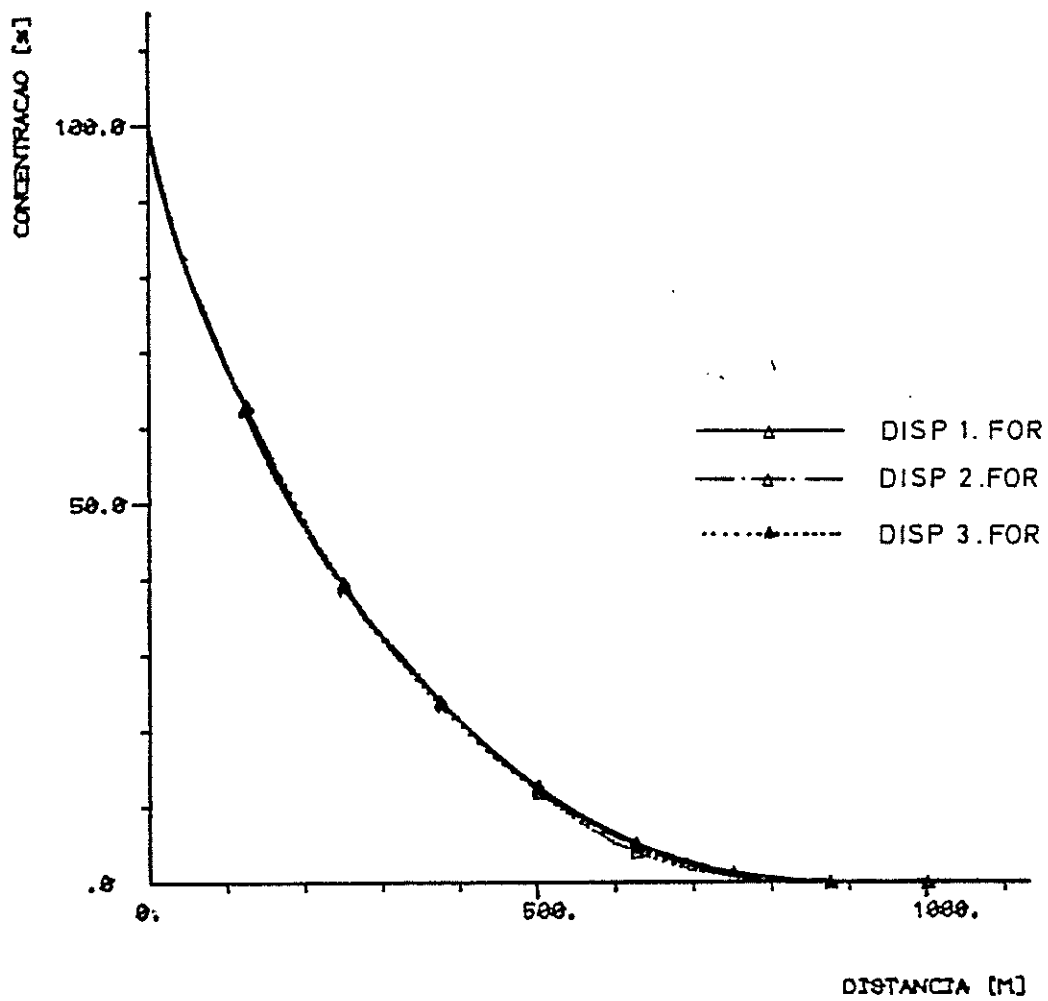


Fig. 4.21 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 2000 dias

TESTE 2 . ENSAIO 1  
6000 DIAS

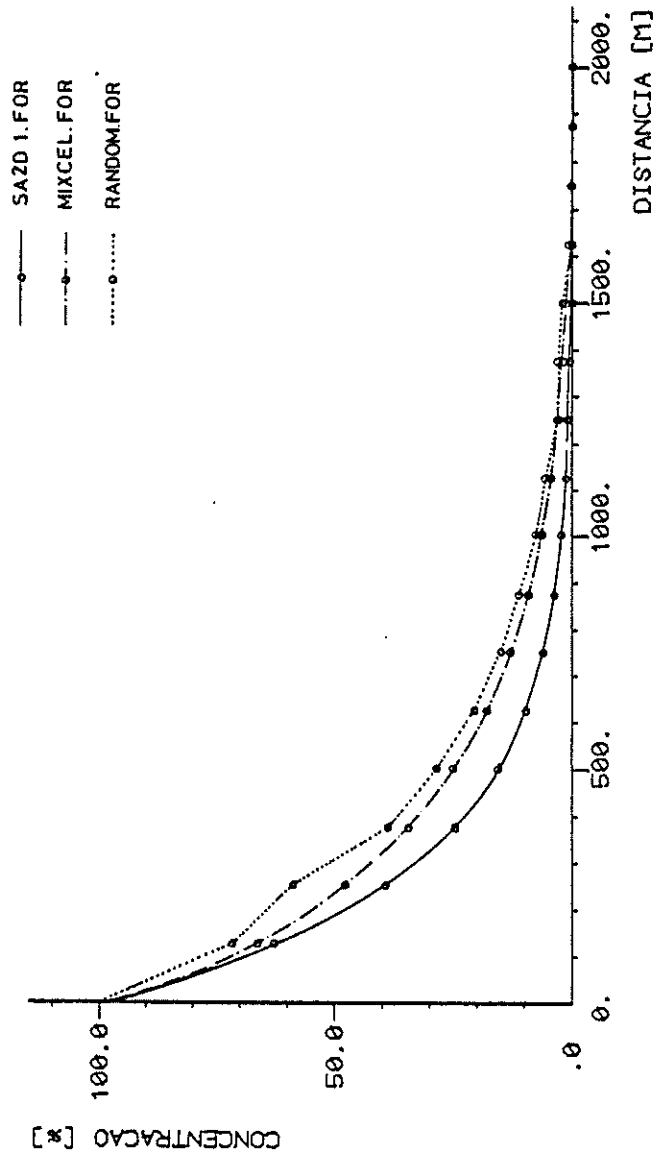


Fig. 4.22 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 6000 dias



TESTE 2 . ENSAIO 1  
6000 DIAS

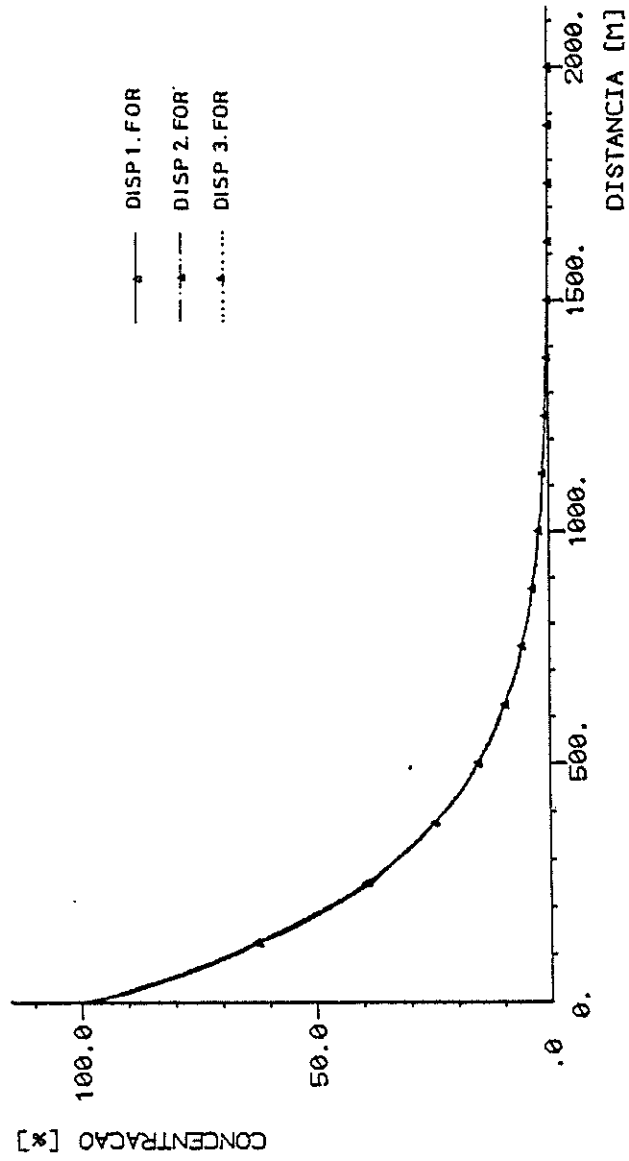


Fig. 4.22 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 6000 dias

TESTE 2 . ENSAIO 1  
10000 DIAS

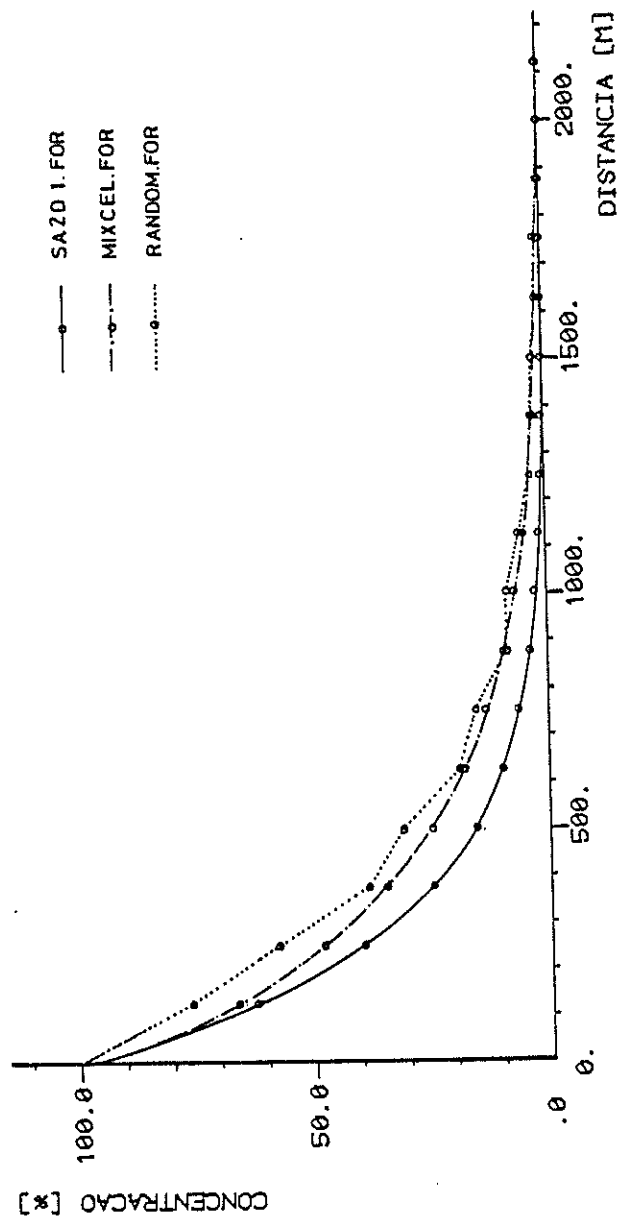


Fig. 4.23 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 10 000 dias

TESTE 2 . ENSAIO 1  
10000 DIAS

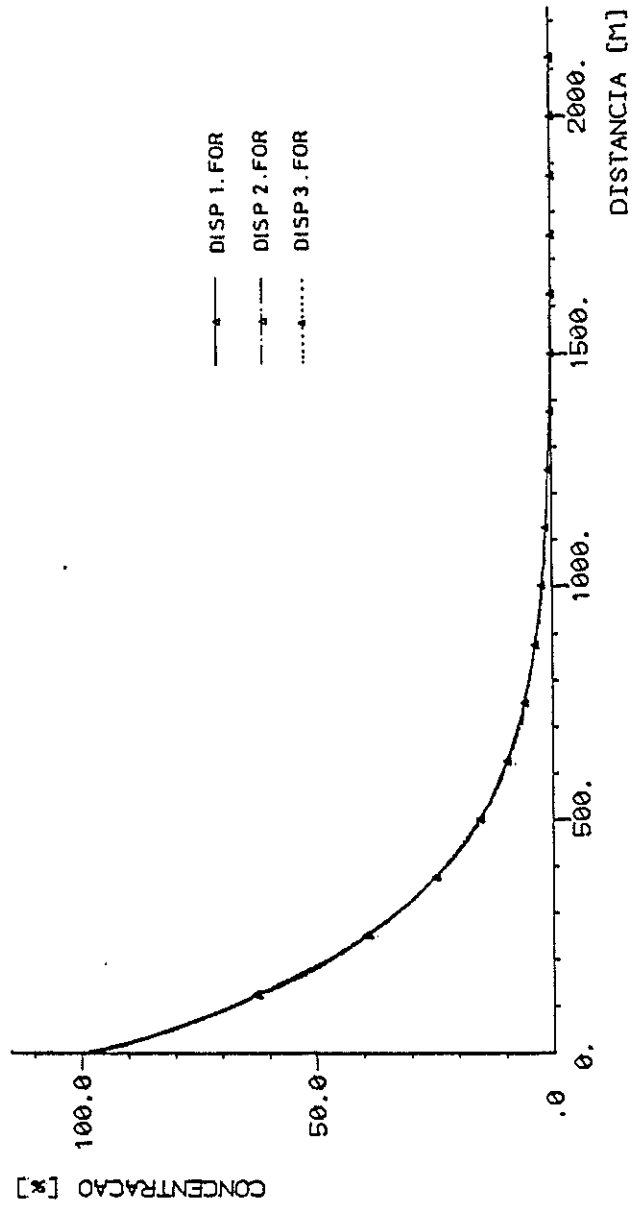


Fig. 4.23 — Comparação de modelos: Teste 2, Ensaio 1, 10 000 dias

TESTE 3 . ENSAIO 1  
SOLUCAO ANALITICA

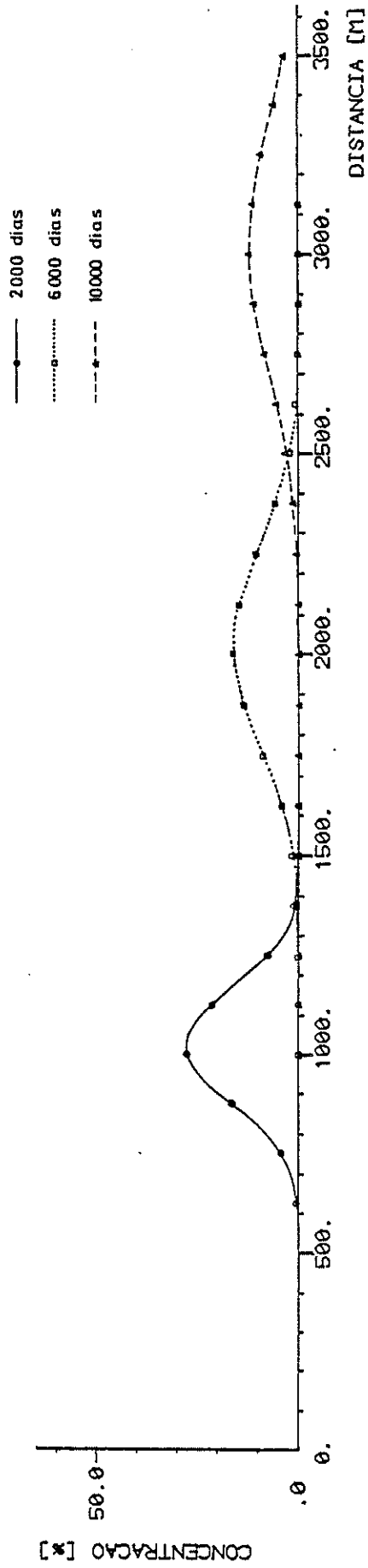


Fig. 4.24 — Teste 3, Ensaio 1: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 3 . ENSAIO 1  
2000 DIAS

- SOL. ANAL.
- MIXCEL.FOR
- KONIK3.FOR
- ..... SA2D 1.FOR

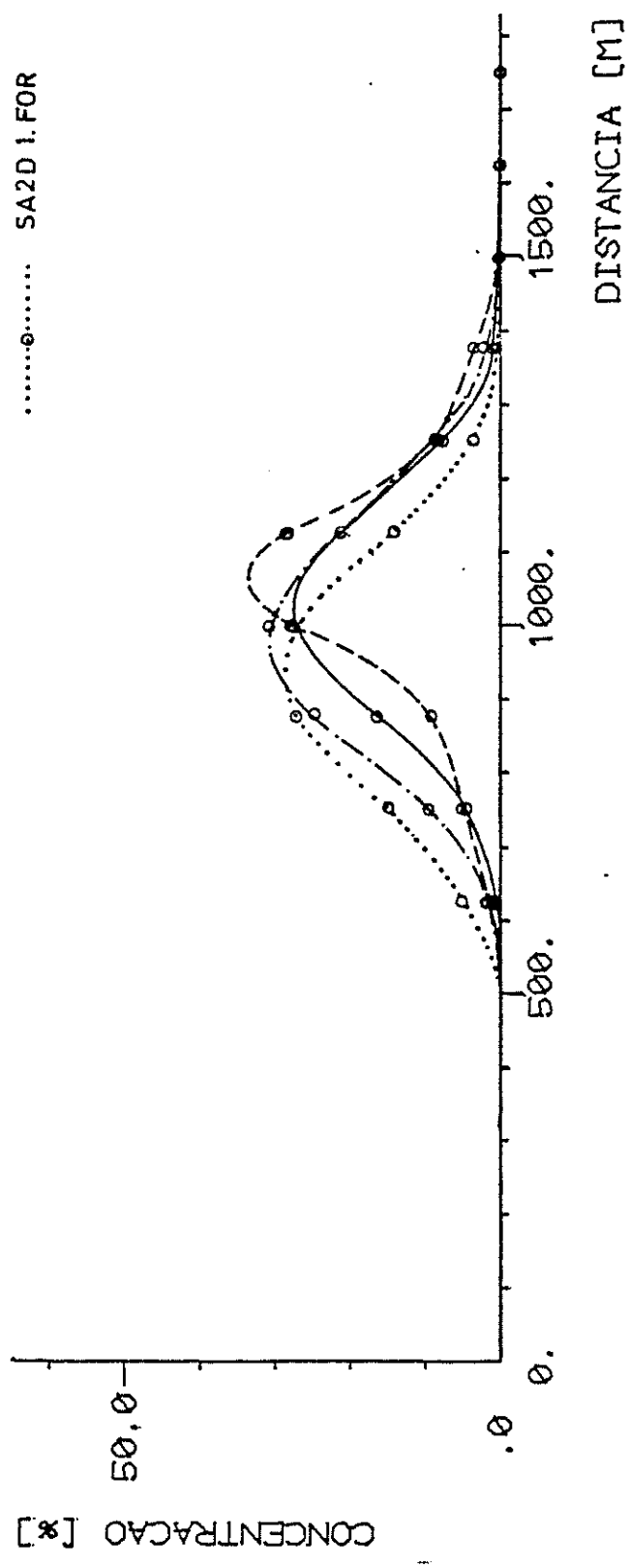


Fig. 4.25 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Seção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 , ENSAIO 1  
2000 DIAS

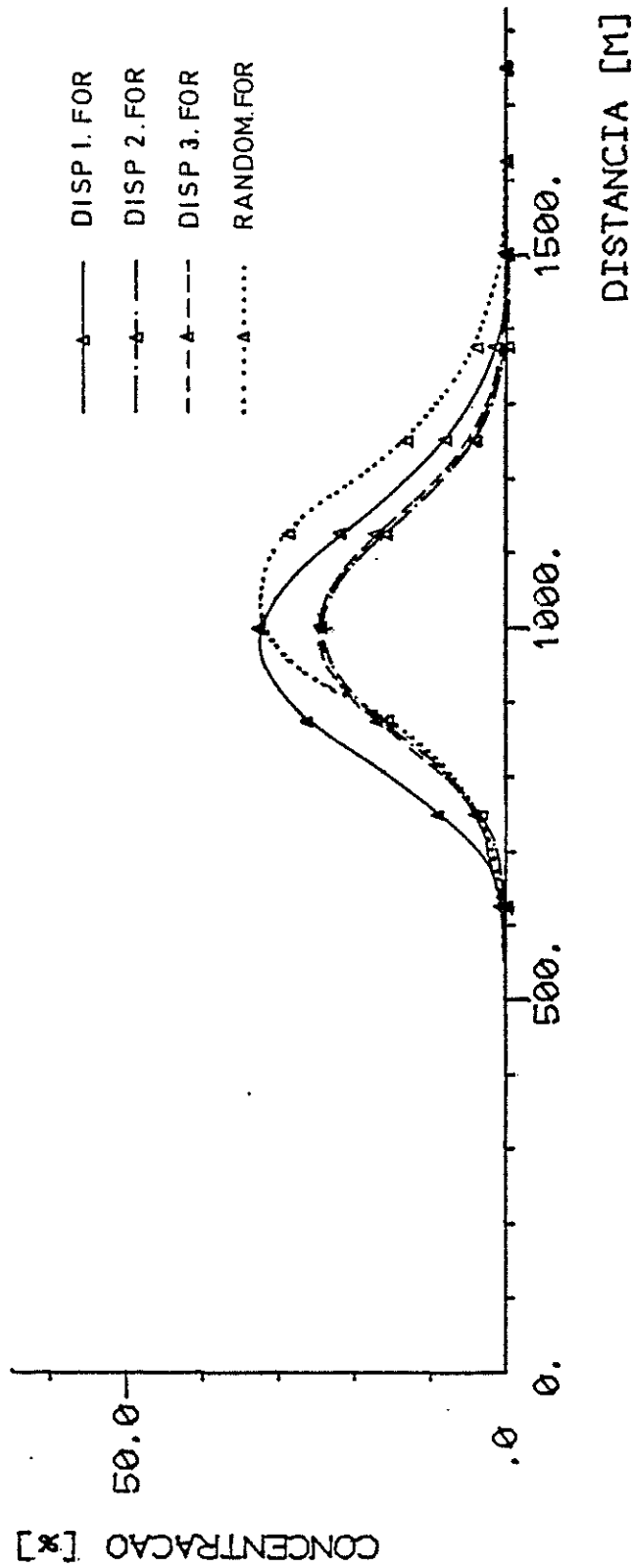


Fig. 4.25 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 1  
6000 DIAS

- SOL. ANAL.
- MIXCEL.FOR
- - -○- - KONIK3.FOR
- .....○..... SAZD1.FOR

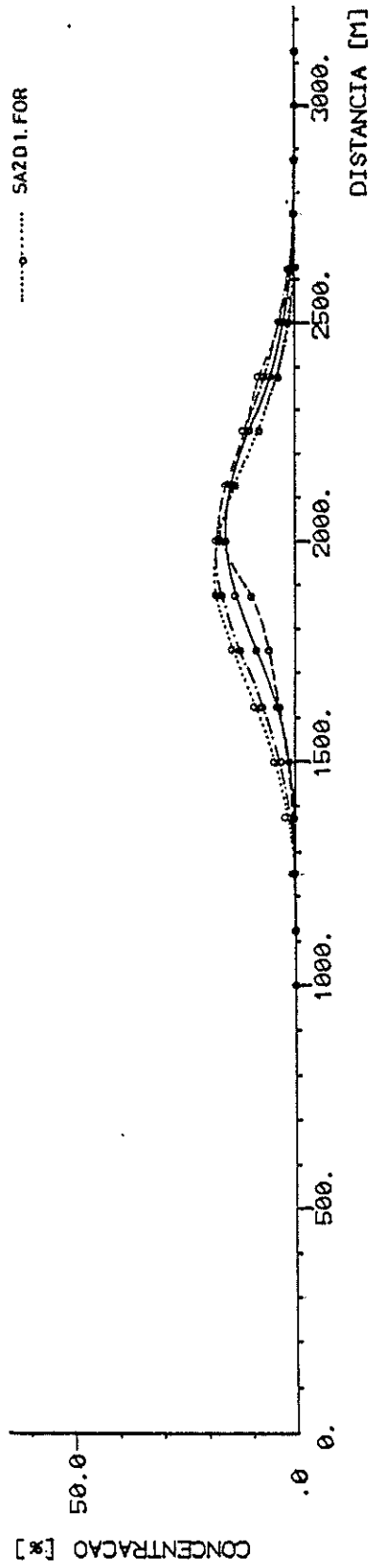


Fig. 4.26 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 1500 m (6000 dias)

TESTE 3 , ENSAIO 1  
6000 DIAS

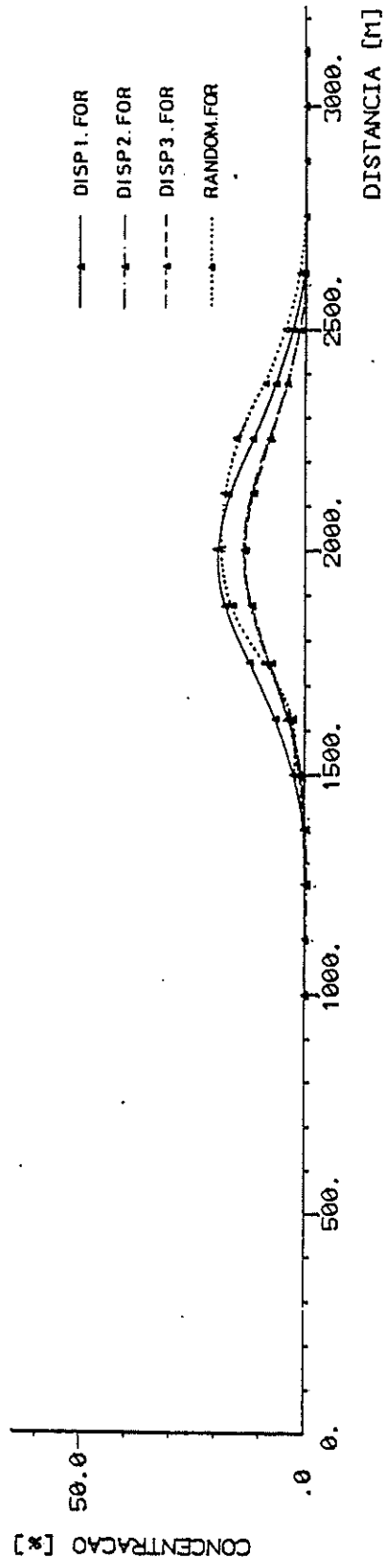


Fig. 4.26 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 1500 m (6000 dias)



TESTE 3 · ENSAIO 1  
10000 DIAS

- SOL. ANAL.
- MIXCEL.FOR
- - - KONIK 3.FOR
- SAZD1.FOR

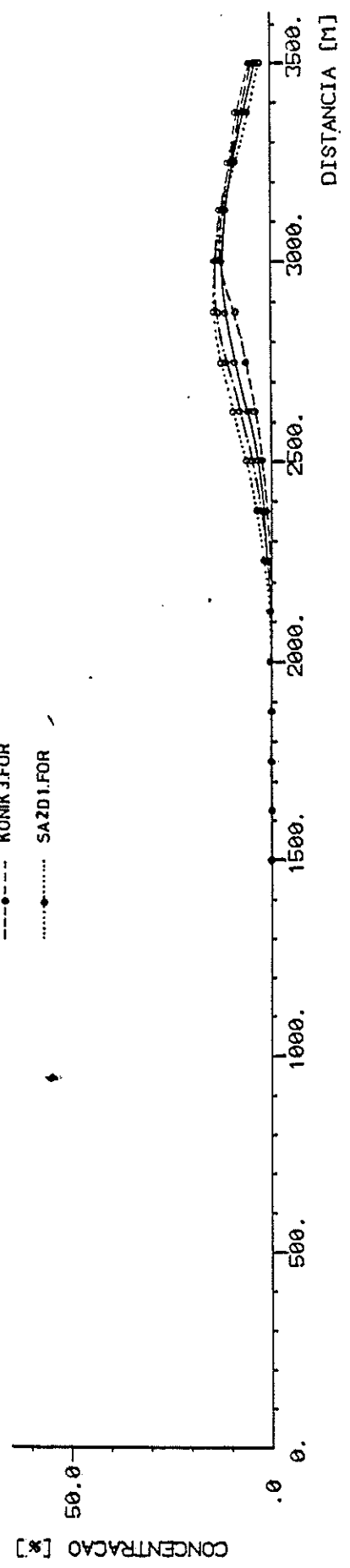


Fig. 4.27 --- Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 2500 m (10 000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 1  
10000 DIAS

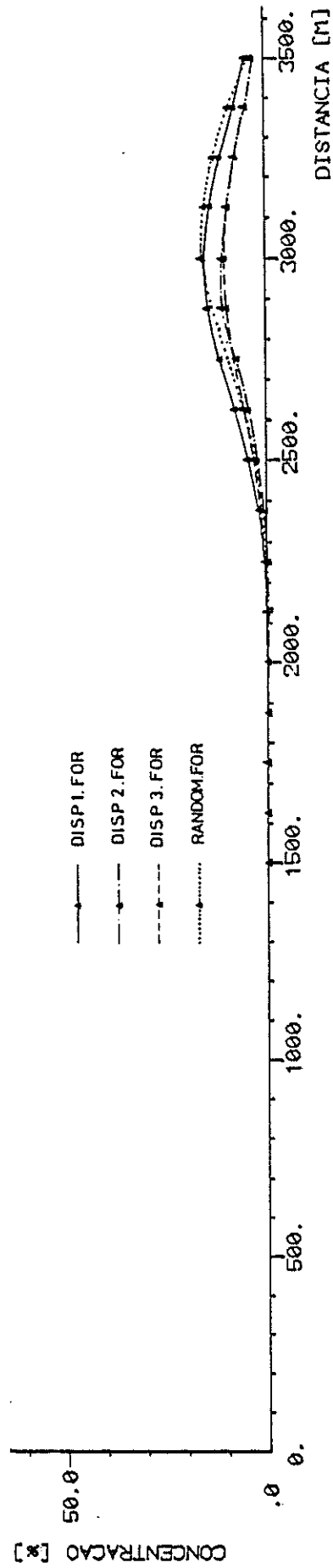


Fig. 4.27 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 1, Secção 2500 m (10 000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 2  
SOLUCAO ANALITICA

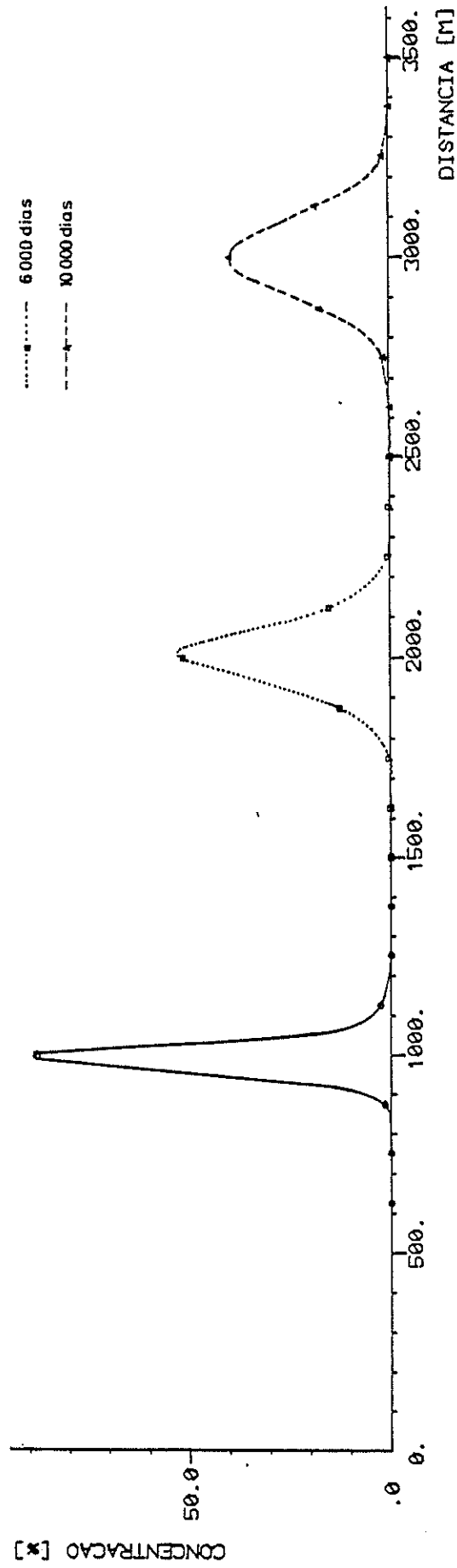


Fig. 4.28 — Teste 3, Ensaio 2. Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 3 . ENSAIO 2

2000 DIAS

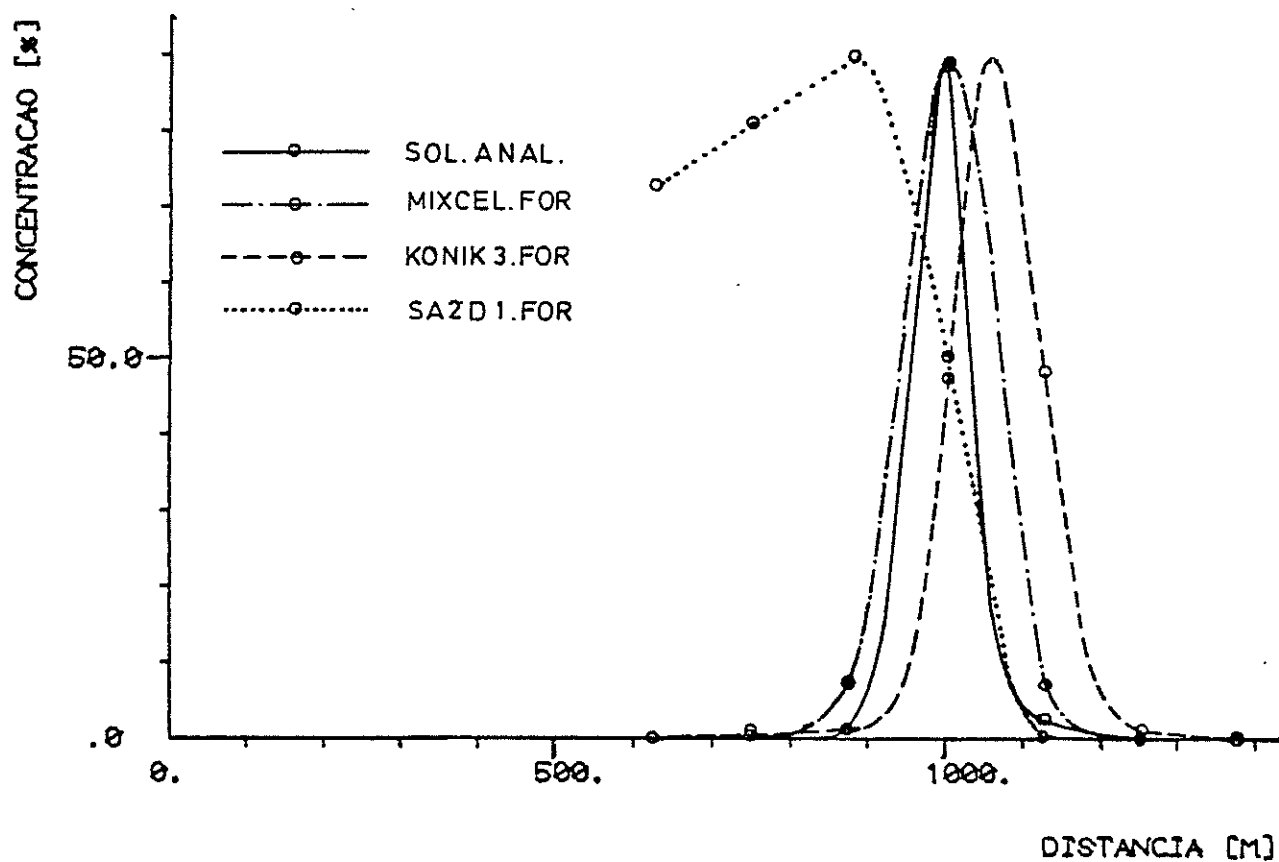


Fig. 4.29 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 2

2000 DIAS

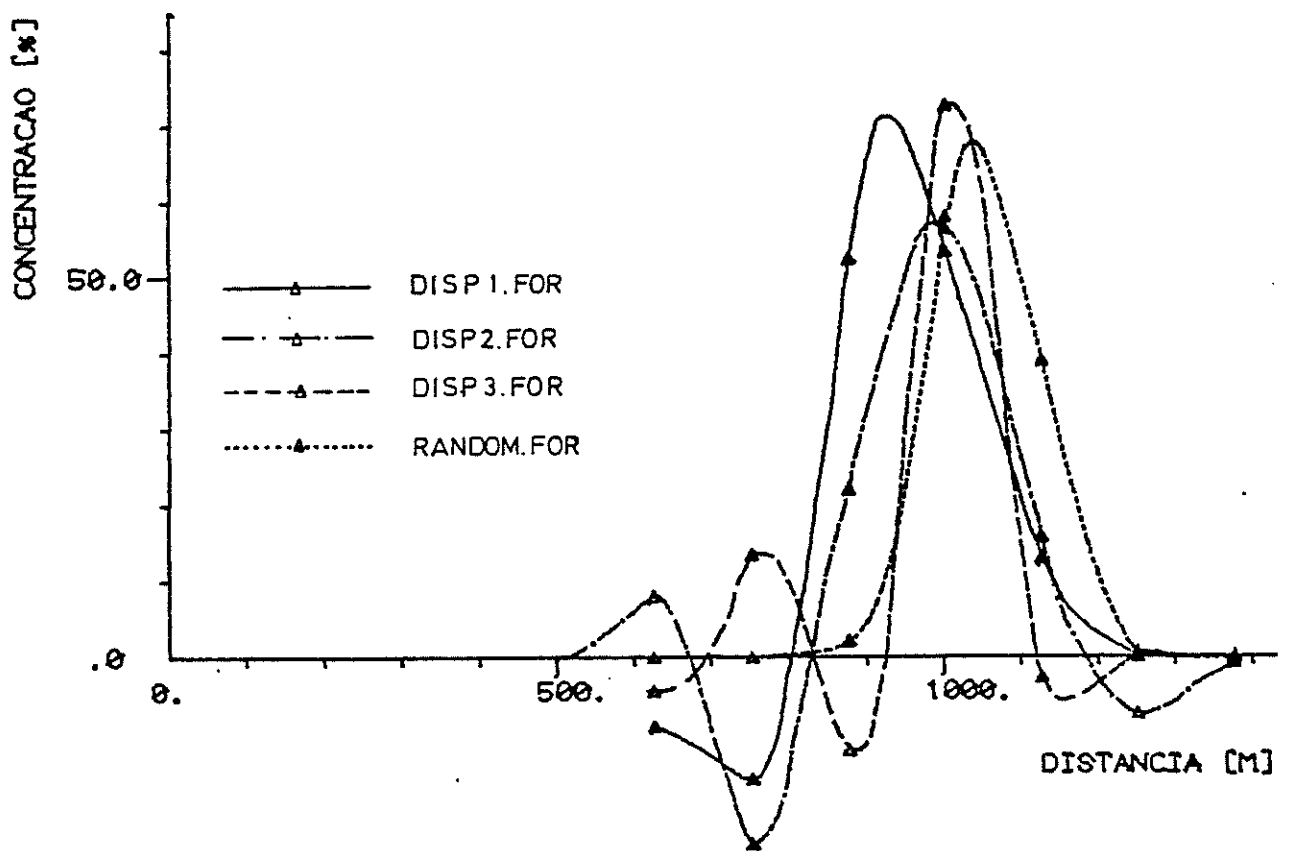


Fig. 4.29 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 2  
6000 DIAS

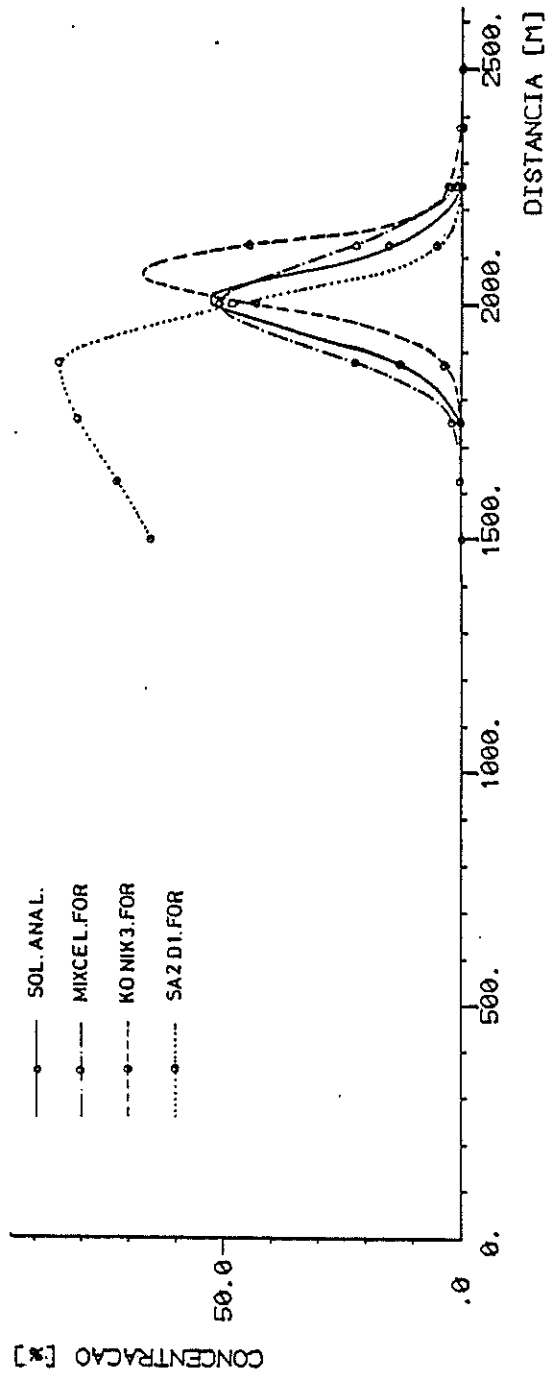


Fig. 4.30 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 1500 m (6000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 2  
6000 DIAS

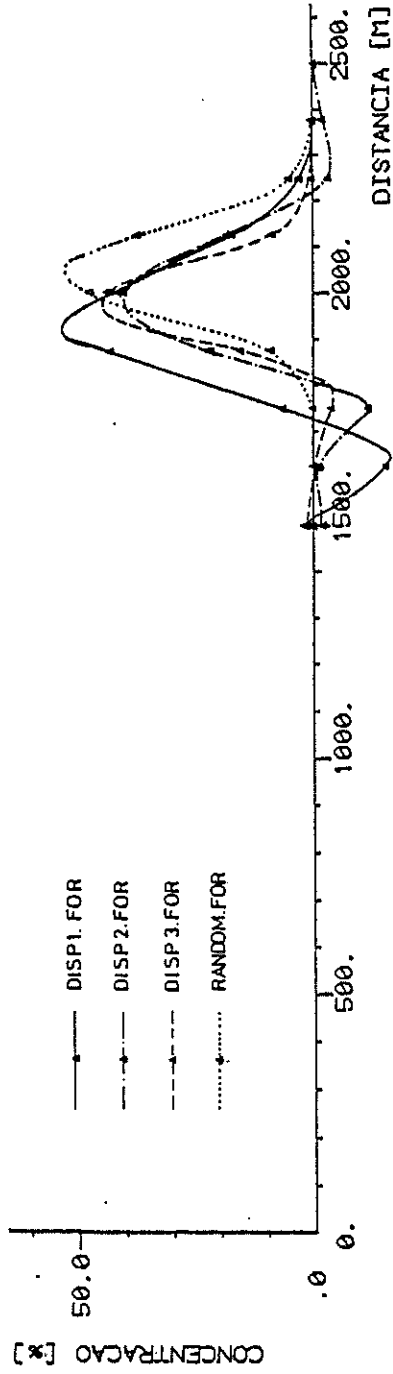


Fig. 4.30 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 1500 m (6000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 2  
10000 DIAS

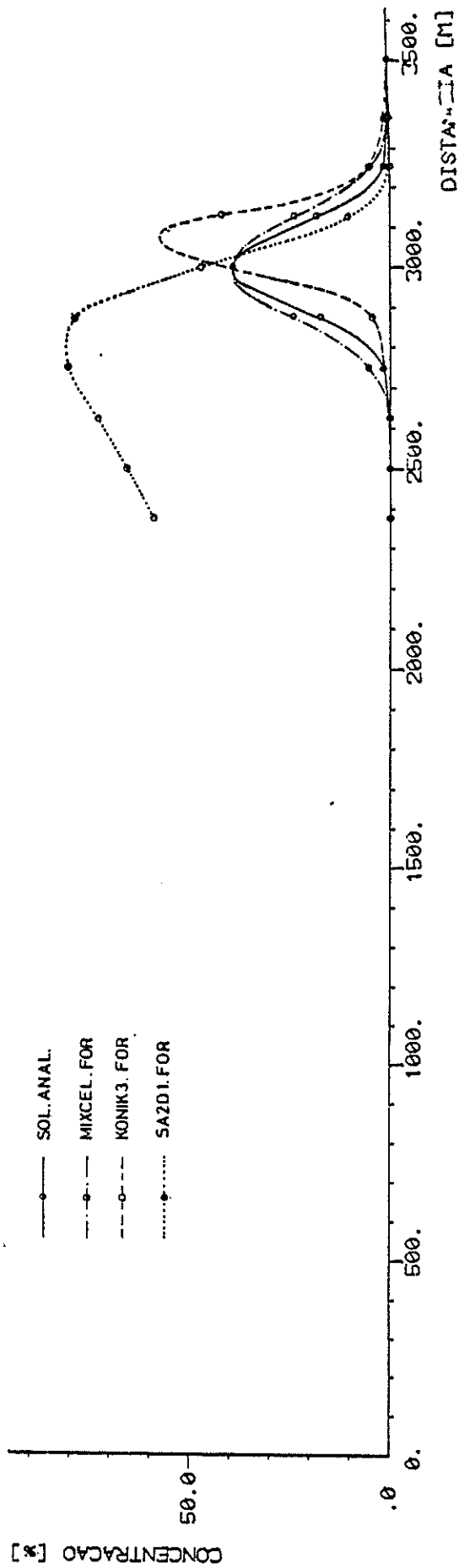


Fig. 4.31 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 2500 m (10 000 dias)



TESTE 3 . ENSAIO 2  
10000 DIAS

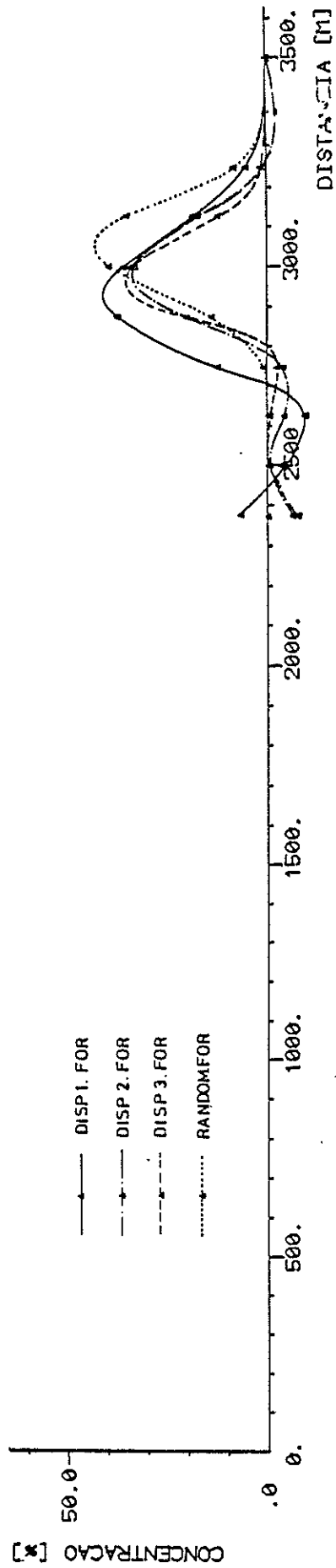


Fig. 4.31 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 2, Secção 2500 m (10 000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 3  
 SOLUCAO ANALITICA

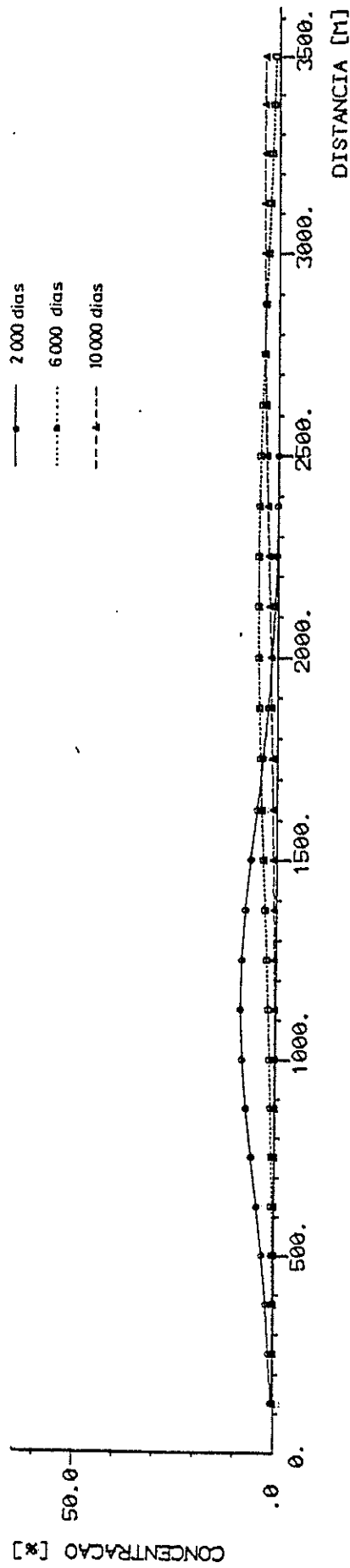


Fig. 4.32 — Teste 3, Ensaio 3: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 3 . ENSAIO 3  
2000 DIAS

- SA2D 1.FOR
- - -●- - - MIXCEL.FOR
- - -●- - - KONIK 3.FOR
- .....●..... RANDOM.FOR

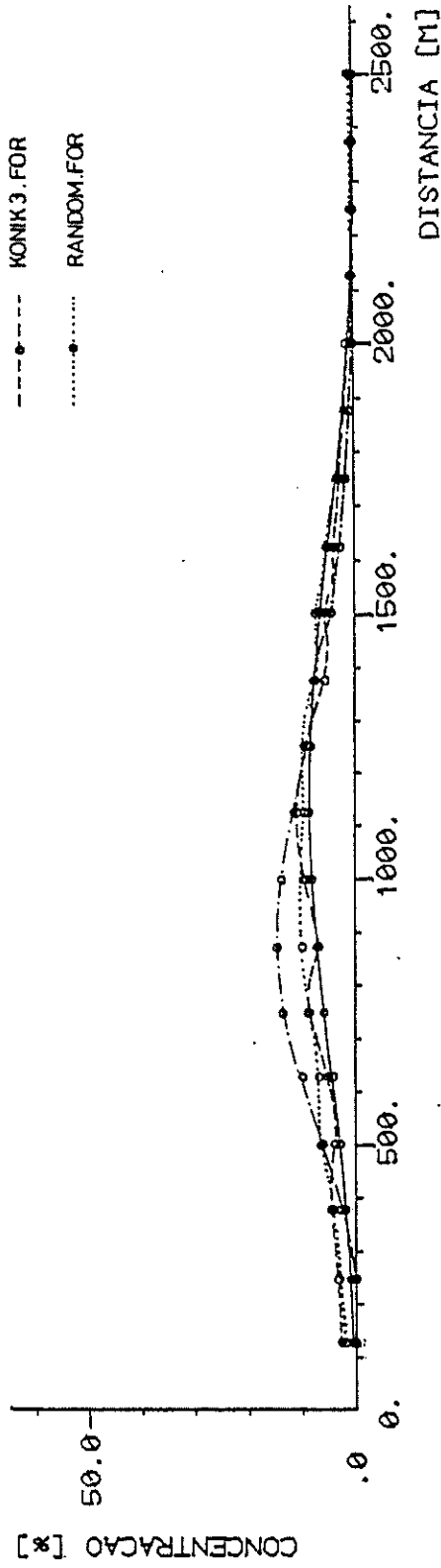


Fig. 4.33 -- Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 , ENSAIO 3  
2000 DIAS

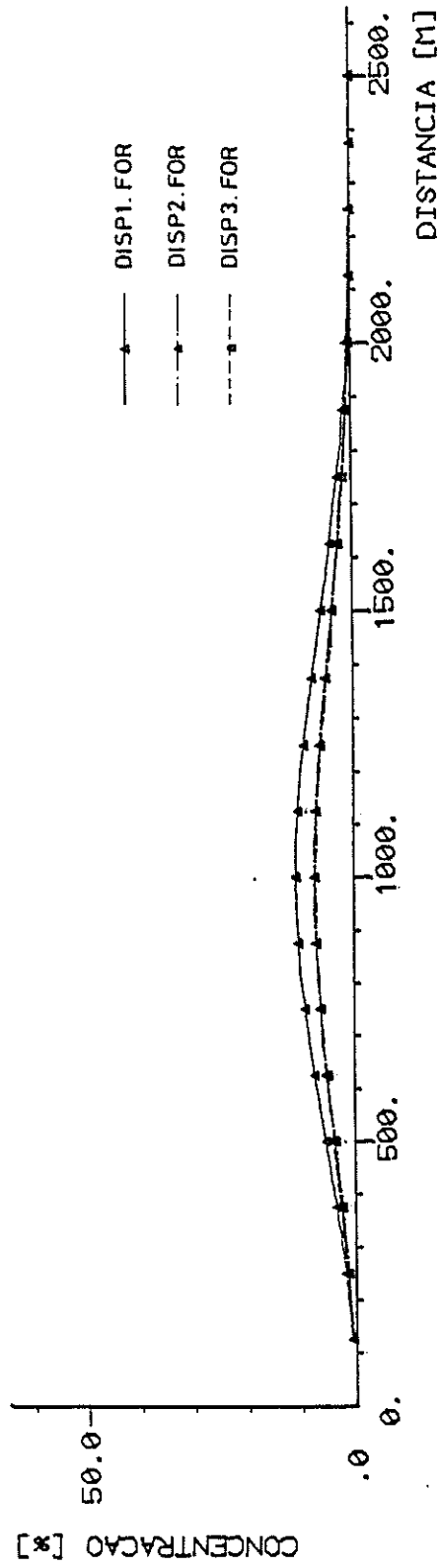


Fig. 4.33 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 500 m (2000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 3  
6000 DIAS

- SAZD I.FOR
- MIXCEL.FOR
- - -●- - - KONIK 3.FOR
- .....●..... RANDOM.FOR

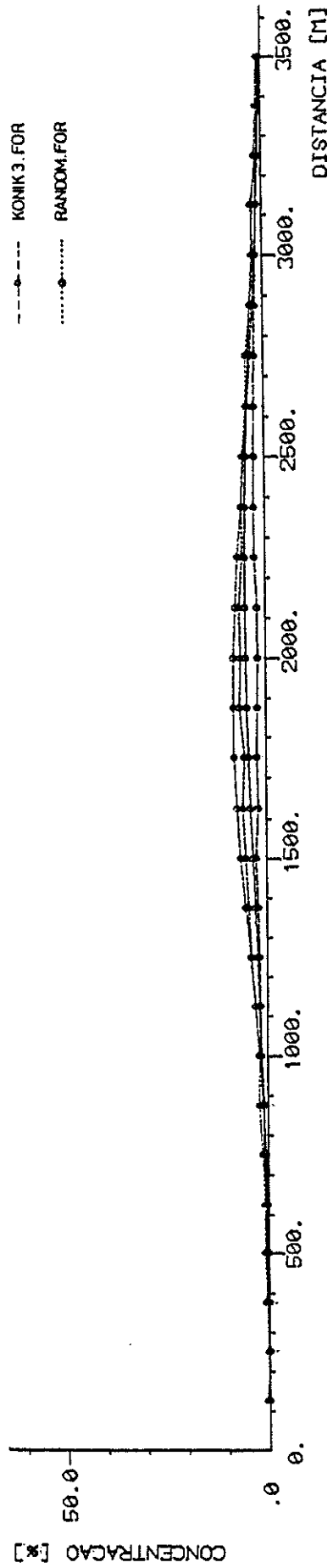


Fig. 4.34 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 1500 m (6000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 3  
6000 DIAS

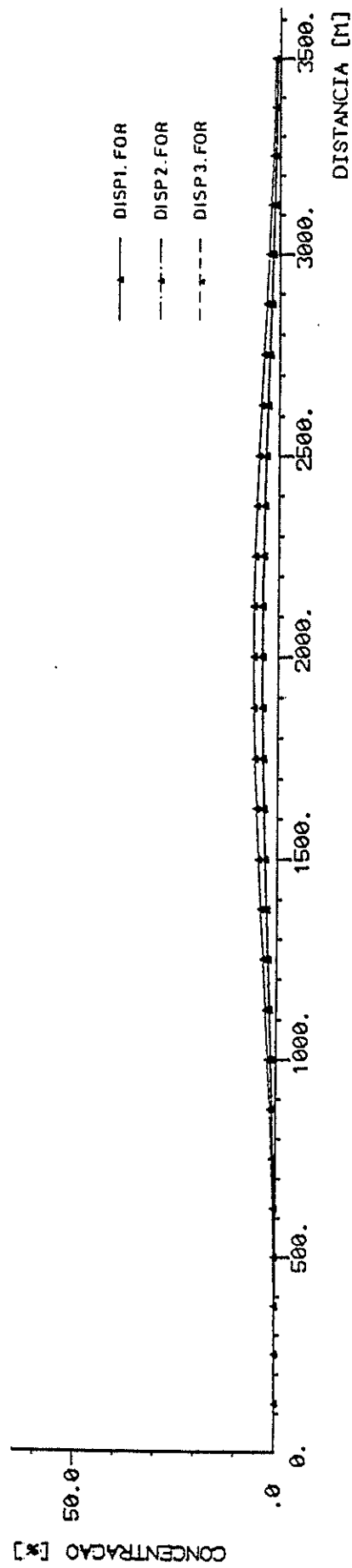


Fig. 4.34 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 1500 m (6000 dias)

+

### TESTE 3 · ENSAIO 3 10000 DIAS

- SOL. ANAL.
- MIXCEL. FOR
- - -●- KONIK3.FOR
- .....●..... SAZDI.FOR

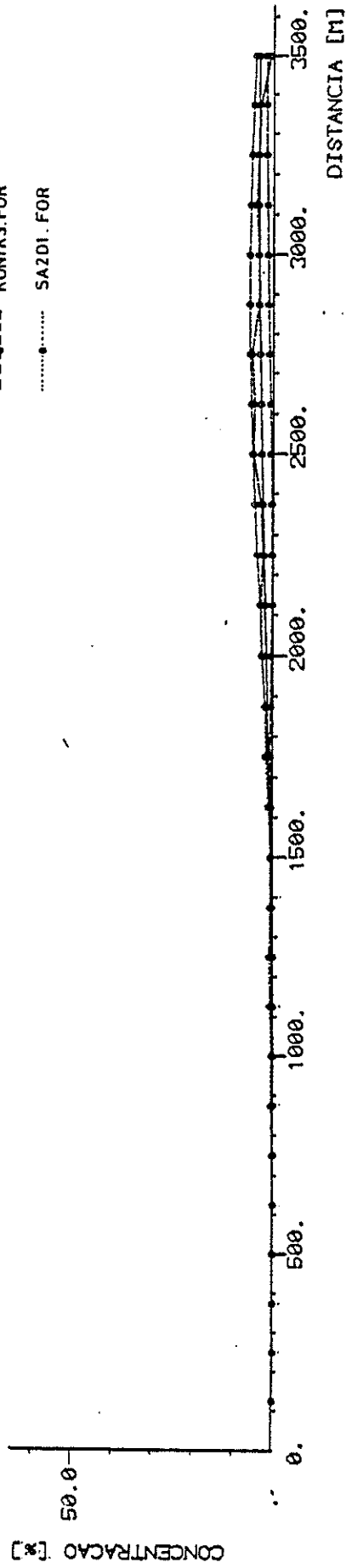


Fig. 4.35 - Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 2500 m (10 000 dias)

TESTE 3 . ENSAIO 3  
10000 DIAS

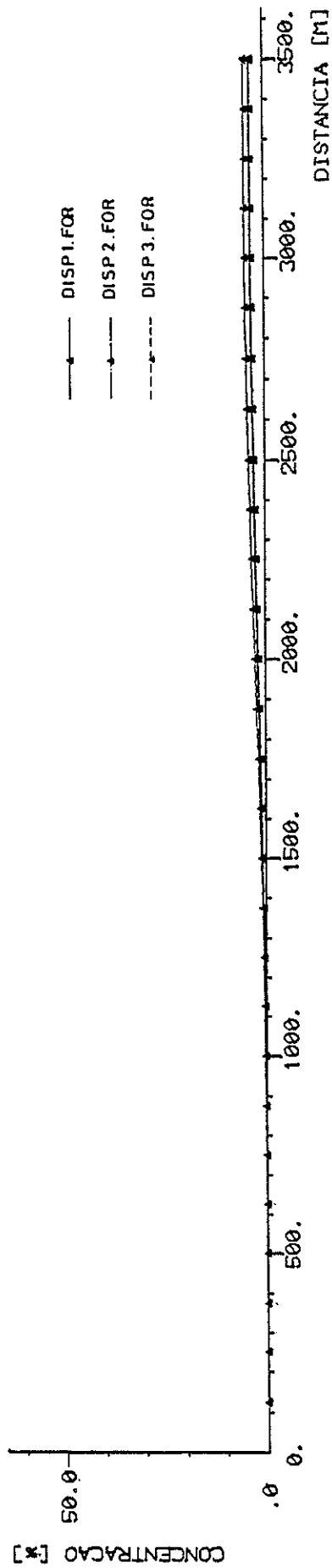
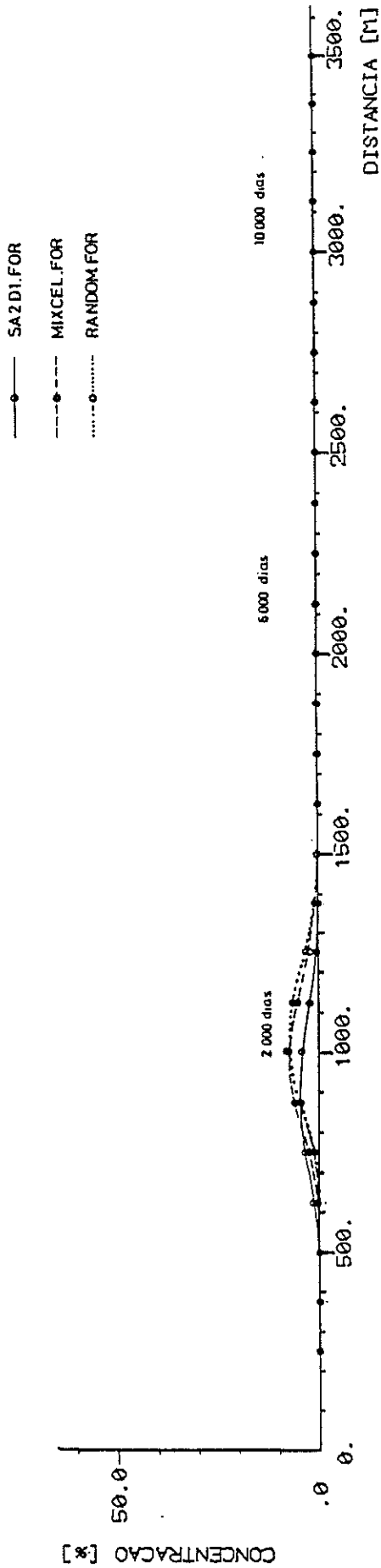


Fig. 4.35 — Comparação de modelos: Teste 3, Ensaio 3, Secção 2500 m (10 000 dias)



TESTE 4 . ENSAIO 1



TESTE 4 . ENSAIO 1

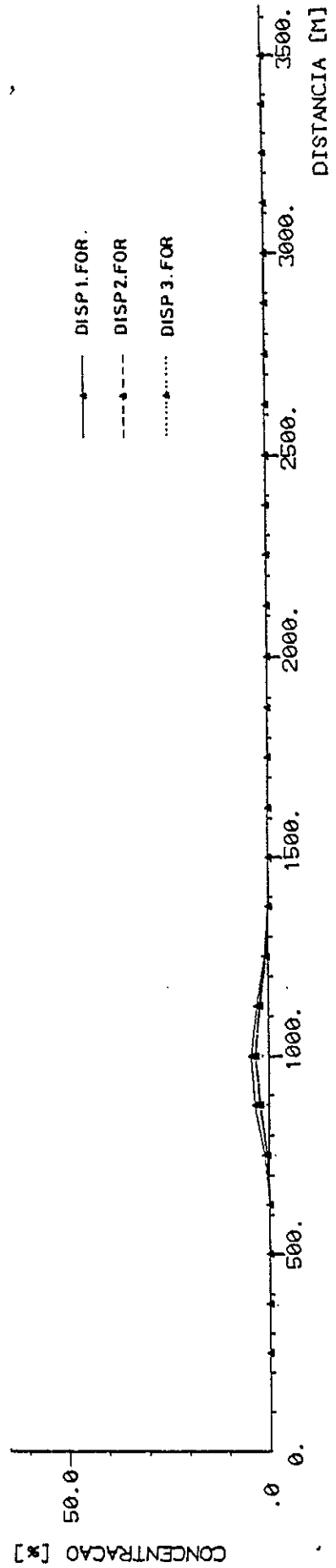
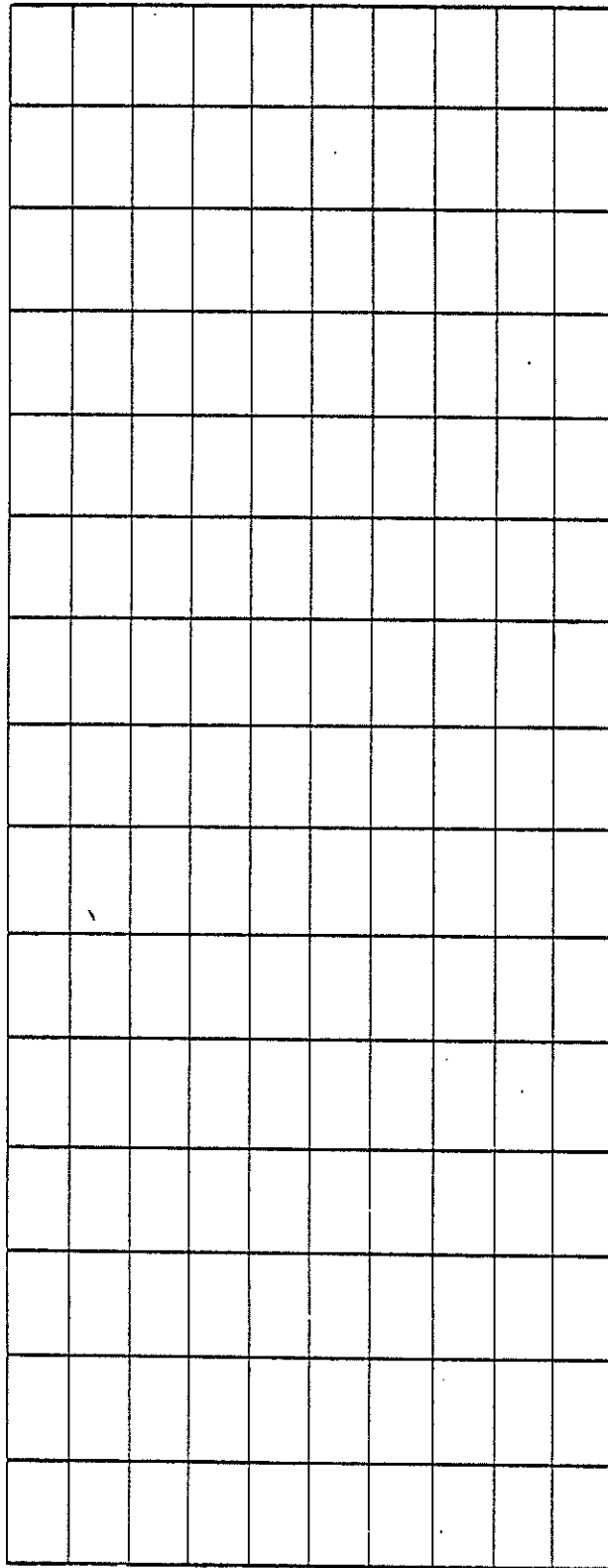


Fig. 4.36 -- Comparação de modelos: Teste 4, Ensaio 1



$\Delta x = 100$

$\Delta y = 100$

$\Delta x = 200$

Fig. 4.37 — Teste 5: Malha tipo rectangular

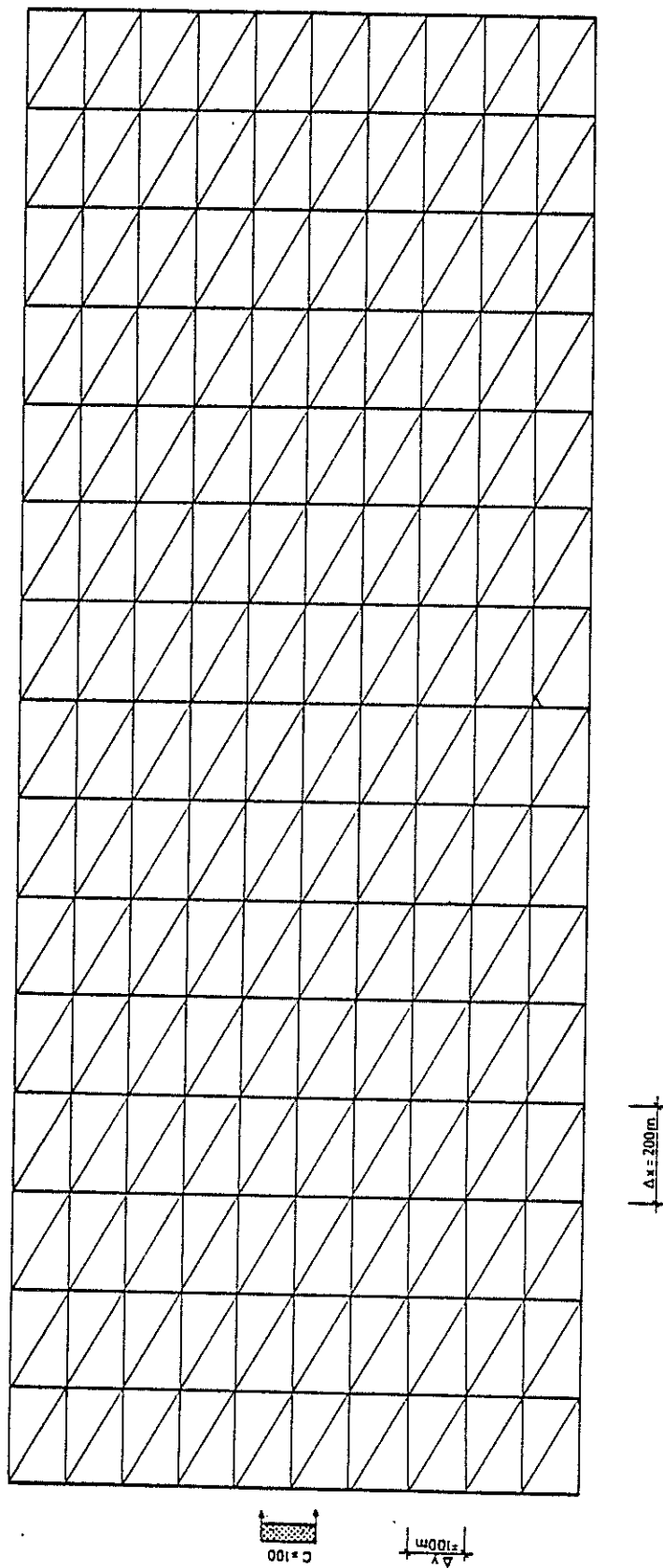


Fig. 4.38 — Teste 5: Malha tipo triangular

TESTE 5 . ENSAIO 1

SOLUÇÃO ANALÍTICA

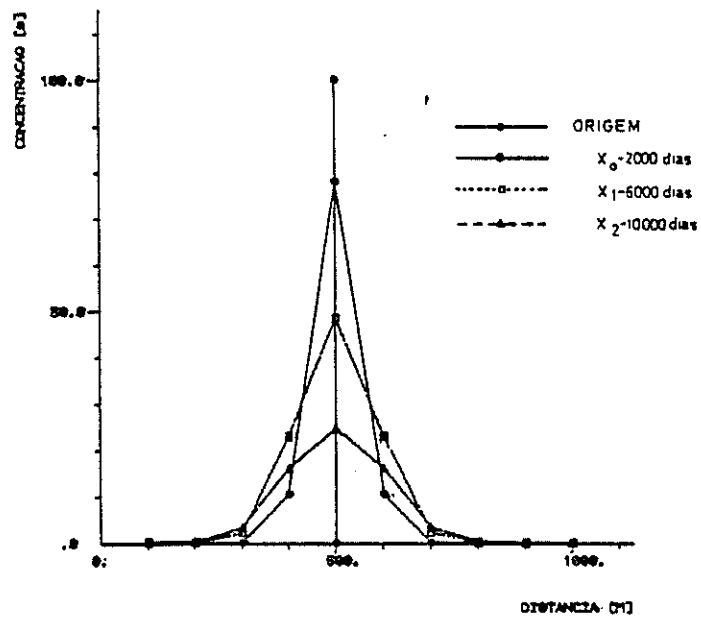


Fig. 4.39 — Teste 5, Ensaio 1: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO XØ . 2000 DIAS

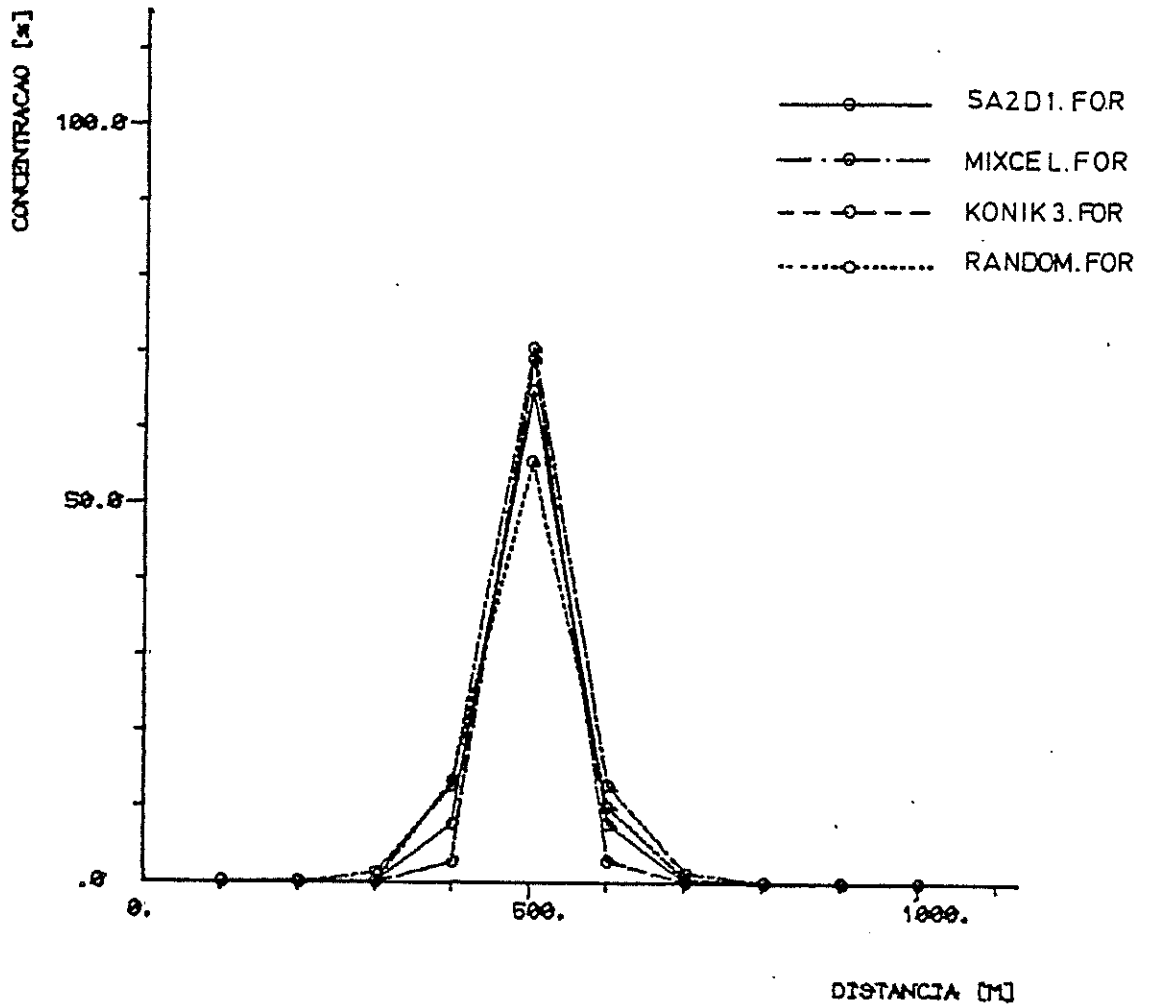


Fig. 4.40 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 2000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X0 . 2000 DIAS

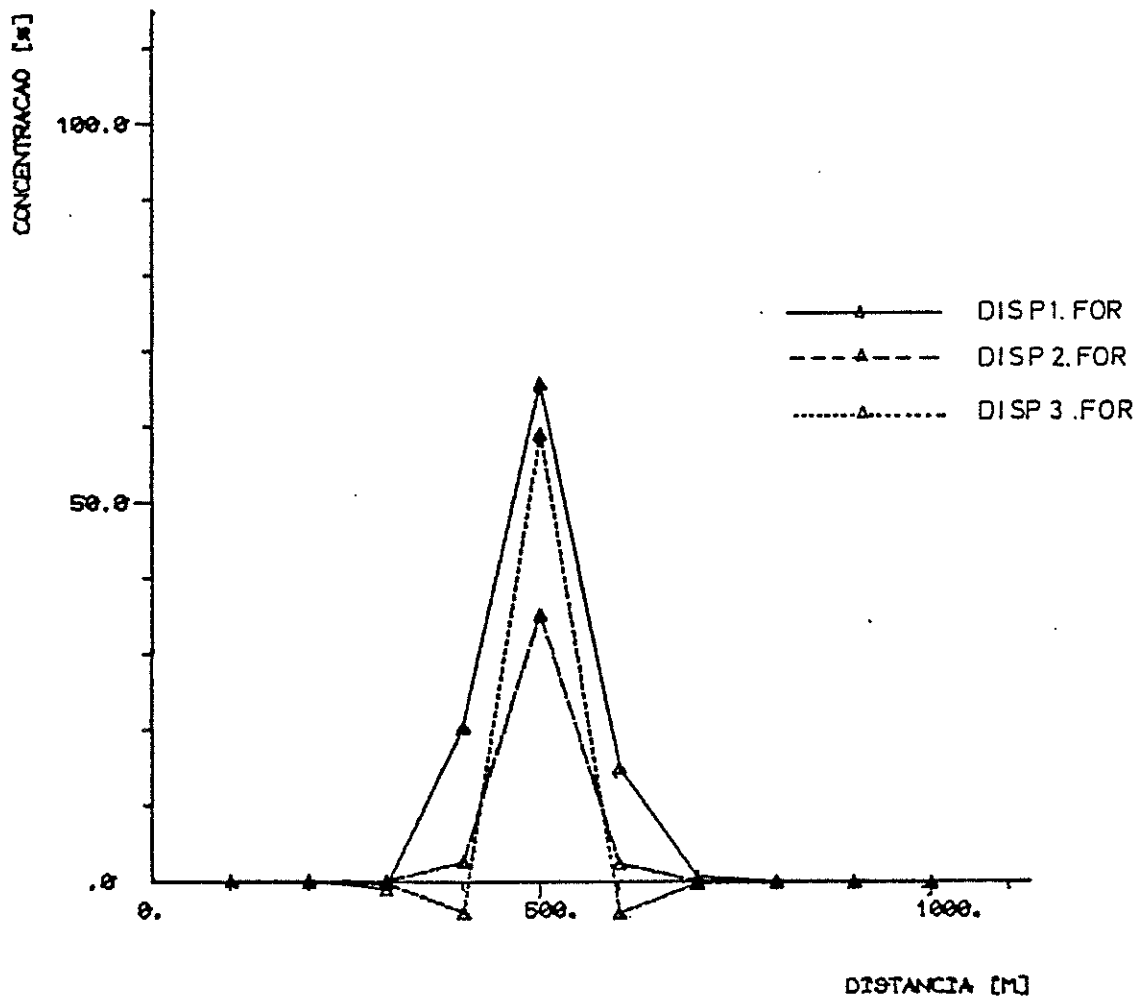


Fig. 4.40 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 2000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 6000 DIAS

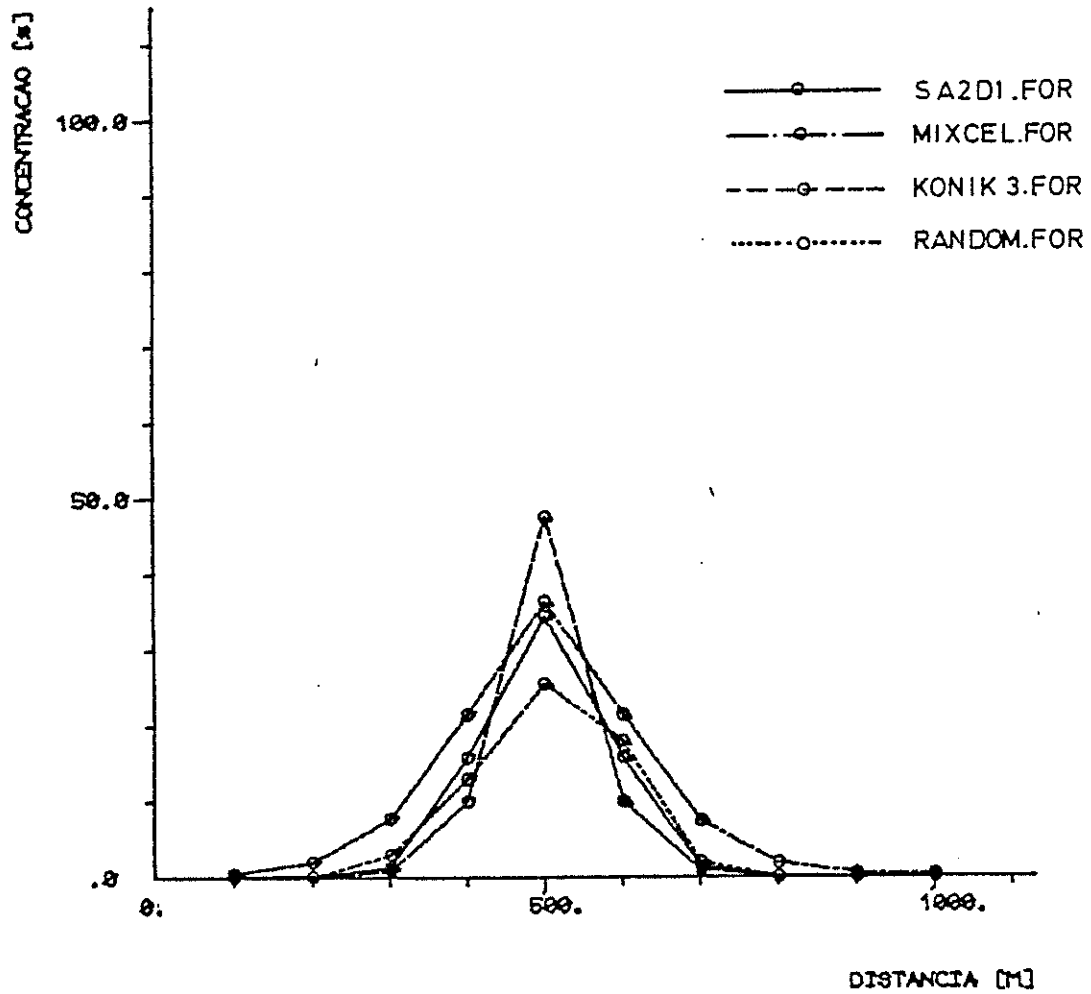


Fig. 4.41 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 6000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 6000 DIAS

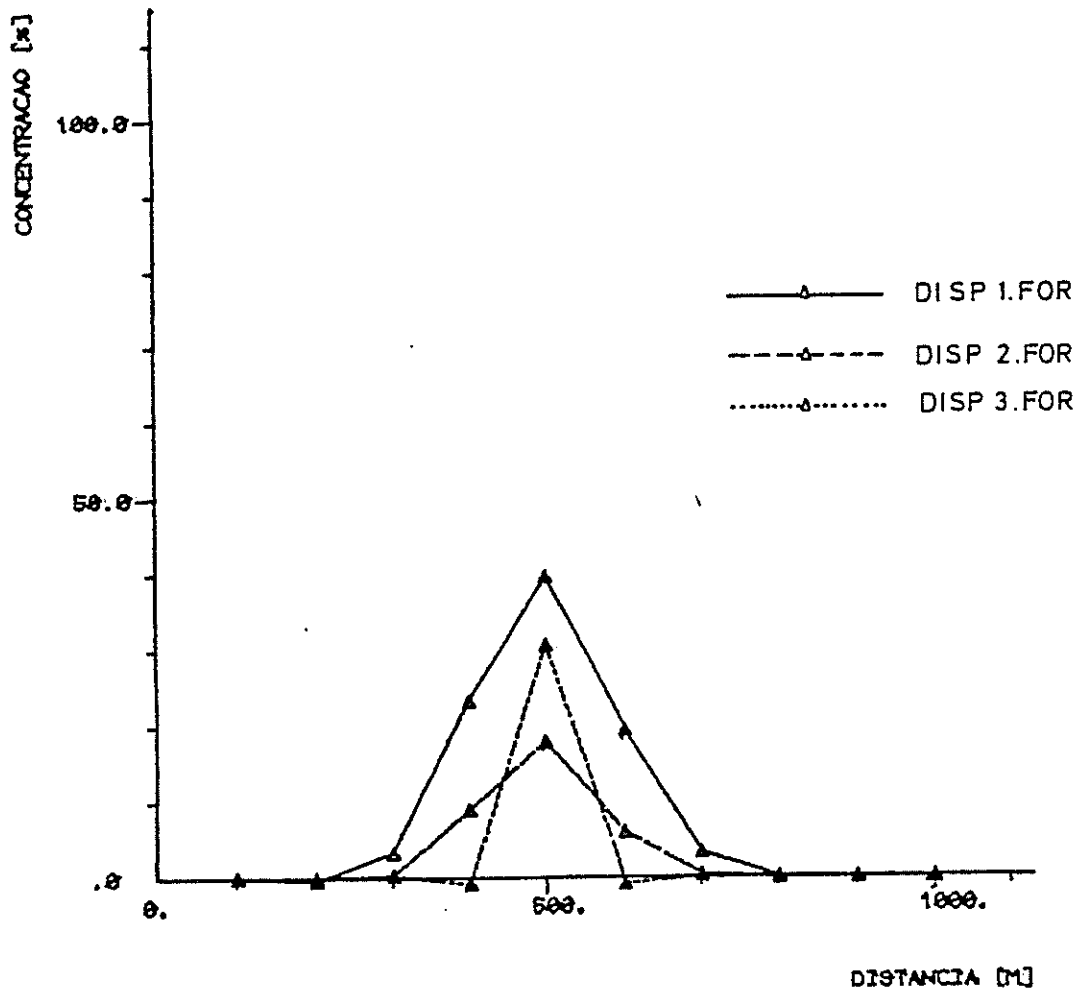


Fig. 4.41 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 6000 dias, 1400 m



TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X2 . 10000 DIAS

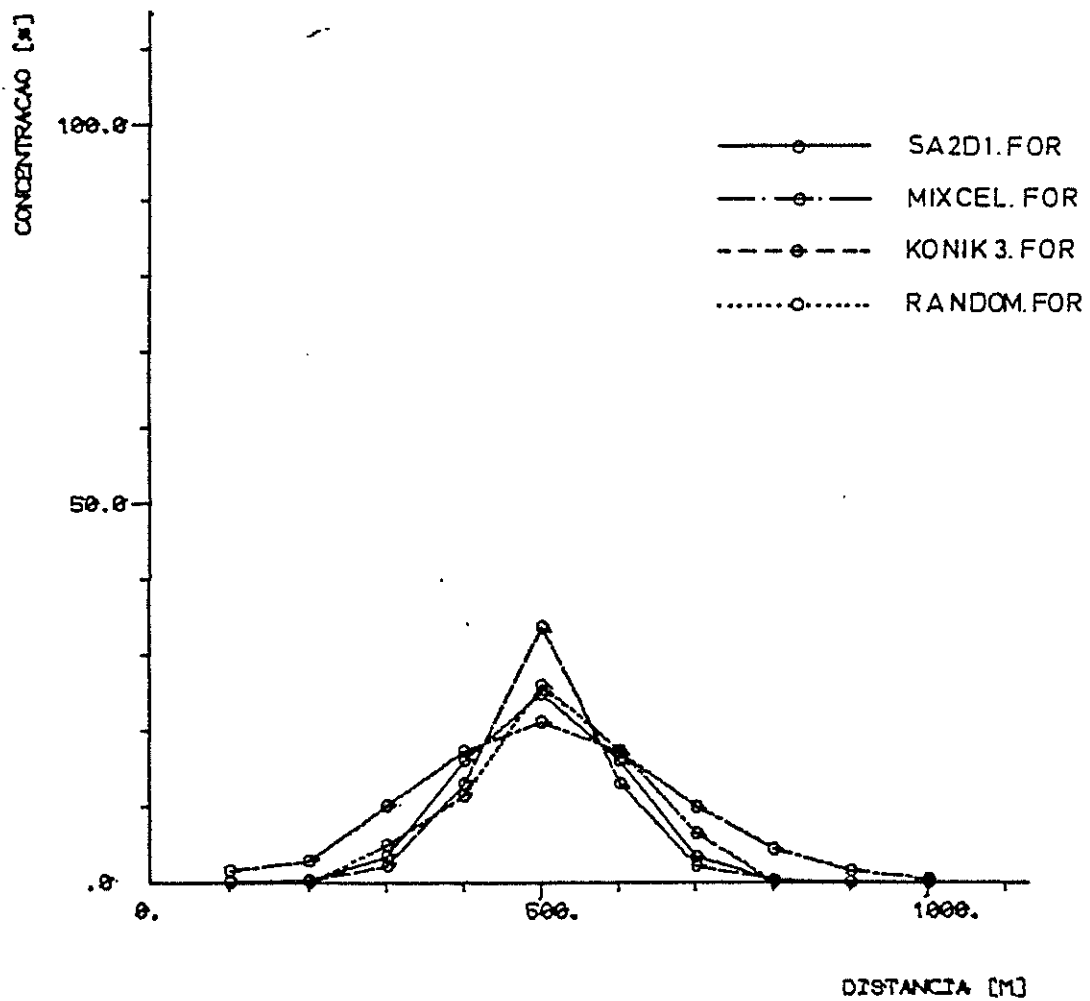


Fig. 4.42 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10 000 dias, 2400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X2 . 10000 DIAS

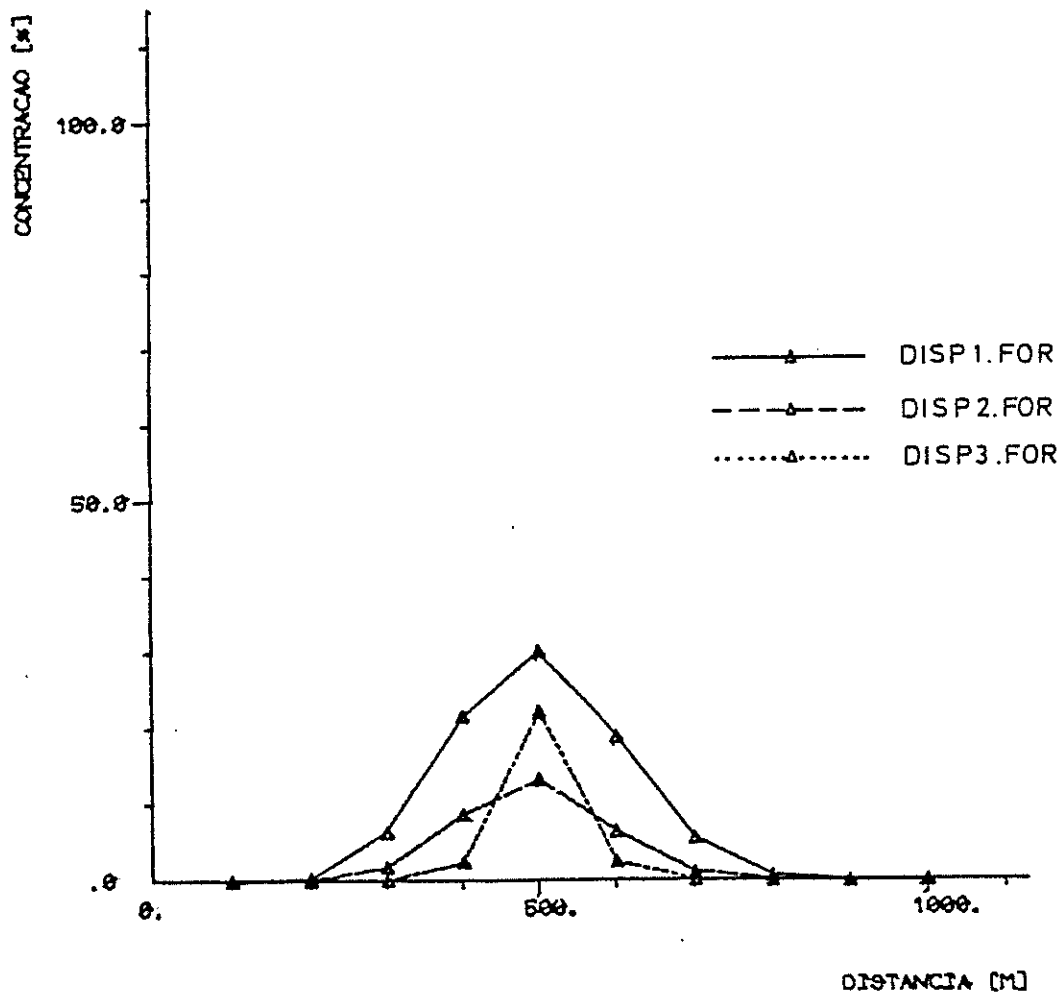


Fig. 4.42 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 2400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X0 . 10000 DIAS

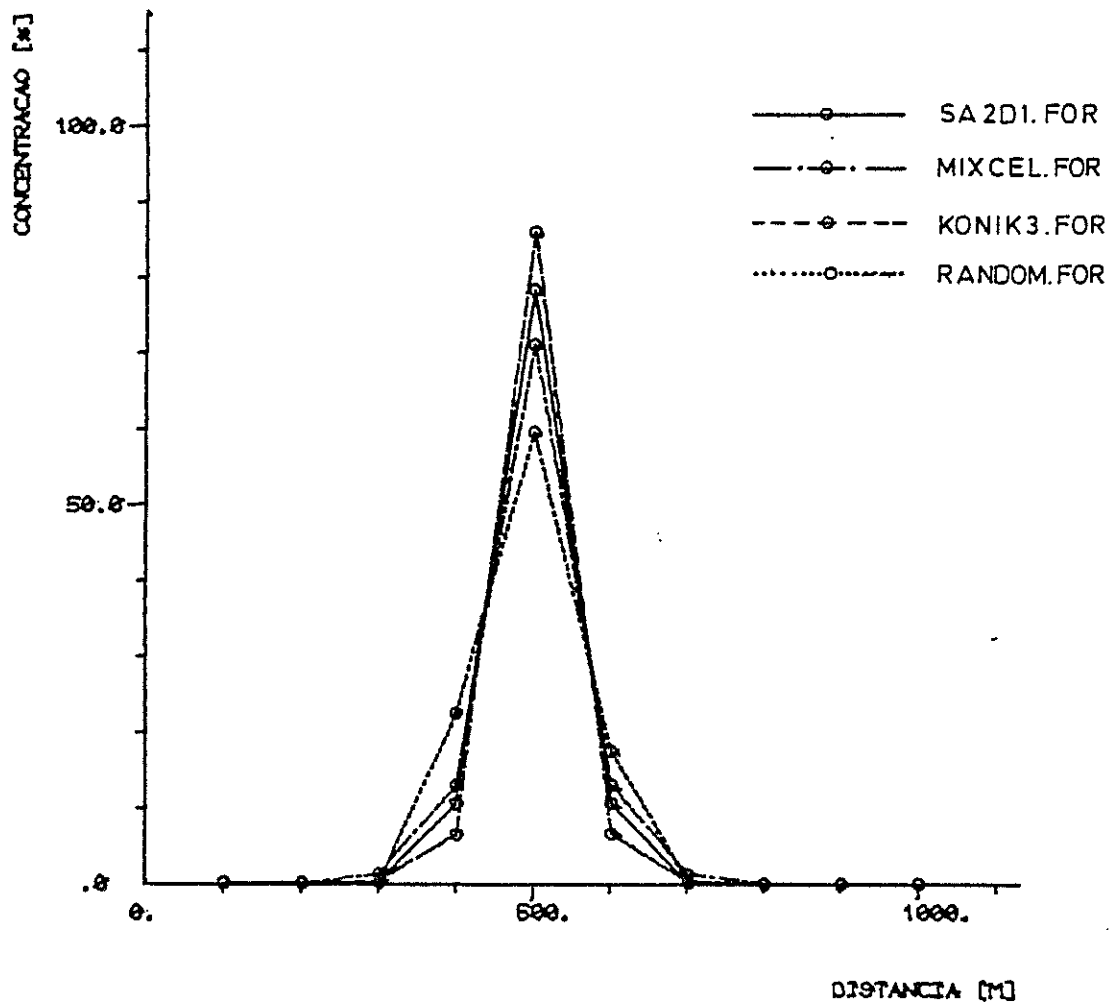


Fig. 4.43 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10 000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECÇÃO XØ . 10000 DIAS

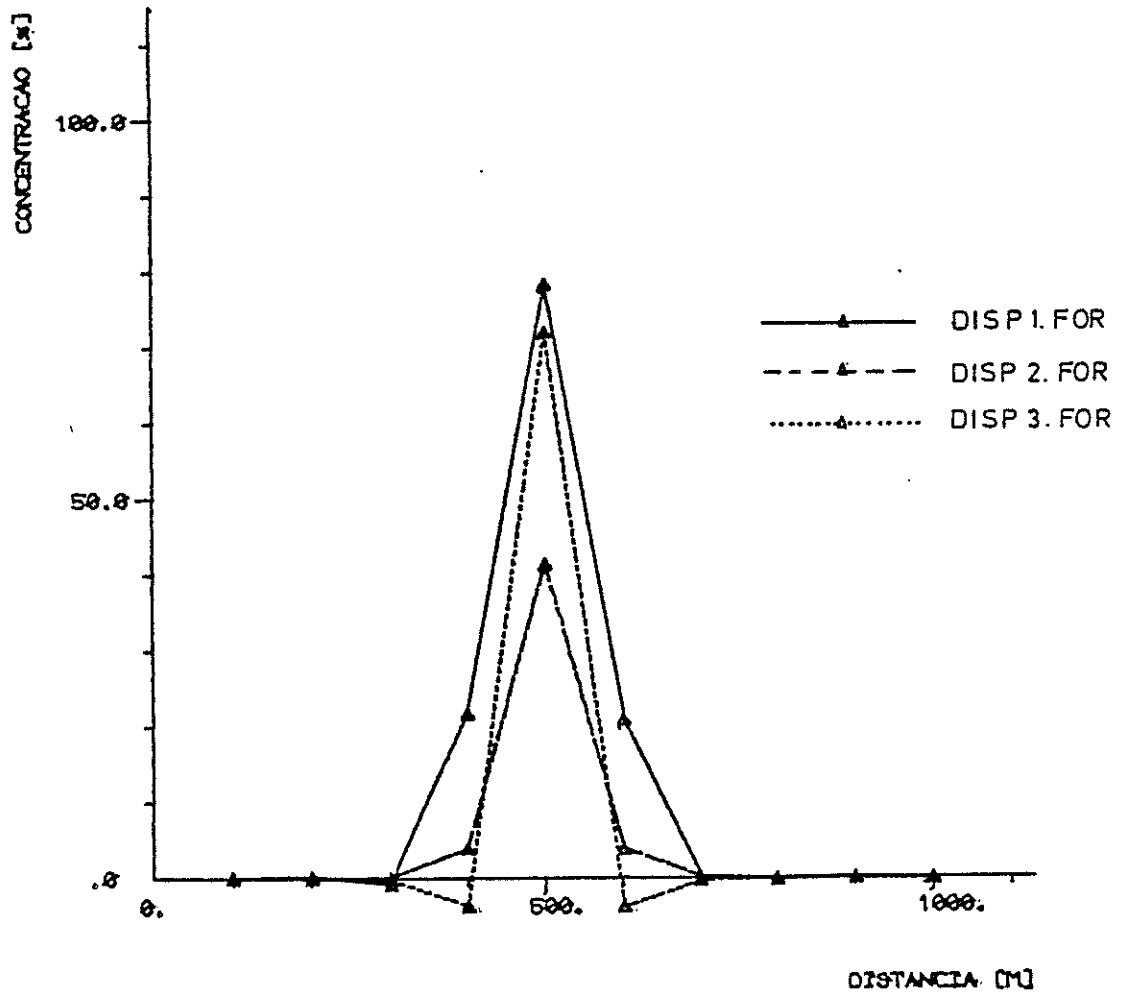


Fig. 4.43 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 10000 DIAS

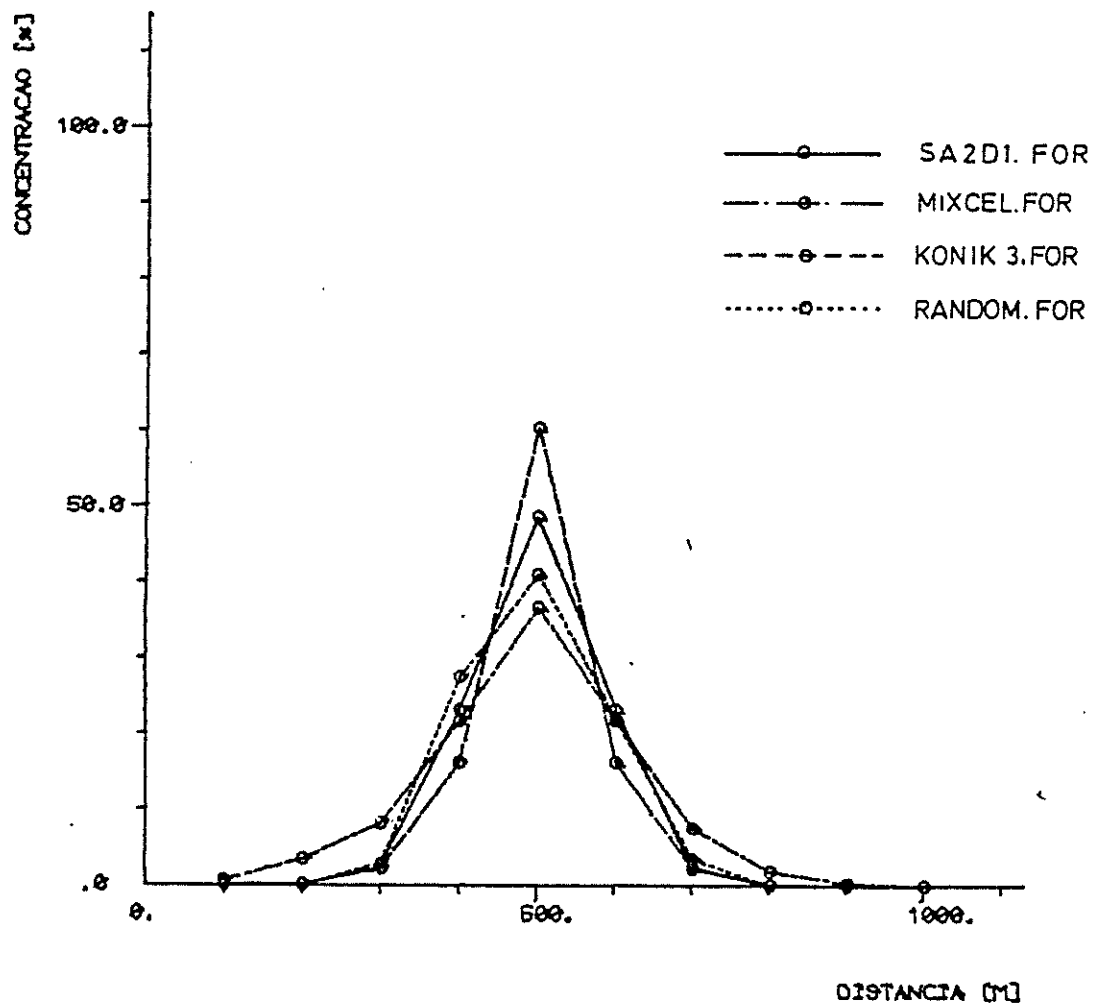


Fig. 4.44 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 10000 DIAS

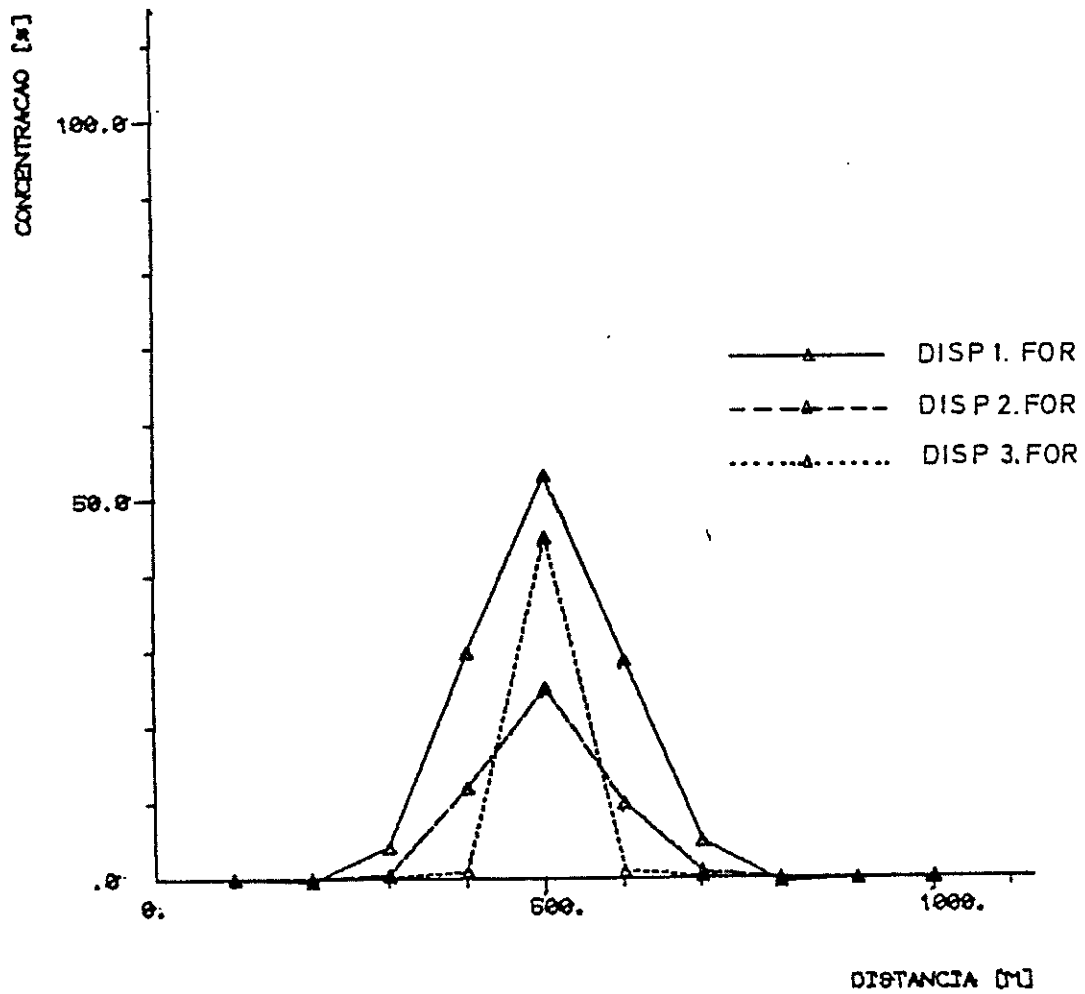


Fig. 4.44.— Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 1, 10 000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SOLUCAO ANALITICA

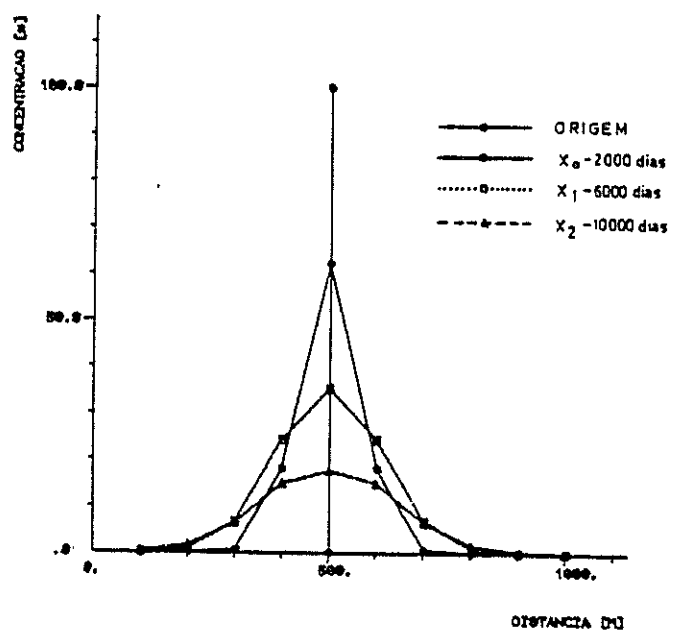


Fig. 4.45 — Teste 5, Ensaio 2: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO XØ . 2000 DIAS

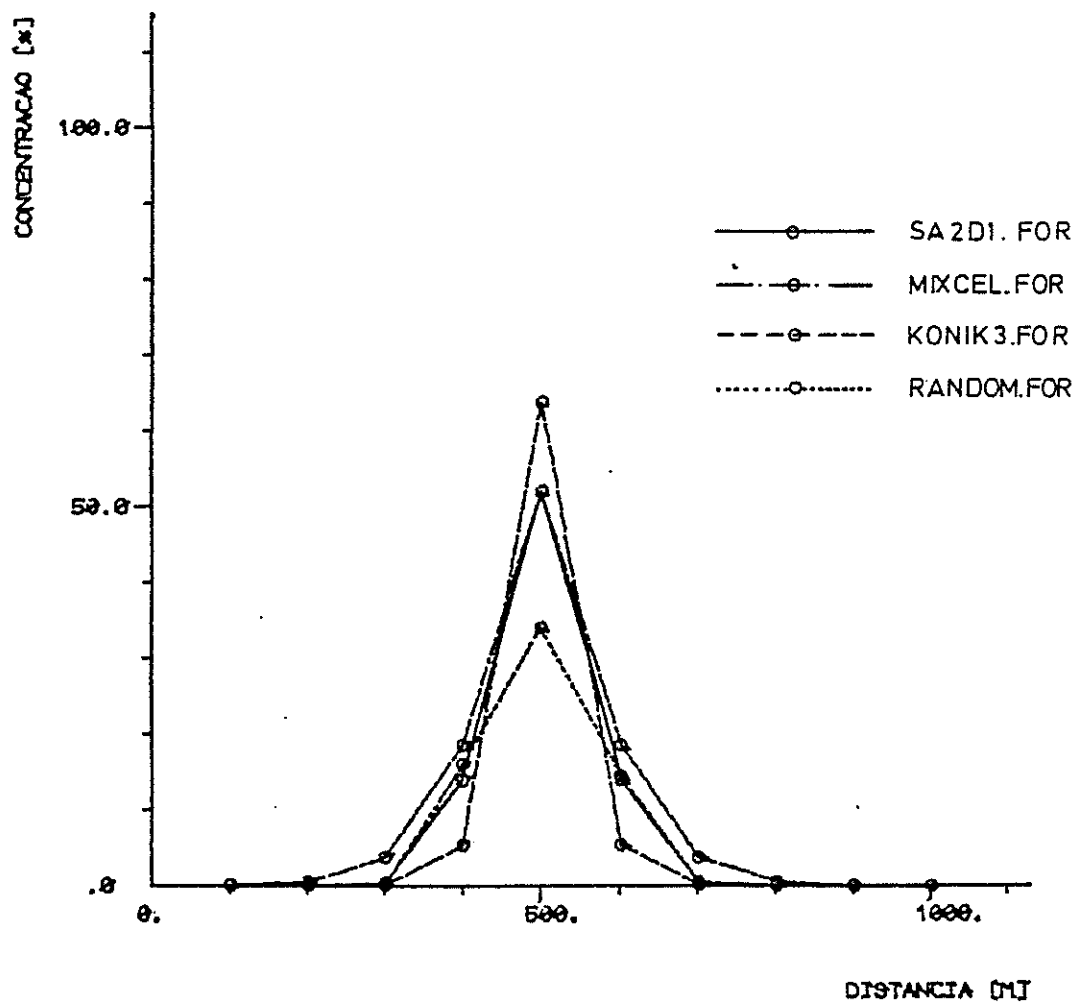


Fig. 4.46 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 2000 dias, 400 m



TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X0 . 2000 DIAS

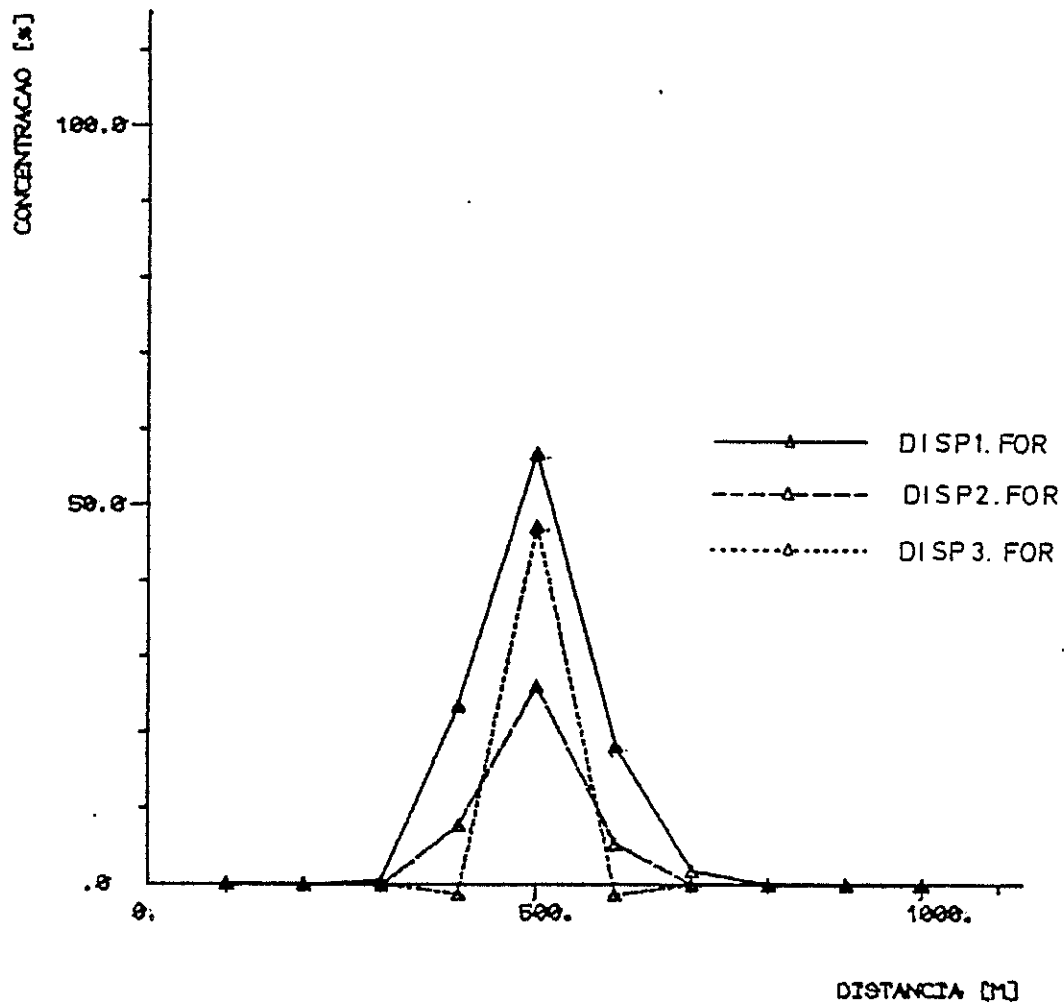


Fig. 4.46 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 2000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECÇÃO X1 . 6000 DIAS

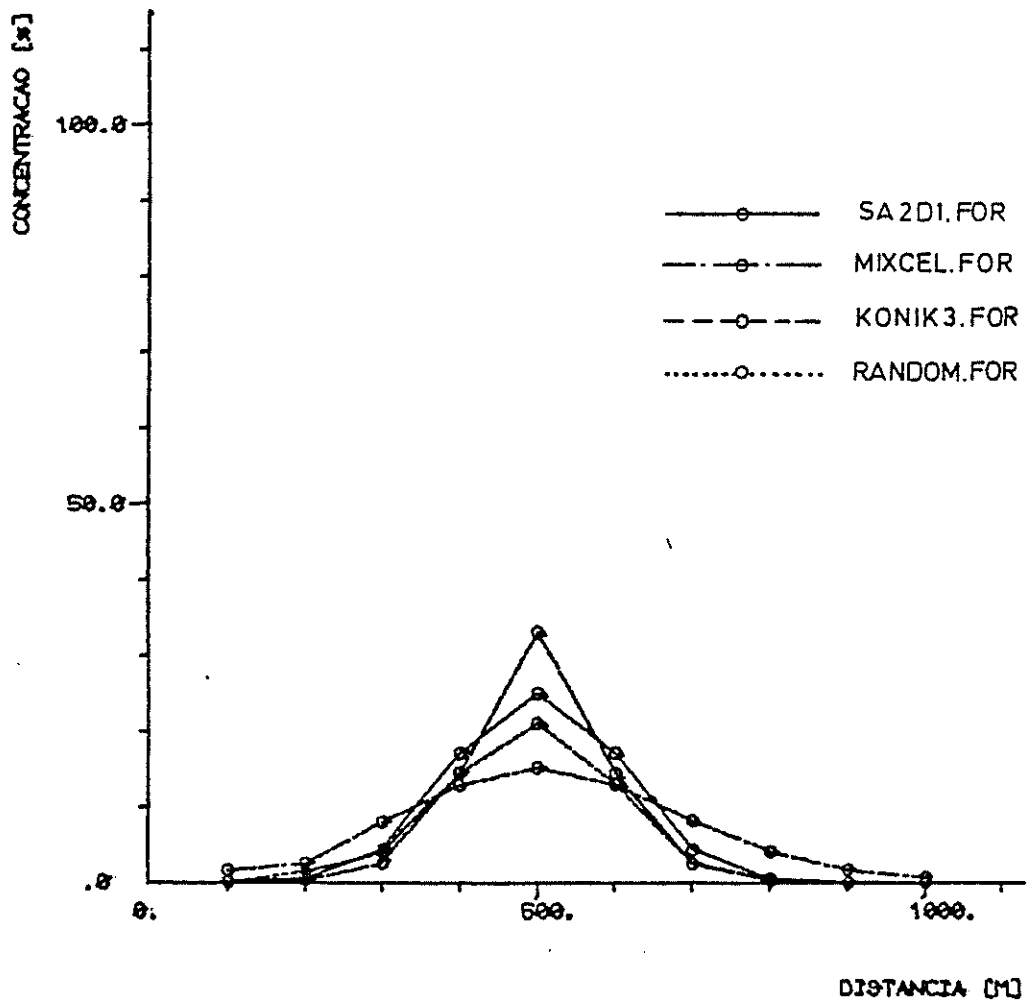


Fig. 4.47 — Comparação de modelos: Teste 5: Ensaio 2, 6000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X1 . 6000 DIAS

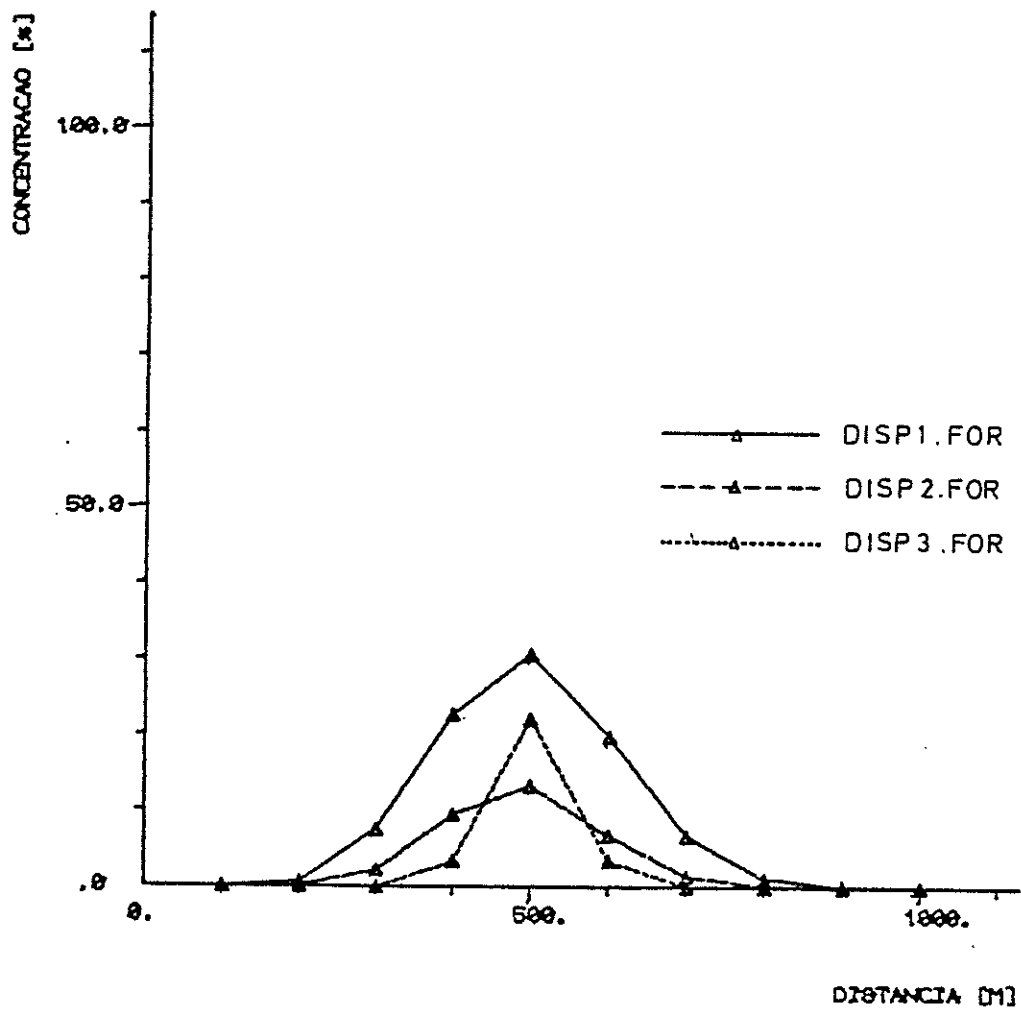


Fig. 4.47 — Comparação de modelos: Teste 5: Ensaio 2, 6000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X2 . 10000 DIAS

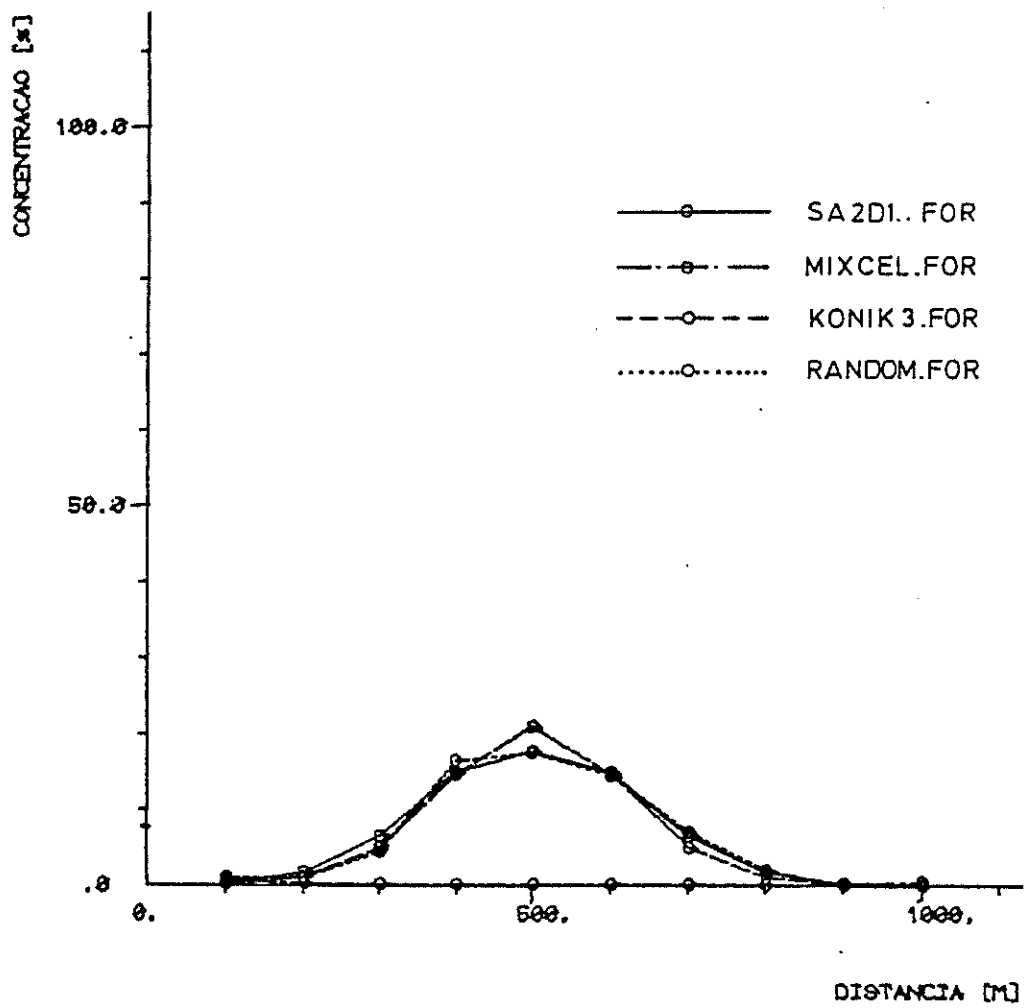


Fig. 4.48 — Comparação de modelos: Teste 5. Ensaio 2; 10000 dias, 2400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X2 . 10000 DIAS

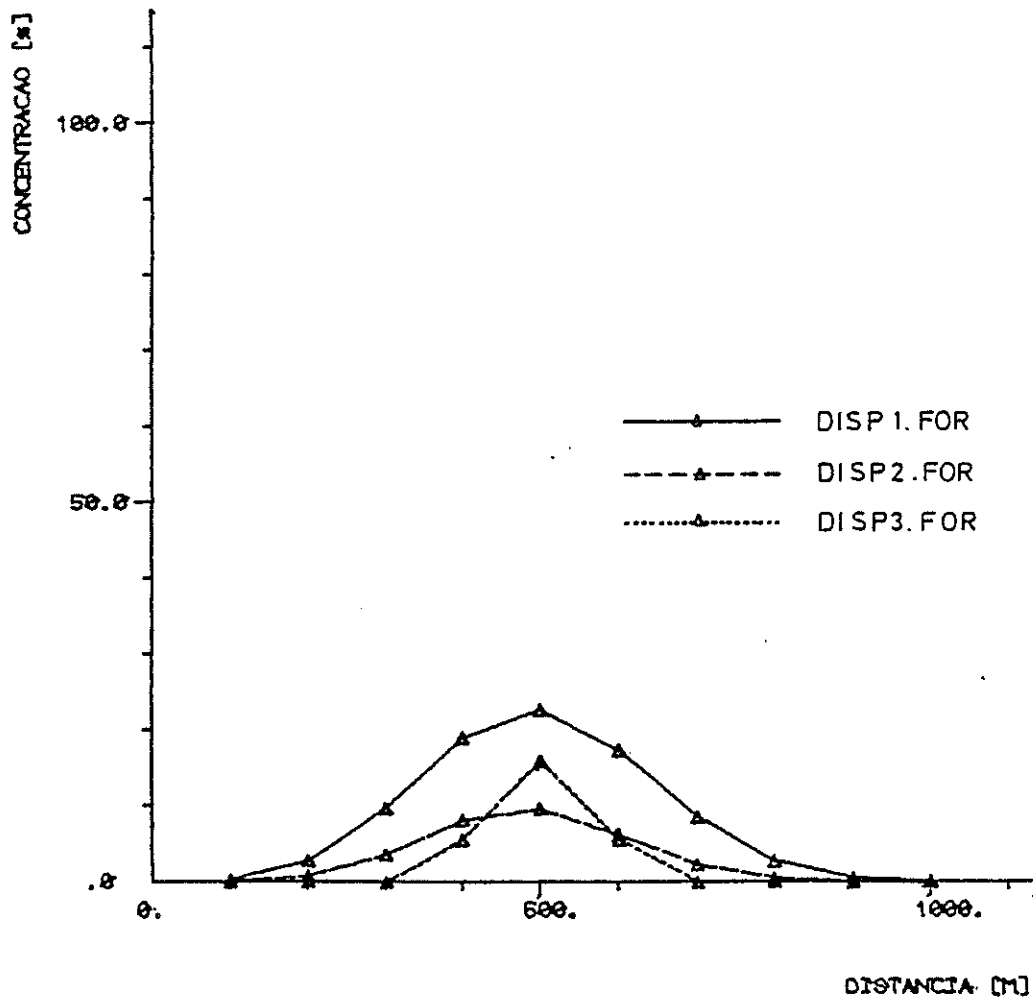


Fig. 4.48 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 2400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO XØ . 10000 DIAS

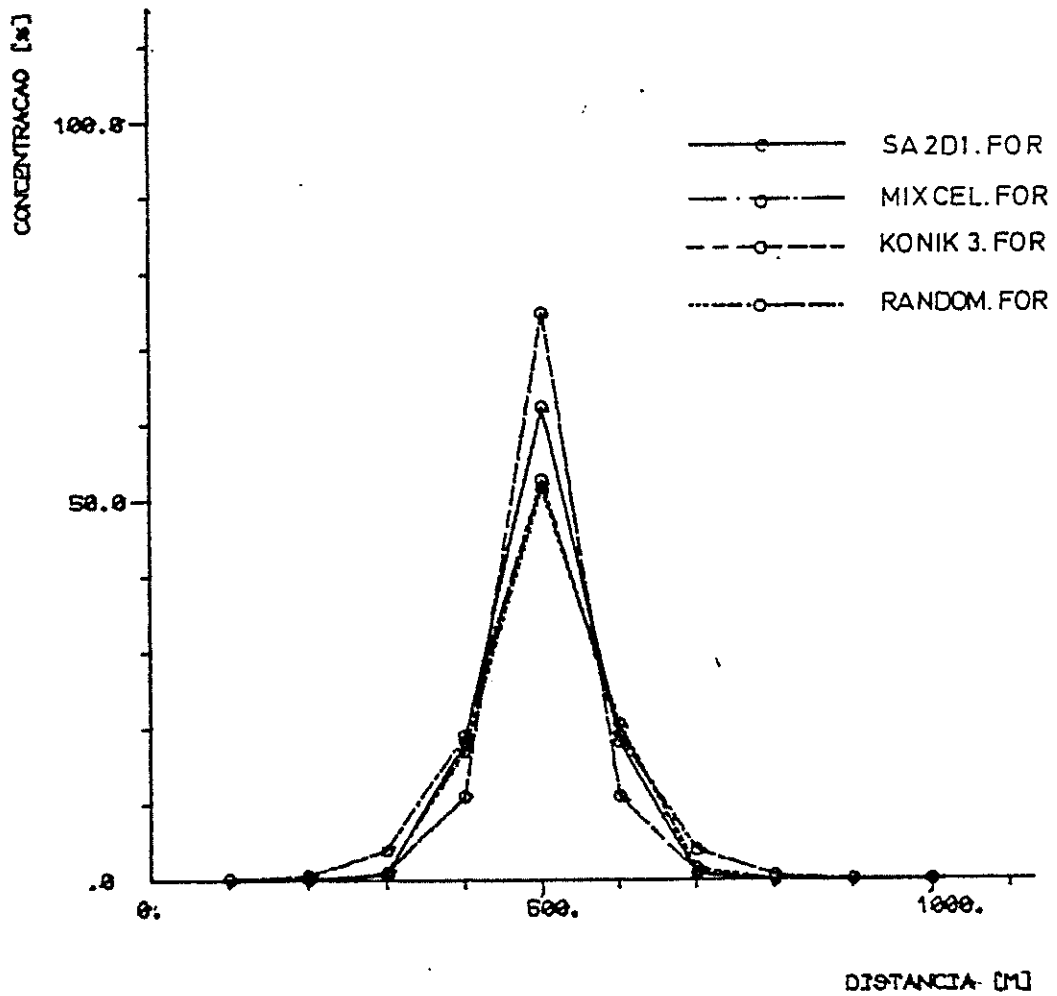


Fig. 4.49 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X0 . 10000 DIAS

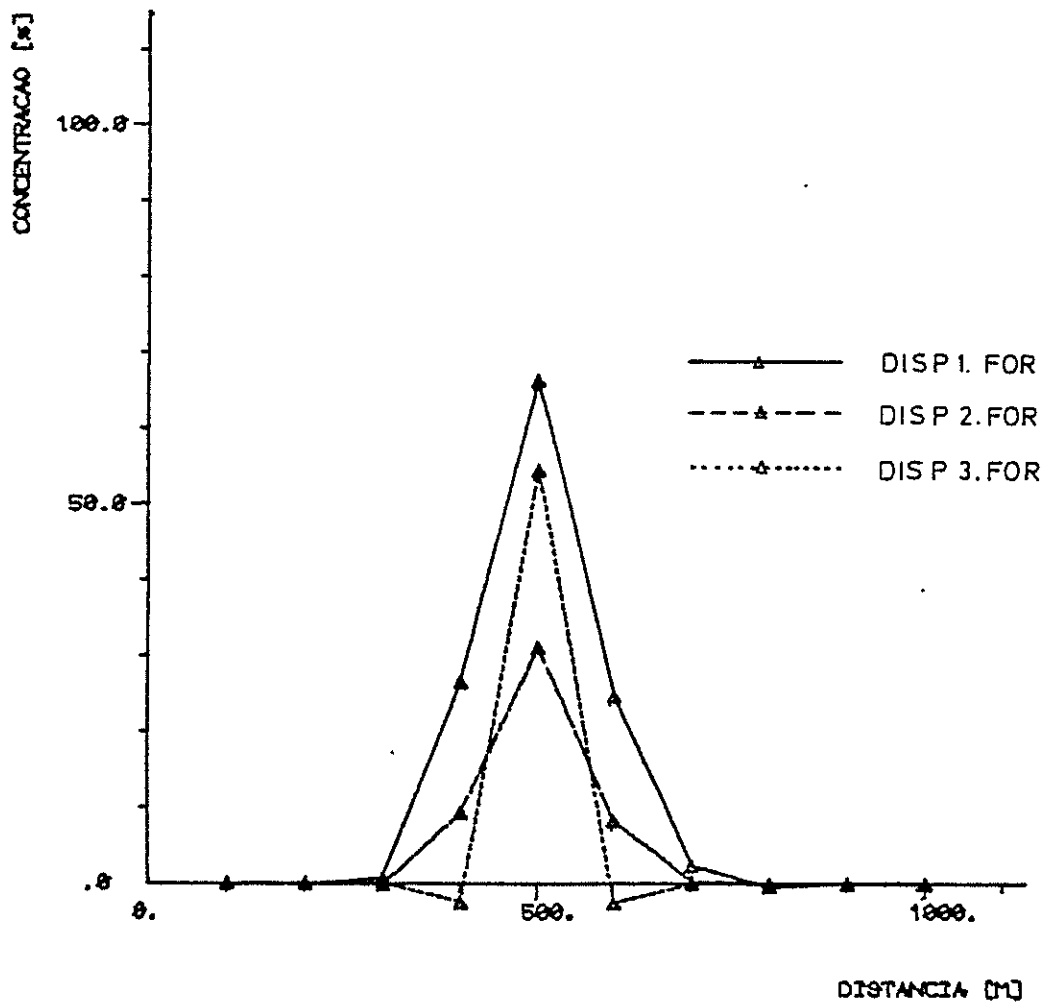


Fig. 4.49 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10 000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X1 . 10000 DIAS

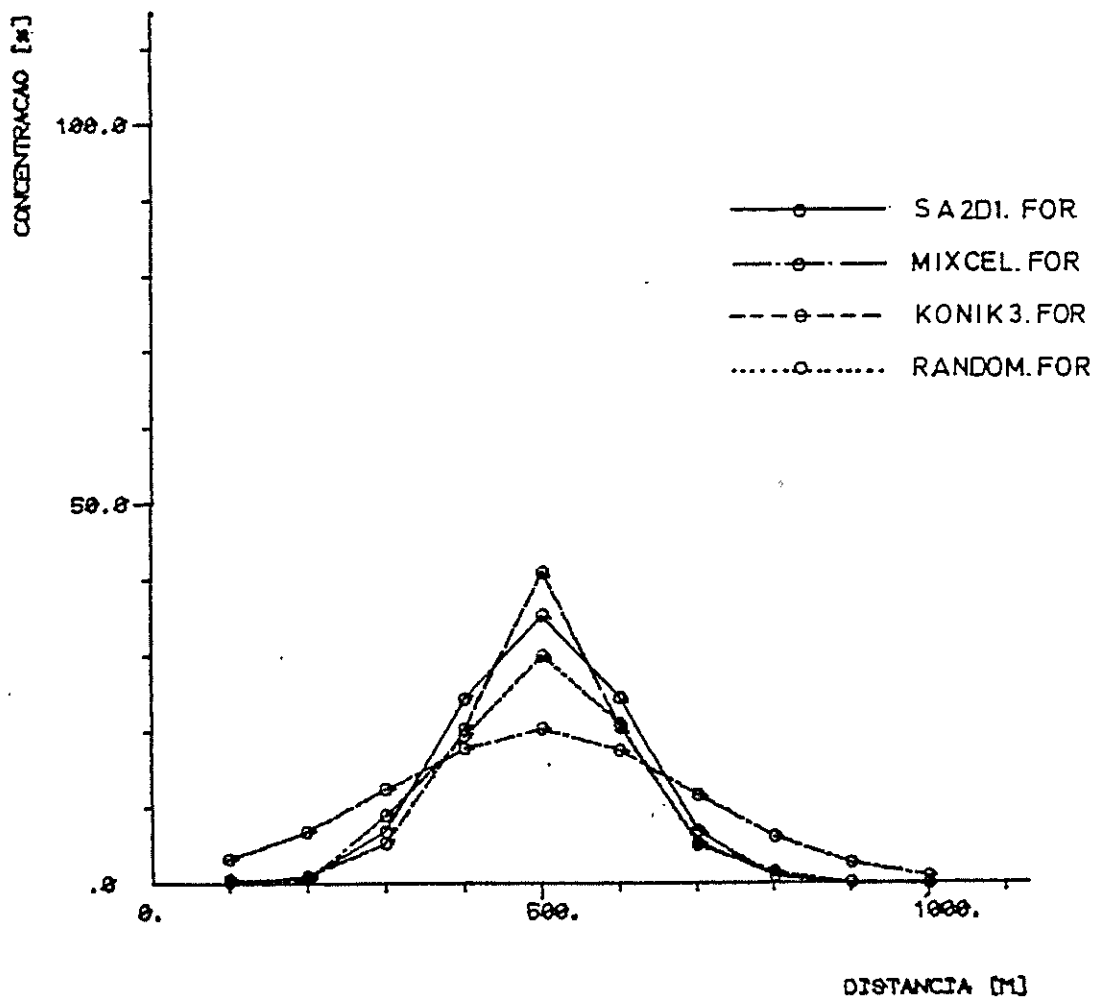


Fig. 4.50 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 1400 m



TESTE 5 . ENSAIO 2

SECCAO X1 . 10000 DIAS

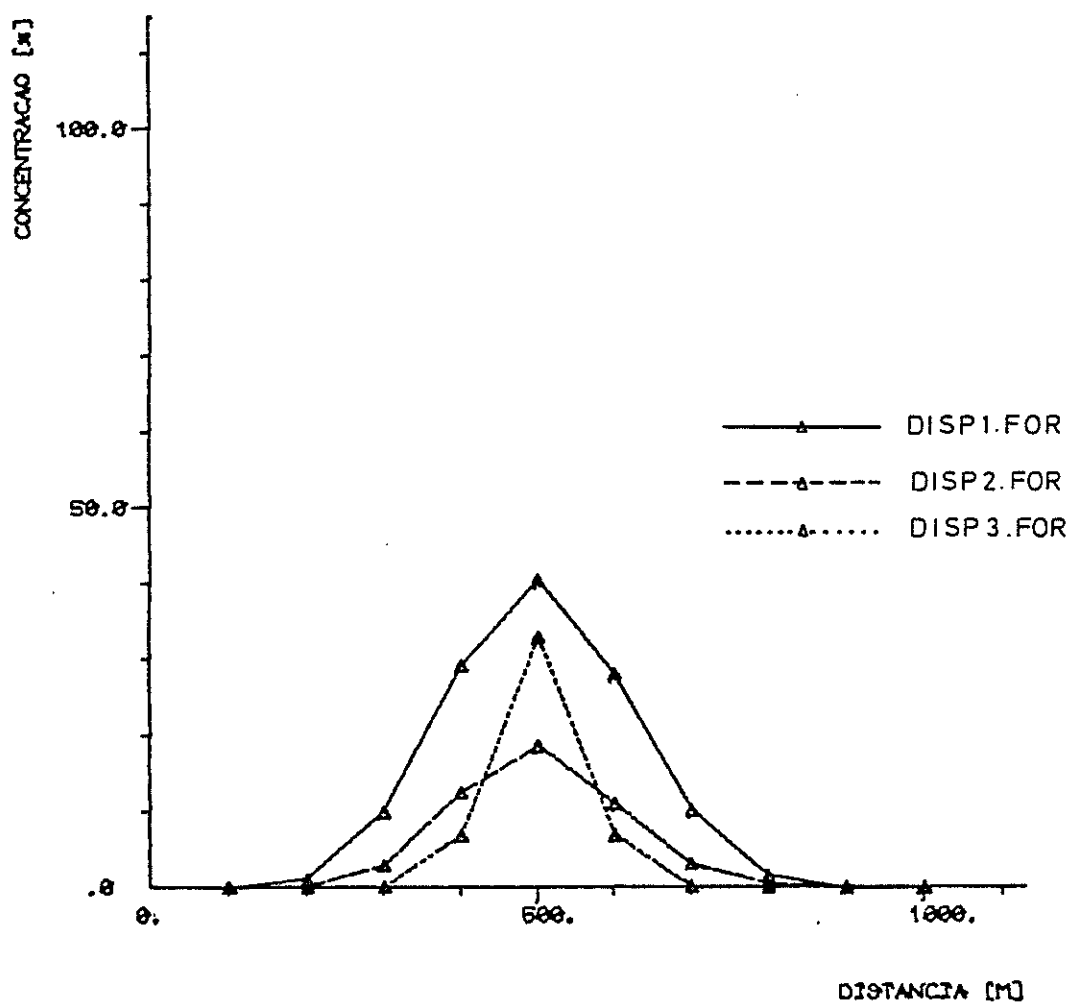


Fig. 4.50 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 2, 10000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SOLUCAO ANALITICA

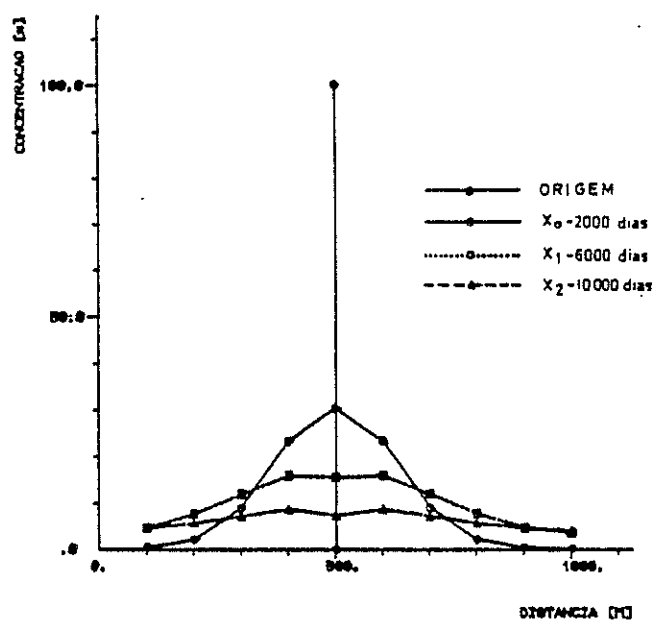


Fig. 4.51 — Teste 5, Ensaio 3: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X0 . 2000 DIAS

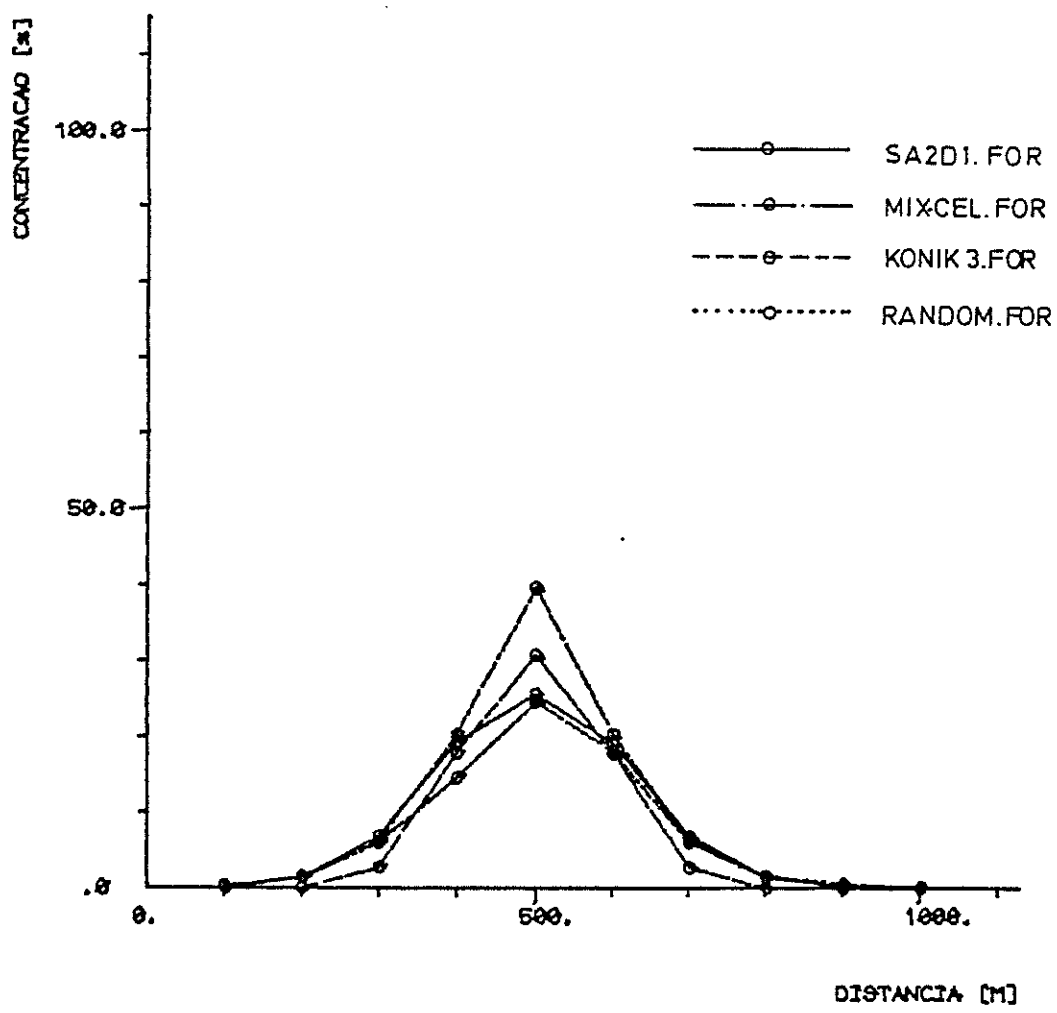


Fig. 4.52 — Comparação de modelos: Teste 5. Ensaio 3, 2000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X0 . 2000 DIAS

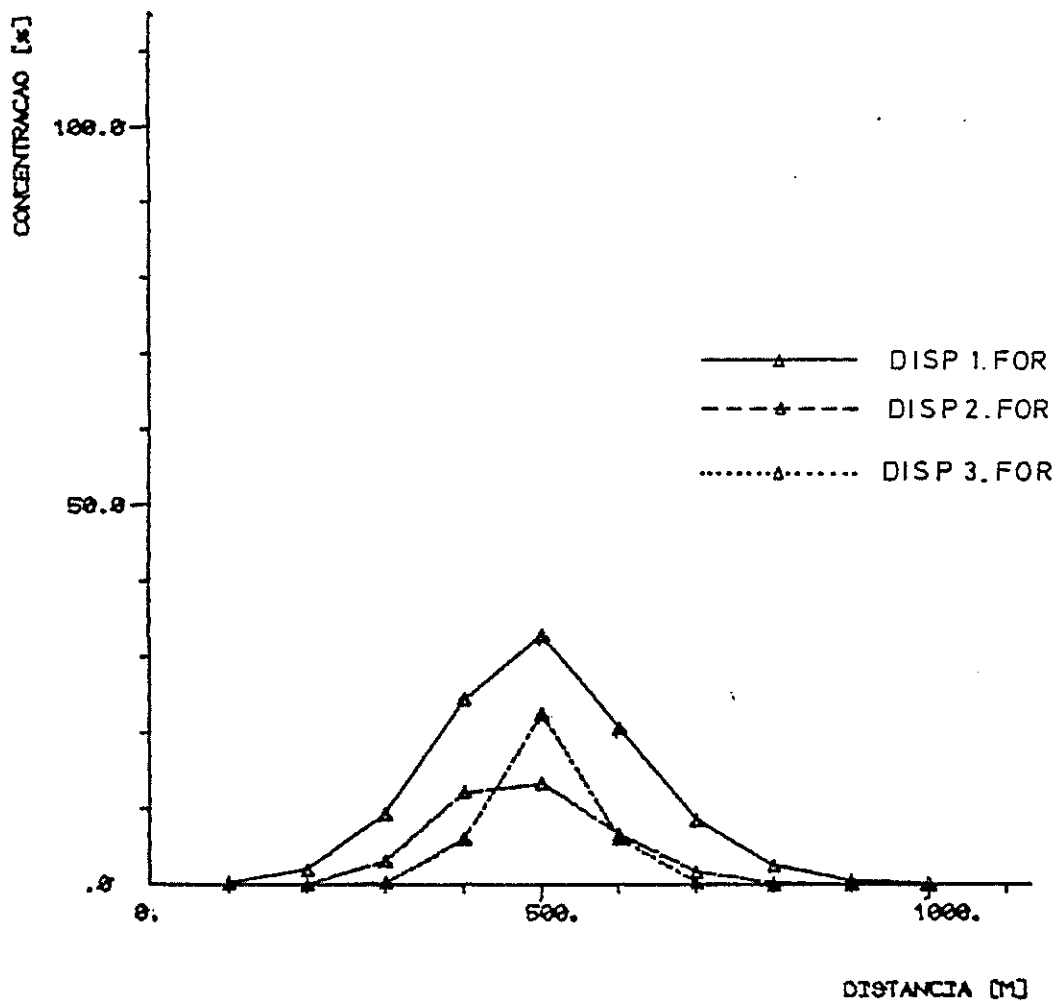


Fig. 4.52 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 2000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X1 . 6000 DIAS

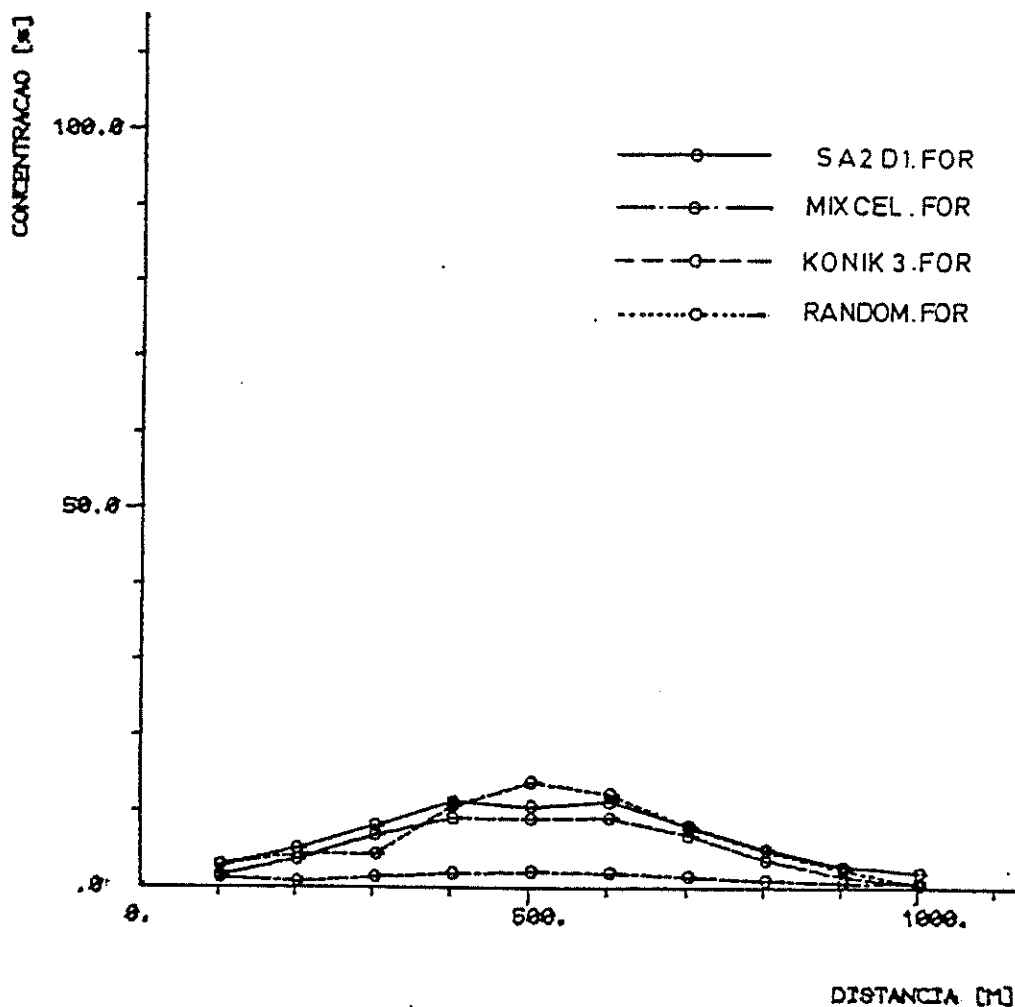


Fig. 4.53 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 6000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X1 . 6000 DIAS

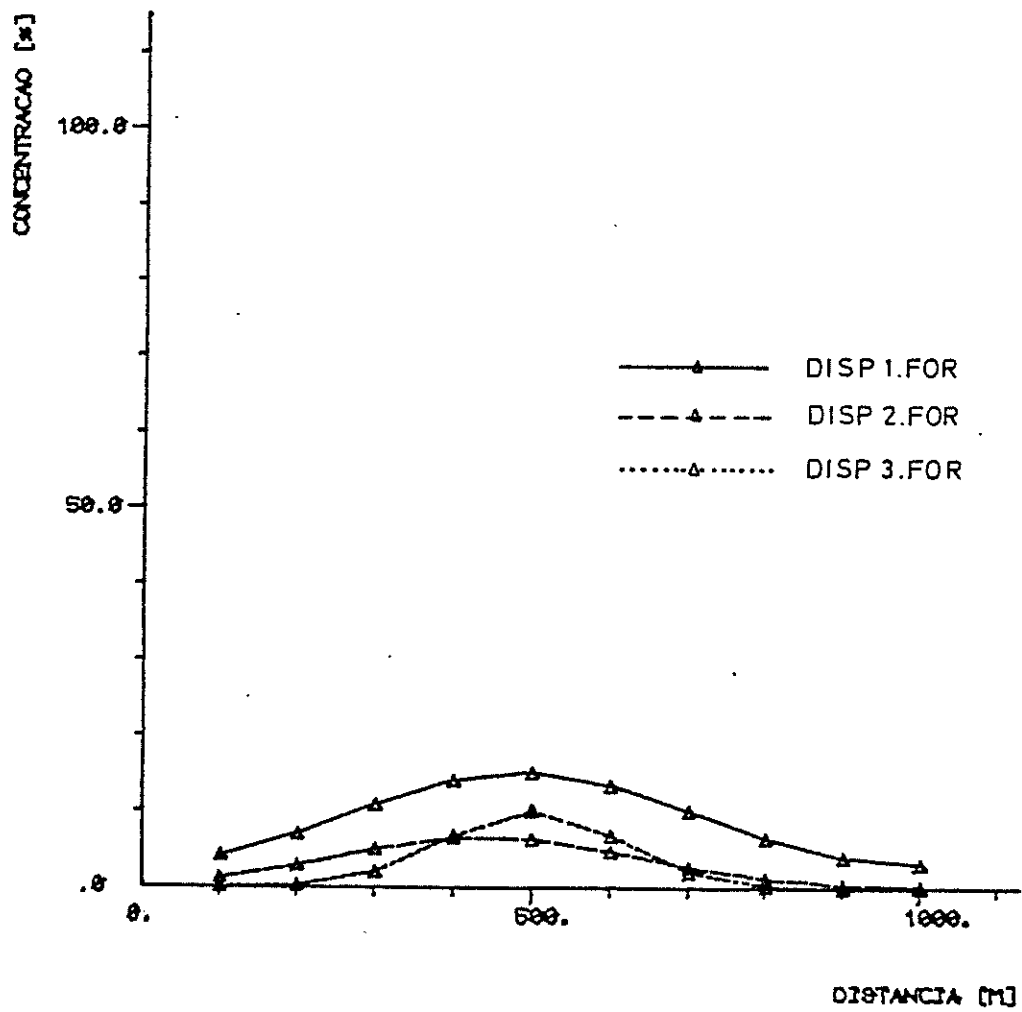


Fig. 4.53 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 6000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X2 . 10000 DIAS

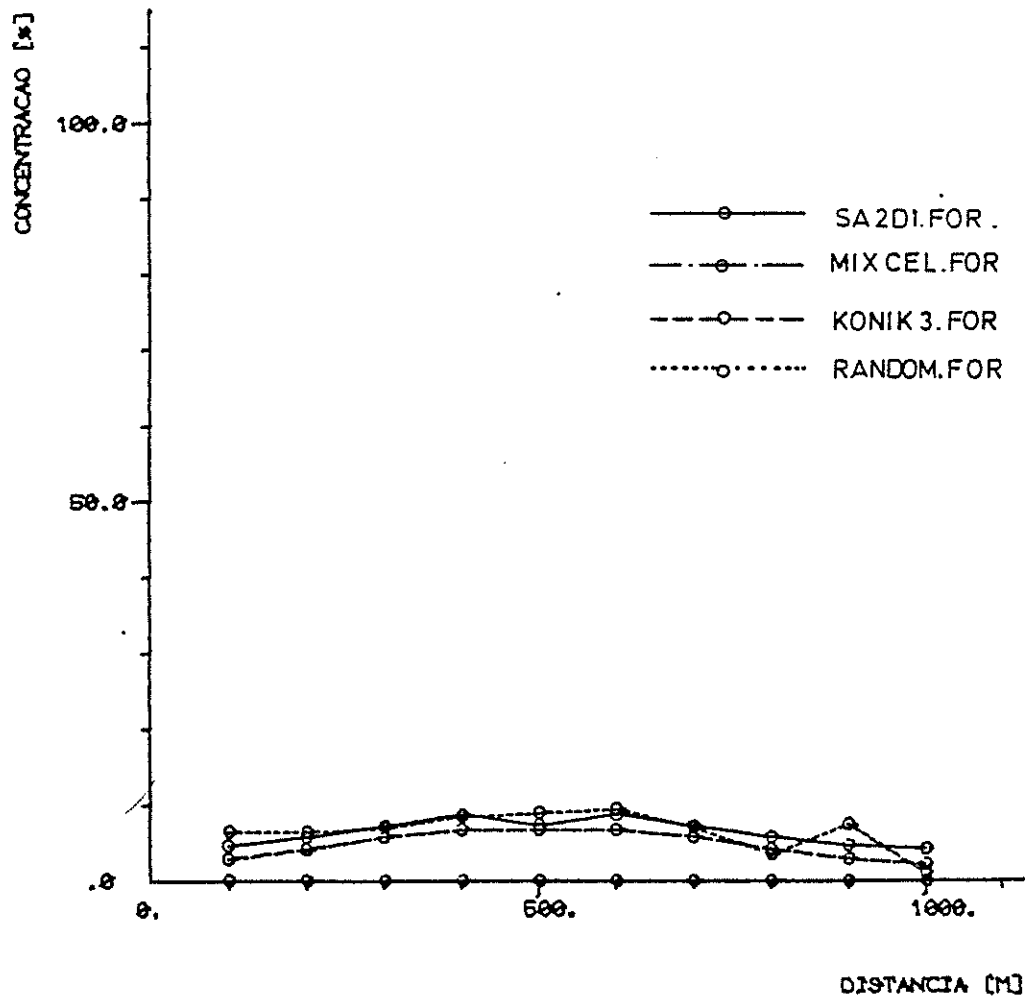


Fig. 4.54 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 2400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X2 . 10000 DIAS

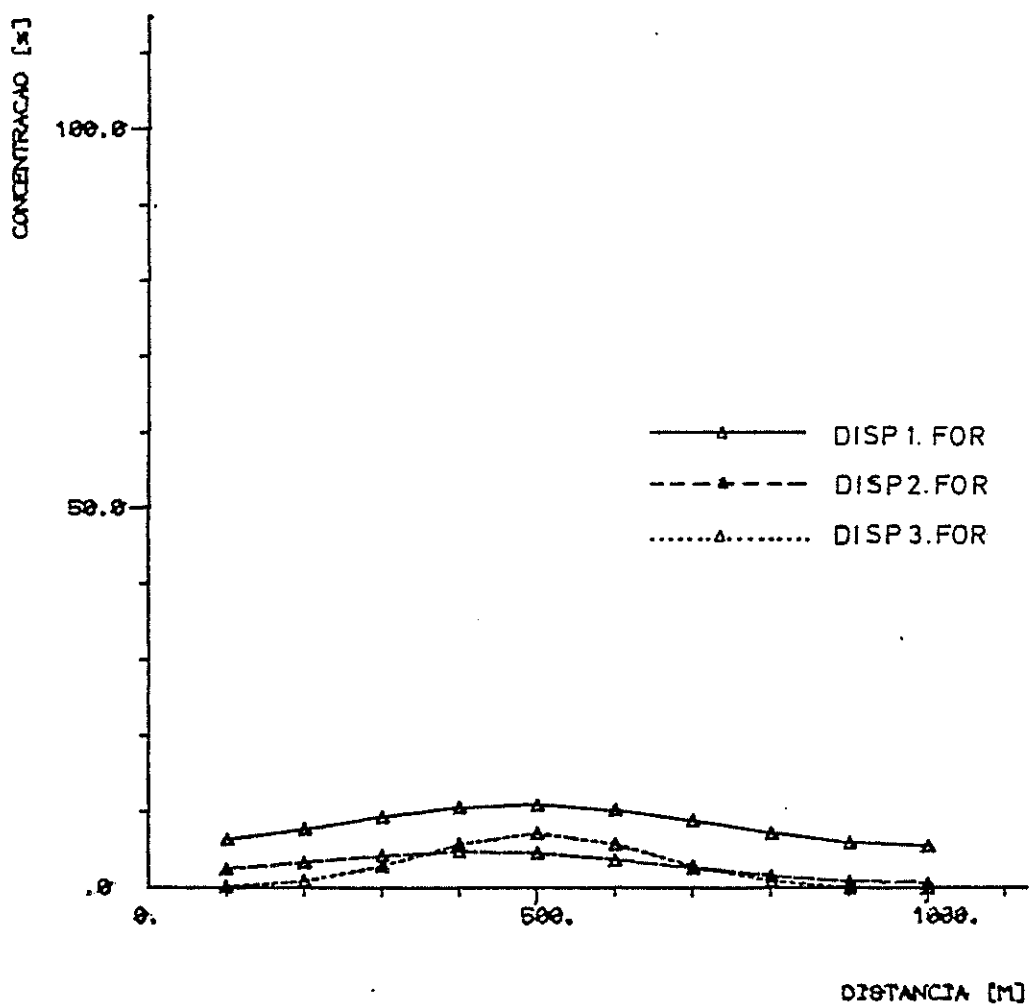


Fig. 4.54 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10 000 dias, 2400 m



TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO XØ . 10000 DIAS

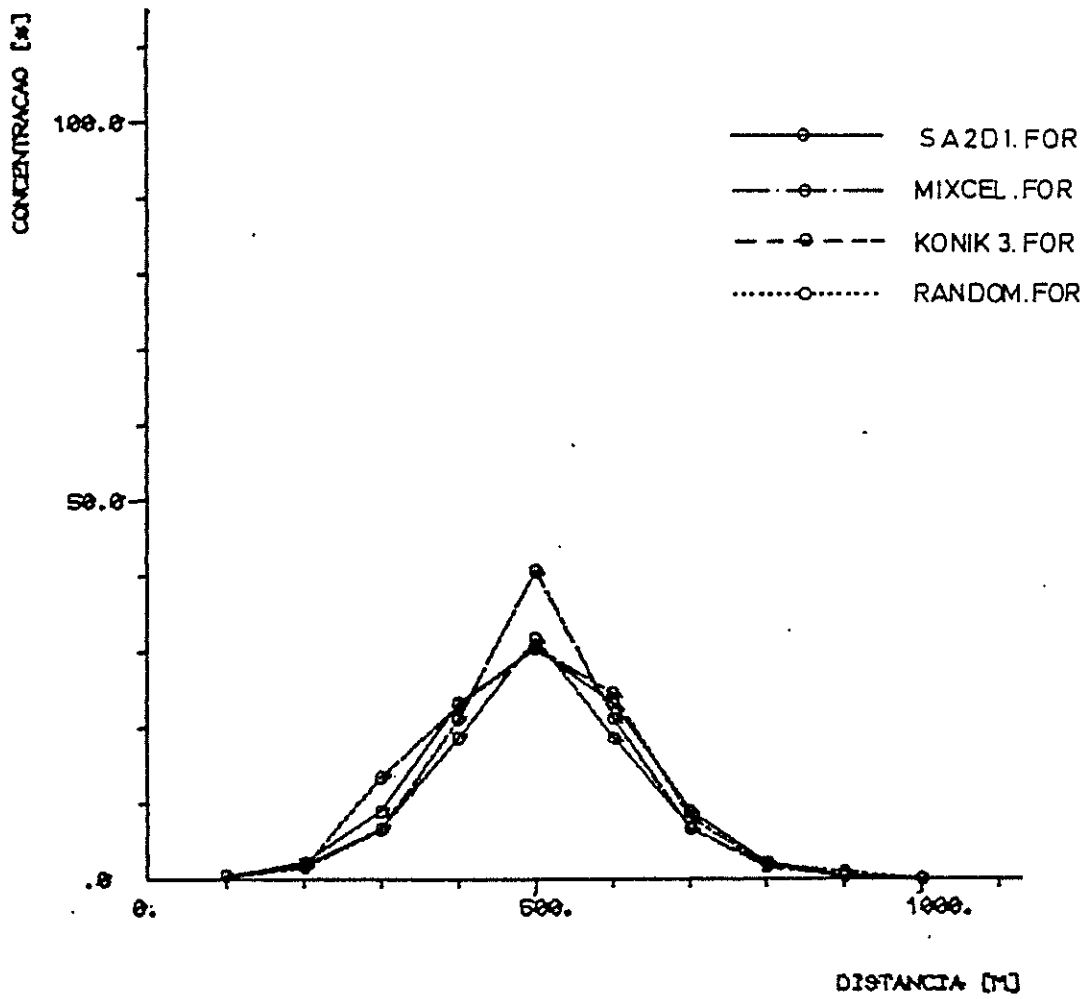


Fig. 4.55 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X0 . 10000 DIAS

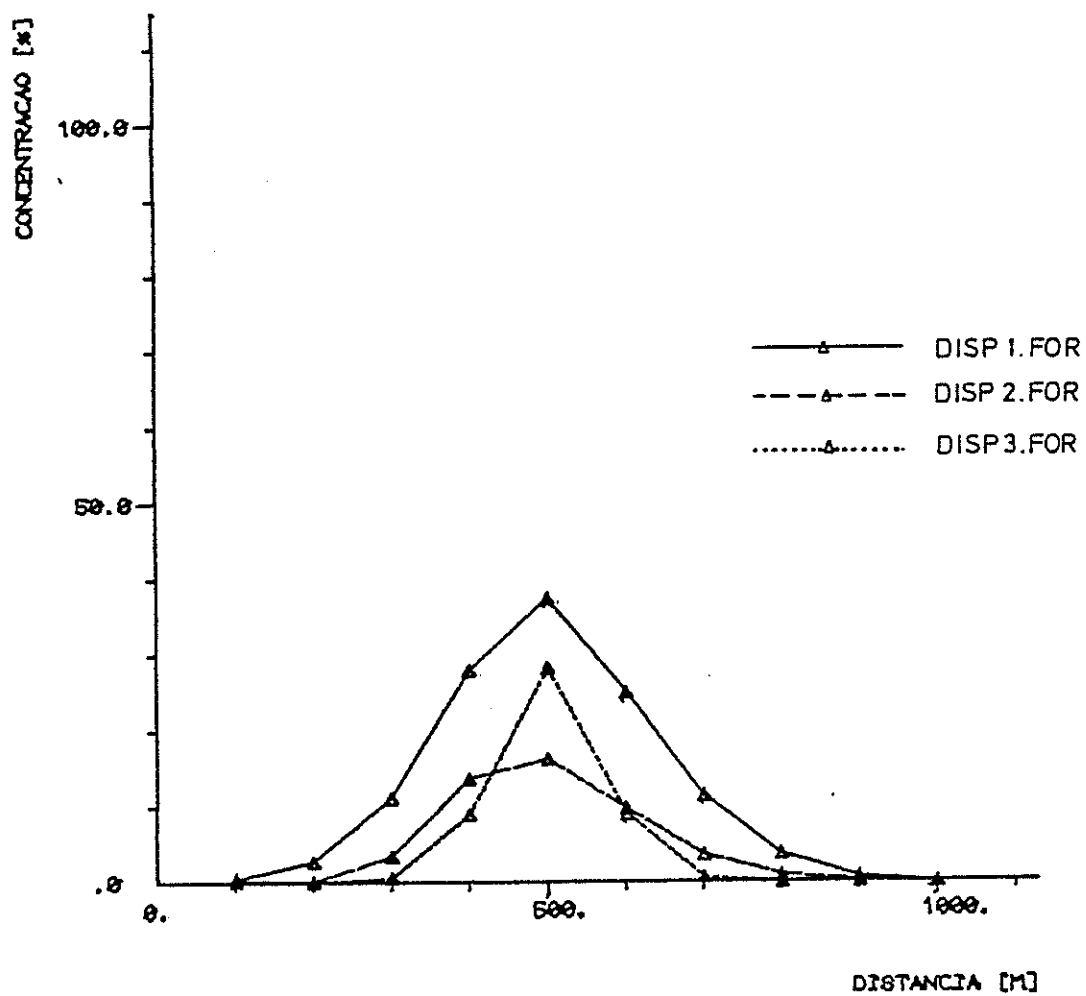


Fig. 4.55 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10 000 dias, 400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X1 . 10000 DIAS

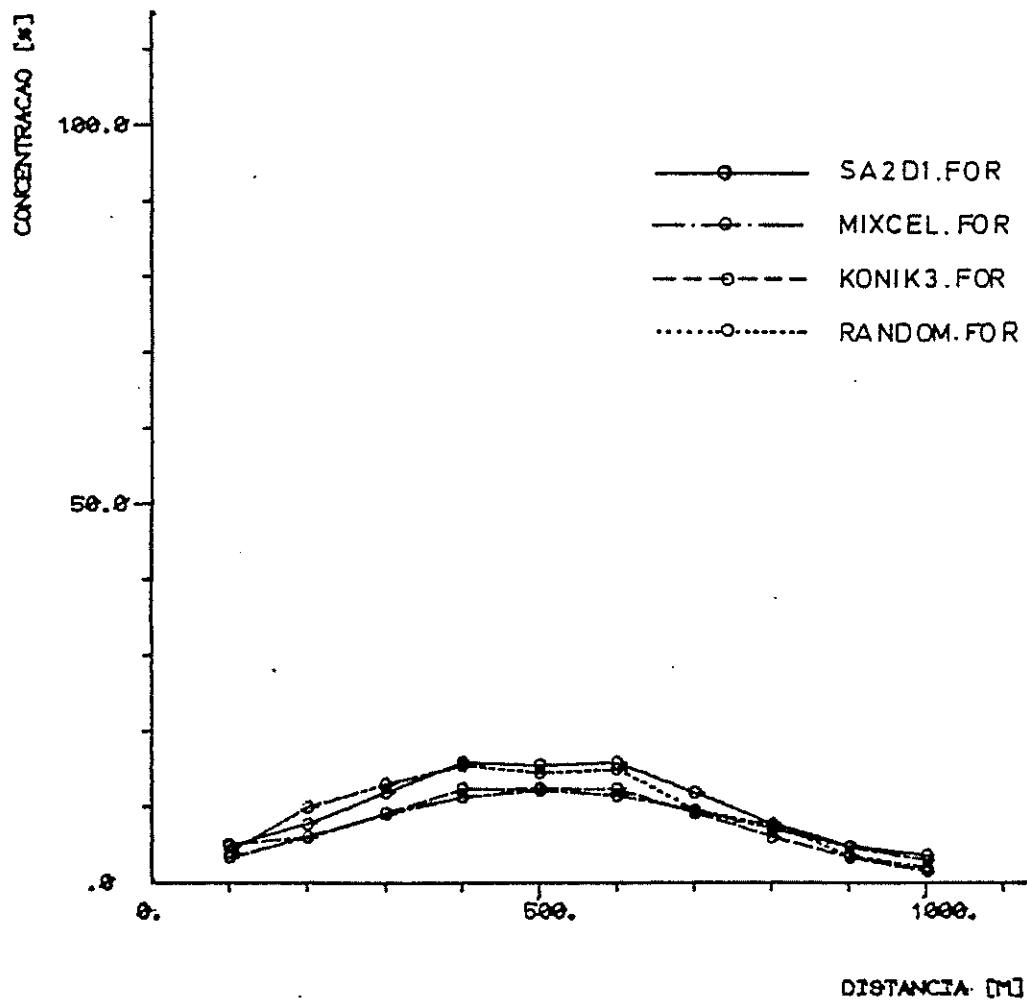


Fig. 4.56 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 1400 m

TESTE 5 . ENSAIO 3

SECCAO X1 . 10000 DIAS

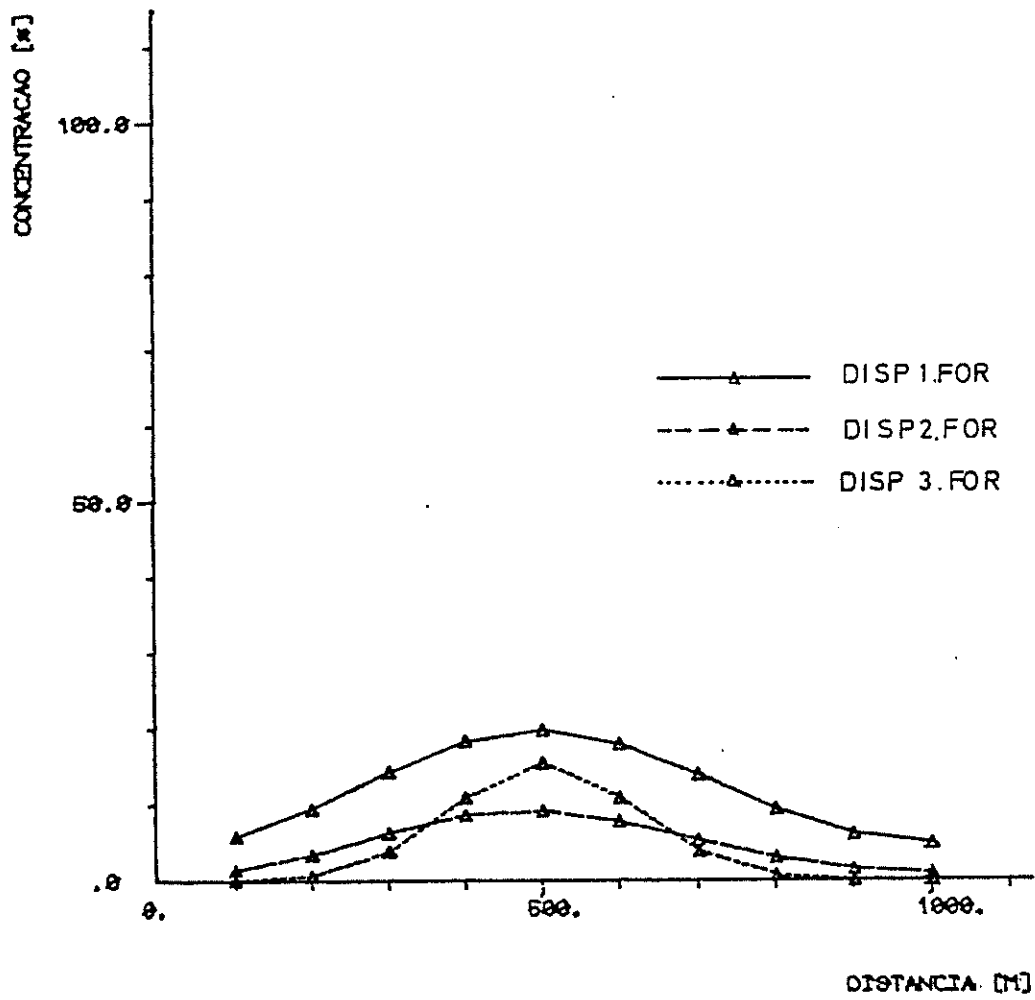


Fig. 4.56 — Comparação de modelos: Teste 5, Ensaio 3, 10000 dias, 1400 m

TESTE 6 . ENSAIO 1

SOLUÇÃO ANALITICA

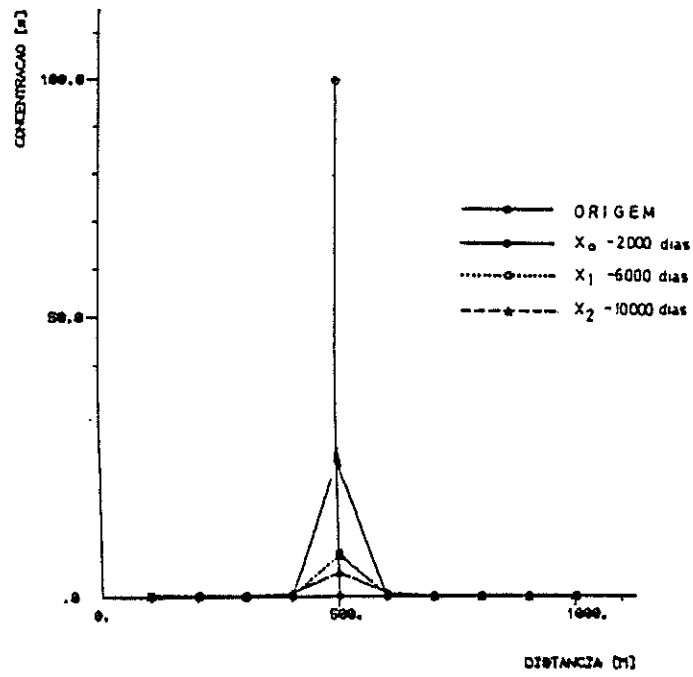


Fig. 4.57 — Teste 6: Evolução no tempo da solução analítica

TESTE 6 . ENSAIO 1

SECCAO XØ . 2000 DIAS

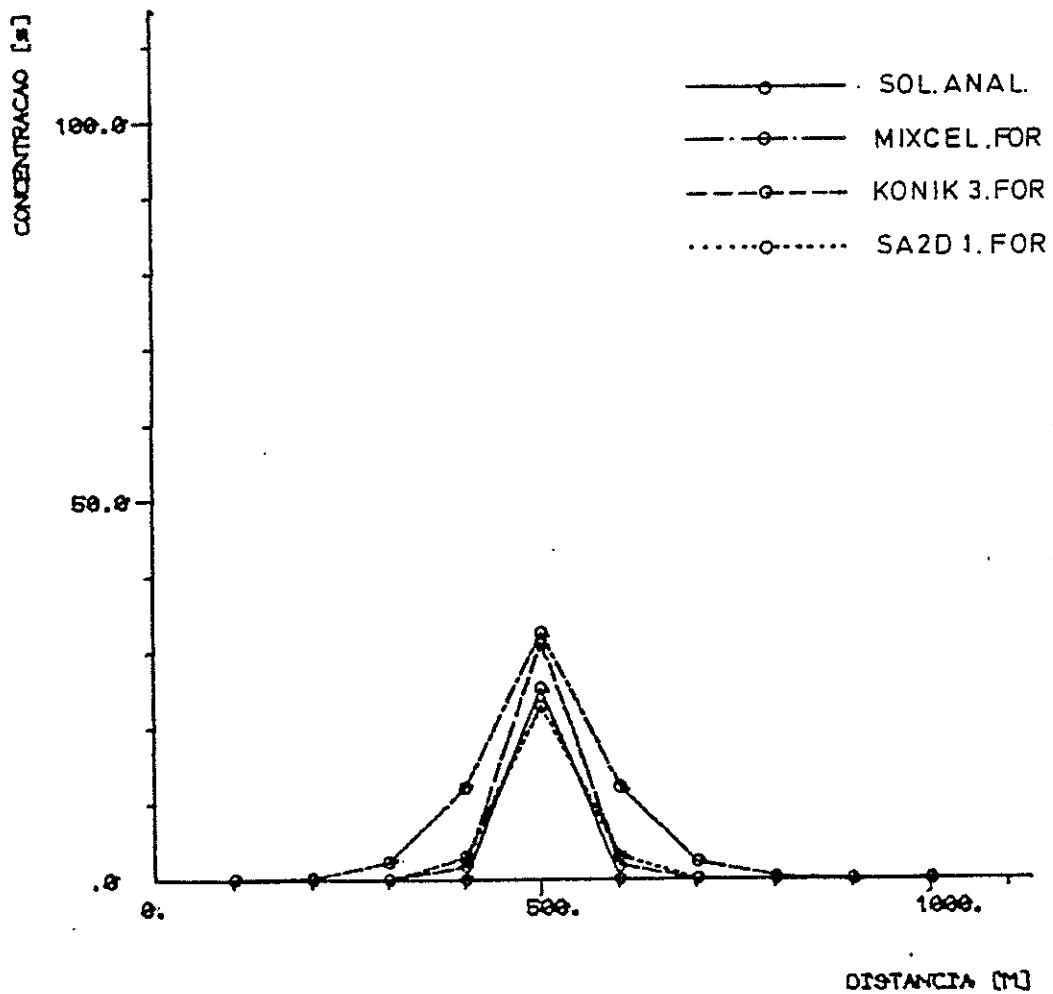


Fig. 4.58 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 2000 dias, 900 m

TESTE 6 . ENSAIO 1

SECÇÃO XØ . 2000 DIAS

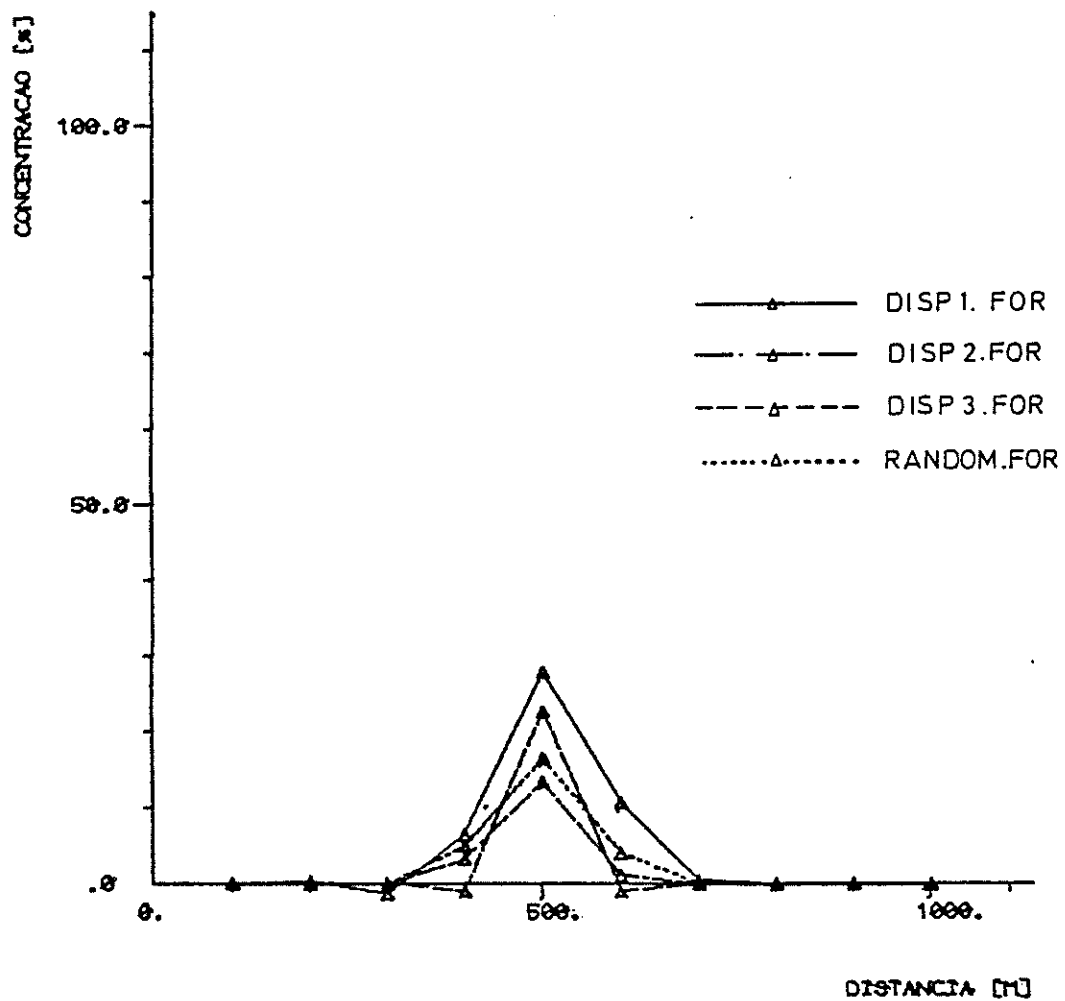


Fig. 4.58 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 2000 dias, 900 m

TESTE 6 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 6000 DIAS

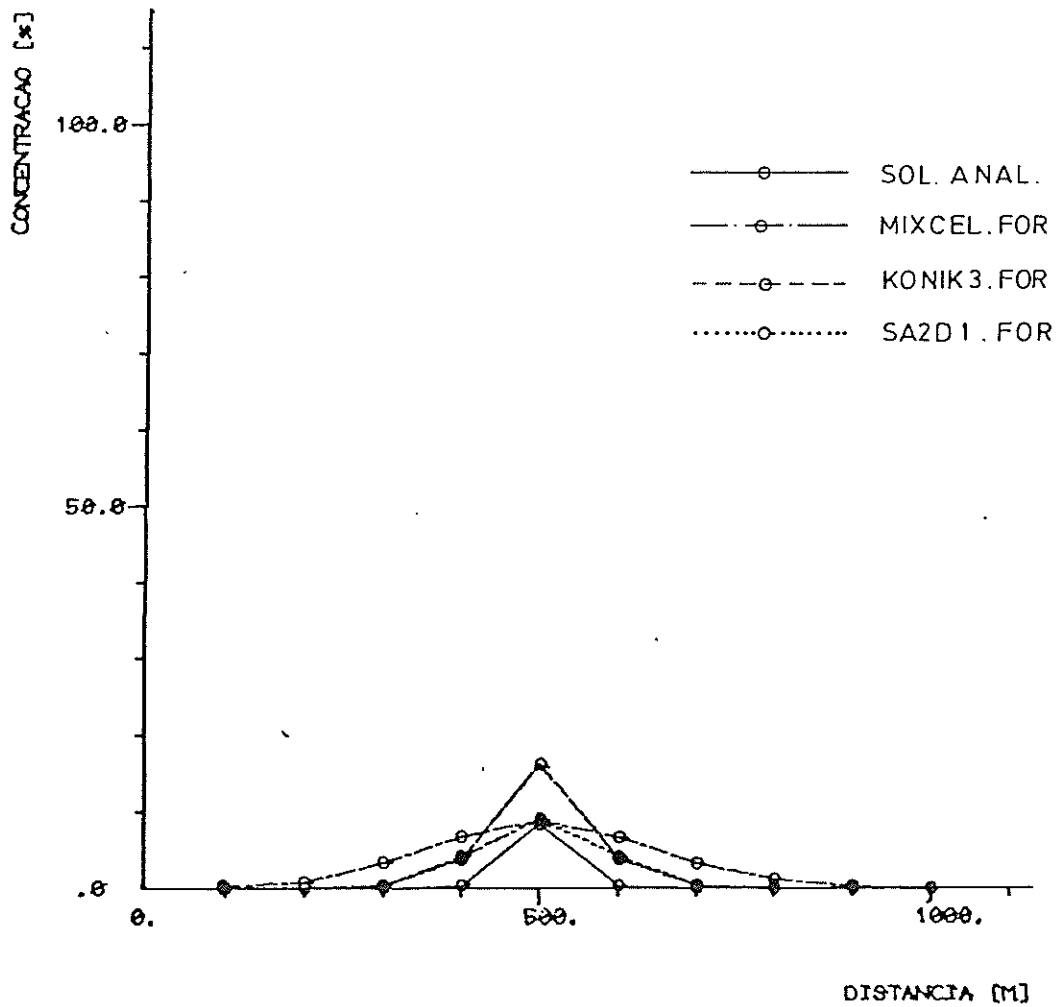


Fig. 4.59 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 6000 dias, 1900 m



TESTE 6 . ENSAIO 1

SECCAO X1 . 6000 DIAS

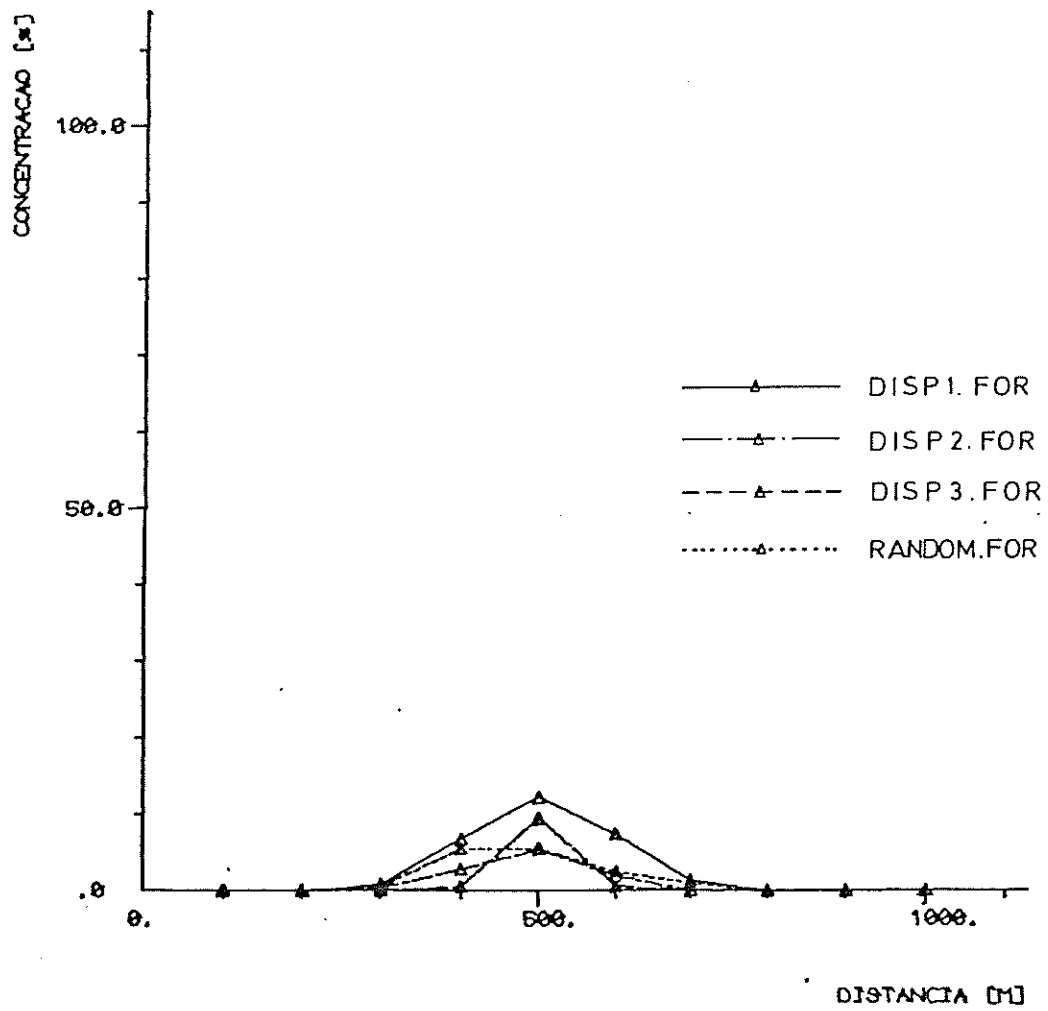


Fig. 4.59 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 6000 dias, 1900 m

TESTE 6 . ENSAIO 1

SECCAO X2 . 10000 DIAS

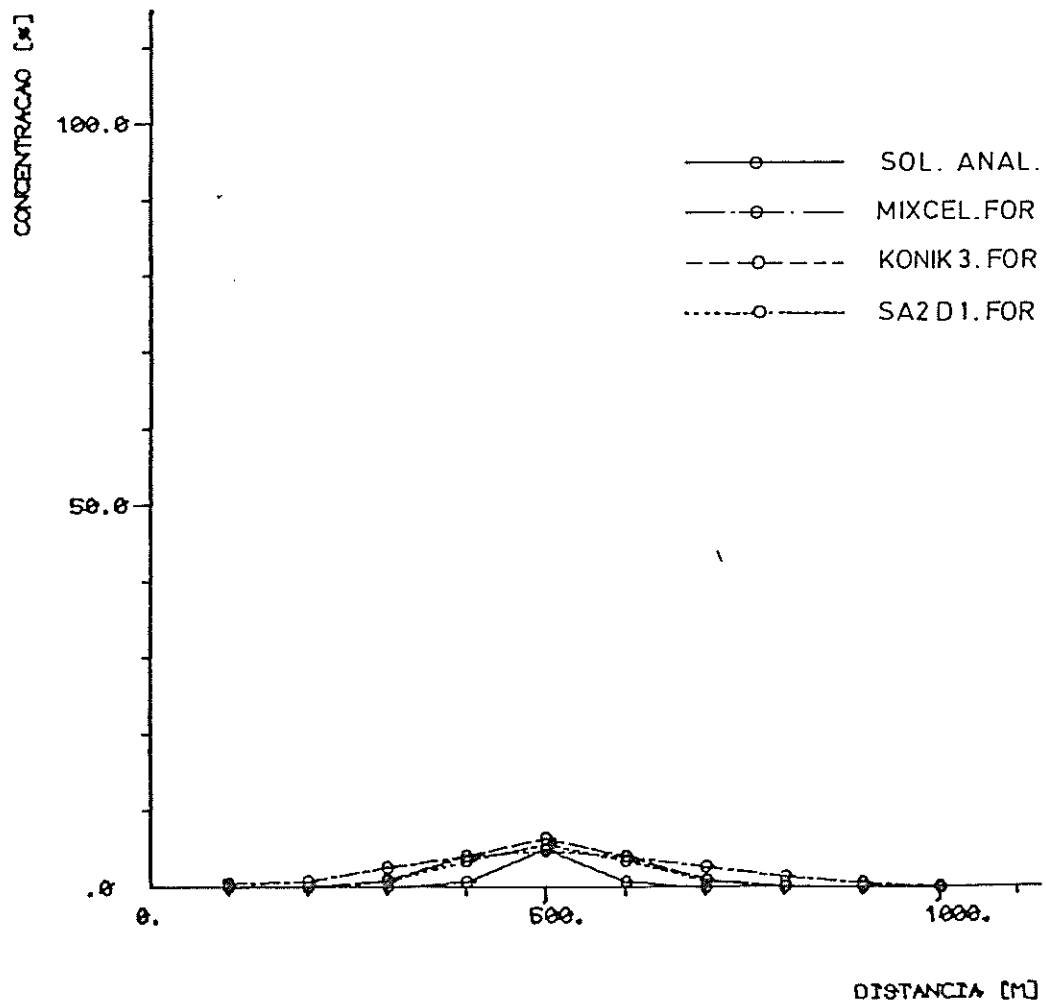


Fig. 4.60 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 10000 dias, 2900 m

TESTE 6 . ENSAIO 1

SECCAO X2 . 10000 DIAS

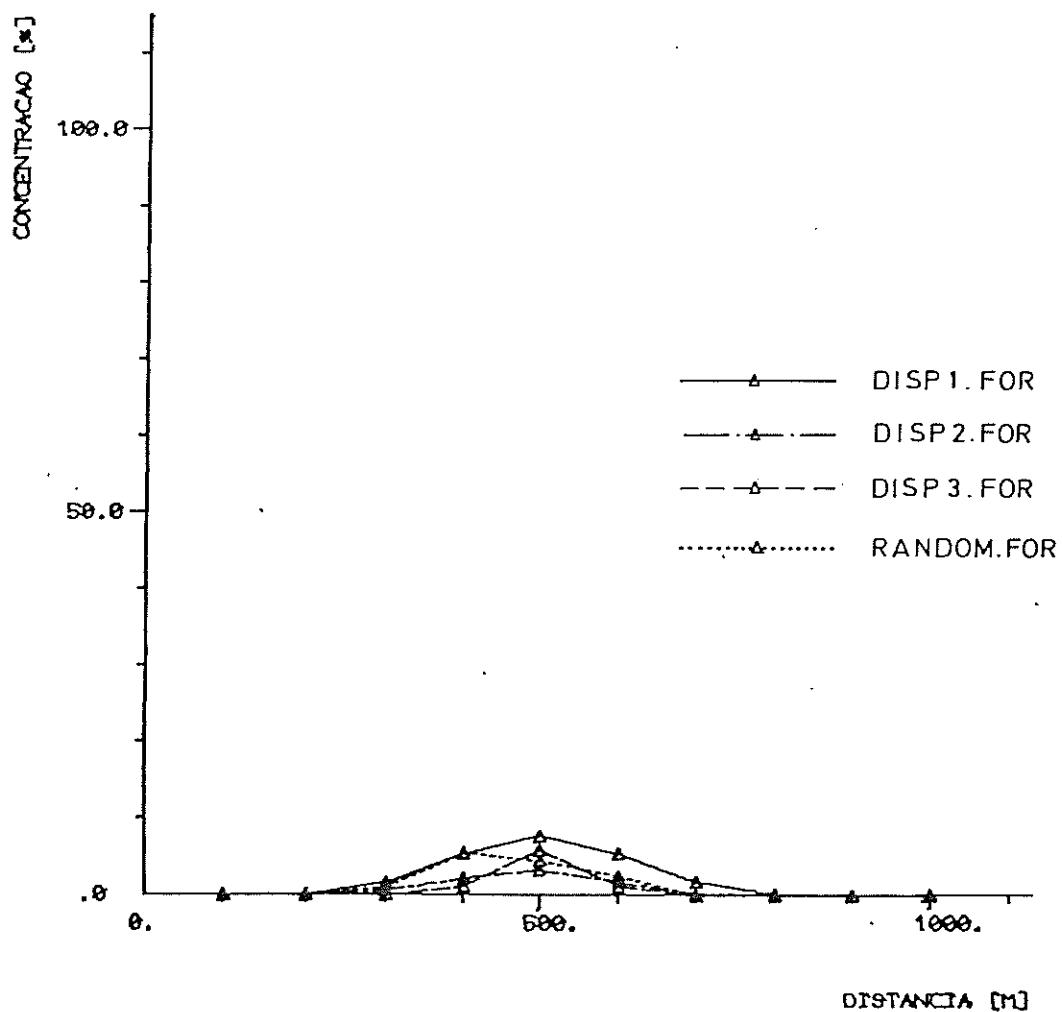


Fig. 4.60 — Comparação de modelos: Teste 6, Ensaio 1, 10000 dias, 2900 m

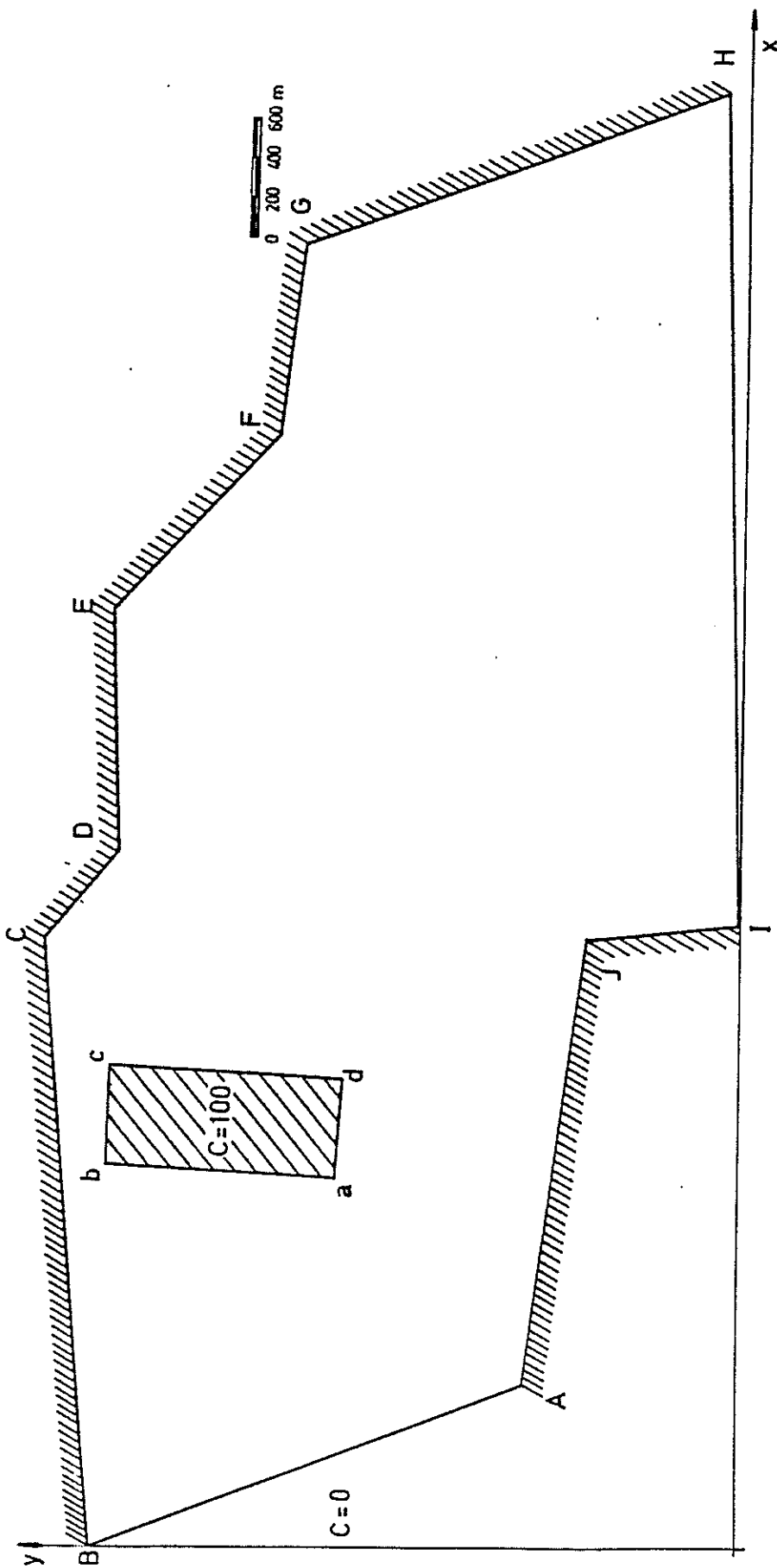


Fig. 4.61 — Teste 7: Condições de fronteira

DISP1.FOR  
DISP2.FOR

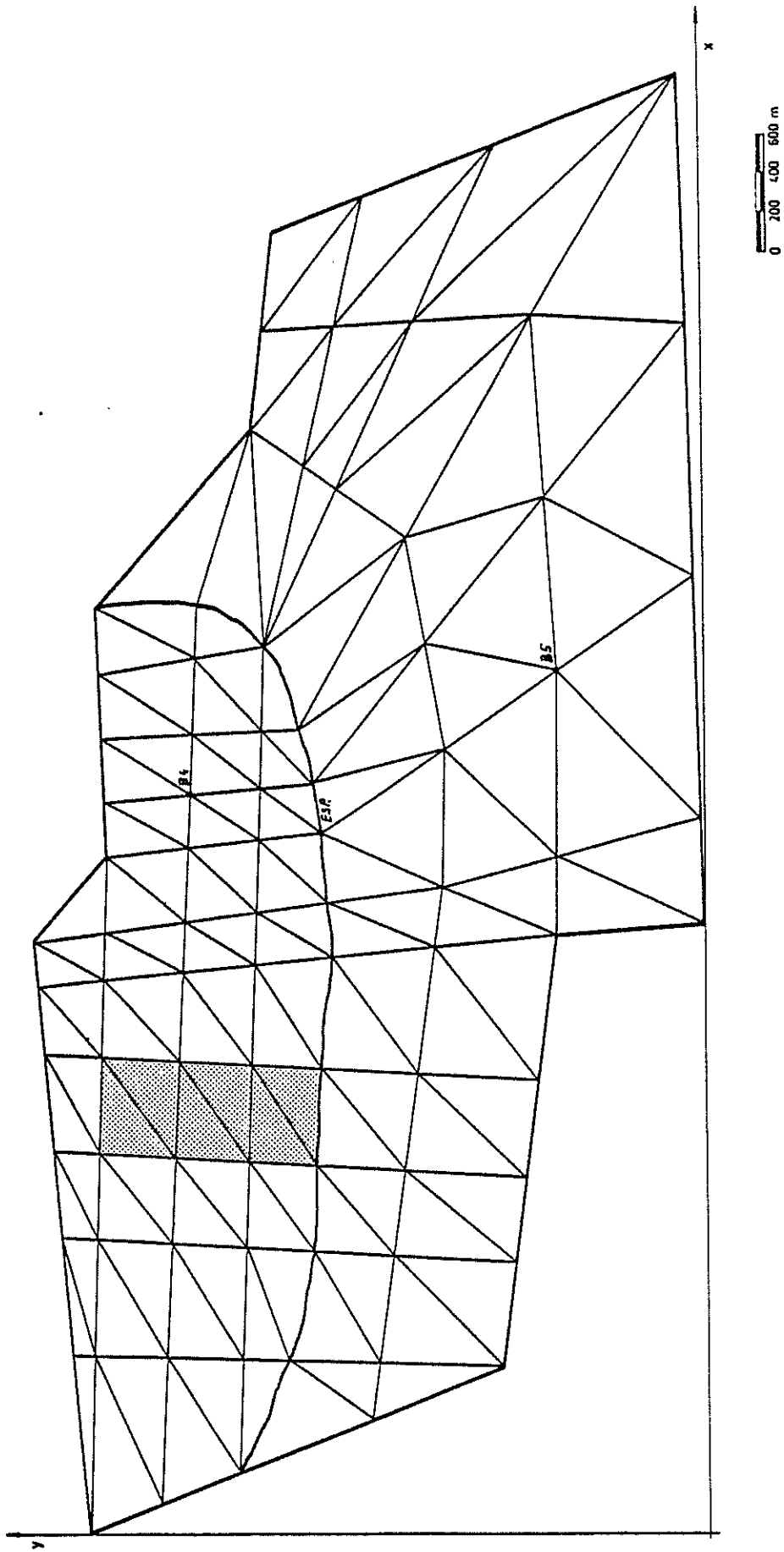


Fig. 4.62 — Teste 7: Malha tipo do modelo DISP2

MIXCEL.FOR  
DISP3.FOR

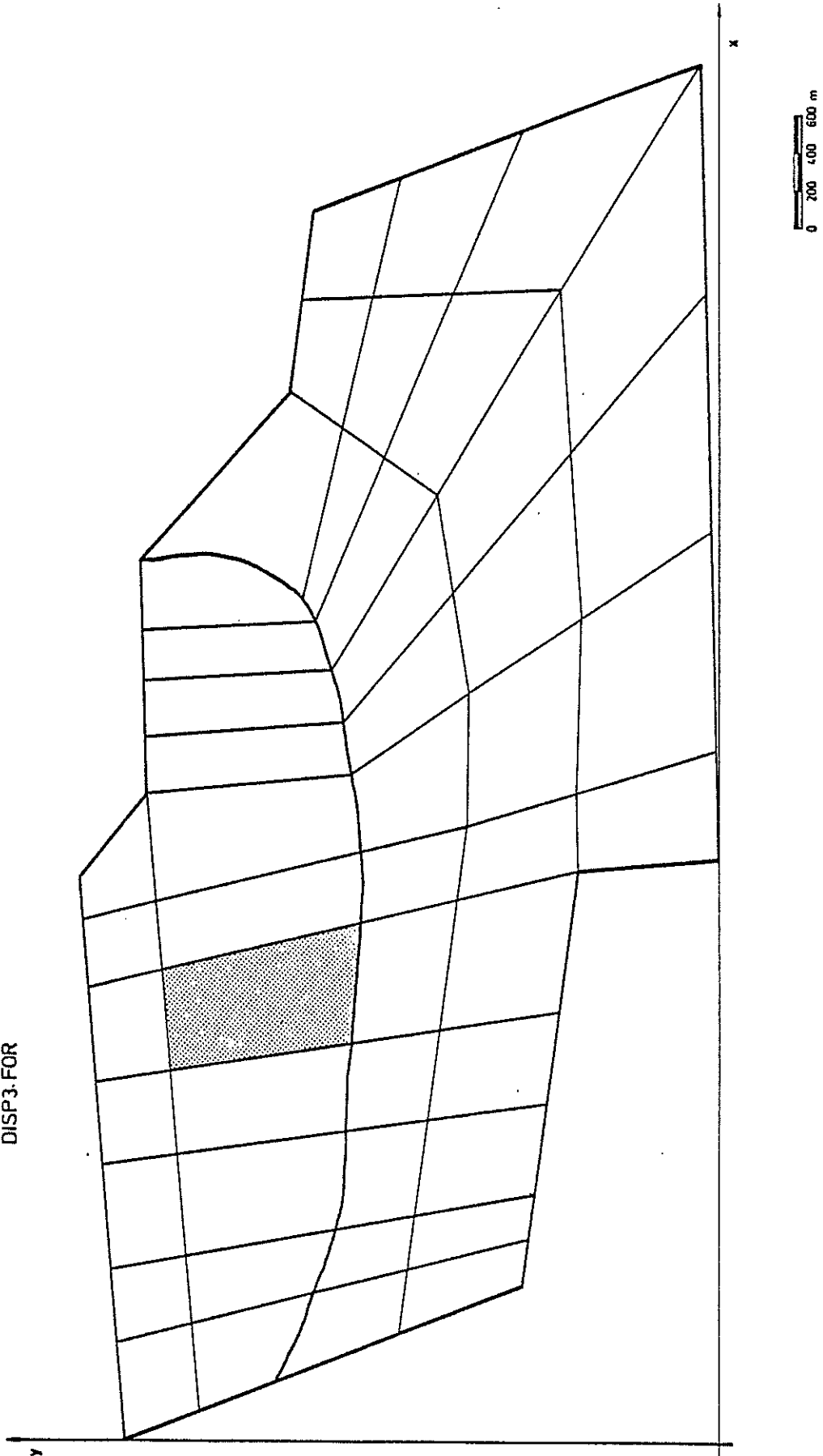


Fig. 4.63 — Teste 7: Malha tipo dos modelos MIXCEL e DISP3

TESTE 7 . ENSAIO 1  
 RIO MAIOR . CAPTACAO B5

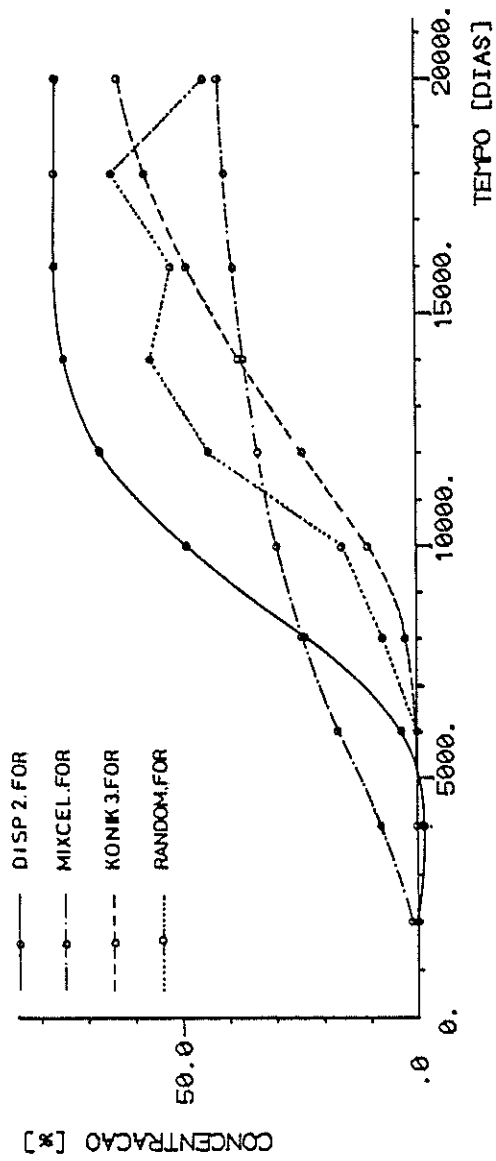


Fig. 4.64 — Comparação de modelos: Teste 7, Captação B5

TESTE 7 . ENSAIO 1  
RIO MAIOR . CAPTACAO B5

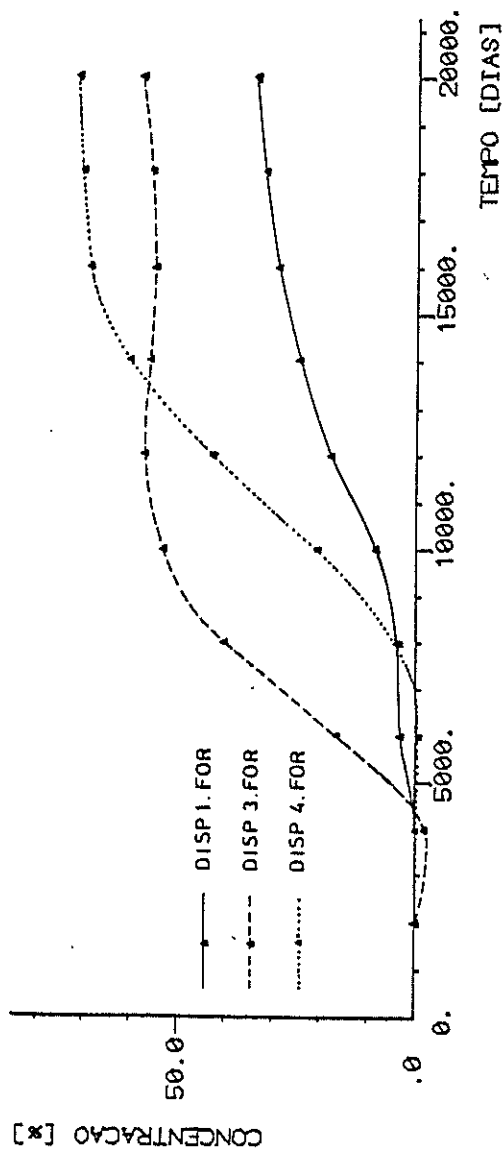


Fig. 4.64 — Comparação de modelos: Teste 7, Captação B5



TESTE 7 . ENSAIO 1  
 RIO MAIOR . CAPTACAO B4

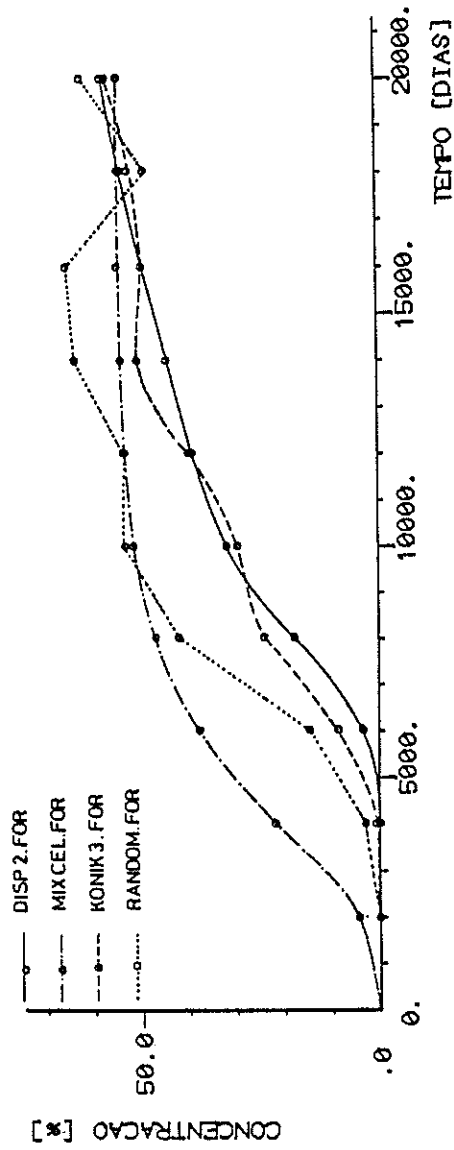


Fig. 4.65 — Comparação de modelos: Teste 7, Captação B4

TESTE 7 . ENSAIO 1  
 RIO MAIOR . CAPTACAO B4

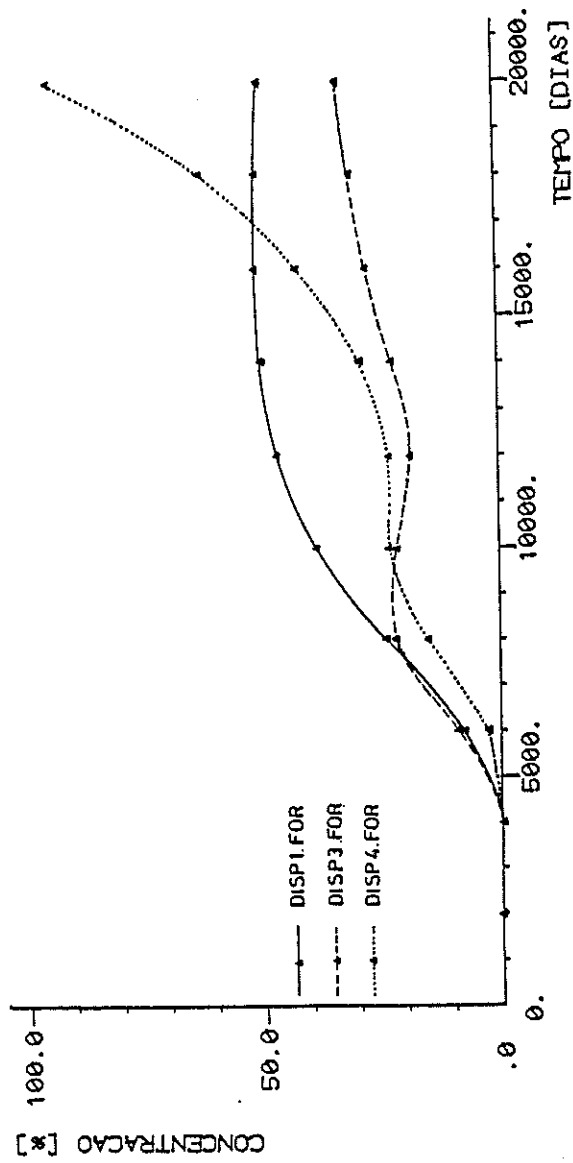
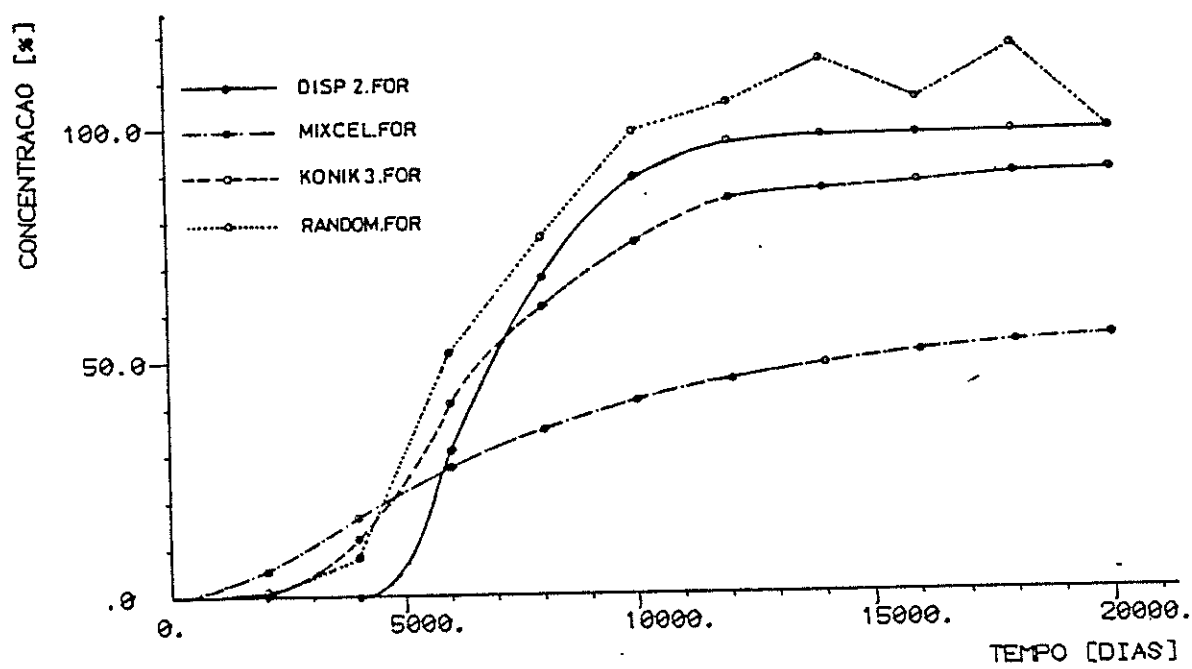


Fig. 4.65 — Comparação de modelos: Teste 7, Captação B4

TESTE 7 . ENSAIO 1  
RIO MAIOR . ESPADANAL



+

Fig. 4.66 — Comparação de modelos: Teste 7, Espadanal

TESTE 7 . ENSAIO 1  
RIO MAIOR . ESPADANAL

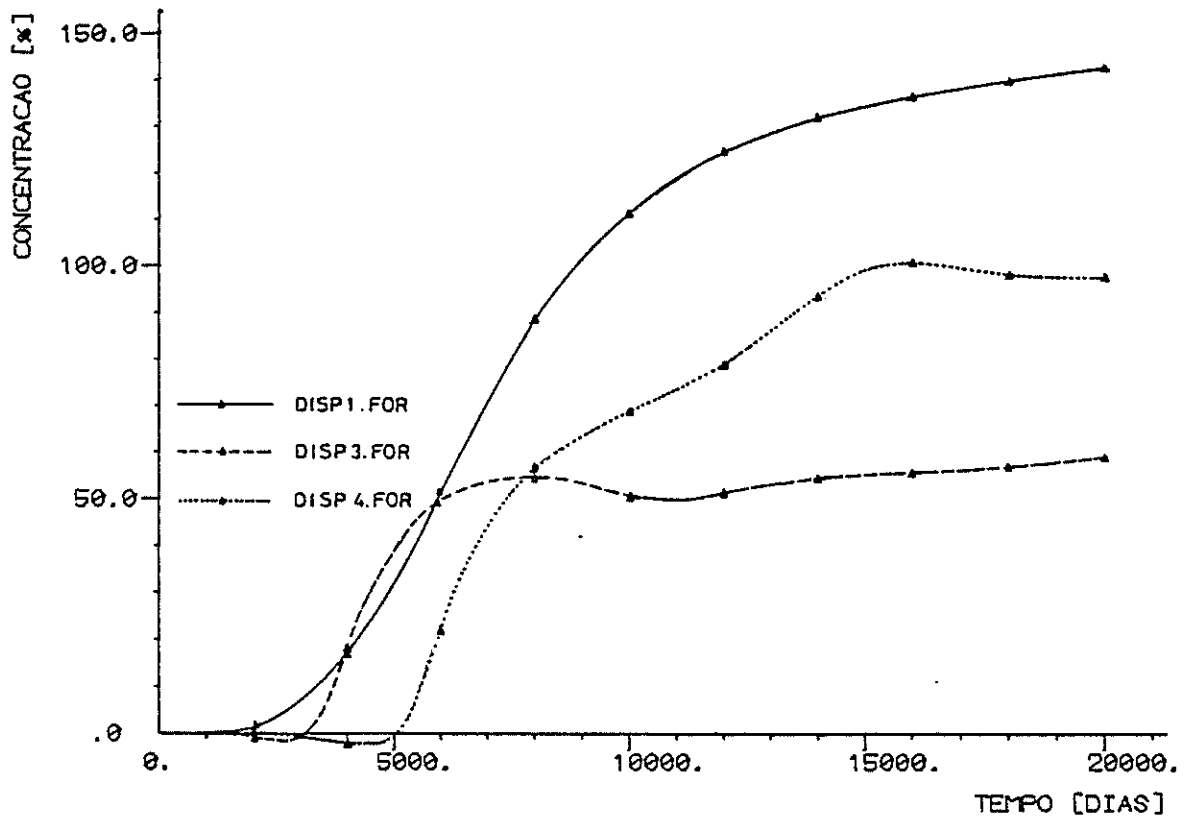
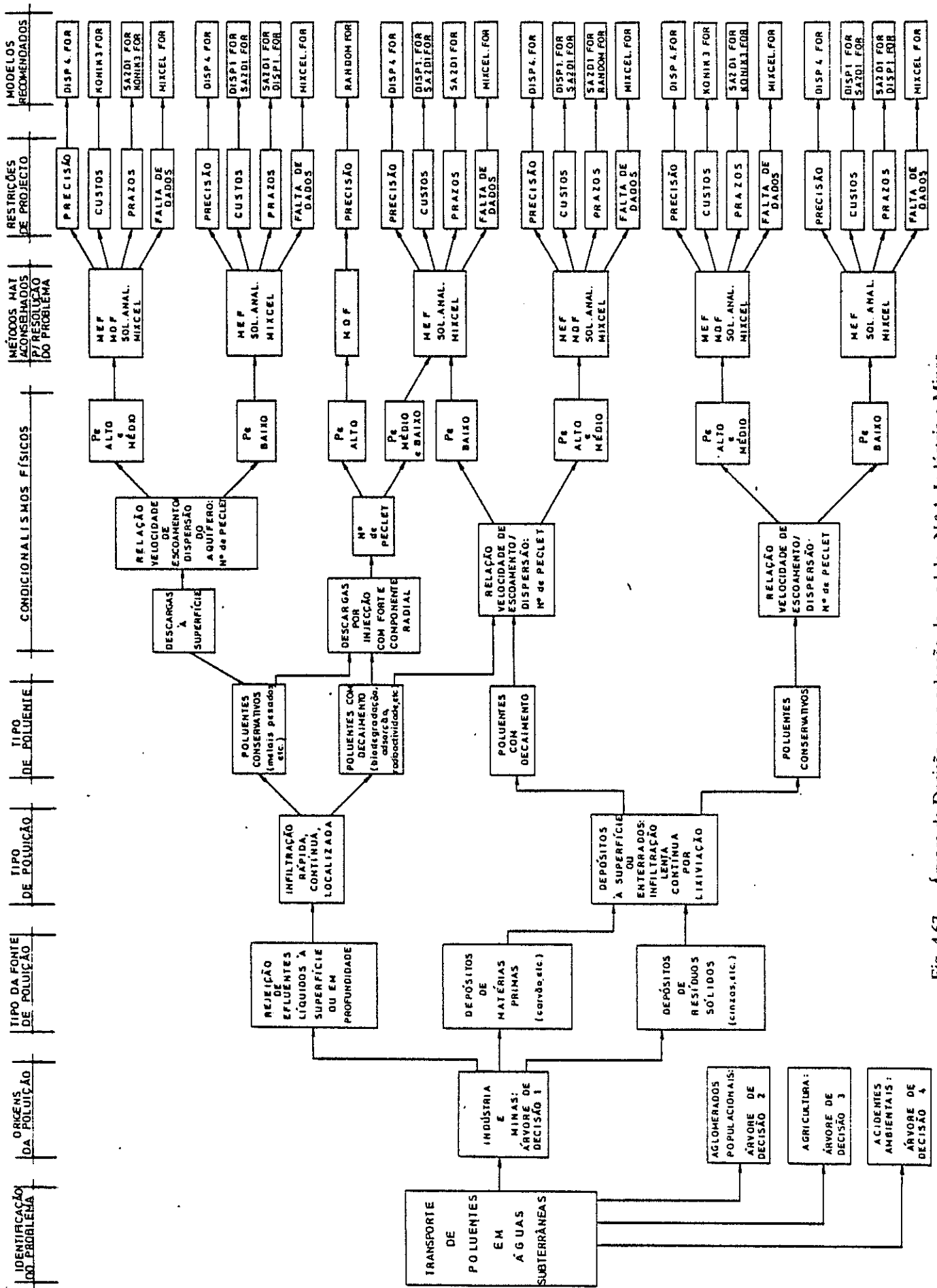


Fig. 4.66 — Comparação de modelos: Teste 7, Espadanal



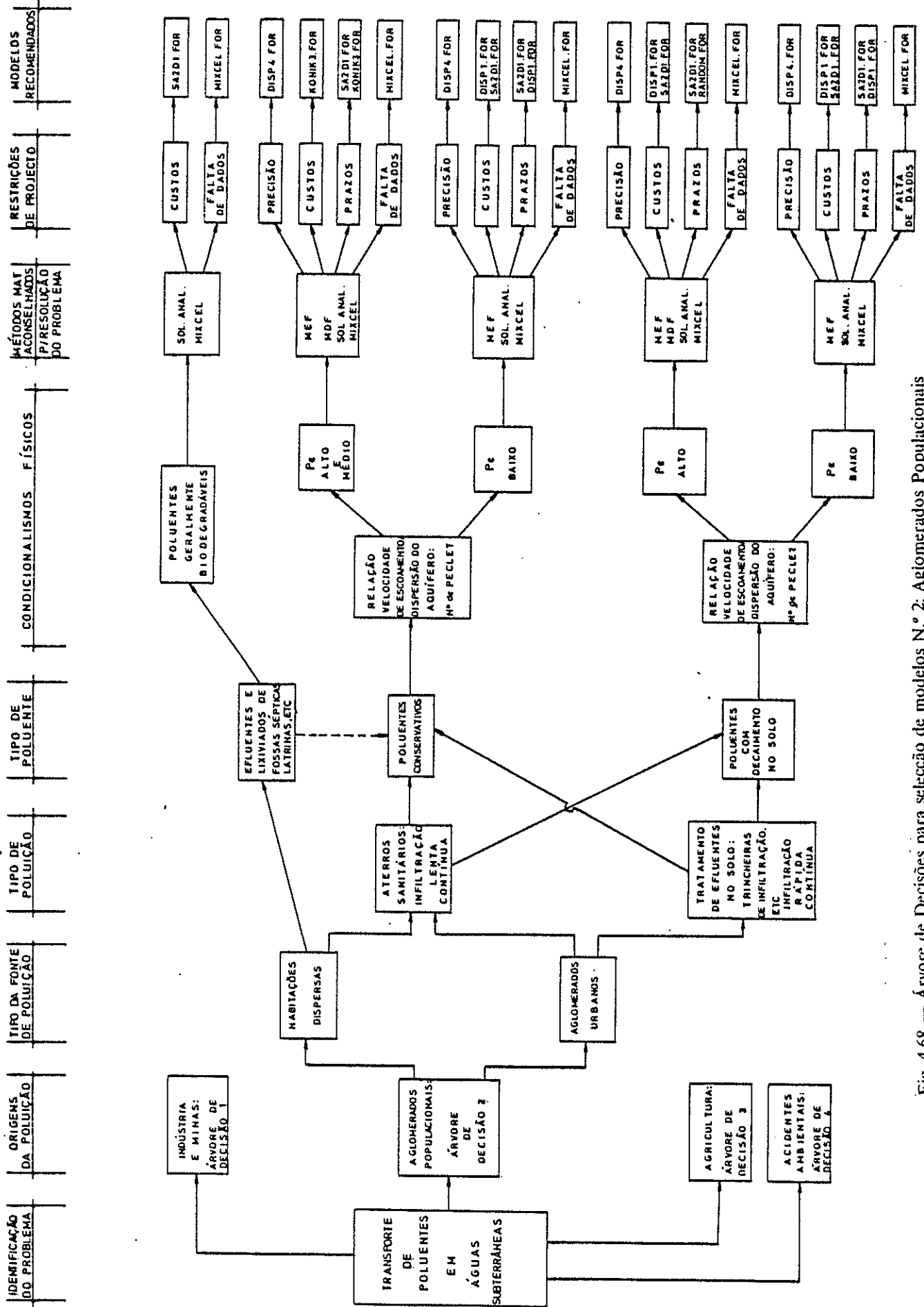


Fig. 4.68 — Árvore de Decisões para seleção de modelos N.º 2: Aglomerados Populacionais

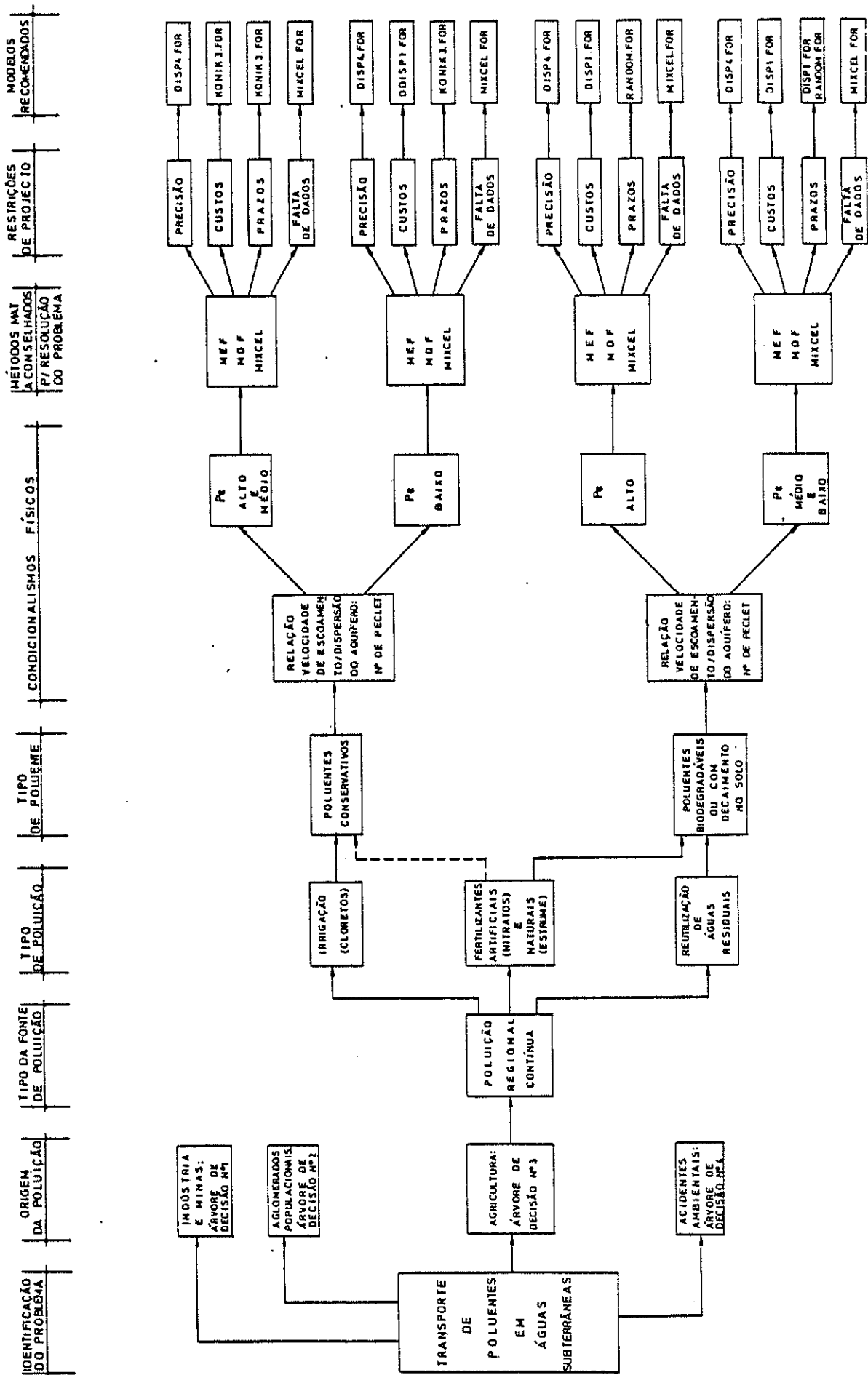
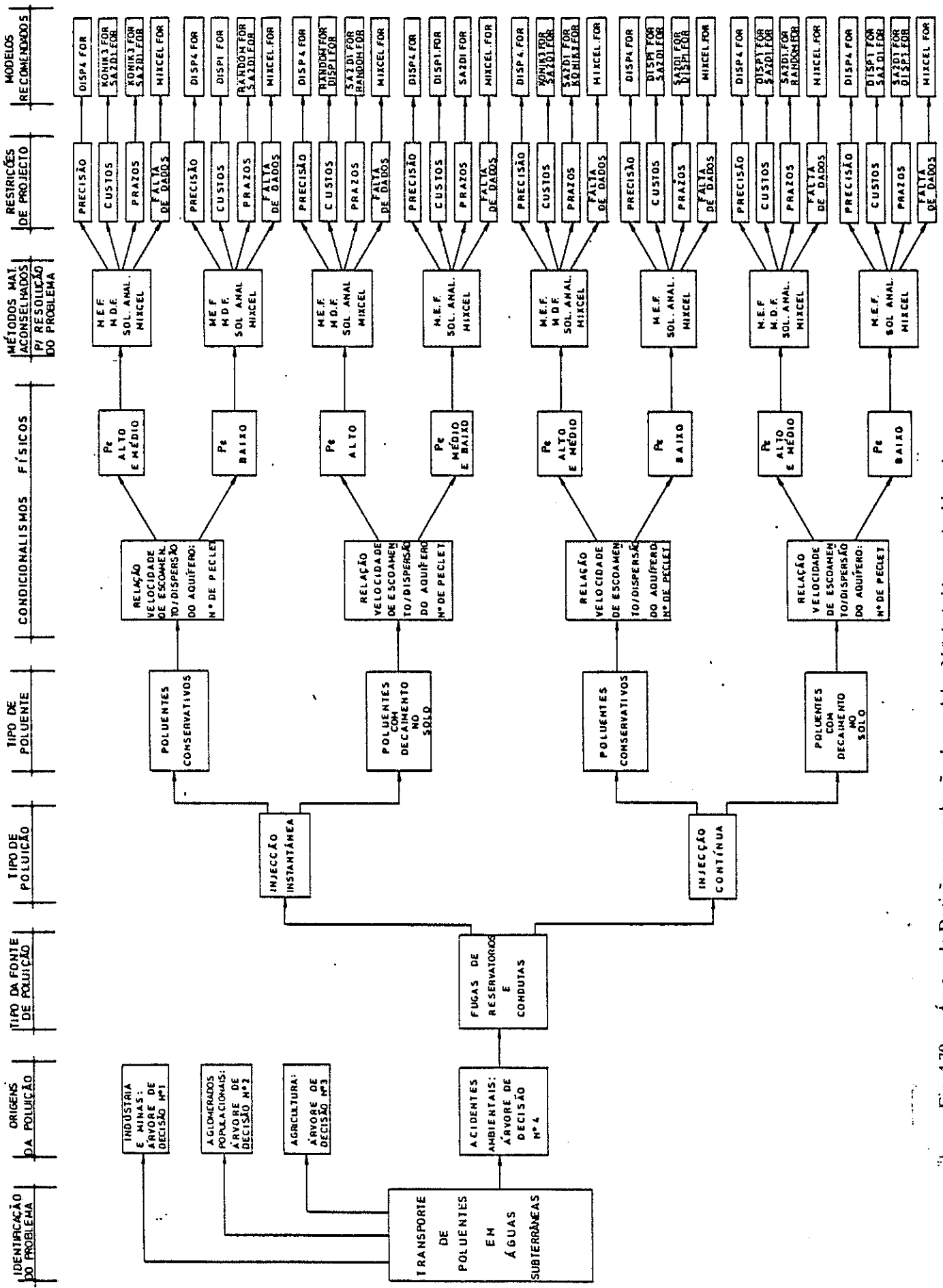


Fig. 4.69 — Árvore de Decisão para selecção de modelos N.º 3: Agricultura





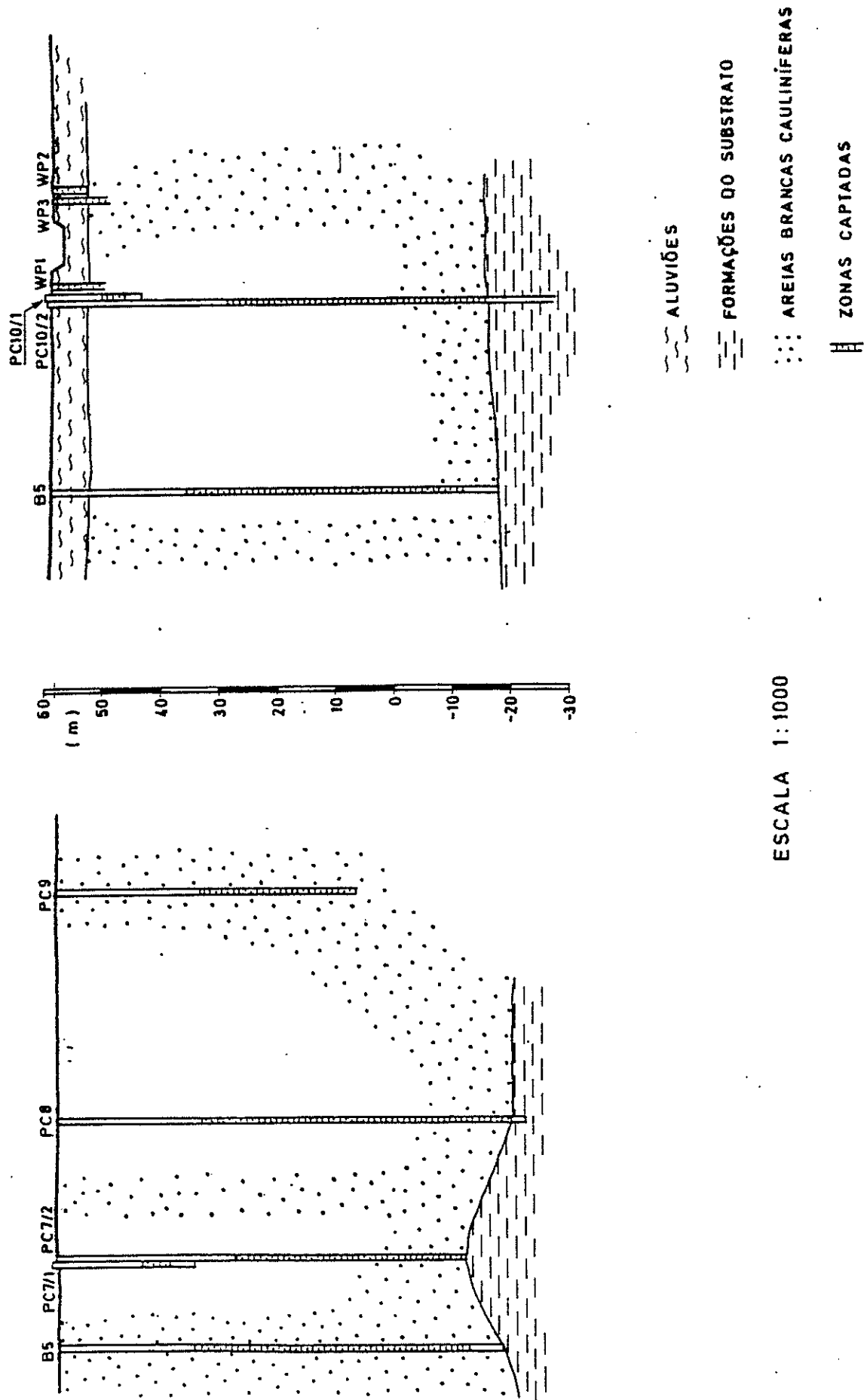


Fig. 5.1 — Grupo de ensaio B5. Cortes interpretativos

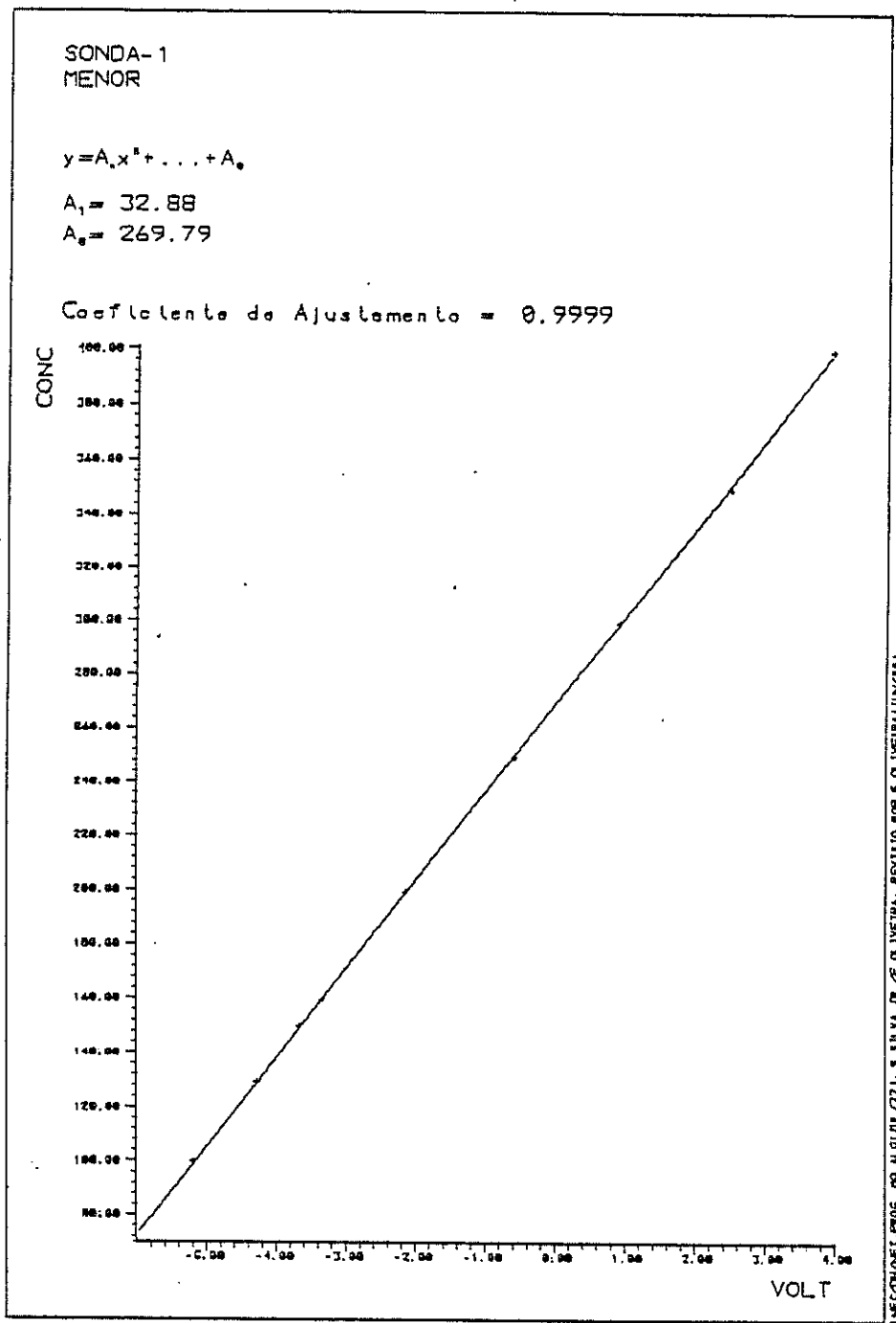


Fig. 5.2 — Recra de calibração da Sonda 1

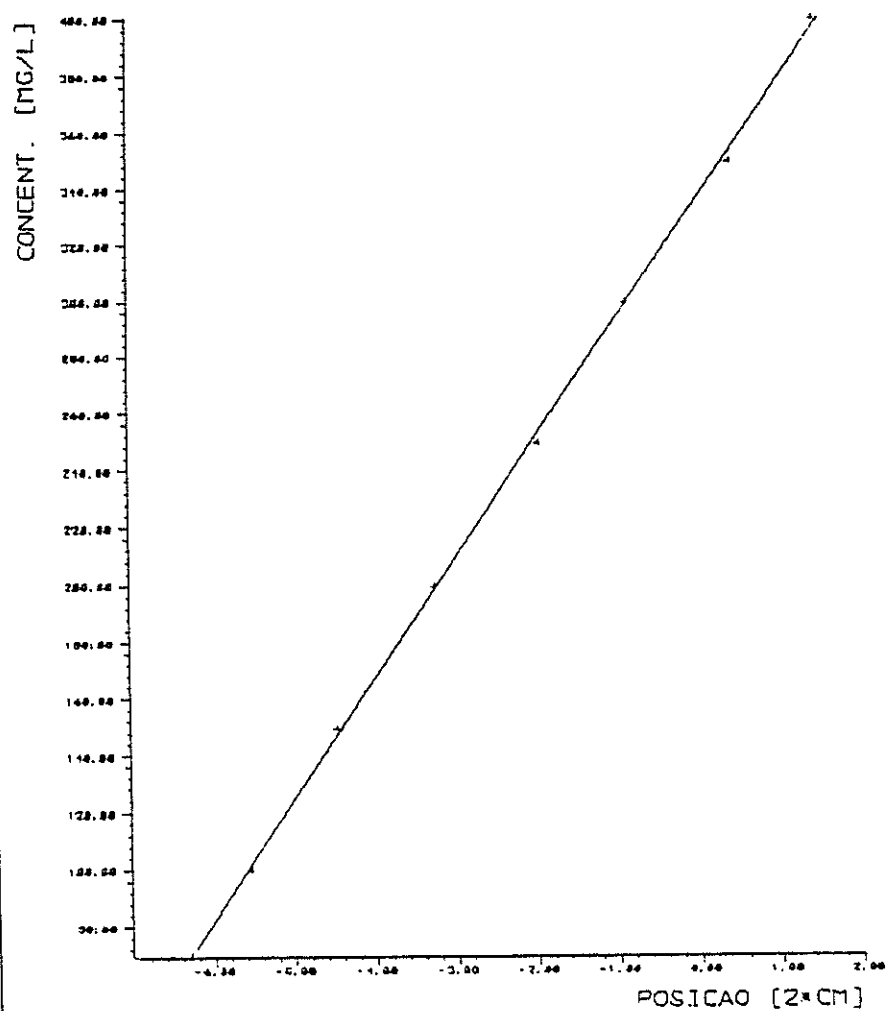
SONDA 2  
COM TUBO DE PVC ENVOLVENTE

$$y = A_1 x^n + \dots + A_n$$

$A_1 = 42.20$

$A_n = 335.69$

Coefficiente de Ajustamento = 0.9998



LNEC/NET-PROG TO APTAL/771: S.SILVA JR./E.A. REVISO POR E.OLIVEIRA/1/81

Fig. 5.3 — Recta de calibração da Sonda 2, com tubo envolvente de PVC

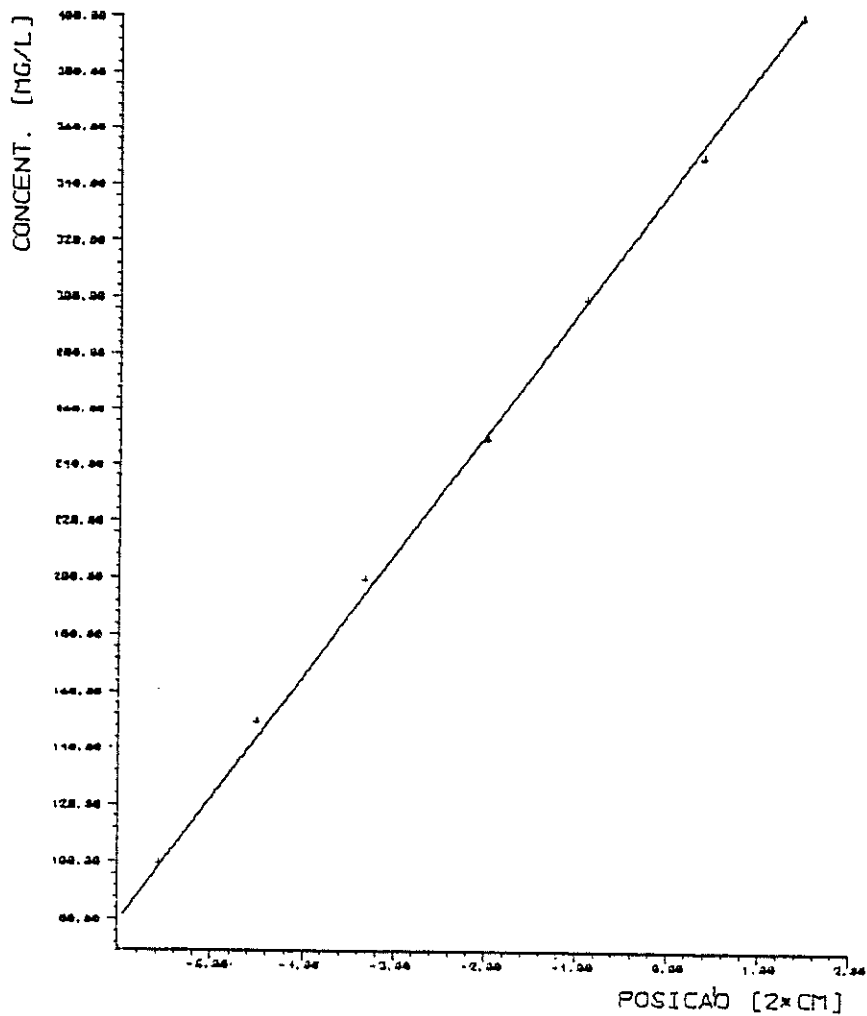
SONDA 2  
SEM TUBO DE PVC ENVOLVENTE

$$y = A_0 x^0 + \dots + A_n x^n$$

$$A_1 = 42.99$$

$$A_0 = 337.27$$

Coefficiente de Ajustamento = 0.9991



LNEC/DR/NET/PROC. 10. ALGILAL/773. S. SILVA JR./E. OLIVEIRA. REVISTO POR E. OLIVEIRA (JUN 88)

Fig. 5.4 — Recta de calibração da Sonda 2, sem tubo envolvente do PVC

CONCENTRAÇÃO [MG/L]

# ENSAIO 1

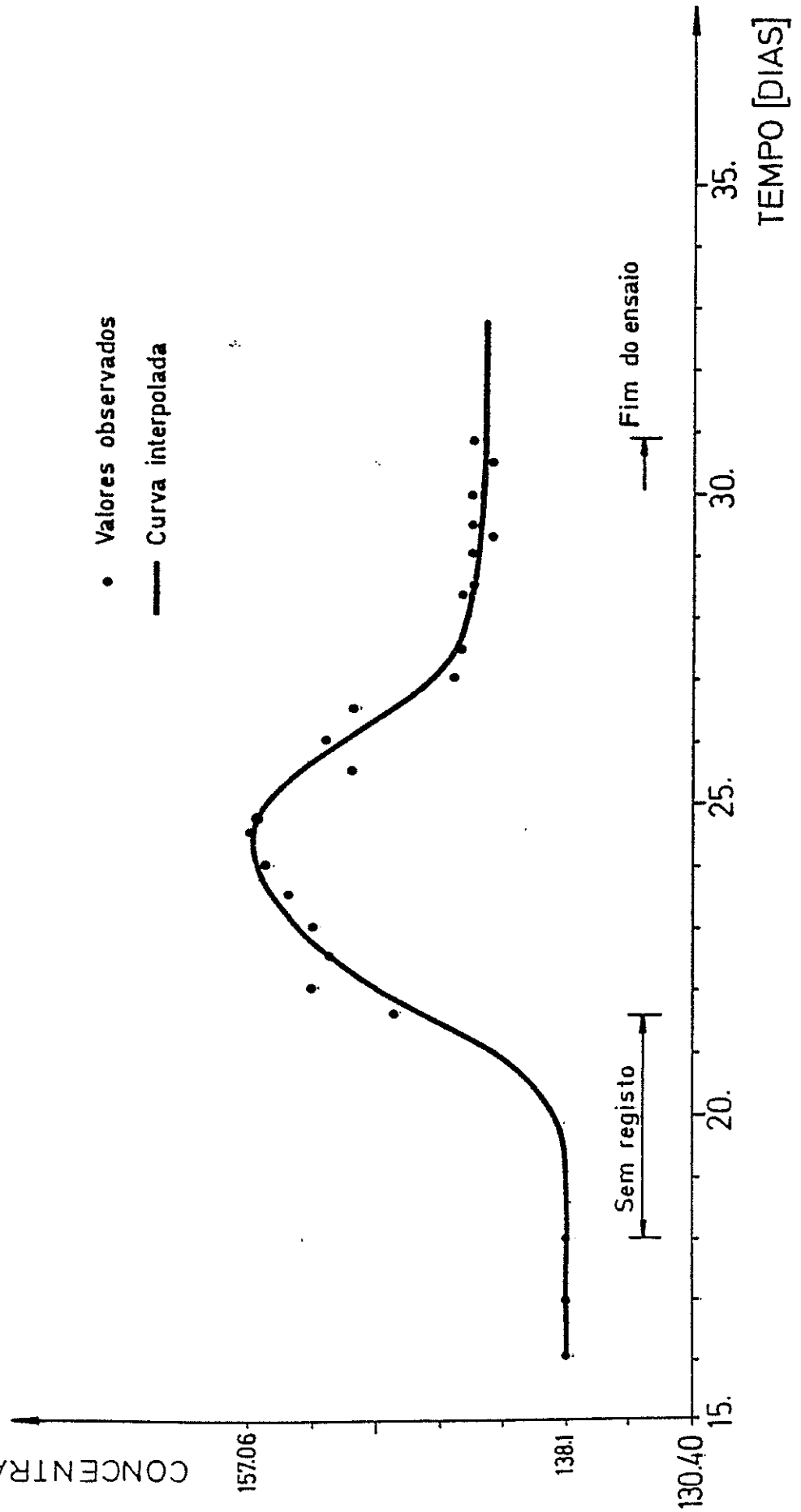


Fig. 5.5 — Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio I

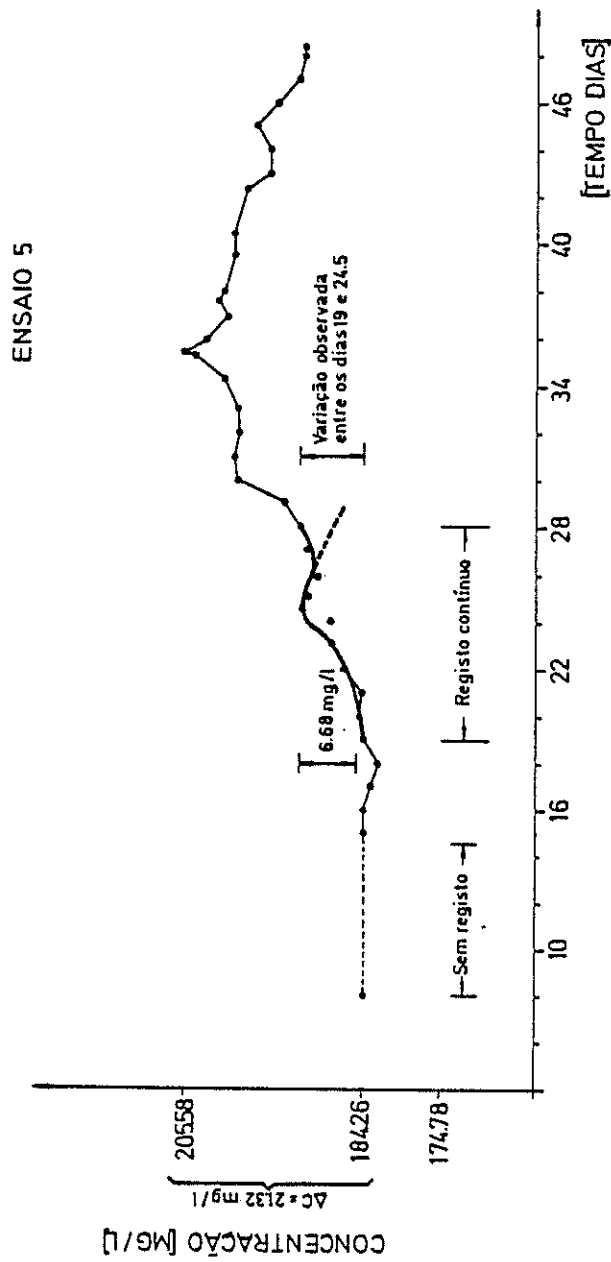


Fig. 5.6 — Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 5

ENSAIO 5  
CURVA HIPOTETICA

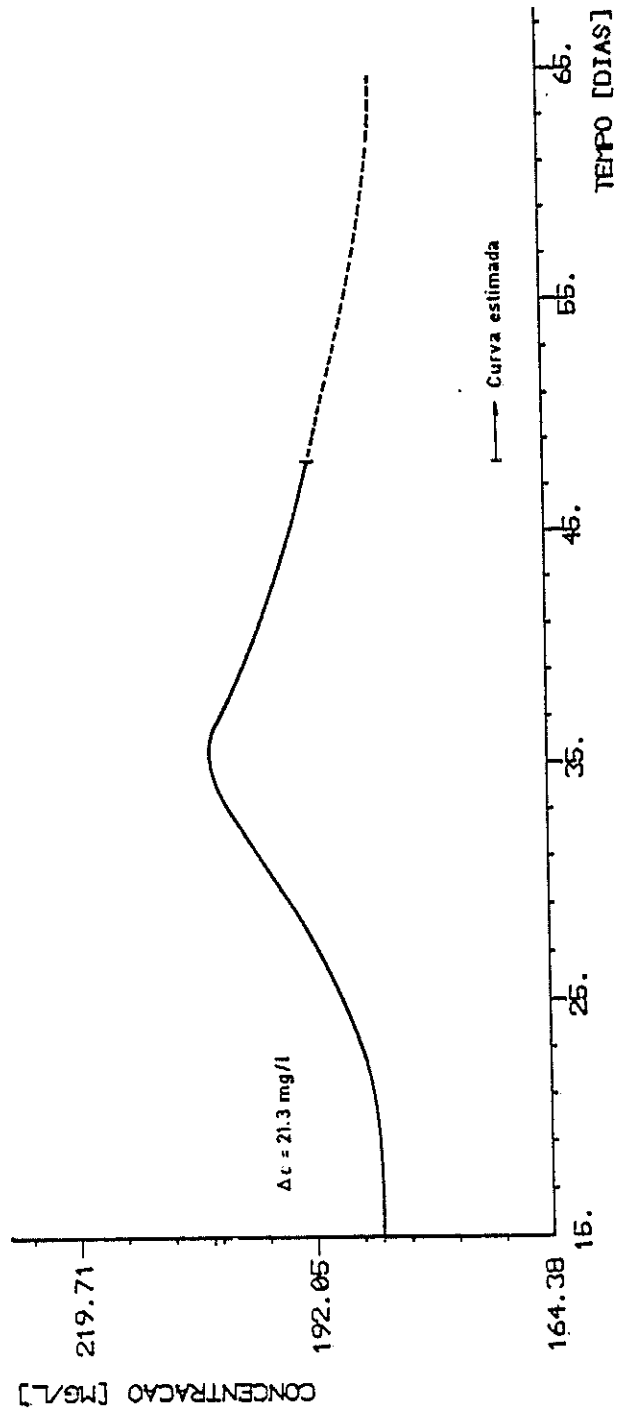


Fig. 5.6 — Curva da variacão da concentrao de NaCl do Ensaio 5

ENSAIO 2

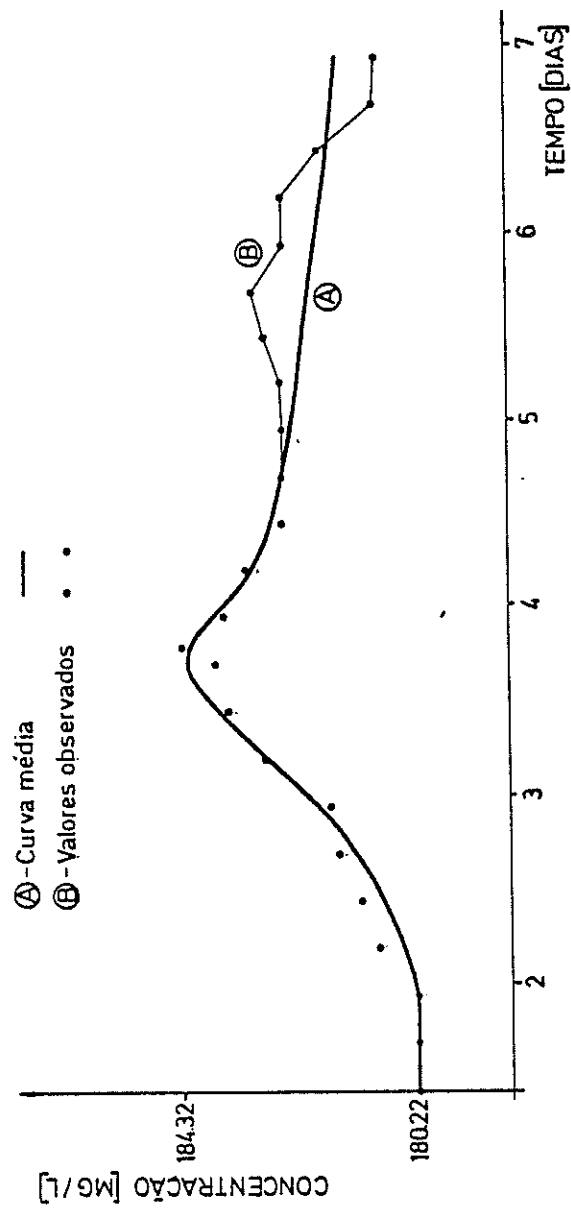


Fig. 5.7 --- Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 2, na captação B5



ENSAIO 2

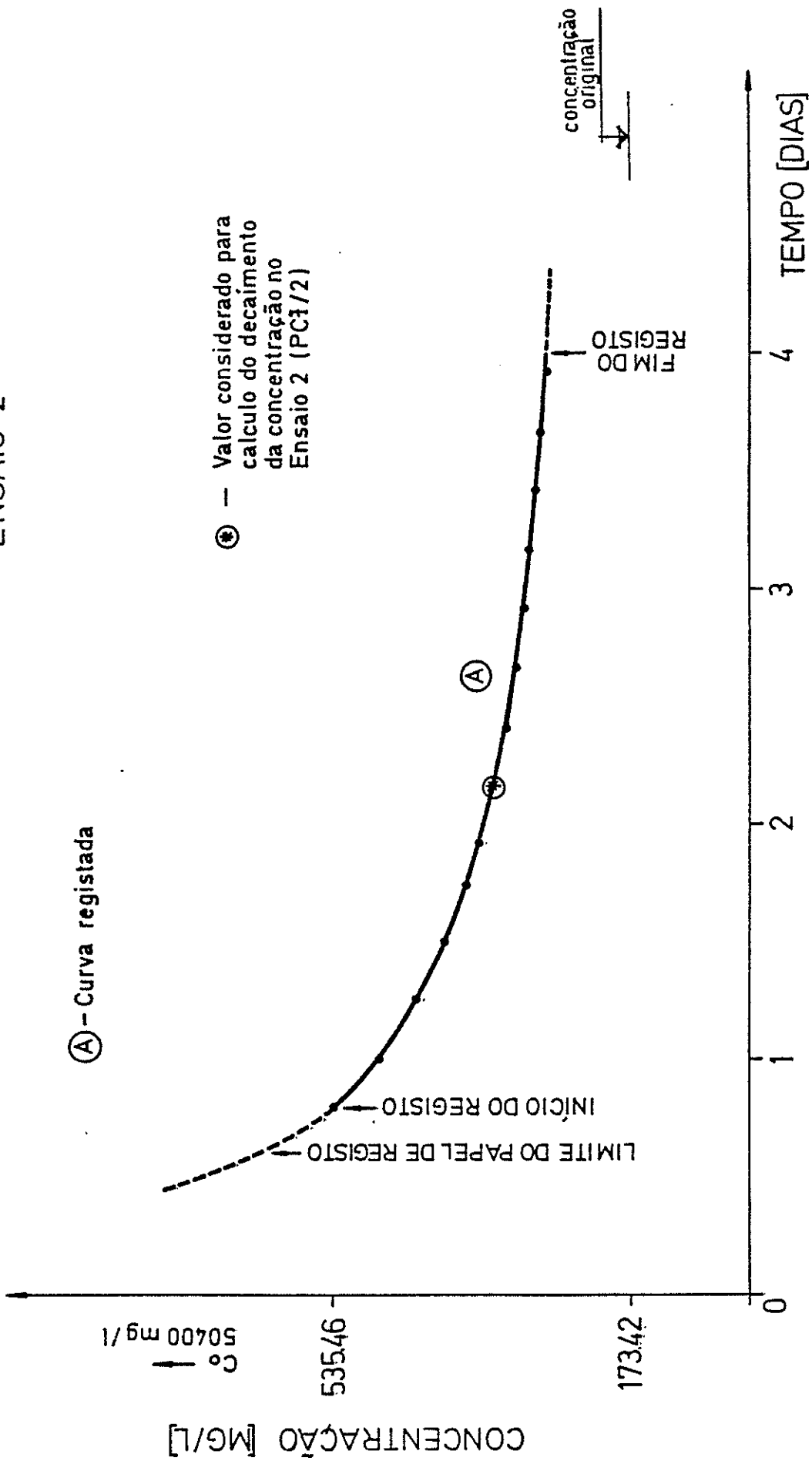


Fig. 5.8 — Curvas da variação da concentração de NaCl do Ensaio 2, no PC1/2

ENSAIO 4

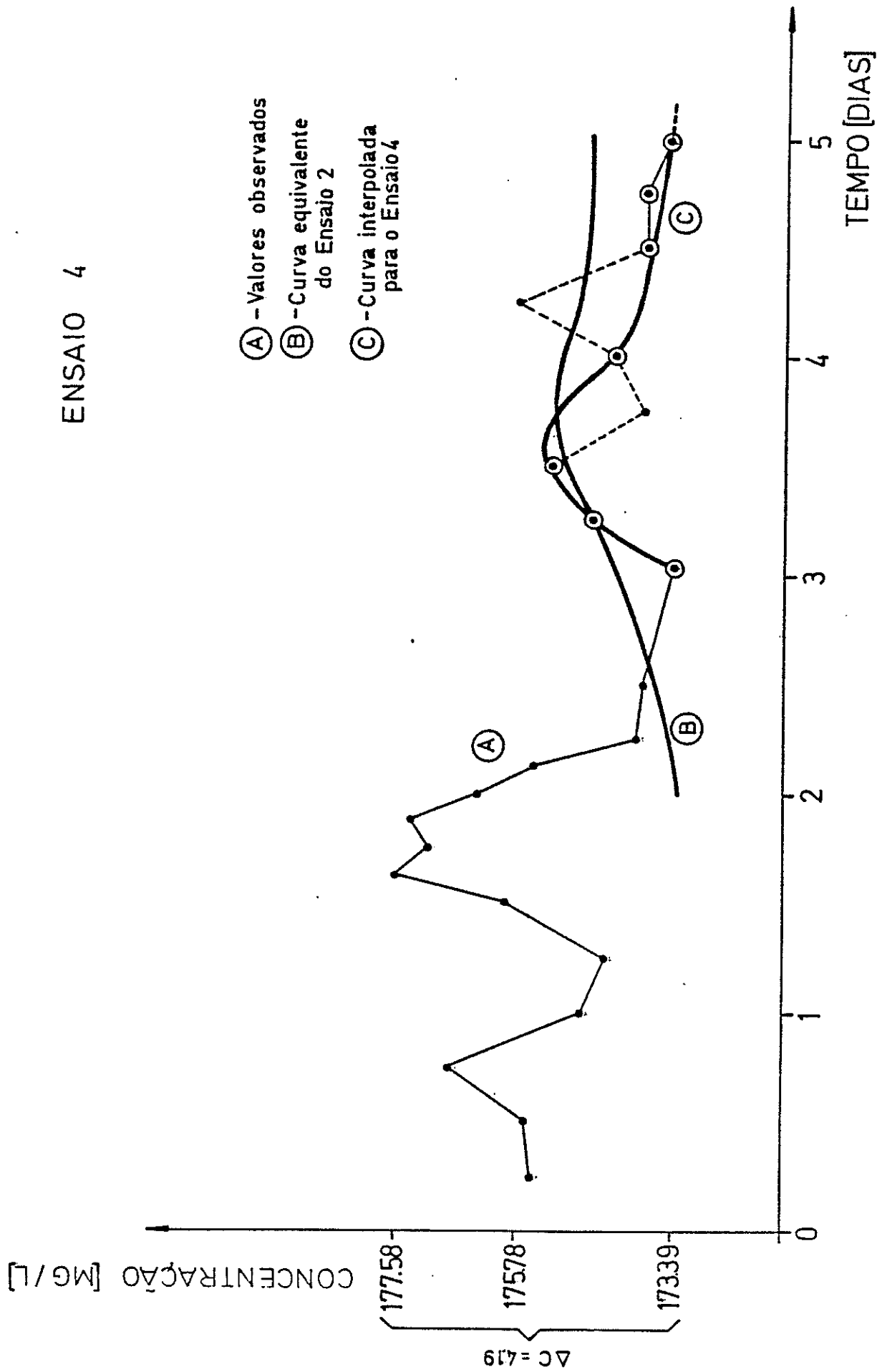


Fig. 5.9 — Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 4



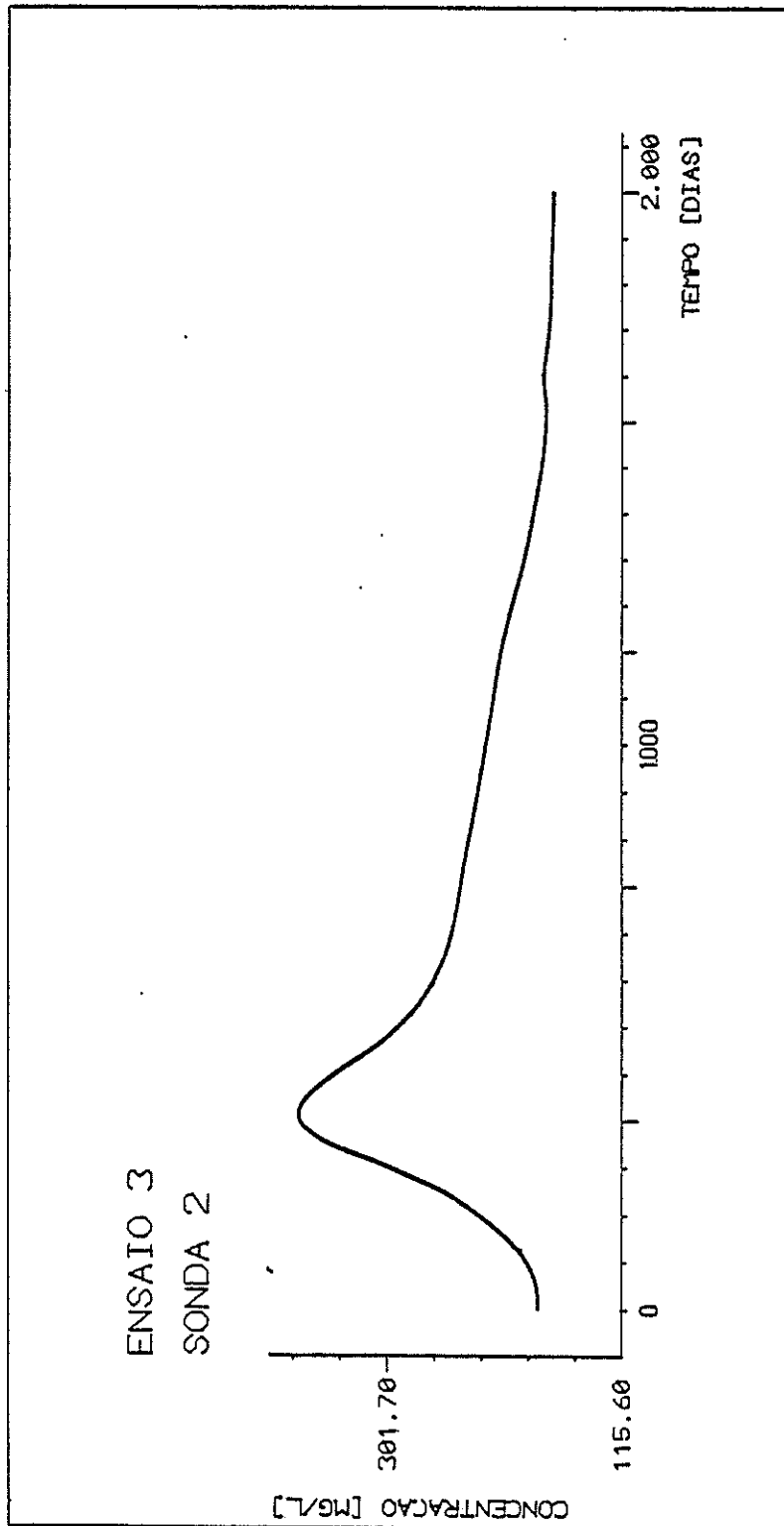
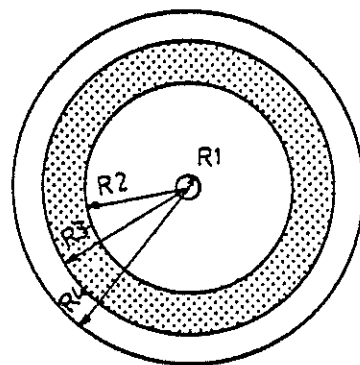


Fig. 5.11 — Curva da variação de concentração de NaCl do Ensaio 3



R1 = 1.91 cm  
R2 = 22.64 cm  
R3 = 32.92 cm  
R4 = 40.68 cm

Fig. 5.12 — Esquema dos volumes de água injectados durante o Ensaio 3

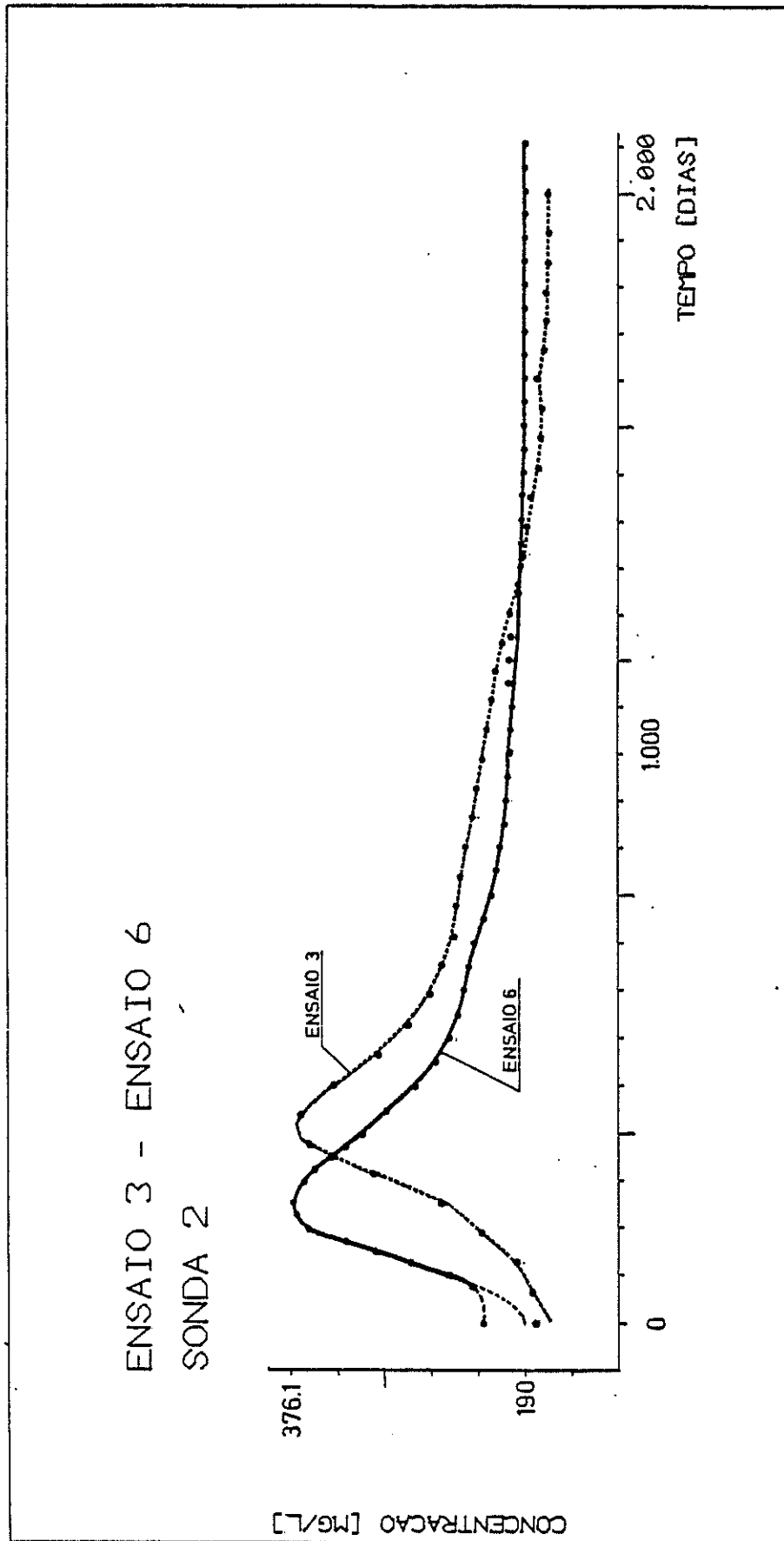


Fig. 5.13 — Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 6

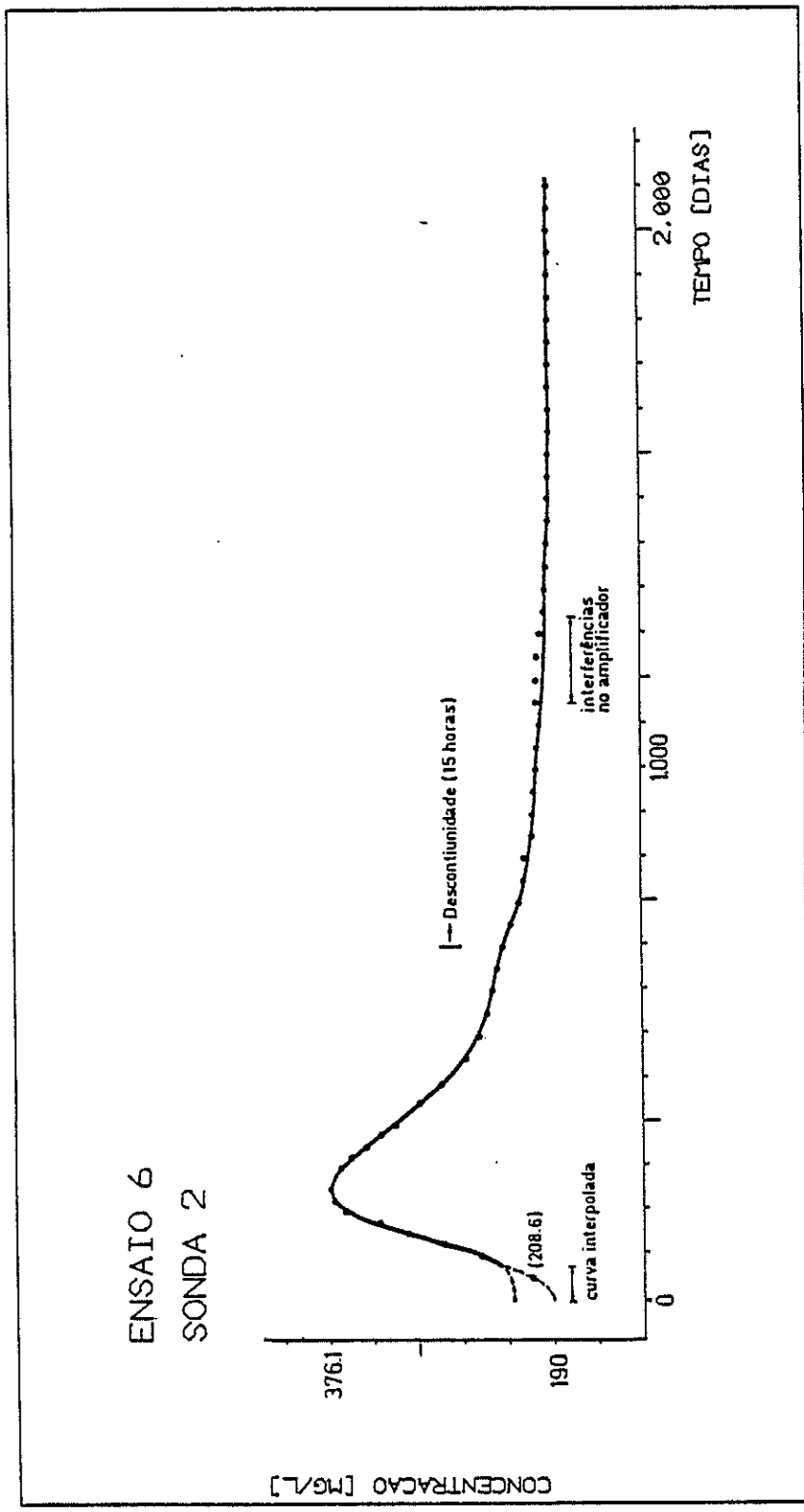


Fig. 5.13 — Curva da variação da concentração de NaCl do Ensaio 6

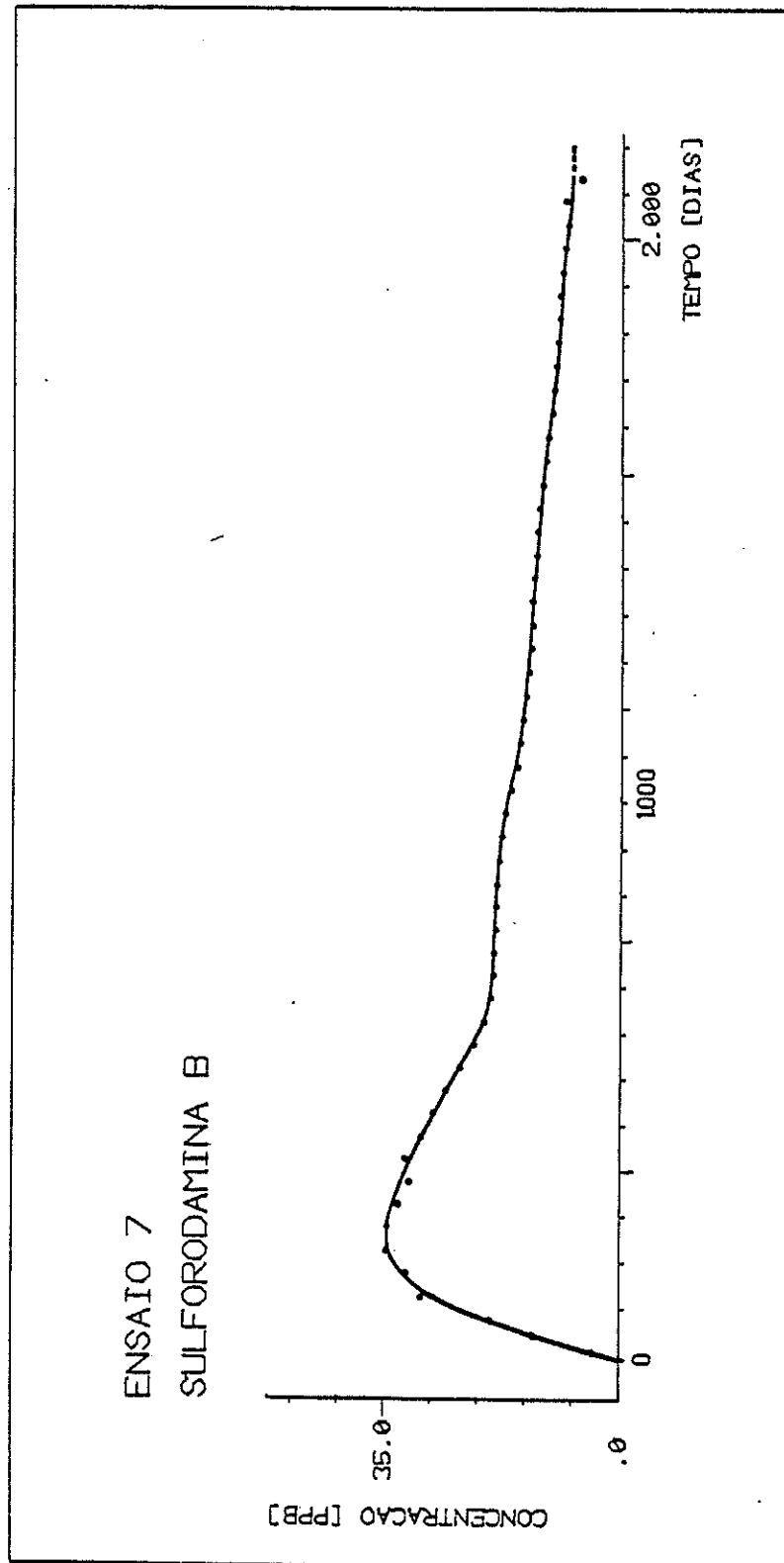


Fig. 5.14 — Curva da variação da concentração de sulfrodamina B do ensaio 7



ENSAIO 7 - CONTINUAÇÃO  
SULFORODAMINA B

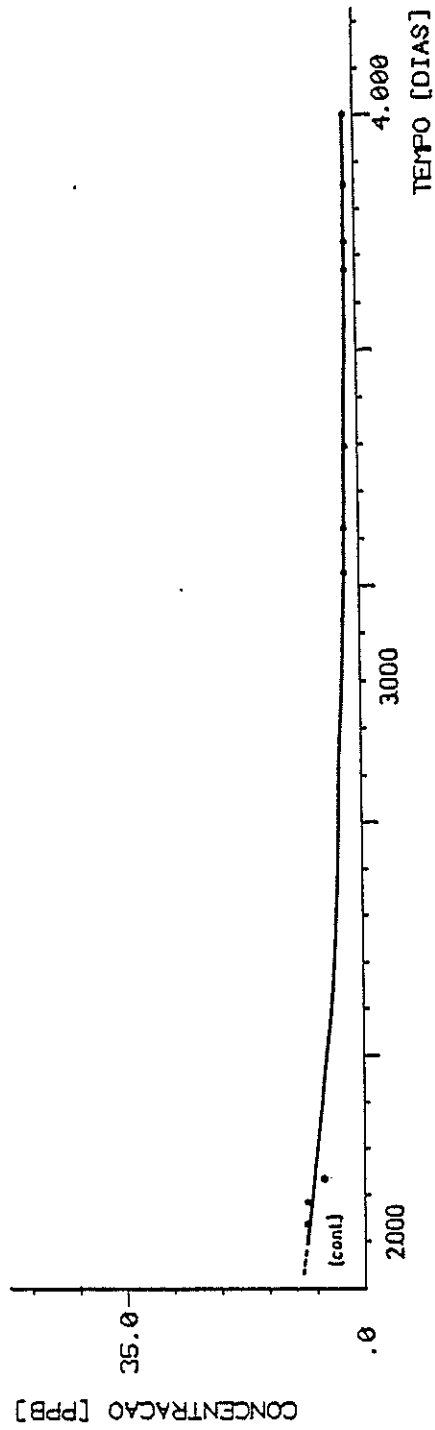


Fig. 5.14 — Curva da variação da concentração de sulforodamina B do ensaio 7

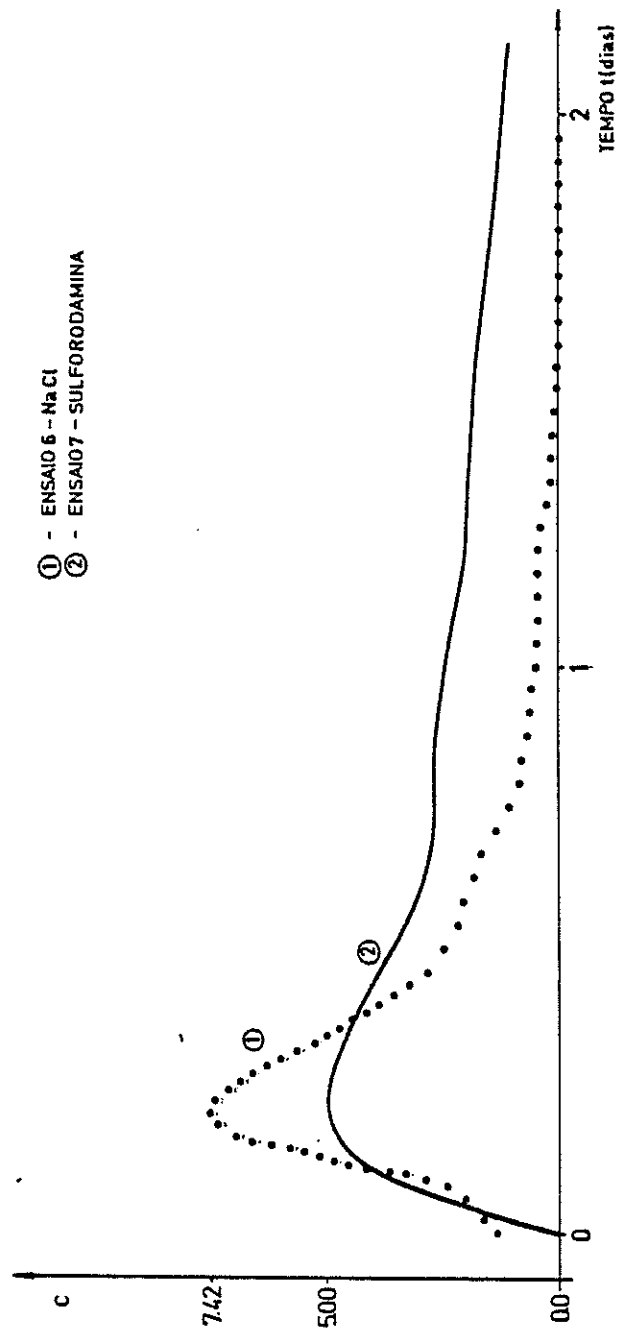


Fig. 5.15 — Comparação das curvas de concentração dos Ensaios 6 e 7

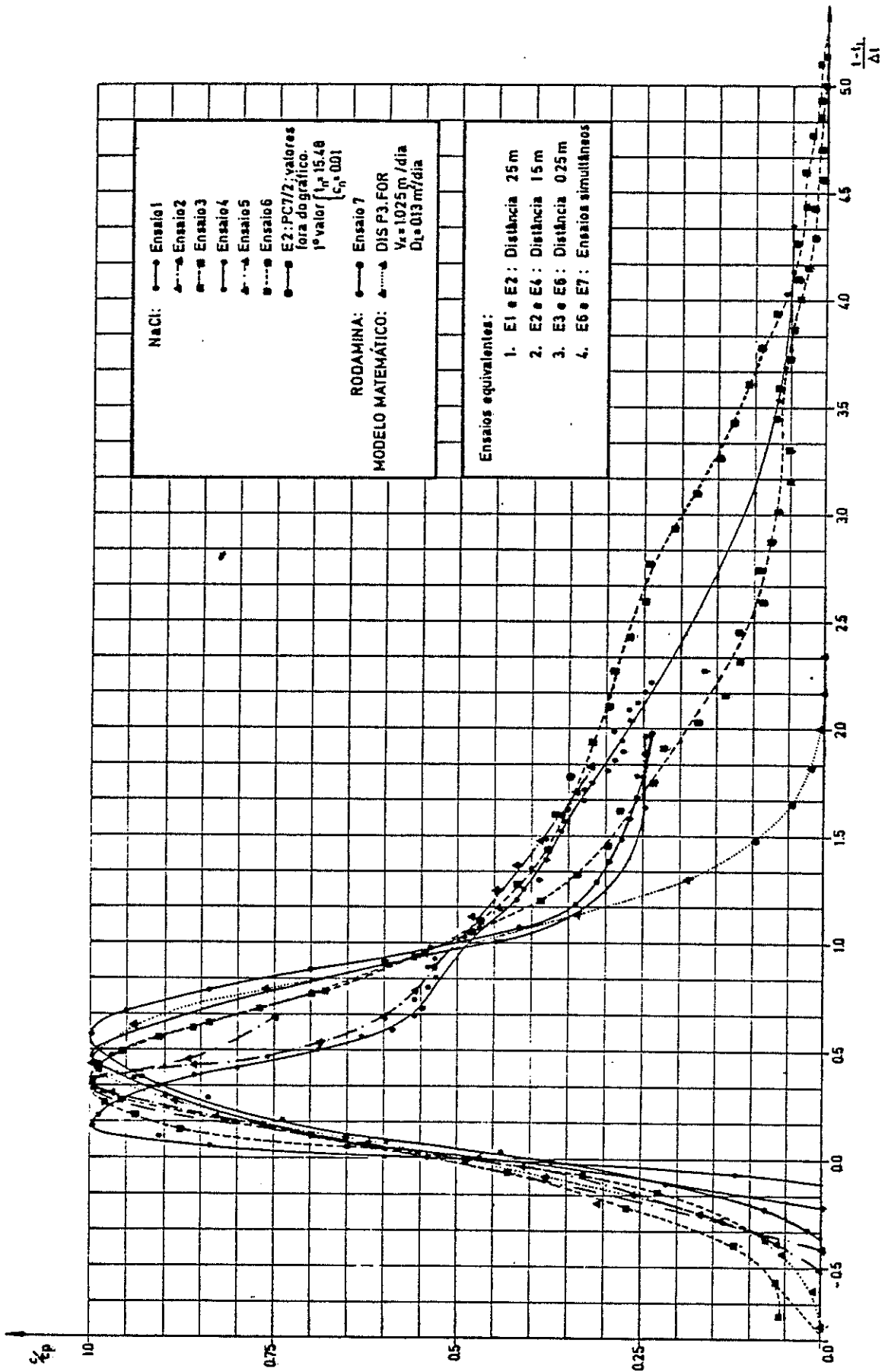


Fig. 5.16 --- Curvas adimensionalizadas dos ensaios de traçadores e de um modelo matemático

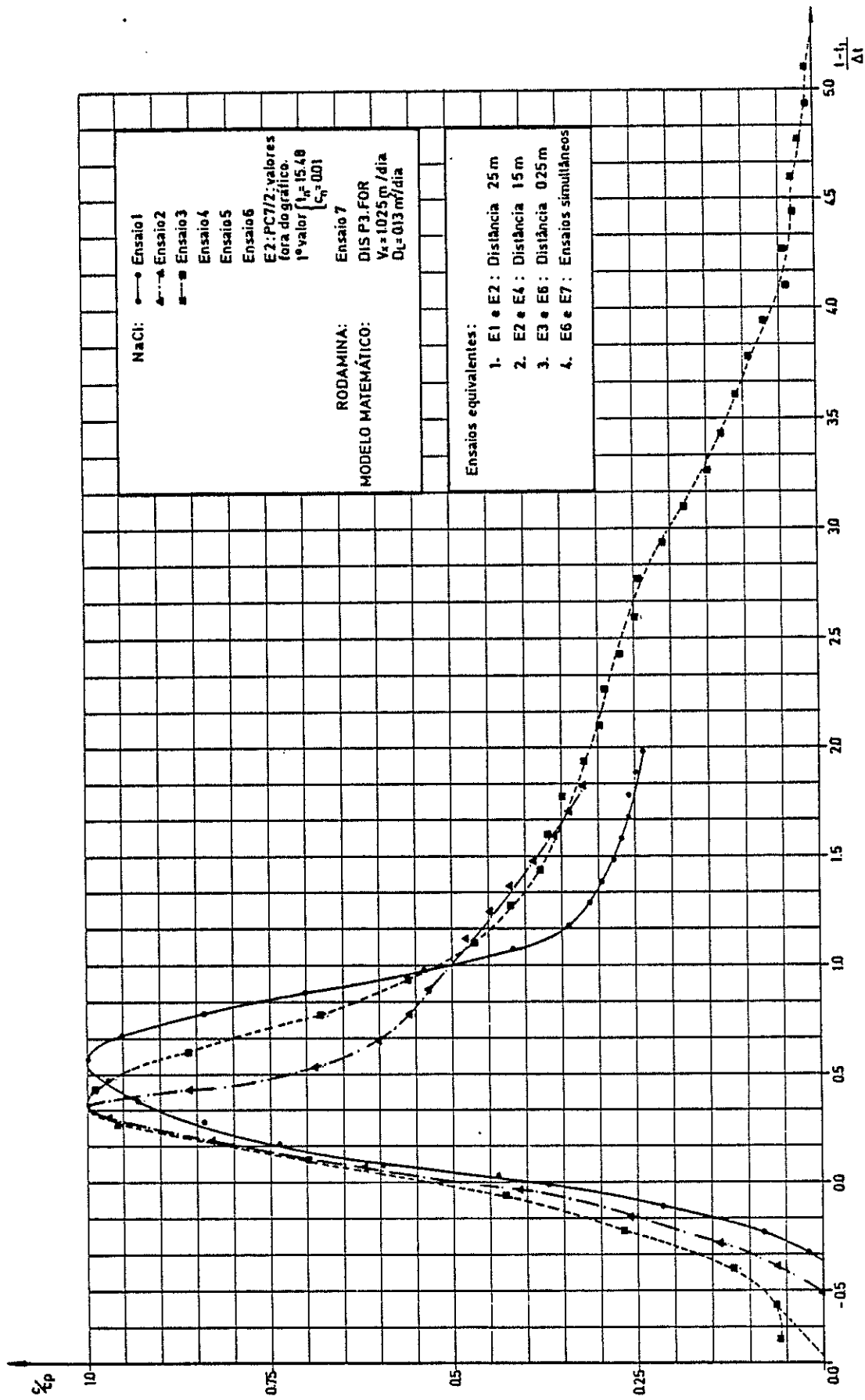


Fig. 5.16 — Curvas adimensionalizada dos ensaios de traçadores e de um modelo matemático

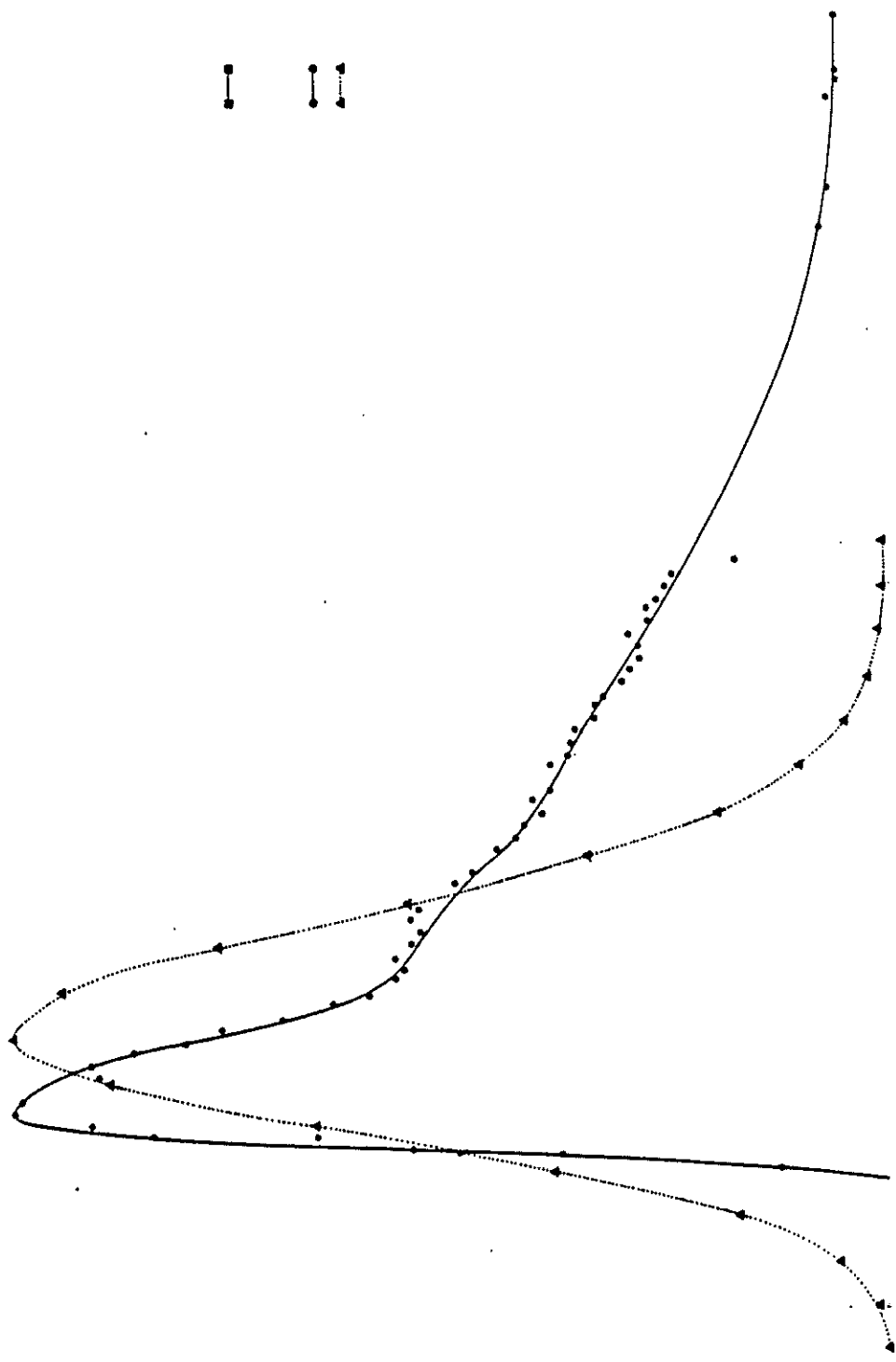


Fig. 5.16 — Curvas adimensionalizadas dos ensaios de traçadores e de um modelo matemático

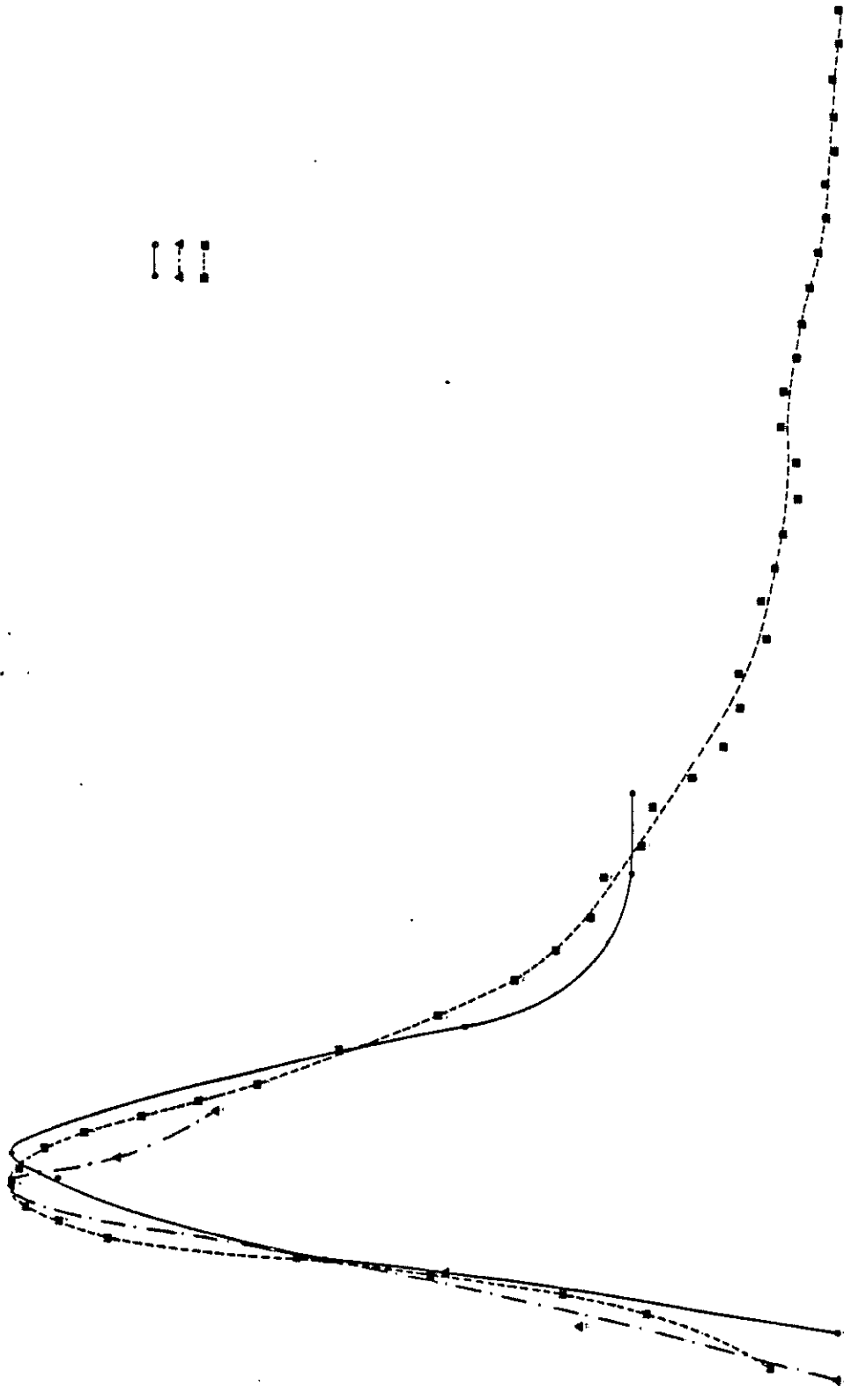


Fig. 5.16 — Curvas adimensionalizada dos ensaios de traçadores e de um modelo matemático

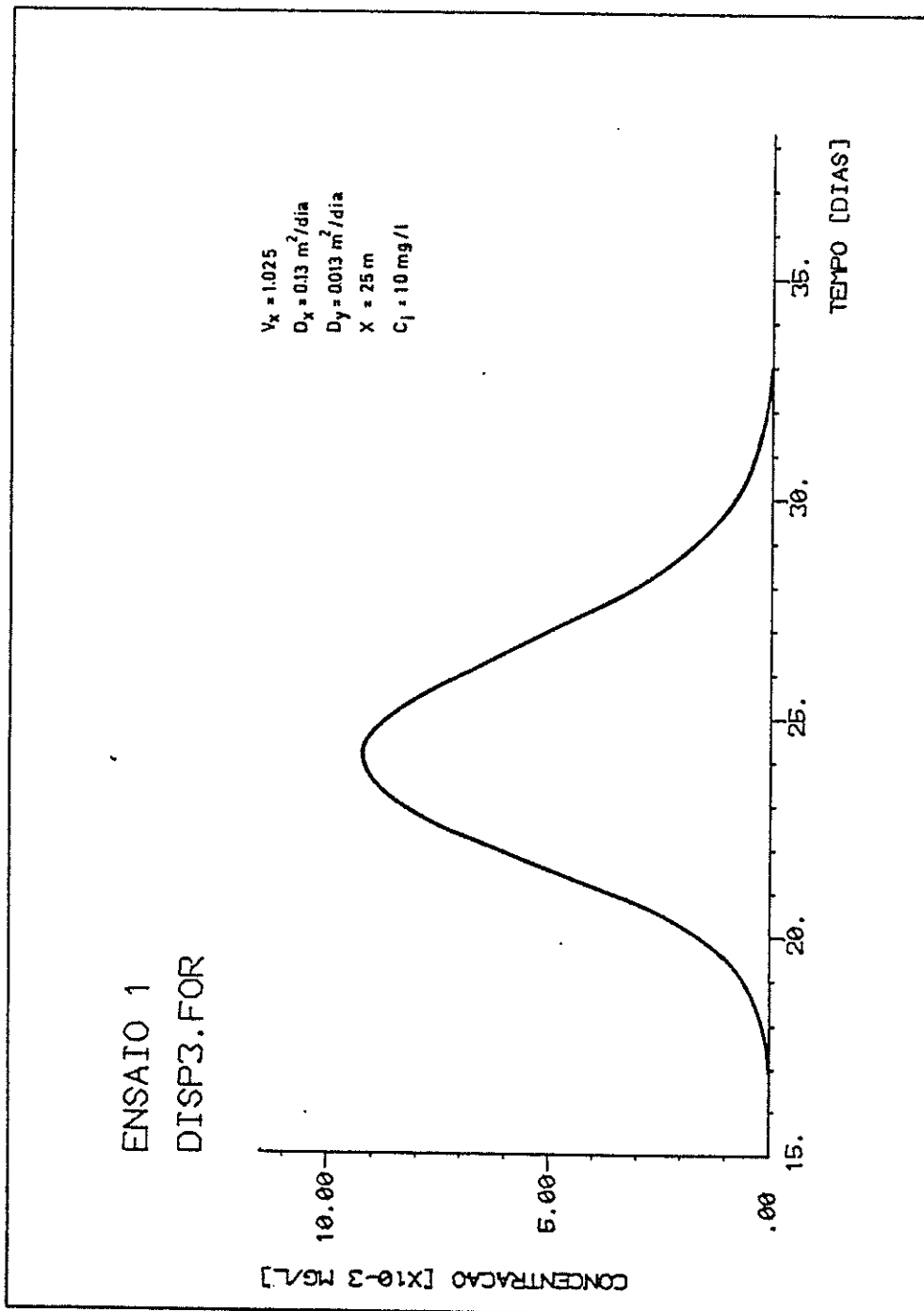


Fig. 5.17 --- Curva da variaçao da concentraçao no tempo obido por um modelo matemático (DISP3)

EVOLUÇÃO DA CONCENTRAÇÃO AO  
LONGO DO TEMPO

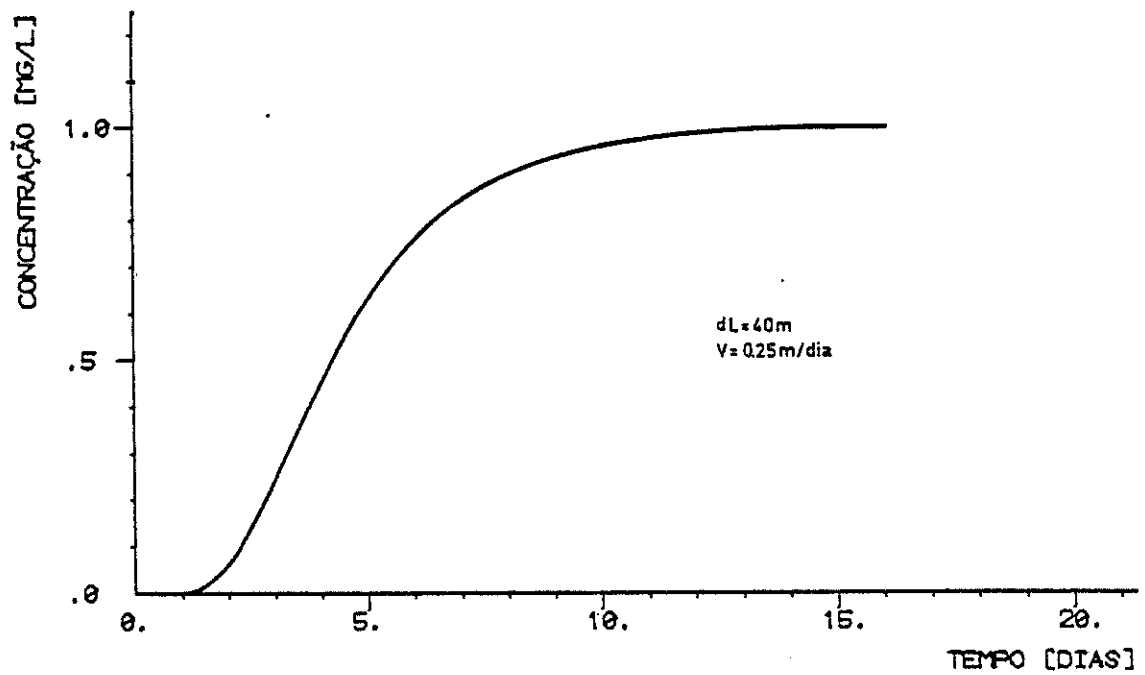


Fig. 5.18 — Curva da variação da concentração resultante de uma injeção contínua



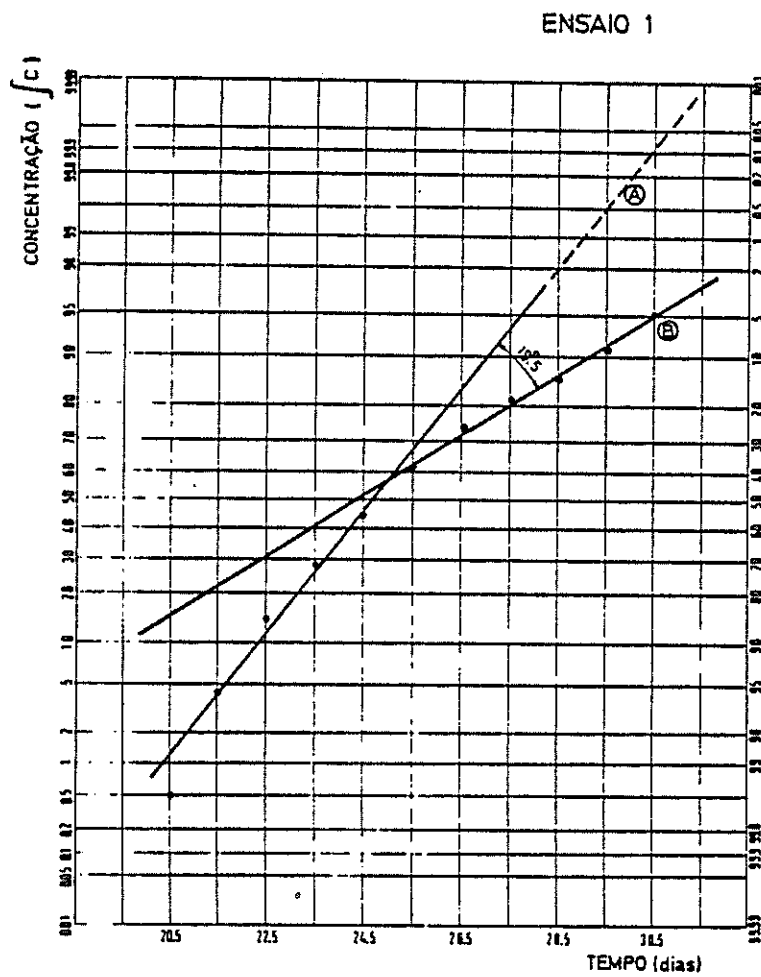


Fig. 5.19 — Adaptação da curva integrada da variação da concentração do Ensaio 1 a um papel normal (lei de Gauss)

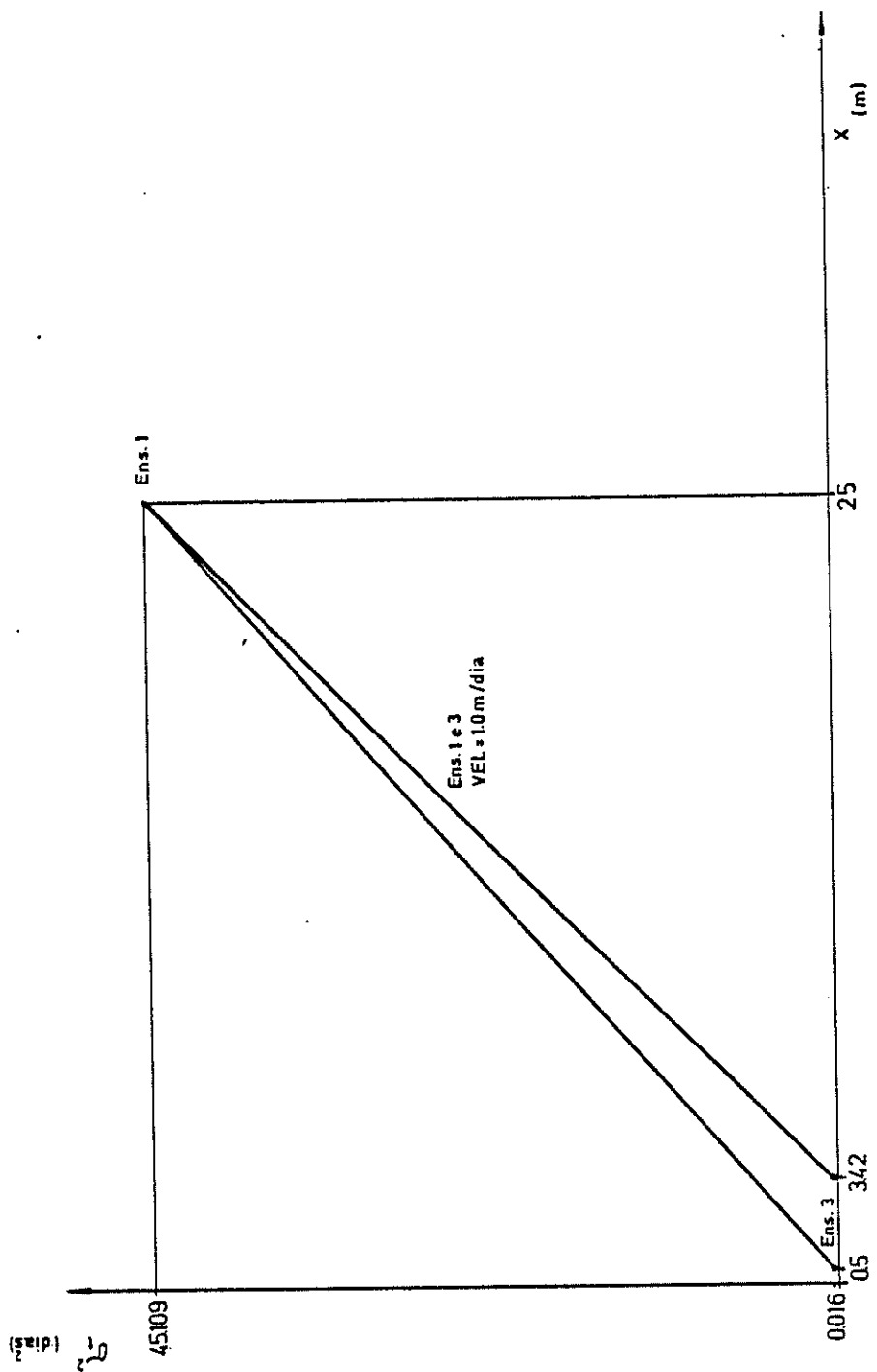


Fig. 5.20 --- Método gráfico de Beltaos e Day, aplicado aos ensaios 1 e 3

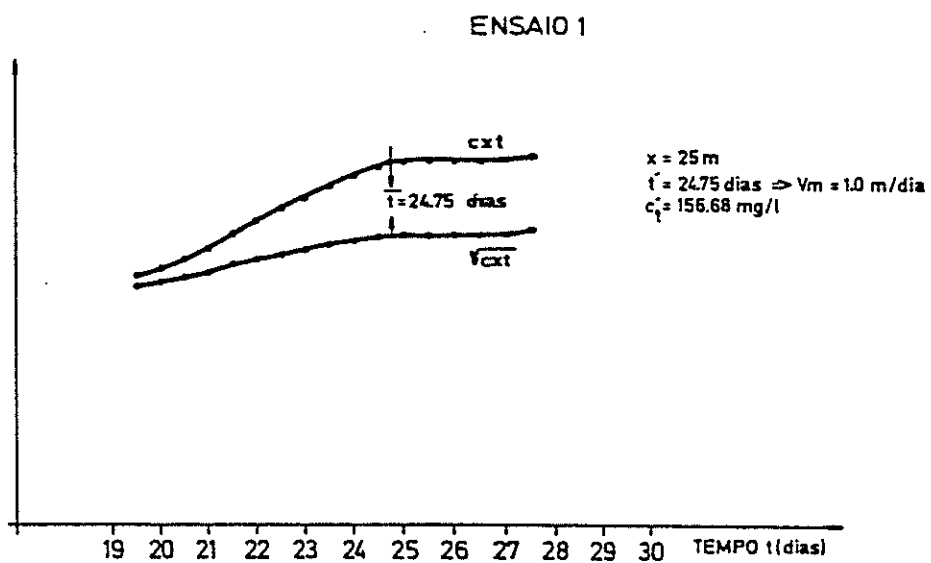


Fig. 5.21 — Cálculo do tempo médio de percurso do Ensaio 1

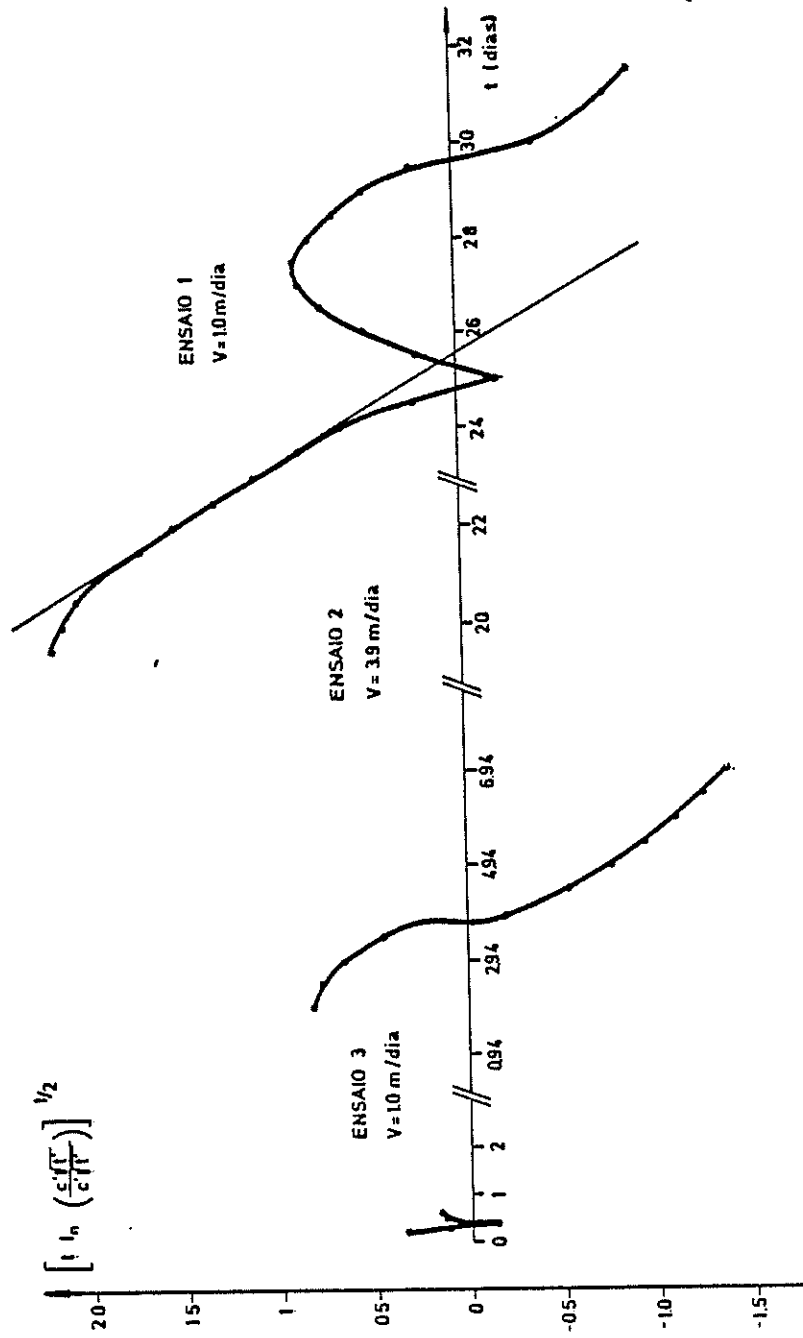


Fig. 5.22 — Método gráfico de Chatwin, aplicado aos Ensaios 1, 2 e 3

ENSAIO 2

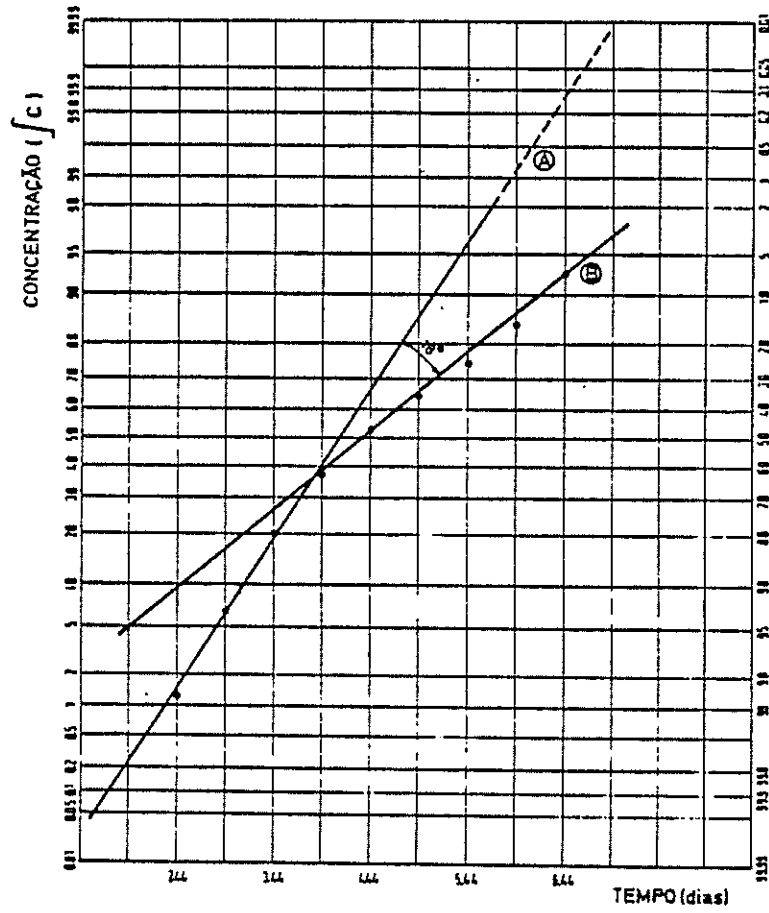


Fig. 5.23 — Adaptação da curva integrada da variação da concentração do Ensaio 2 a um papel normal (lei de Gauss)

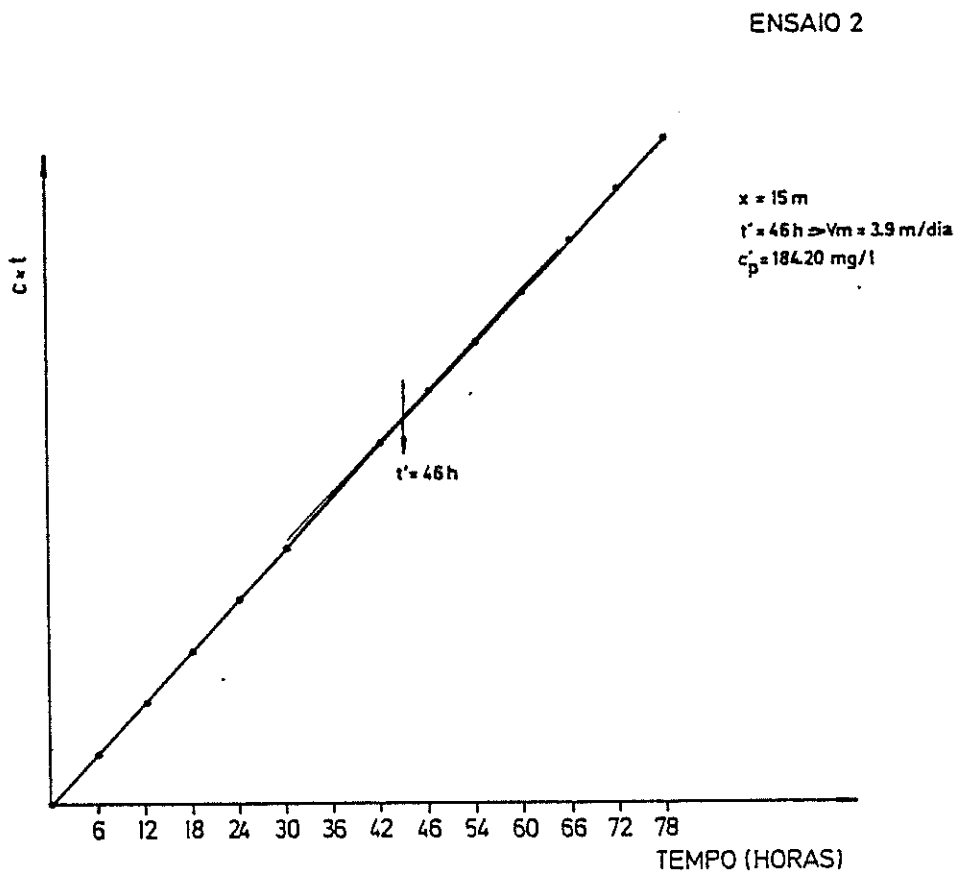


Fig. 5.24 — Cálculo do tempo médio de percurso do Ensaio 2

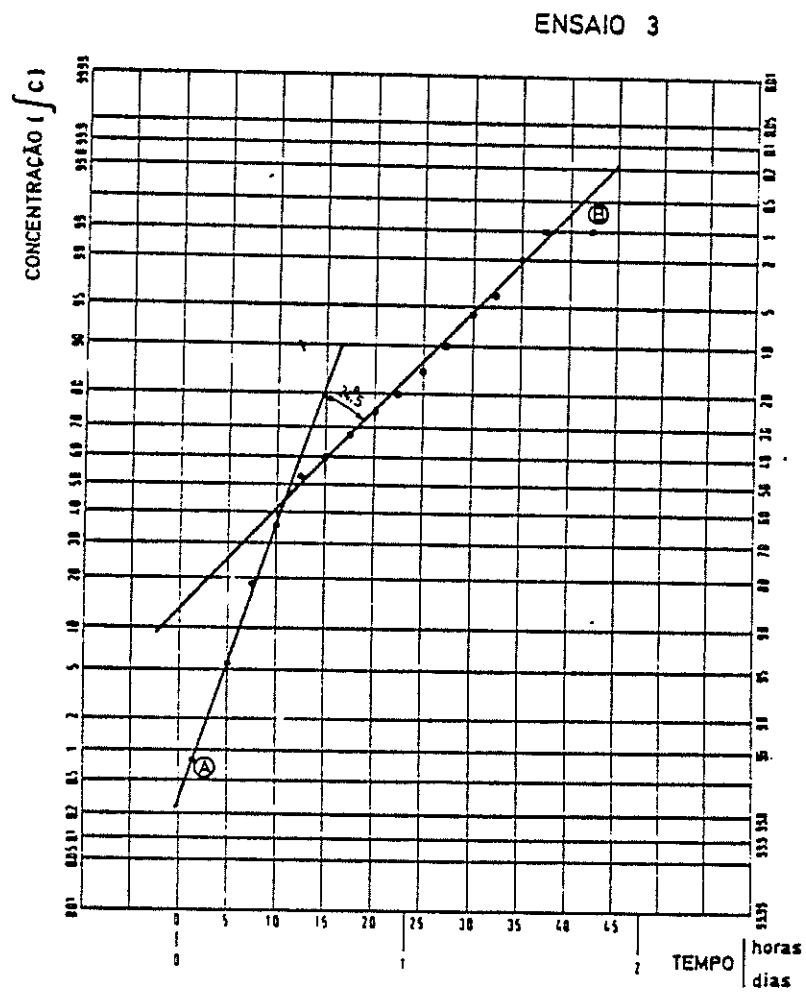


Fig. 5.25 — Adaptação da curva integrada da variação da concentração do Ensaio 3 a um papel normal (lei de Gauss)

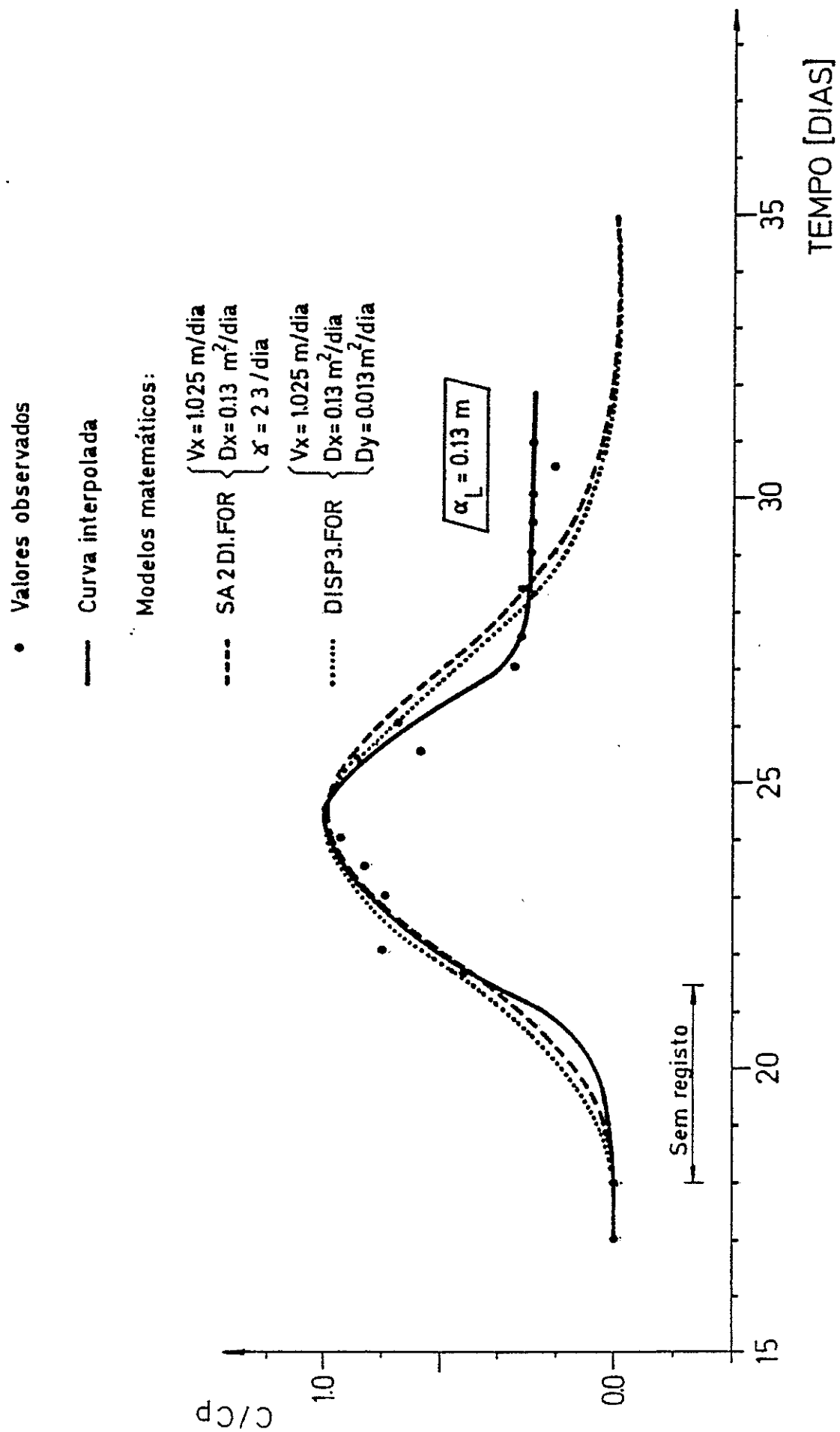


Fig. 5.26 --- Análise inversa dos resultados obtidos para o Ensaio I



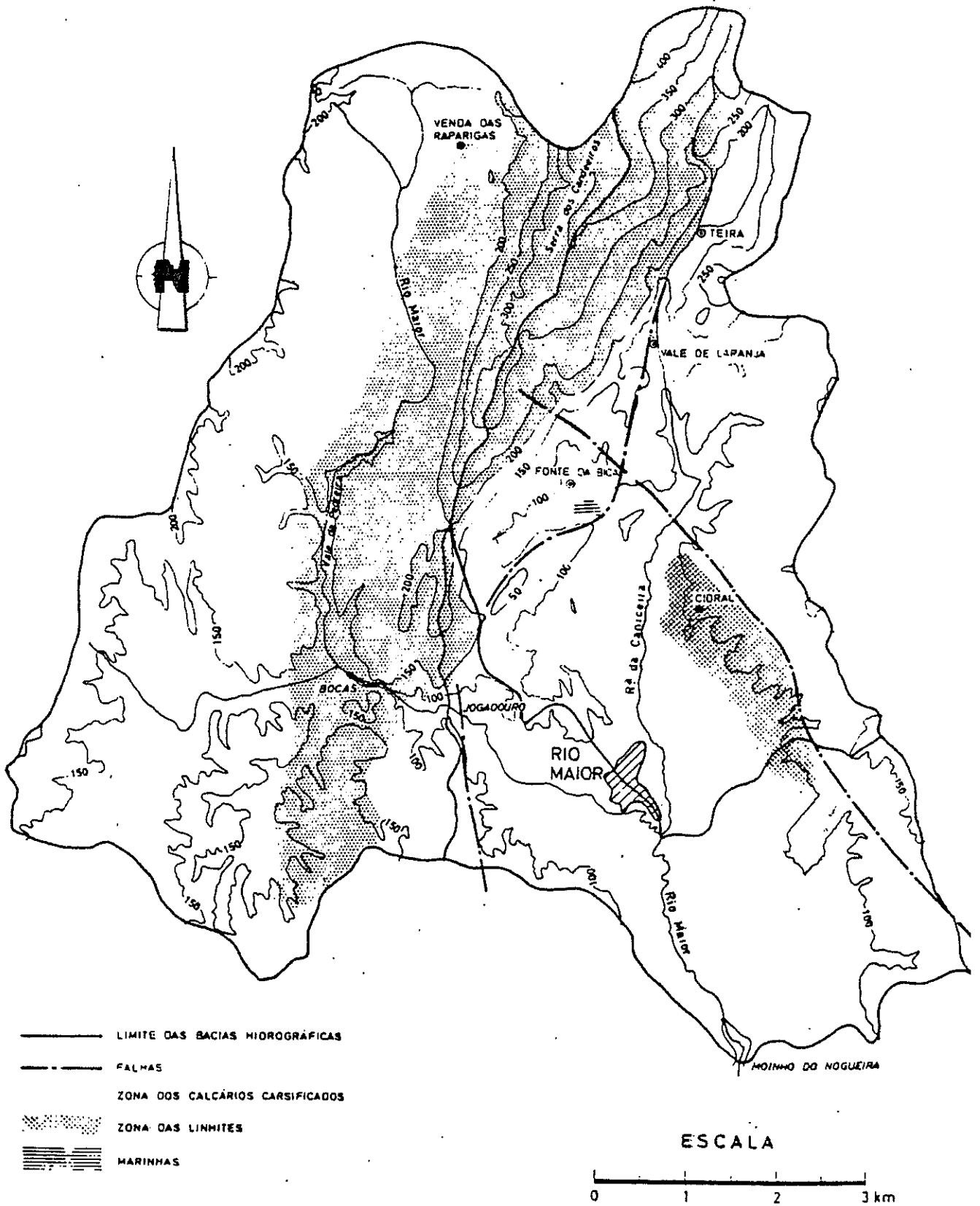
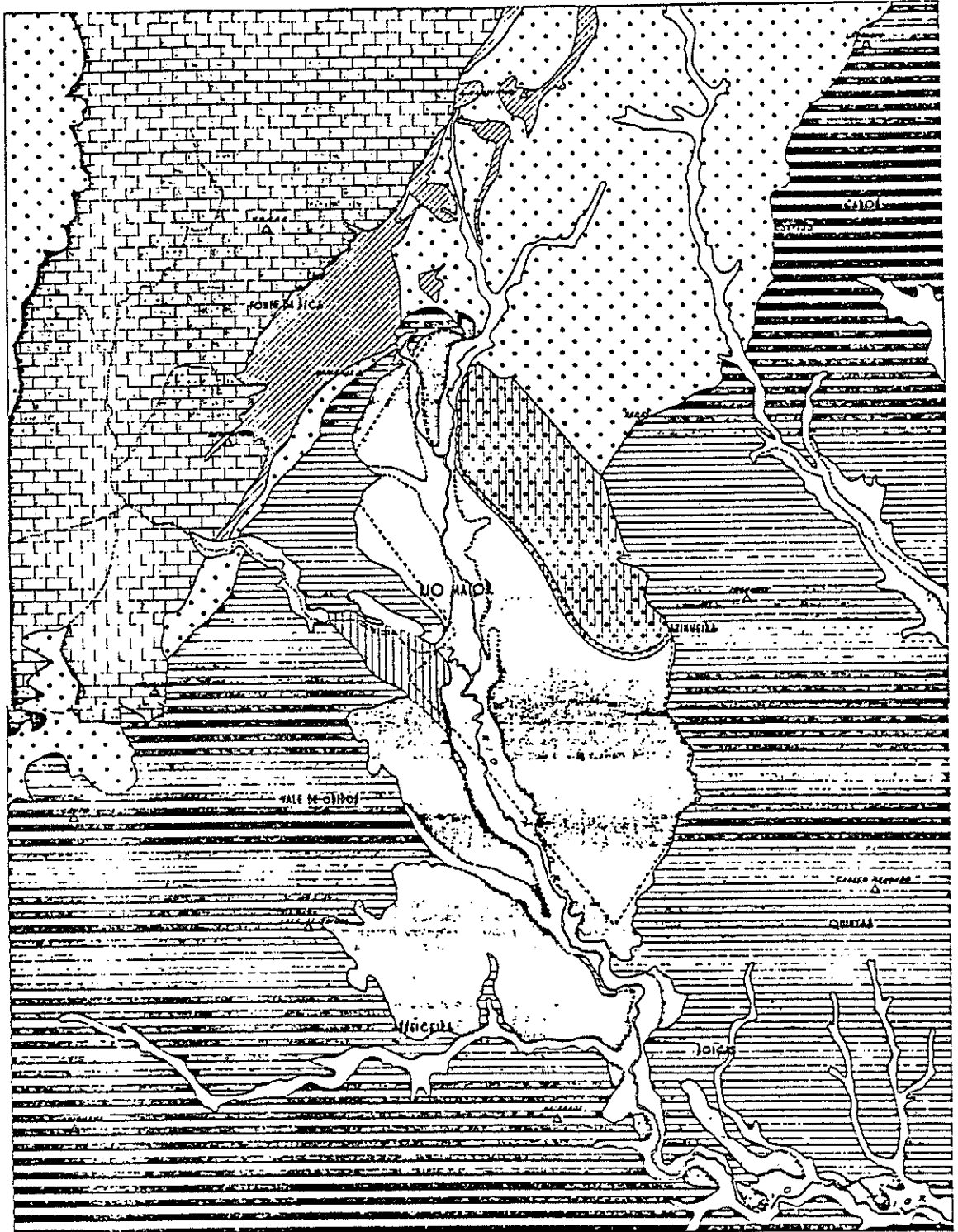


Fig. 6.1 — Bacia hidrográfica do rio Maior na secção do Moinho do Nogueira



L E G E N D A

- |   |  |
|---|--|
| : JORNADO COM FOLHA LIVRE EM SUAS ALGUEBRAS   | : LIMITE DE EMERGÊNCIA DISCONTÍNUA E PERMANENTE EM COMBATE DE POROSIDADE   |
| : JORNADO DISCONTÍNUO COM FOLHA LIVRE DE PÃO (SEM DE ALGUEBRAS)                               | : LIMITE DE EMERGÊNCIA DISCONTÍNUA E TEMPORÁRIA EM COMBATE DE POROSIDADE INTERMITENTE  |
| : COBERTURA SEMI-ALAGUADA COM FOLHA LIVRE JORNADO SEMI-CAPTO                                  | : LIMITE DE ALIMENTAÇÃO DISCONTÍNUA  |
| : JORNADO COMPLETO COM JORNADOS INTERMITENTES/CONTÍNUOS IMPEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO INTERMITENTE | : CORDÃO DE ÁGUA COM LARGURA E MARGENS PARCIAIS/DESTE COLMATADO  |
| : JORNADO SEMI-ALAGUADA COM FOLHA LIVRE   | : LIMITE DE ALIMENTAÇÃO CONTÍNUA E PERMANENTE EM COMBATE DE FLETO NA PARTE LIVRE PELA PARTE CAPTADA DO JORNADO                         |
| : JORNADO SEMI-ALAGUADA IMPEDIMENTOS  | : LIMITE DE ALIMENTAÇÃO CONTÍNUO OU DISCONTÍNUO EM COMBATE DE FLETO DE UM JORNADO LIVRE POR UM JORNADO SEMI-ALAGUADA COM CARGA INICIAL |
| : JORNADO DISCONTÍNUO NA LARGURA DE ÁGUA E EM COMBATE DE FLETO COM JORNADO DISCONTÍNUO        |  |
| : JORNADO DISCONTÍNUO NA LARGURA DE ÁGUA COM LIMITE IMPEDIMENTOS                              |  |

ESCALA 1:25 000

FIG. 3 - CARTA HIDROGEOLÓGICA

Fig. 6.2 — Carta hidrogeológica da região de Rio Maior

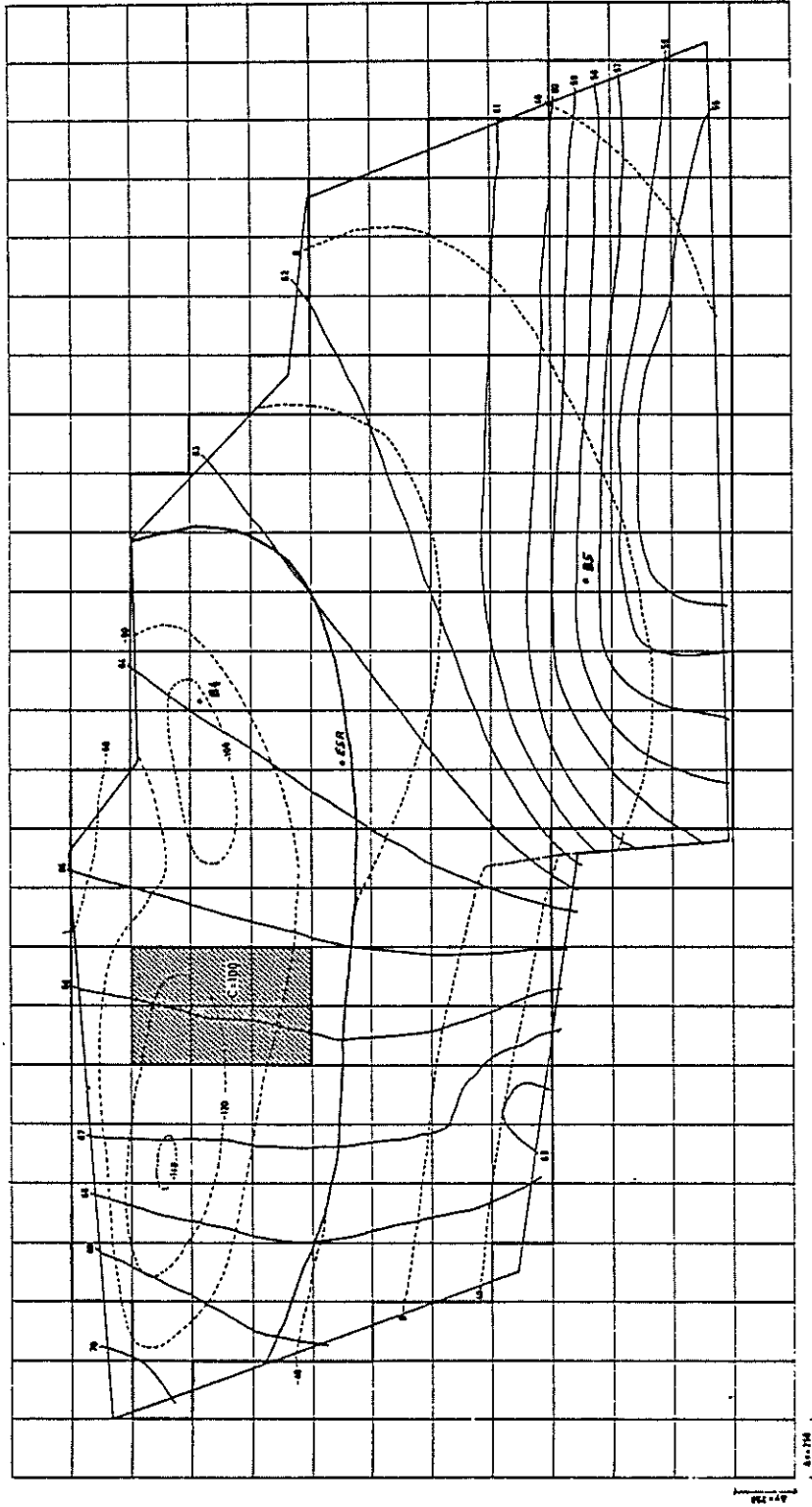


Fig. 6.3 — Superfície piezométrica anual médio do aquífero de Rio Maior (malha do modelo KONIK3)

ÁREAS DE DEPOSITO DE CINZAS :

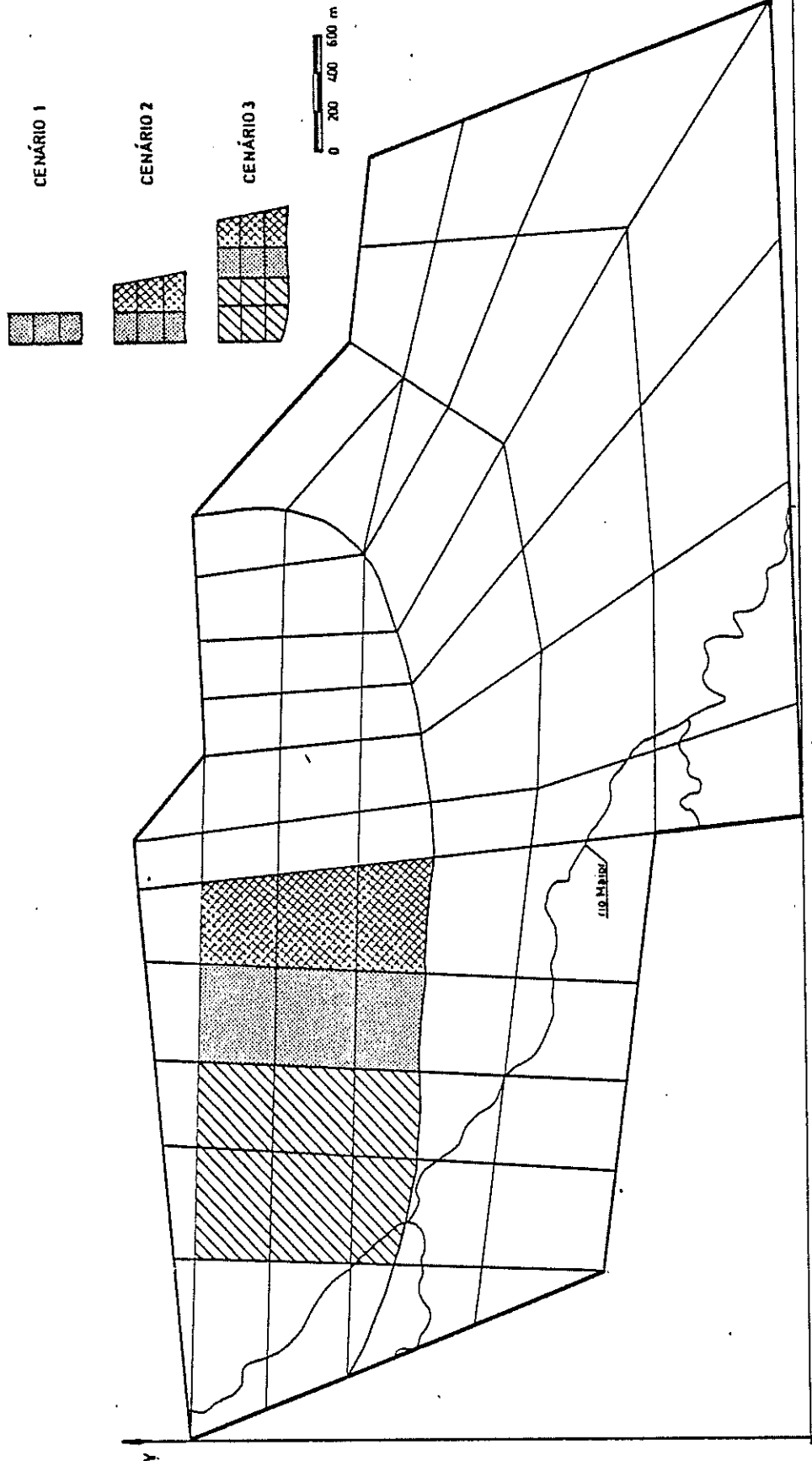


Fig. 6.4 — Áreas admitidas para depósito de cinzas (malha do modelo DISP4)

TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENARIO 1 . DT/DL=0.10

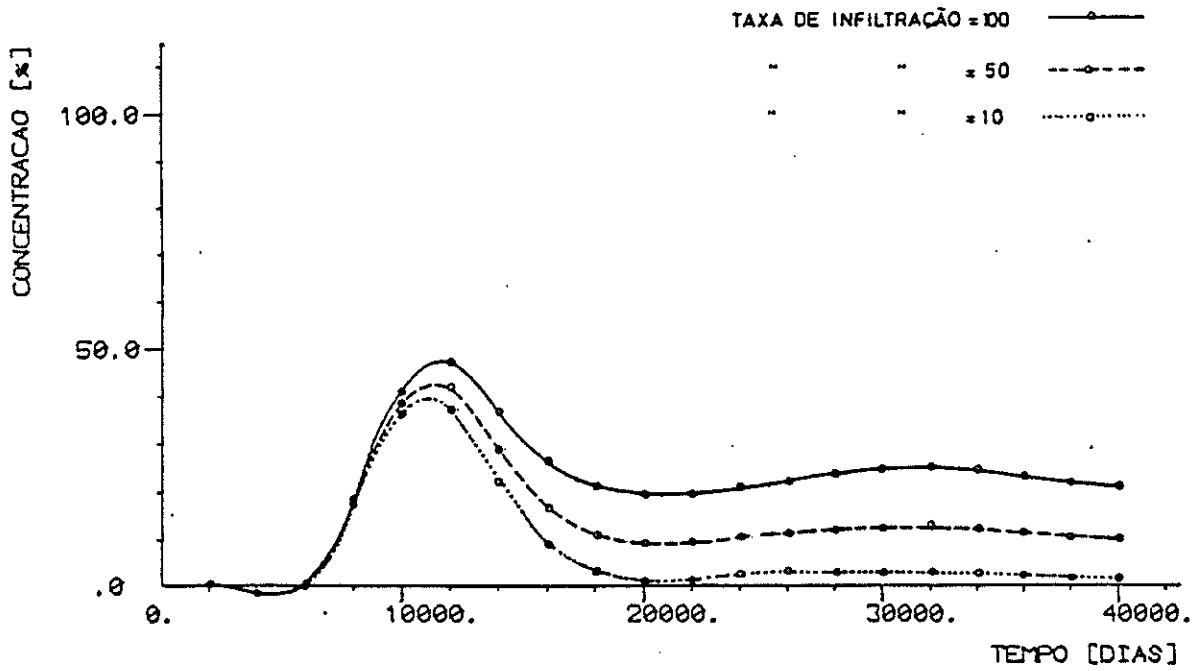


Fig. 6.5 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.10): Programa DISP4.FOR

TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENARIO 2 . DT/DL=0.10

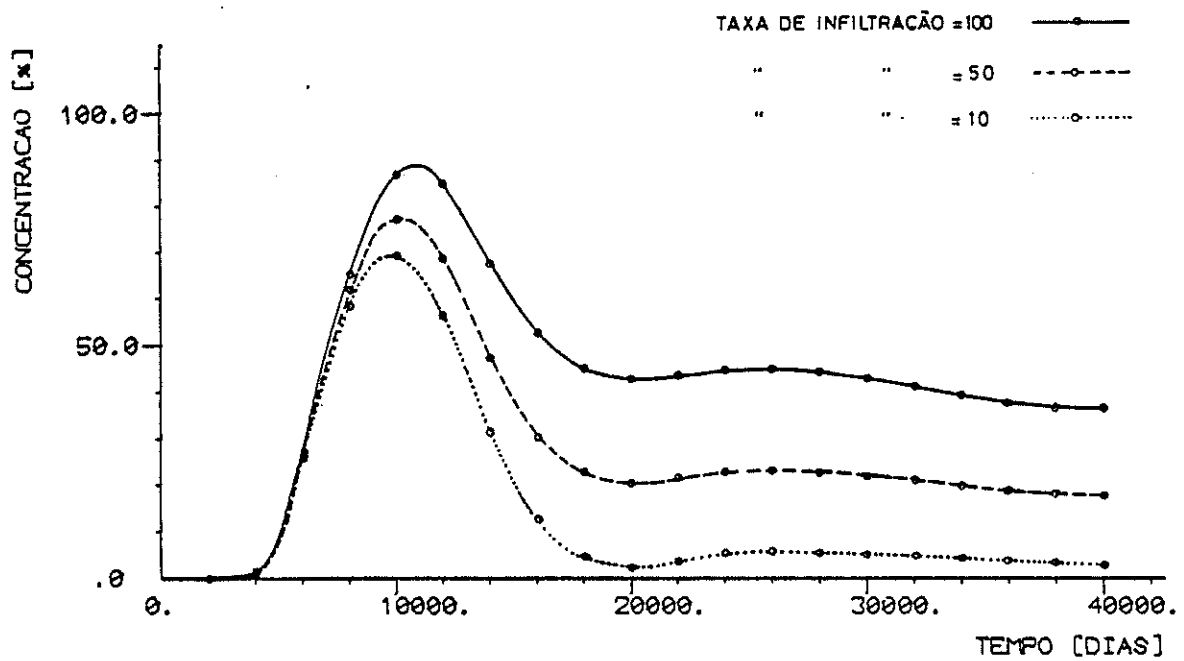


Fig. 6.5 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa DISP4.FOR

+

TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENARIO 3 . DT/DL=0.10

+

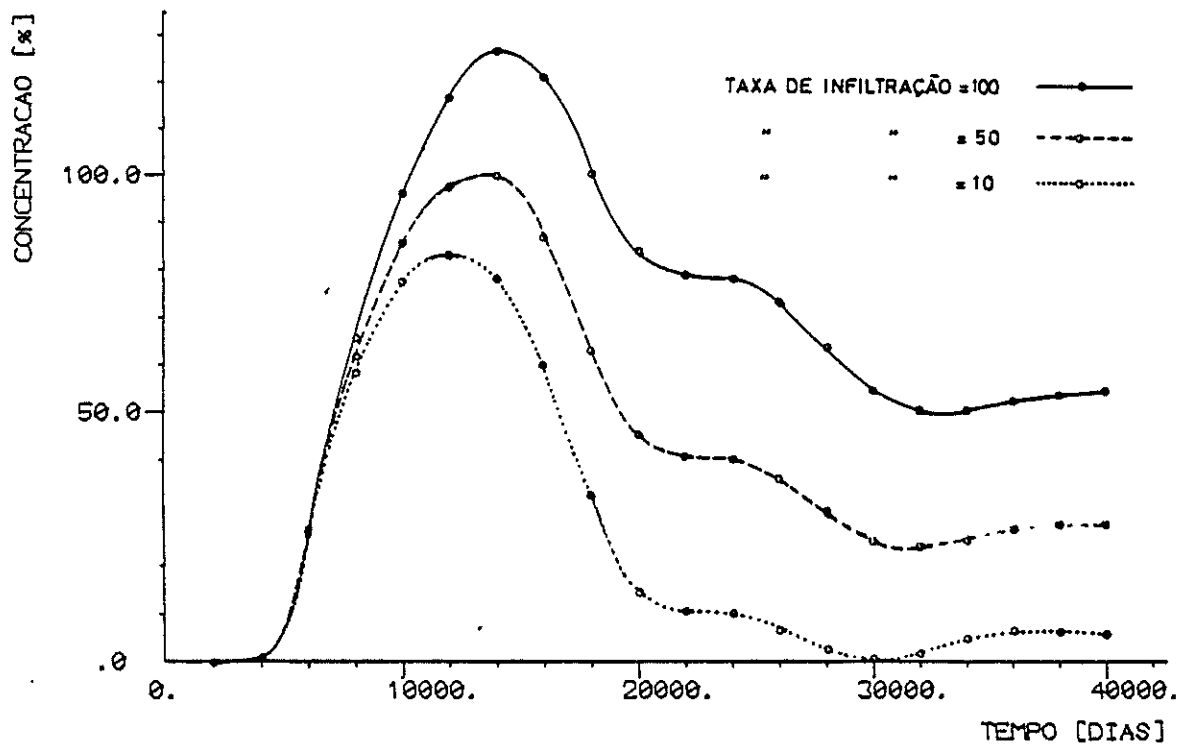


Fig. 6.5 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa DISP4.FOR

TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 1 . DT/DL=0.10

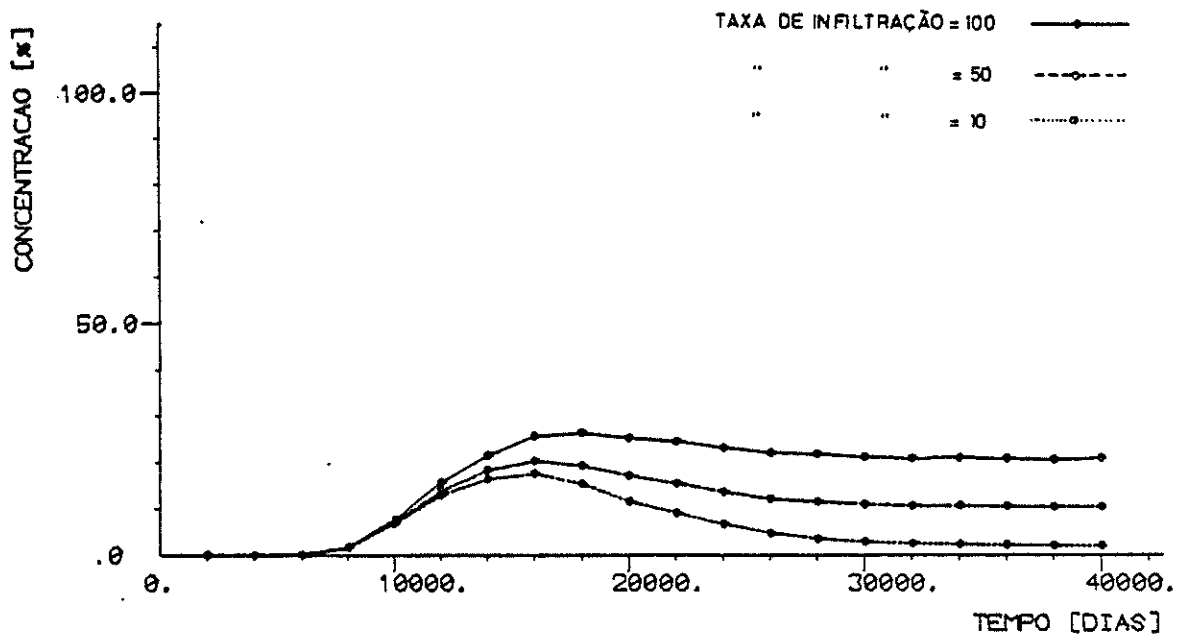


Fig. 6.6 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa KONIK3.FOR



TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 2 . DT/DL=0.10

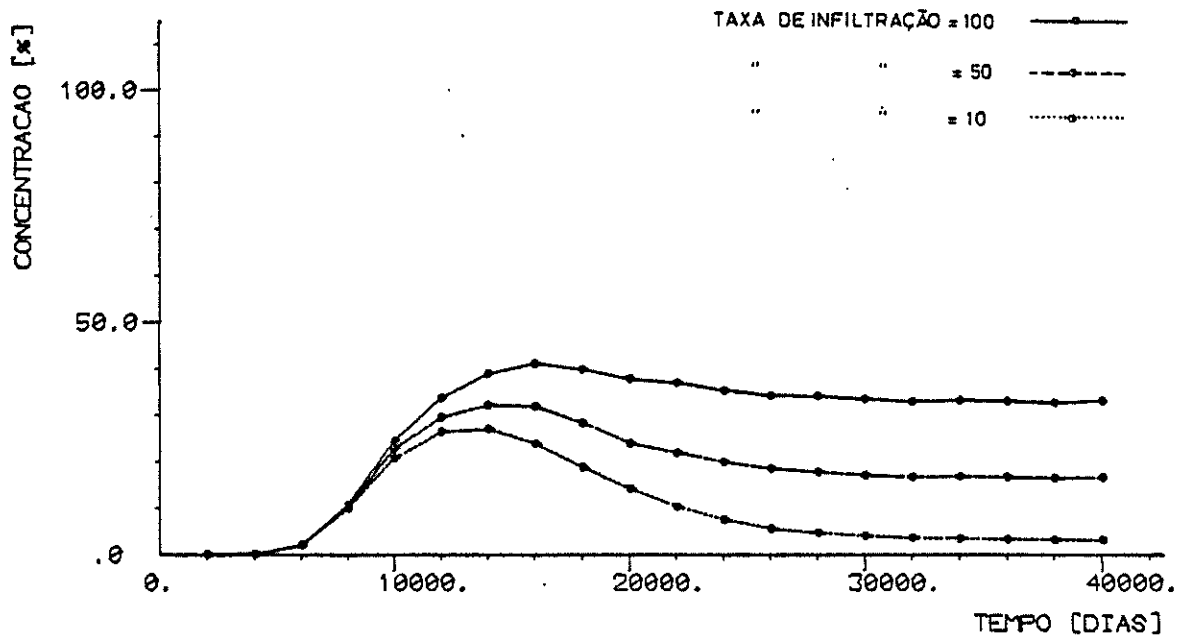


Fig. 6.6 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10): Programa KONIK3.FOR

TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 3 . DT/DL=0.10

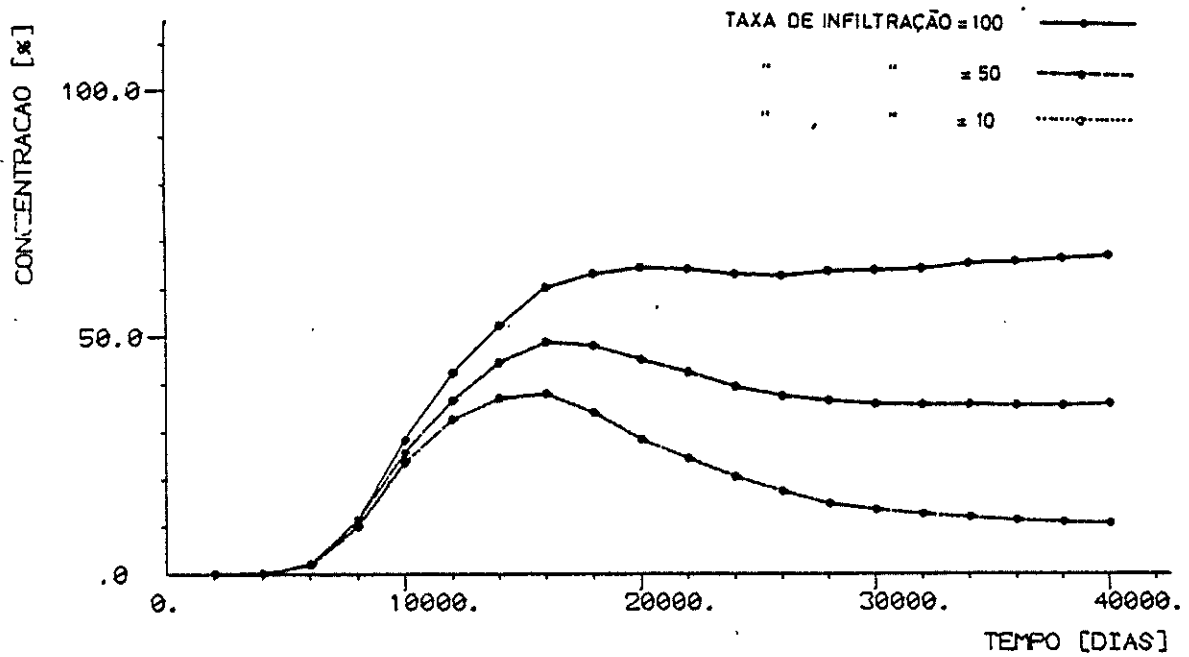
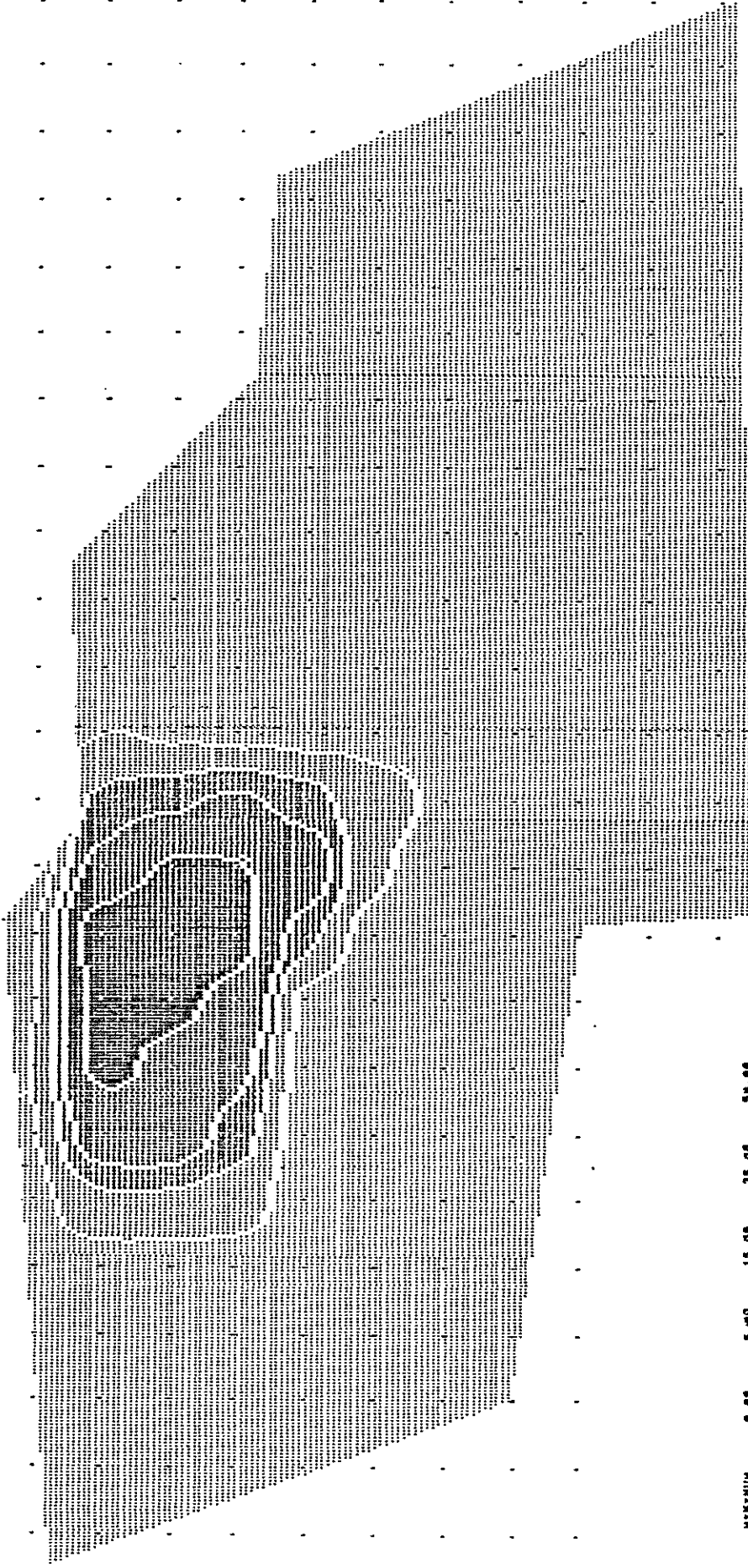


Fig. 6.6 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL = 0.10); Programa KONIK3.FOR



MINIMUM 5.00 15.00 25.00 40.00  
 MAXIMUM 5.00 15.00 25.00 50.00 100.00

PERCENTAGE OF TOTAL ABSOLUTE VALUE RANGE APPLYING TO EACH LEVEL

5.00 10.00 16.00 25.00 30.00

FREQUENCY DISTRIBUTION OF DATA POINT VALUES IN EACH LEVEL

LEVEL	1	2	3	4	5
SYMBOLS	.....	+++++	00000000	00000000	00000000
FREQ.	207	297	297	297	297

KONIK 3  
 CENARIO 2 1 PARA 500  
 4000 DIAS

Fig. 6.7 — Mancha de poluição esperada ao fim de 4000 dias



MINIMUM 0.00 5.00 15.00 25.00 50.00  
 MAXIMUM 5.00 15.00 25.00 50.00 100.00

PERCENTAGE OF TOTAL AROCLINE VALUE RANGE APPLYING TO EACH LEVEL

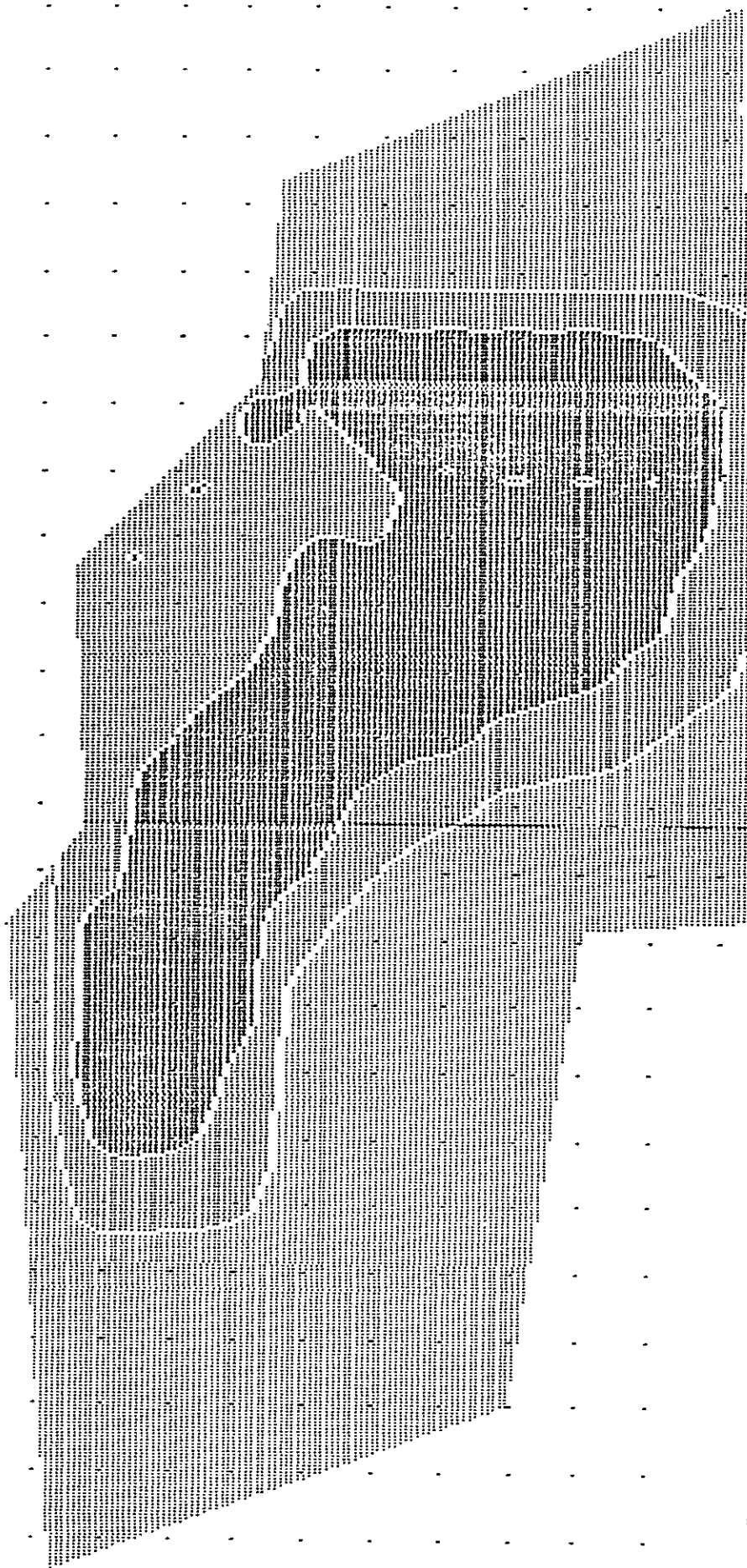
5.00 10.00 10.00 25.00 50.00

FREQUENCY DISTRIBUTION OF DATA POINT VALUES IN EACH LEVEL

LEVEL	1	2	3	4	5
SYMBOLS	.....	+++++	00000000	00000000	00000000
FREQ.	242	21	32	11	4

KONIK 3  
 CENARIO 2 1 PÁG. 581  
 20000 DIAS

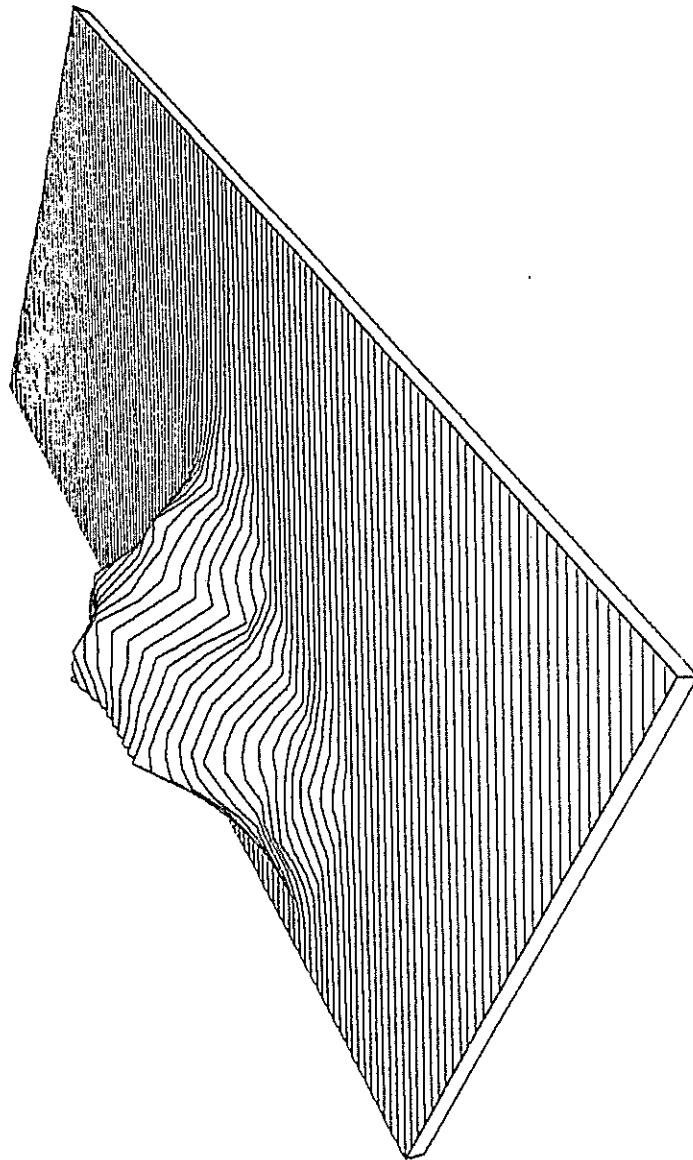
Fig. 6.8 — Mancha de poluição esperada ao fim de 20000 dias



MINIMUM MAXIMUM	0,00 5,00	10,00 15,00	20,00 25,00	30,00 35,00	40,00 45,00	50,00 55,00
PERCENTAGE OF TOTAL ABSOLUTE VALUE RANGE APPLYING TO EACH LEVEL						
FREQUENCY DISTRIBUTION OF DATA POINT VALUES IN EACH LEVEL						
LEVEL	1	2	3	4	5	6
SYMBOLS	.....	+++++	00000000	00000000	00000000	00000000
FREQ.	235	31	59	0	0	0

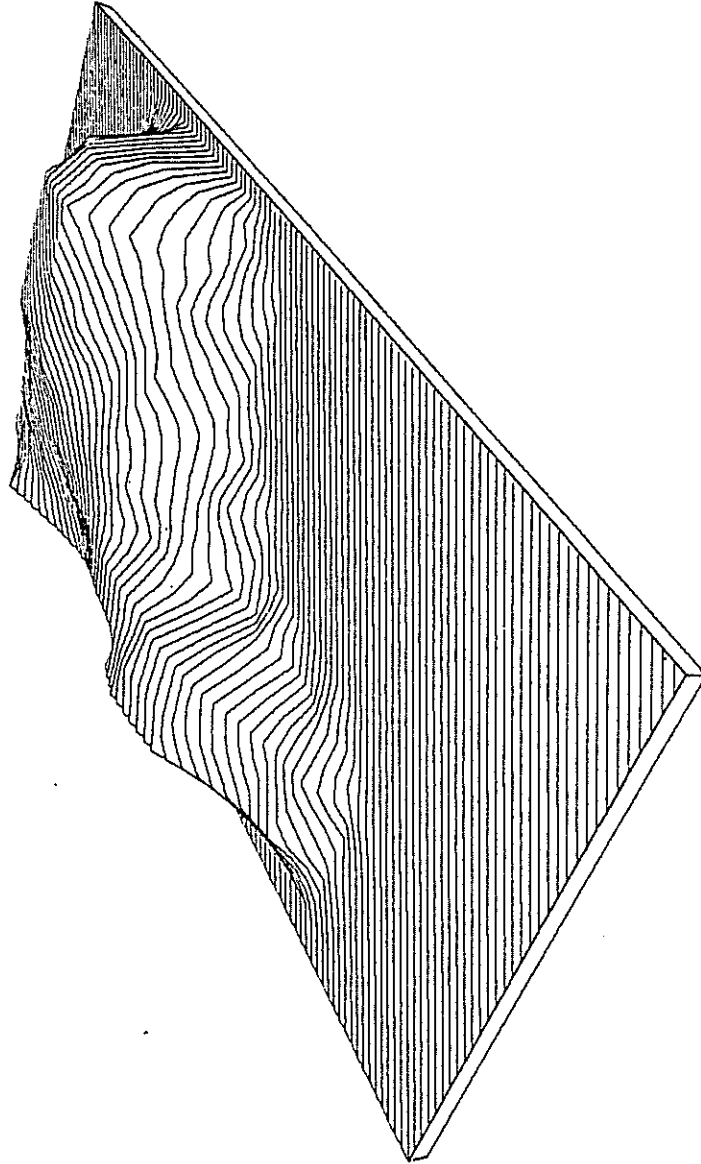
ROMIK 3  
 CENARIO 2 1 TAXA 376  
 60000 DIAS

Fig. 6.9 — Mancha de poluição esperada ao fim de 40.000 dias



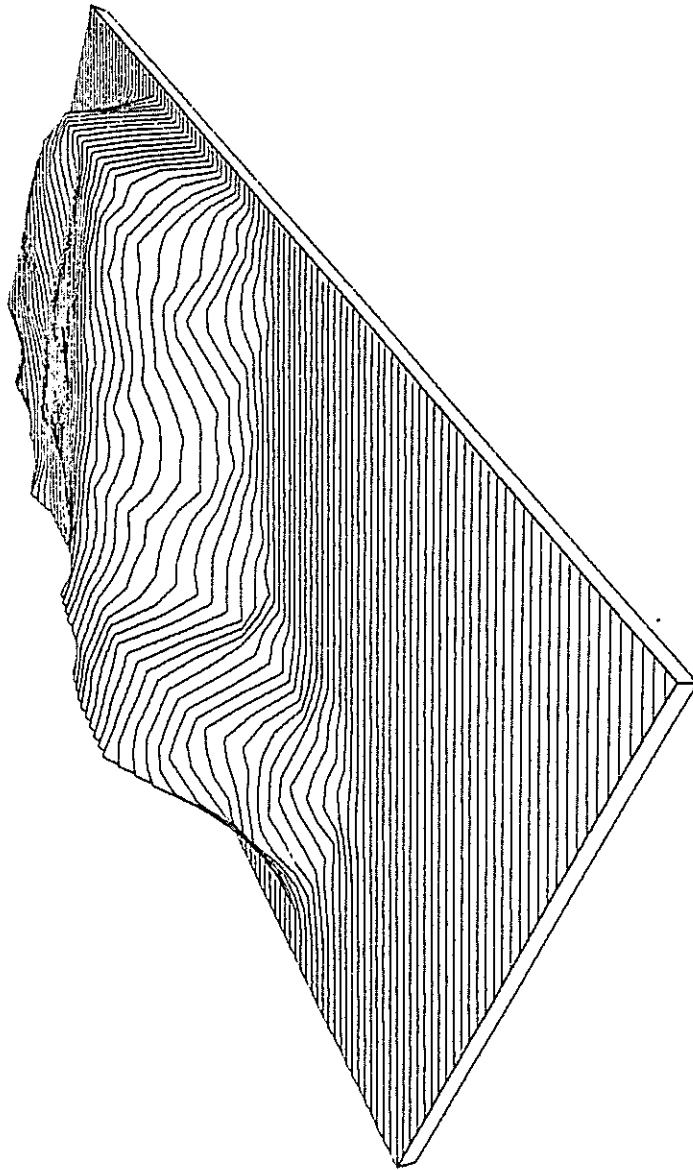
KONIK 3 - CENARIO 2 - TAXA 50% - 4000 DIAS  
 AZIMUTH 18      ALTITUDE 45  
 WIDTH 18      HEIGHT 2

Fig. 6.10 — Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 4000 dias



KONIK 3 - CENARIO 2 - TAXA 50 - 20000 DIAS  
AZIMUTH : 51      ALTITUDE : 45  
WIDTH : 18      HEIGHT : 2

Fig. 6.11 — Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 20 000 dias



KONIK 3 · CENARIO 2 · TAXA 50% · 40000 DIAS  
AZIMUTH · 51                    ALTITUDE · 45  
WIDTH · 16                      HEIGHT · 2

Fig. 6.12 — Perspectiva tridimensional da mancha de poluição esperada ao fim de 40 000 dias



TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENARIO 1 . DT/DL=0.30

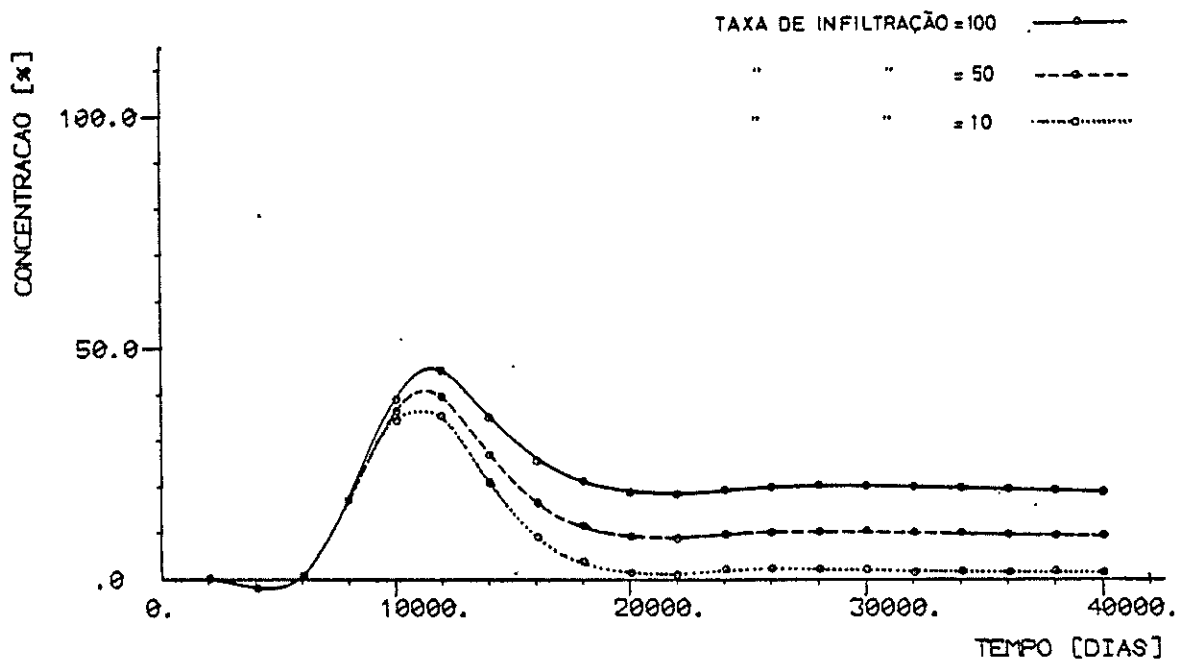


Fig. 6.13 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: DISP4.FOR

TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENARIO 2 . DT/DL=0.30

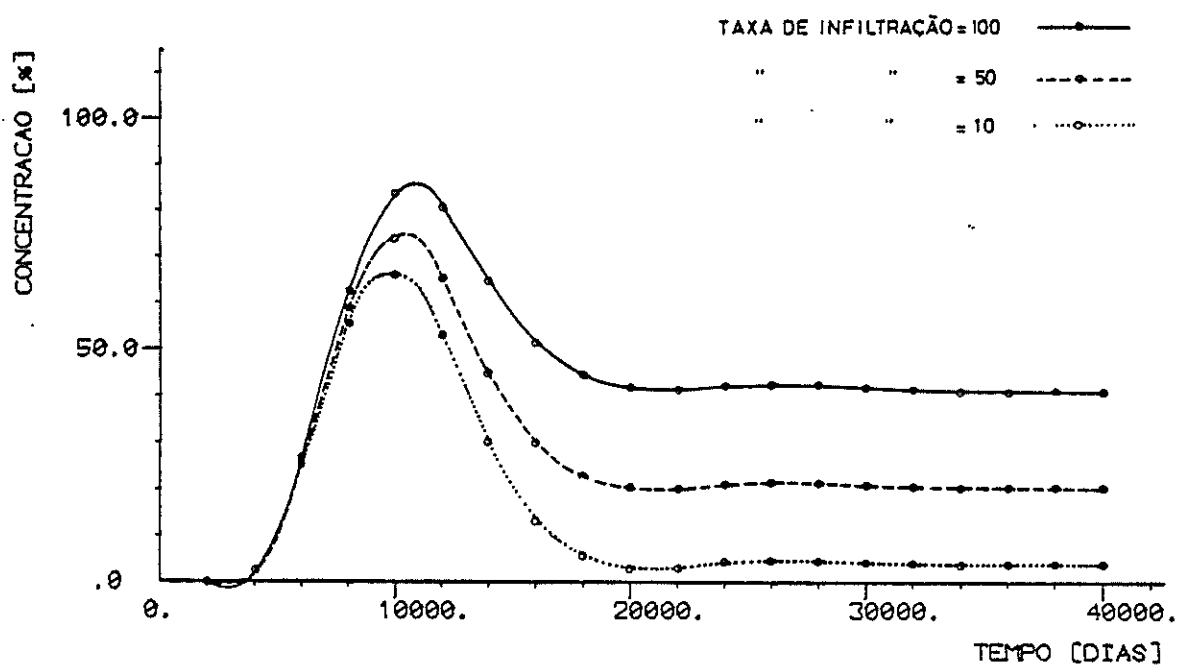


Fig. 6.13 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: DISP4.FOR

+ TESTE RIO MAIOR . DISP4.FOR  
 CENÁRIO 3 . DT/DL=0.30

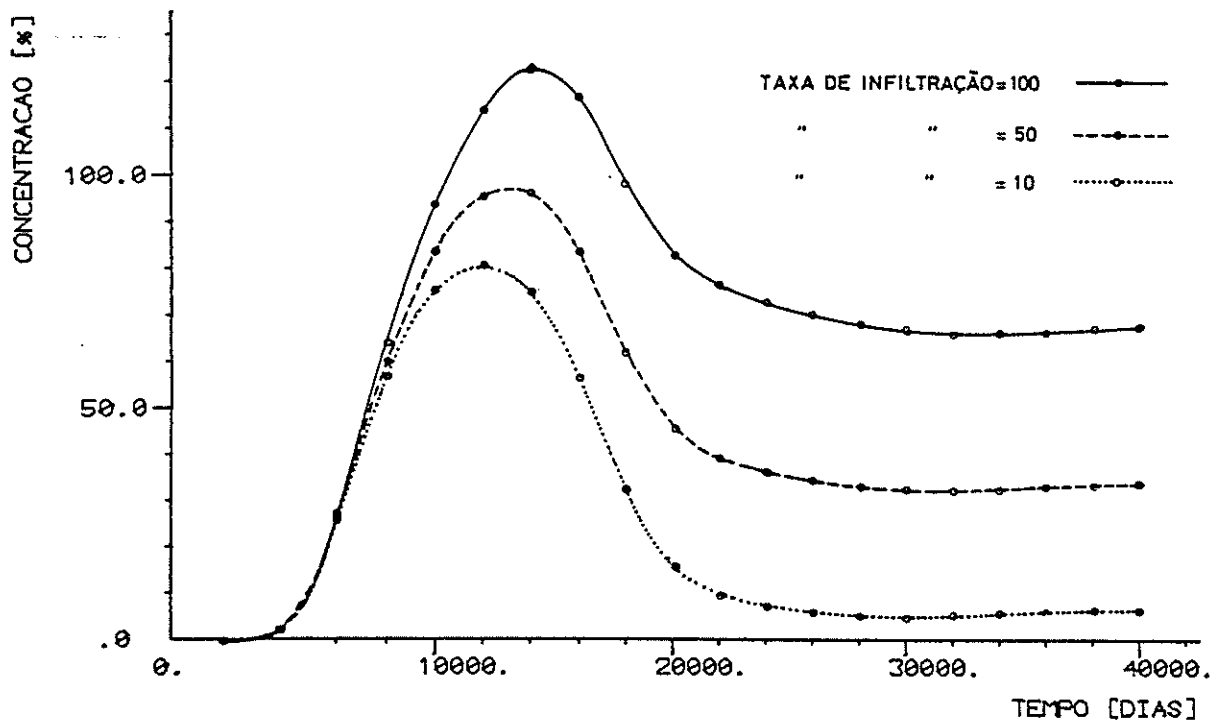


Fig. 6.13 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: DISP4.FOR

TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 1 . DT/DL=0.30

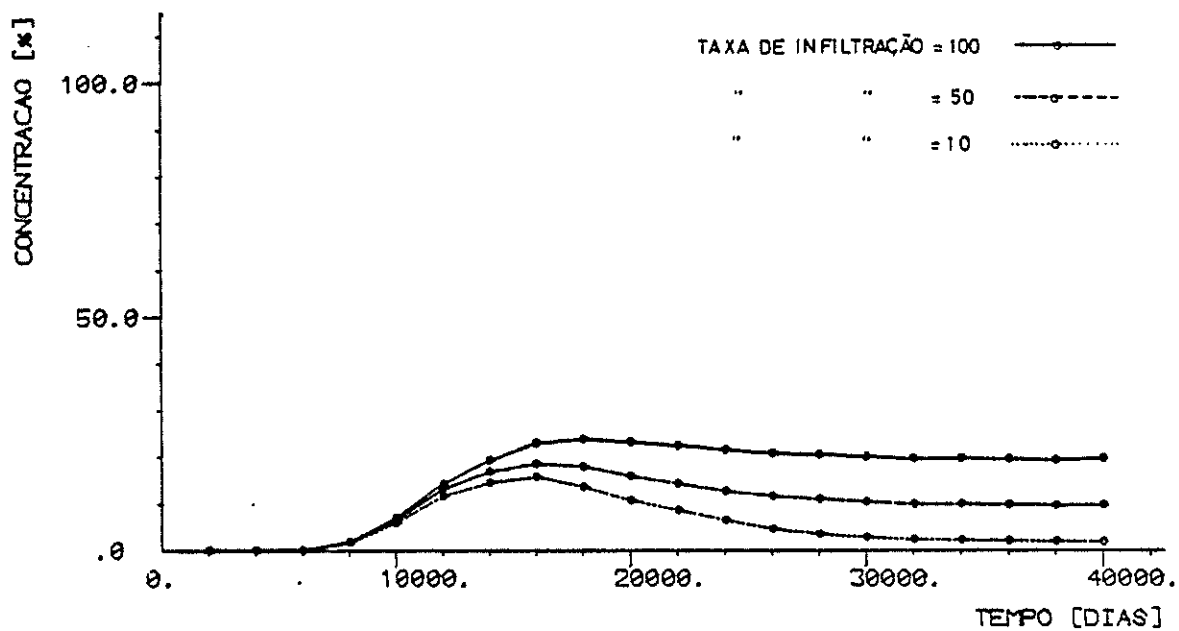


Fig. 6.14 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: KONIK3.FOR

TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 2 . DT/DL=0.30

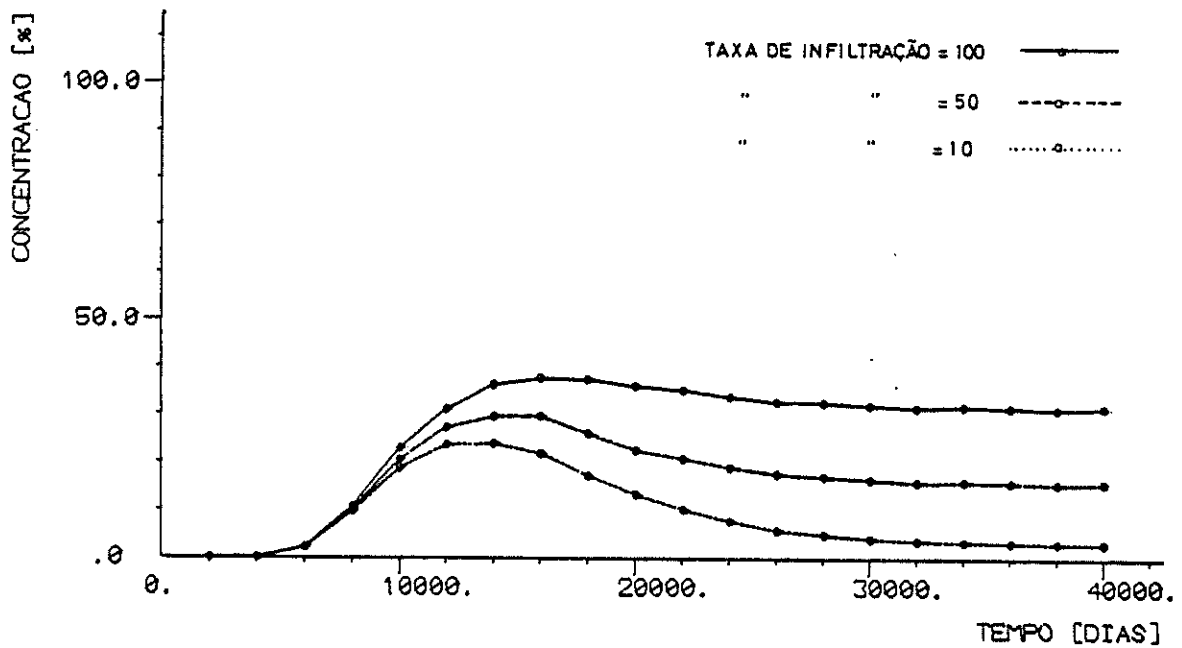


Fig. 6.14 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: KONIK3.FOR

TESTE RIO MAIOR . KONIK3.FOR  
 CENARIO 3 . DT/DL=0.30

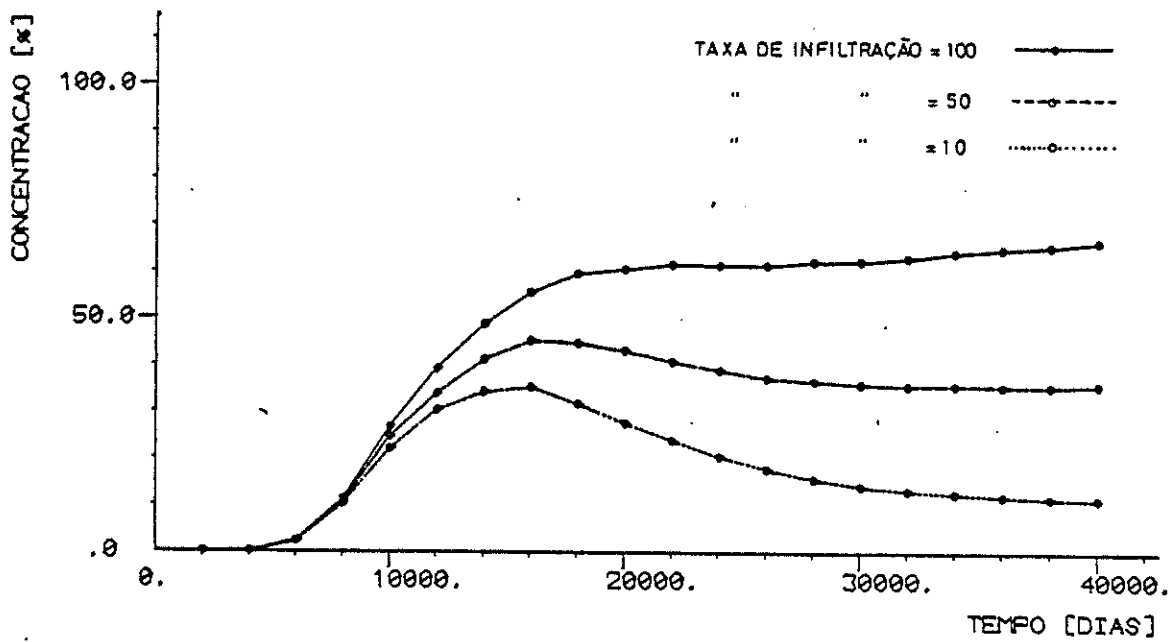


Fig. 6.14 — Curvas de concentração esperadas para os Cenários 1, 2 e 3 (Relação DT/DL=0.30).  
 Programa: KONIK3.FOR

*ANEXOS*





**Anexo 1 — Soluções analíticas das equações diferenciais do transporte de massa**

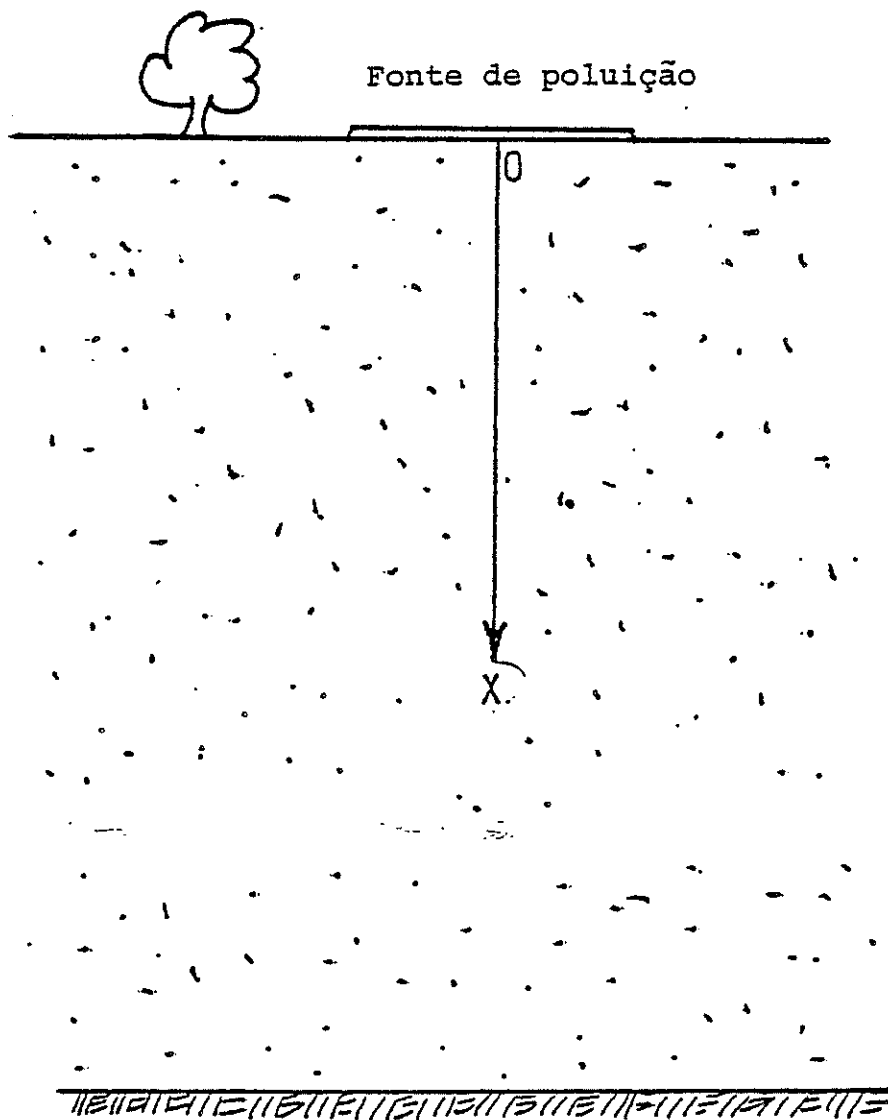


## Anexo 1

(Retirado de CEOTMA 1981)

- C - Concentração do poluente
- $C_0$  - Concentração máxima da fronteira
- $C_p$  - Concentração máxima da condição de fronteira de Gauss
- $D_x$  - Coeficiente de dispersão na direcção x
- $D_y$  - Coeficiente de dispersão na direcção y
- H - Altura saturada do aquífero
- K - Coeficiente de decaimento
- S - Desvio padrão da curva de Gauss
- $S_y$  - Desvio padrão da curva de Gauss segundo a direcção y
- t - Tempo
- V - Velocidade (modelos unidimensionais)
- $V_x$  - Velocidade segundo a direcção x
- $V_y$  - Velocidade segundo a direcção y
- w - Largura total do aquífero (direcção y)
- x - Distância na direcção x
- y - distância na direcção y
- $y_1$  - 1a. distância na direcção y até à fonte de poluição
- $y_2$  - 2a. distância na direcção y até à fonte de poluição
- $y_0$  - distância centrada segundo y da fonte de poluição do tipo de GAUSS
- $\gamma$  - Coeficiente de decaimento exponencial da fonte de poluição

Modelo unidimensional de poluição



Equação unidimensional do transporte de massa  
(condição de fronteira do 1º tipo)

$$\frac{\partial C}{\partial t} + v \frac{\partial C}{\partial x} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - KC$$

Sujeita a

$$C = C_0 e^{-\gamma t}$$

$$x = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial x} \rightarrow 0$$

$$x \rightarrow +\infty$$

$$\tau = 0$$

$$t = 0$$

Solução analítica

$$C(x,t) = \frac{C_0 e^{-\gamma t}}{2} \left\{ e^{\frac{Xv}{2D_x} - \frac{X}{\sqrt{D_x}} \sqrt{\frac{v^2}{4D_x} + k - \gamma}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{D_x t}}\right) - \sqrt{\frac{v^2}{4D_x} + k - \gamma} e^{\frac{Xv}{2D_x} + \frac{X}{\sqrt{D_x}} \sqrt{\frac{v^2}{4D_x} + k - \gamma}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{D_x t}} + \sqrt{\frac{v^2}{4D_x} + k - \gamma} t\right) \right\}$$

Modelo unidimensional de poluição  
(condição de fronteira do 3º tipo)

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V \frac{\partial C}{\partial X} = D \frac{\partial^2 C}{\partial X^2} - KC$$

Sujeita a

$$-D \frac{\partial C}{\partial X} + VC = VC_0 \quad X = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial X} \longrightarrow 0 \quad X \longrightarrow +\infty$$

$$C = 0 \quad t = 0$$

Solução analítica

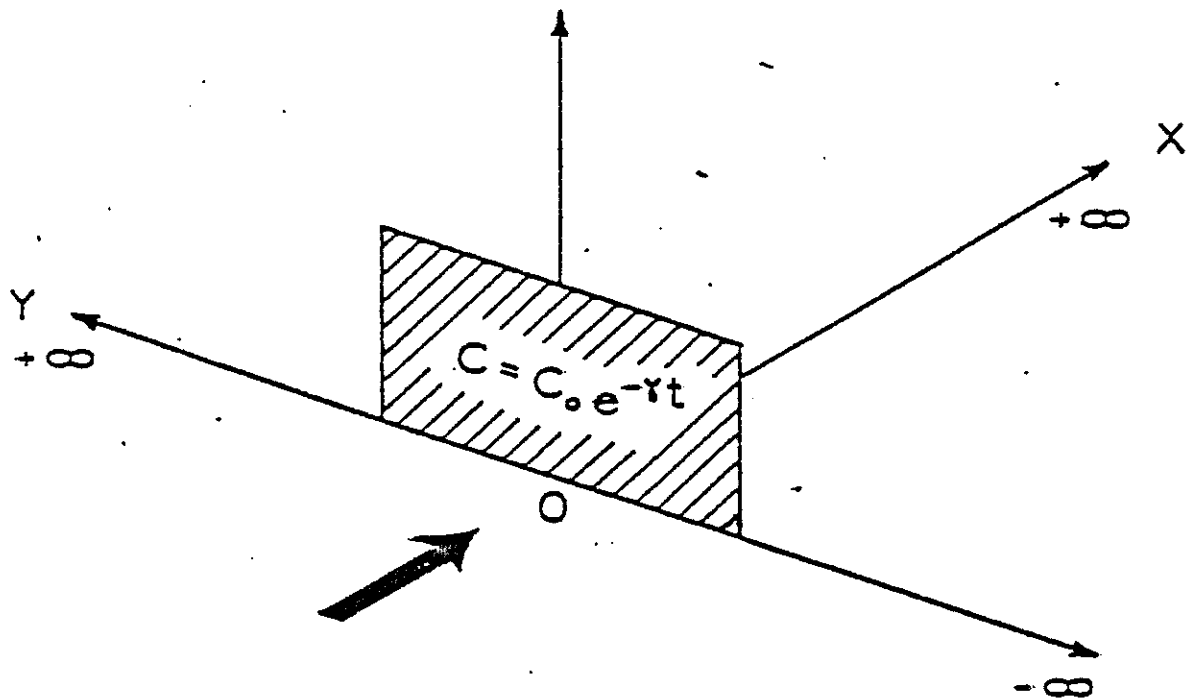
$$C(X,t) = \frac{C_0 V}{\mu} e^{\frac{VX}{2D}} \left[ e^{-\frac{\mu X}{2D}} \operatorname{erfc} \left( \frac{-\mu t + X}{2\sqrt{Dt}} \right) - e^{\frac{\mu X}{2D}} \operatorname{erfc} \left( \frac{\mu t + X}{2\sqrt{Dt}} \right) \right]$$

$$+ \frac{C_0 V^2}{4KD} e^{\frac{VX}{D}} \left[ 2e^{-Kt} \operatorname{erfc} \left( \frac{Vt + X}{2\sqrt{Dt}} \right) + e^{-\frac{X}{2D}(V+\mu)} \operatorname{erfc} \left( \frac{-\mu t + X}{2\sqrt{Dt}} \right) \left\{ \frac{V}{\mu} - 1 \right\} \right]$$

$$- e^{-\frac{X}{2D}(V-\mu)} \operatorname{erfc} \left( \frac{\mu t + X}{2\sqrt{Dt}} \right) \left\{ \frac{V}{\mu} + 1 \right\}$$

onde  $\mu = (V^2 + 4DK)^{1/2}$

Modelo bidimensional de largura infinita



Equação bidimensional do transporte de massa  
(largura infinita)

$$\frac{\partial C}{\partial t} + v_x \frac{\partial C}{\partial X} + v_y \frac{\partial C}{\partial Y} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial X^2} + D_y \frac{\partial^2 C}{\partial Y^2} - KC$$

$$C = C_0 e^{-\gamma t} \quad X = 0 \quad Y_1 \leq Y \leq Y_2$$

$$C = 0 \quad X = 0 \quad \text{todos os restantes } y$$

$$\frac{\partial C}{\partial Y} \rightarrow 0 \quad Y \rightarrow \pm \infty$$

$$\frac{\partial C}{\partial X} \rightarrow 0 \quad X \rightarrow \pm \infty$$

$$C = 0 \quad t = 0$$

Solução analítica

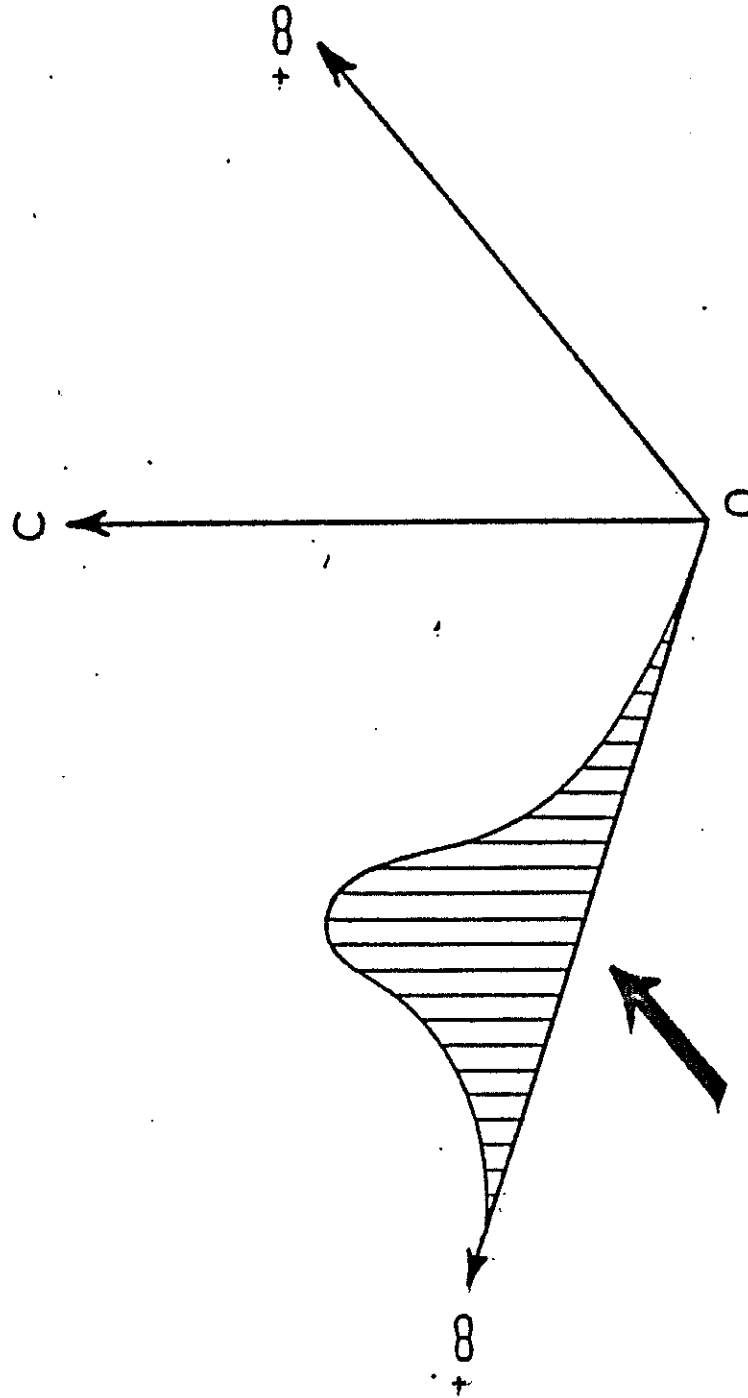
$$C(X, Y, t) = \frac{C_0 X}{4\sqrt{\pi D_x}} e^{\left\{ \frac{v_x X}{2D_x} - \gamma t \right\}} \int_{\tau=0}^t \frac{e^{-\left( K - \gamma + \frac{v_x^2}{4D_x} \right) \tau - \frac{X^2}{4D_x \tau}}}{\tau^{3/2}} d\tau$$

$$\cdot \left\{ - \operatorname{erfc} \left( \frac{(Y_2 - Y)}{2\sqrt{D_y \tau}} + \frac{v_y}{2} \sqrt{\frac{\tau}{D_y}} \right) + \operatorname{erfc} \left( \frac{(Y_1 - Y)}{2\sqrt{D_y \tau}} + \frac{v_y}{2} \sqrt{\frac{\tau}{D_y}} \right) \right\} d\tau$$



Modelo bidimensional de poluição

Condição de fronteira segundo uma lei de Gauss



Direção de escoamento

Equação bidimensional do transporte de massa (condições de fronteira segundo uma lei de Gauss. Largura do aquífero infinita)

$$\frac{\partial C}{\partial t} + v_x \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \frac{\partial C}{\partial y} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - KC$$

Sujeita a

$$C = C_p e^{-\gamma t} e^{-\frac{(Y-Y_0)^2}{2S^2}} \quad X = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial Y} \longrightarrow 0 \quad Y \longrightarrow +\infty$$

$$\frac{\partial C}{\partial X} \longrightarrow 0 \quad X \longrightarrow +\infty$$

$$C = 0 \quad t = 0$$

Solução analítica

$$C(X, Y, t) = \frac{C_p X S}{2\sqrt{2\pi D_x}} \cdot e^{\left\{ -\gamma t + \frac{v_x X}{2D_x} - \frac{(Y-Y_0)^2}{2S^2} + \frac{S^2}{2} \left( \frac{v_y}{2D_y} + \frac{(Y-Y_0)}{S^2} \right)^2 \right\}}$$

$$\cdot \int_{n=0}^{(tB)^{1/4}} \frac{4 \sqrt{B} \cdot e^{-n^4 - \frac{X^2 B}{4D_x n^4} - \frac{\left( \frac{S^2 v_y}{2D_y} + (Y-Y_0) \right)^2}{4(D_y n^4/B + S^2/2)}}}{n^3 (D_y \frac{n^4}{B} + \frac{S^2}{2})^{1/2}} dn$$

onde  $B = \left( -\gamma + K + \frac{v_x^2}{4D_x} + \frac{v_y^2}{4D_y} \right)$

**Anexo 2 — Exemplos de listagens de dados e de resultados dos programas testados**



EX SA2D1.FOR

CPU TIME : 8:42.36

TY SA1C1.D5

5.00	0.00	0.25	100.				
0.	100.	0.	0.				
125.	250.	375.	500.	625.	750.	875.	1000.
1125.	1250.	1375.	1500.	1625.	1750.	1875.	2000.
2125.	2250.	2375.	2500.	2625.	2750.	2875.	3000.
3125.	3250.	3375.	3500.				
50.							
2000.	4000.	6000.	8000.	10000.	12000.		

TY SA1C1.R5

ANALYTIC SOLUTION TO THE SATURATED  
UNSTEADY-STATE TWO-DIMENSIONAL GROUNDWATER POLLUTION PROBLEM

MODEL PARAMETERS  
(UNITS OF METERS AND DAYS)

NUMBER OF SUMMATIONS OVER Y: NMAX = 300  
 SOURCE DECAY CONSTANT: GAMMA = 0.000000E+00 (PER DAY)  
 GROUNDWATER POLLUTION DECAY RATE: K = 0.000000E+00 (PER DAY)  
 DISPERSION IN THE X DIRECTION: DX = 0.500000E+01 (SQ M/DAY)  
 DISPERSION IN THE Y DIRECTION: DY = 0.000000E+00 (SQ M/DAY)  
 GROUNDWATER VELOCITY IN THE X DIRECTION: VX = 0.250000E+00 (M/DAY)

BOUNDARY CONDITIONS AT X = 0

LIMIT OF STRIPSOURCE: Y1 = 0.000000E+00 (M)  
 Y2 = 0.100000E+03 (M)  
 WIDTH OF THE AQUIFER: W = 0.100000E+03 (M)

DISTANCE ACROSS(M)

50.000  
 125.000 - 0.99856  
 250.000 - 0.97671  
 375.000 - 0.85419  
 500.000 - 0.55535  
 625.000 - 0.22180  
 750.000 - 0.04789  
 875.000 - 0.00521  
 1000.000 - 0.00029  
 1125.000 - 0.00001  
 1250.000 - 0.00000  
 1375.000 - 0.00000  
 1500.000 - 0.00000  
 1625.000 - 0.00000  
 1750.000 - 0.00000  
 1875.000 - 0.00000  
 2000.000 - 0.00000  
 2125.000 - 0.00000  
 2250.000 - 0.00000  
 2375.000 - 0.00000  
 2500.000 - 0.00000  
 2625.000 - 0.00000  
 2750.000 - 0.00000  
 2875.000 - 0.00000  
 3000.000 - 0.00000  
 3125.000 - 0.00000  
 3250.000 - 0.00000  
 3375.000 - 0.00000  
 3500.000 - 0.00000

DISTANCE DOWN(M)

TIME = 2000.000 DAYS

X

DISTANCE ACROSS(M)

50,000

125,000	-	1.00000
250,000	-	0.99997
375,000	-	0.99954
500,000	-	0.99809
625,000	-	0.97795
750,000	-	0.91496
875,000	-	0.76883
1000,000	-	0.53951
1125,000	-	0.29660
1250,000	-	0.12176
1375,000	-	0.03615
1500,000	-	0.00750
1625,000	-	0.00112
1750,000	-	0.00011
1875,000	-	0.00001
2000,000	-	0.00000
2125,000	-	0.00000
2250,000	-	0.00000
2375,000	-	0.00000
2500,000	-	0.00000
2625,000	-	0.00000
2750,000	-	0.00000
2875,000	-	0.00000
3000,000	-	0.00000
3125,000	-	0.00000
3250,000	-	0.00000
3375,000	-	0.00000
3500,000	-	0.00000

DISTANCE DOWN(M)

X

TIME = 4000.000 DAYS

DISTANCE ACROSS(M)

50,000

125,000	-	1.00000
250,000	-	1.00000
375,000	-	1.00000
500,000	-	0.99999
625,000	-	0.99990
750,000	-	0.99930
875,000	-	0.99621
1000,000	-	0.98421
1125,000	-	0.94854
1250,000	-	0.86723
1375,000	-	0.72471
1500,000	-	0.53216
1625,000	-	0.33220
1750,000	-	0.17148
1875,000	-	0.07182
2000,000	-	0.02407
2125,000	-	0.00640
2250,000	-	0.00134
2375,000	-	0.00022
2500,000	-	0.00003
2625,000	-	0.00000
2750,000	-	0.00000
2875,000	-	0.00000
3000,000	-	0.00000
3125,000	-	0.00000
3250,000	-	0.00000
3375,000	-	0.00000
3500,000	-	0.00000

DISTANCE DOWN(M)

X

TIME = 6000.000 DAYS

DISTANCE ACROSS(M)

50,000

125,000	-	1.00000
250,000	-	1.00000
375,000	-	1.00000
500,000	-	1.00000
625,000	-	1.00000
750,000	-	1.00000
875,000	-	0.99998
1000,000	-	0.99987
1125,000	-	0.99931
1250,000	-	0.99702
1375,000	-	0.98933
1500,000	-	0.96816
1625,000	-	0.92040
1750,000	-	0.83187
1875,000	-	0.69701
2000,000	-	0.52807
2125,000	-	0.35396
2250,000	-	0.20627
2375,000	-	0.10311
2500,000	-	0.04379
2625,000	-	0.01558
2750,000	-	0.00471
2875,000	-	0.00119
3000,000	-	0.00025
3125,000	-	0.00004
3250,000	-	0.00001
3375,000	-	0.00000
3500,000	-	0.00000

DISTANCE DOWN(M)

X

TIME = 8000.000 DAYS



	KROUT		RI
1	0	0	.0000
1	2	0	1.0000
2	3	0	1.0000
3	4	0	1.0000
4	5	0	1.0000
5	6	0	1.0000
6	7	0	1.0000
7	8	0	1.0000
8	9	0	1.0000
9	10	0	1.0000
10	11	0	1.0000
11	12	0	1.0000
12	13	0	1.0000
13	14	0	1.0000
14	15	0	1.0000
15	16	0	1.0000
16	17	0	1.0000
17	18	0	1.0000
18	19	0	1.0000
19	20	0	1.0000
20	21	0	1.0000
21	22	0	1.0000
22	23	0	1.0000
23	24	0	1.0000
24	25	0	1.0000
25	26	0	1.0000
26	27	0	1.0000
27	28	0	1.0000
28	29	0	1.0000
29	30	0	1.0000
30	31	0	1.0000
31	32	0	1.0000
32	33	0	1.0000
33	34	0	1.0000
34	35	0	1.0000
35	36	0	1.0000
36	37	0	1.0000
37	38	0	1.0000
38	39	0	1.0000
39	40	0	1.0000
40	41	0	1.0000
41	42	0	1.0000
42	43	0	1.0000
43	44	0	1.0000
44	45	0	1.0000
45	46	0	1.0000
46	47	0	1.0000
47	48	0	1.0000
48	49	0	1.0000
49	50	0	1.0000
50	51	0	1.0000
51	52	0	1.0000
52	53	0	1.0000
53	54	0	1.0000
54	55	0	1.0000
55	56	0	1.0000
56	57	0	1.0000

CELL NO.	SBRV	SBRC
1	125.0000	1.000

CELL NO.	INITIAL STATE OR CONCENTRATION	INIT. VOLUME	INPUTS	RO
1	0.000	312.5000	1	.000
2	0.000	625.0000	1	.000
3	0.000	625.0000	1	.000
4	0.000	625.0000	1	.000
5	0.000	625.0000	1	.000
6	0.000	625.0000	1	.000
7	0.000	625.0000	1	.000
8	0.000	625.0000	1	.000
9	0.000	625.0000	1	.000
10	0.000	625.0000	1	.000
11	0.000	625.0000	1	.000
12	0.000	625.0000	1	.000
13	0.000	625.0000	1	.000
14	0.000	625.0000	1	.000
15	0.000	625.0000	1	.000
16	0.000	625.0000	1	.000
17	0.000	625.0000	1	.000
18	0.000	625.0000	1	.000
19	0.000	625.0000	1	.000
20	0.000	625.0000	1	.000
21	0.000	625.0000	1	.000
22	0.000	625.0000	1	.000
23	0.000	625.0000	1	.000
24	0.000	625.0000	1	.000
25	0.000	625.0000	1	.000
26	0.000	625.0000	1	.000
27	0.000	625.0000	1	.000
28	0.000	625.0000	1	.000
29	0.000	625.0000	1	.000
30	0.000	625.0000	1	.000
31	0.000	625.0000	1	.000
32	0.000	625.0000	1	.000
33	0.000	625.0000	1	.000
34	0.000	625.0000	1	.000
35	0.000	625.0000	1	.000
36	0.000	625.0000	1	.000
37	0.000	625.0000	1	.000
38	0.000	625.0000	1	.000
39	0.000	625.0000	1	.000



40	0.000	625.0000	1	.000
41	0.000	625.0000	1	.000
42	0.000	625.0000	1	.000
43	0.000	625.0000	1	.000
44	0.000	625.0000	1	.000
45	0.000	625.0000	1	.000
46	0.000	625.0000	1	.000
47	0.000	625.0000	1	.000
48	0.000	625.0000	1	.000
49	0.000	625.0000	1	.000
50	0.000	625.0000	1	.000
51	0.000	625.0000	1	.000
52	0.000	625.0000	1	.000
53	0.000	625.0000	1	.000
54	0.000	625.0000	1	.000
55	0.000	625.0000	1	.000
56	0.000	625.0000	1	.000
57	0.000	625.0000	1	1.000

RESULTS  
\*\*\*\*\*

ITERATION NO. 40 TIME = END OF 2000.00

CELL NO.	TI	EXTI	TO	EXTO	INPUTS	NI	NC	CELL NO.
1	.1250E+03	.0000E+00	.1250E+03	.0000E+00	1	1	1	1
2	.1250E+03	.0000E+00	.1250E+03	.0000E+00	1	1	1	2
3	.1250E+03	.0000E+00	.1246E+03	.0000E+00	1	1	1	3
4	.1246E+03	.0000E+00	.1230E+03	.0000E+00	1	1	1	4
5	.1230E+03	.0000E+00	.1187E+03	.0000E+00	1	1	1	5
6	.1187E+03	.0000E+00	.1097E+03	.0000E+00	1	1	1	6
7	.1097E+03	.0000E+00	.9531E+02	.0000E+00	1	1	1	7
8	.9531E+02	.0000E+00	.7660E+02	.0000E+00	1	1	1	8
9	.7660E+02	.0000E+00	.5631E+02	.0000E+00	1	1	1	9
10	.5631E+02	.0000E+00	.3761E+02	.0000E+00	1	1	1	10
11	.3761E+02	.0000E+00	.2273E+02	.0000E+00	1	1	1	11
12	.2273E+02	.0000E+00	.1242E+02	.0000E+00	1	1	1	12
13	.1242E+02	.0000E+00	.8135E+01	.0000E+00	1	1	1	13
14	.8135E+01	.0000E+00	.2739E+01	.0000E+00	1	1	1	14
15	.2739E+01	.0000E+00	.1107E+01	.0000E+00	1	1	1	15
16	.1107E+01	.0000E+00	.4051E+00	.0000E+00	1	1	1	16
17	.4051E+00	.0000E+00	.1344E+00	.0000E+00	1	1	1	17
18	.1344E+00	.0000E+00	.4042E-01	.0000E+00	1	1	1	18
19	.4042E-01	.0000E+00	.1103E-01	.0000E+00	1	1	1	19
20	.1103E-01	.0000E+00	.2728E-02	.0000E+00	1	1	1	20
21	.2728E-02	.0000E+00	.6118E-03	.0000E+00	1	1	1	21
22	.6118E-03	.0000E+00	.1243E-03	.0000E+00	1	1	1	22
23	.1243E-03	.0000E+00	.2283E-04	.0000E+00	1	1	1	23
24	.2283E-04	.0000E+00	.3786E-05	.0000E+00	1	1	1	24
25	.3786E-05	.0000E+00	.5656E-06	.0000E+00	1	1	1	25
26	.5656E-06	.0000E+00	.7589E-07	.0000E+00	1	1	1	26
27	.7589E-07	.0000E+00	.9710E-08	.0000E+00	1	1	1	27
28	.9710E-08	.0000E+00	.9739E-09	.0000E+00	1	1	1	28
29	.9739E-09	.0000E+00	.9218E-10	.0000E+00	1	1	1	29
30	.9218E-10	.0000E+00	.7670E-11	.0000E+00	1	1	1	30
31	.7670E-11	.0000E+00	.5560E-12	.0000E+00	1	1	1	31
32	.5560E-12	.0000E+00	.3472E-13	.0000E+00	1	1	1	32
33	.3472E-13	.0000E+00	.1840E-14	.0000E+00	1	1	1	33
34	.1840E-14	.0000E+00	.8111E-16	.0000E+00	1	1	1	34
35	.8111E-16	.0000E+00	.2896E-17	.0000E+00	1	1	1	35
36	.2896E-17	.0000E+00	.8041E-19	.0000E+00	1	1	1	36
37	.8041E-19	.0000E+00	.1630E-20	.0000E+00	1	1	1	37
38	.1630E-20	.0000E+00	.2144E-22	.0000E+00	1	1	1	38
39	.2144E-22	.0000E+00	.1374E-24	.0000E+00	1	1	1	39
40	.1374E-24	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	40
41	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	41
42	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	42
43	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	43
44	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	44
45	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	45
46	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	46
47	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	47
48	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	48
49	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	49
50	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	50
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	51
52	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	52
53	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	53
54	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	54
55	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	55
56	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	56
57	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	1	1	1	57

CELL	STATE OR CONC.	TOTAL IN	TOTAL OUT	9DC	VOLUME	BRV	9DV	9BDV
1	0.1000E+01	0.1250E+03	0.1250E+03	0.1000E+01	312.500	125.000	125.000	0.000
2	0.9997E+00	0.1250E+03	0.1250E+03	0.9997E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
3	0.9973E+00	0.1250E+03	0.1246E+03	0.9968E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
4	0.9868E+00	0.1246E+03	0.1230E+03	0.9843E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
5	0.9563E+00	0.1230E+03	0.1187E+03	0.9493E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
6	0.8919E+00	0.1187E+03	0.1097E+03	0.8775E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
7	0.7855E+00	0.1097E+03	0.9531E+02	0.7625E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
8	0.6427E+00	0.9531E+02	0.7660E+02	0.6128E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
9	0.4830E+00	0.7660E+02	0.5631E+02	0.4505E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
10	0.3308E+00	0.5631E+02	0.3761E+02	0.3009E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
11	0.2057E+00	0.3761E+02	0.2273E+02	0.1819E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
12	0.1159E+00	0.2273E+02	0.1242E+02	0.9938E-01	625.000	125.000	125.000	0.000

13	0.5914E-01	0.1242E+02	0.6135E+01	0.4908E-01	625.000	125.000	125.000	0.000
14	0.2735E-01	0.6135E+01	0.2739E+01	0.2191E-01	625.000	125.000	125.000	0.000
15	0.1147E-01	0.2739E+01	0.1107E+01	0.8856E-02	625.000	125.000	125.000	0.000
16	0.4364E-02	0.1107E+01	0.4051E+00	0.3241E-02	625.000	125.000	125.000	0.000
17	0.1508E-02	0.4051E+00	0.1344E+00	0.1075E-02	625.000	125.000	125.000	0.000
18	0.4737E-03	0.1344E+00	0.4042E-01	0.3234E-03	625.000	125.000	125.000	0.000
19	0.1352E-03	0.4042E-01	0.1103E-01	0.8822E-04	625.000	125.000	125.000	0.000
20	0.3510E-04	0.1103E-01	0.2728E-02	0.2182E-04	625.000	125.000	125.000	0.000
21	0.8280E-05	0.2728E-02	0.6118E-03	0.4894E-05	625.000	125.000	125.000	0.000
22	0.1774E-05	0.6118E-03	0.1243E-03	0.9940E-06	625.000	125.000	125.000	0.000
23	0.349E-06	0.1243E-03	0.2283E-04	0.1826E-06	625.000	125.000	125.000	0.000
24	0.6075E-07	0.2283E-04	0.3786E-05	0.3029E-07	625.000	125.000	125.000	0.000
25	0.9678E-08	0.3786E-05	0.5656E-06	0.4525E-08	625.000	125.000	125.000	0.000
26	0.1391E-08	0.5656E-06	0.7589E-07	0.6071E-09	625.000	125.000	125.000	0.000
27	0.1797E-09	0.7589E-07	0.9110E-08	0.7288E-10	625.000	125.000	125.000	0.000
28	0.2081E-10	0.9110E-08	0.9739E-09	0.7791E-11	625.000	125.000	125.000	0.000
29	0.2148E-11	0.9739E-09	0.9218E-10	0.7374E-12	625.000	125.000	125.000	0.000
30	0.1966E-12	0.9218E-10	0.7670E-11	0.6136E-13	625.000	125.000	125.000	0.000
31	0.1583E-13	0.7670E-11	0.5560E-12	0.4448E-14	625.000	125.000	125.000	0.000
32	0.1112E-14	0.5560E-12	0.3472E-13	0.2777E-15	625.000	125.000	125.000	0.000
33	0.6732E-16	0.3472E-13	0.1840E-14	0.1472E-16	625.000	125.000	125.000	0.000
34	0.3462E-17	0.1840E-14	0.8111E-16	0.6489E-18	625.000	125.000	125.000	0.000
35	0.1483E-18	0.8111E-16	0.2896E-17	0.2316E-19	625.000	125.000	125.000	0.000
36	0.5148E-20	0.2896E-17	0.8041E-19	0.6433E-21	625.000	125.000	125.000	0.000
37	0.1391E-21	0.8041E-19	0.1630E-20	0.1304E-22	625.000	125.000	125.000	0.000
38	0.2745E-23	0.1630E-20	0.2144E-22	0.1715E-24	625.000	125.000	125.000	0.000
39	0.3518E-25	0.2144E-22	0.1374E-24	0.1100E-26	625.000	125.000	125.000	0.000
40	0.2199E-27	0.1374E-24	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
41	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
42	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
43	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
44	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
45	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
46	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
47	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
48	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
49	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
50	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
51	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
52	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
53	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
54	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
55	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
56	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	0.000
57	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	625.000	125.000	125.000	125.000

RESULTS  
\*\*\*\*\*

EX KOMIK3.FOR

LINK: Loading  
(LINKCT KOMIK3 Execution)

FICHEIRO DE DADOS: KOMC1.DS

FICHEIRO DE RESULTADOS: KOMC1.RS

STOP

ENS OF EXECUTION  
CPU TIME: 14.53 ELAPSED TIME: 31.98  
EXIT

TY KOMC1.DS

```

TESTE 1. PROGRAMA KOMIK3.FOR : ENSAIO 5.
1 6 31 3 3200 1 7 1 100 0 9 2 10 1 1 1 0
2000. 0.01 0.20 20.0 0. 0. 0. 125. 100. 10. 1.00 1.0 1
14 2
0 8.
0 1.0
0 0.0
1 1.0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1.0 100. 0. 0.
2 1.0 0. 0.0 0.
1 1.0
0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
0. 0. 0. 0.
0.00 25.00 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.125 0.0
0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
0. 0. 0. 0.
0 0.0
0
0
0
0

```

TY KOMC1.RS

U.S.G.S. METHOD-OF-CHARACTERISTICS MODEL FOR SOLUTE TRANSPORT IN GROUND WATER

TESTE 1. PROGRAMA KOMIK3.FOR : ENSAIO 5.

INPUT DATA

GRID DESCRIPTORS

- NX (NUMBER OF COLUMNS) = 31
  - NY (NUMBER OF ROWS) = 3
  - XDEL (X-DISTANCE IN METERS) = 125.0
  - YDEL (Y-DISTANCE IN METERS) = 100.0
- TIME PARAMETERS
- NTIN (MAX. NO. OF TIME STEPS) = 1
  - NPPP (NO. OF PUMPING PERIODS) = 6
  - PINT (PUMPING PERIOD IN DAYS) = 2000.000
  - TIHX (TIME INCREMENT MULTIPLIER) = 0.00
  - TINIT (INITIAL TIME STEP IN DAYS) = 0.
- HYDROLOGIC AND CHEMICAL PARAMETERS
- S (STORAGE COEFFICIENT) = 0.000000
  - POROS (EFFECTIVE POROSITY) = 0.20
  - BETA (CHARACTERISTIC LENGTH) = 20.0
  - DLTRAT (RATIO OF TRANSVERSE TO LONGITUDINAL DISPERSIVITY) = 10.00
  - ANFCTR (RATIO OF T-YY TO T-XX) = 1.000000
- EXECUTION PARAMETERS
- NITP (NO. OF ITERATION PARAMETERS) = 7
  - TOL (CONVERGENCE CRITERIA - ADIP) = 0.0100
  - ITMAX (MAX.NO.OF ITERATIONS - ADIP) = 100
  - CELDIS (MAX.CELL DISTANCE PER MOVE OF PARTICLES - N.O.C.) = 1.000
  - NPMAX (MAX. NO. OF PARTICLES) = 3200
  - NPTPND (NO. PARTICLES PER NODE) = 9
- PROGRAM OPTIONS







XY COEFFICIENT

0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00

YX COEFFICIENT

0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00 0.0E+00  
 0.0E+00

NO. OF PARTICLE MOVES REQUIRED TO COMPLETE THIS TIME STEP = 5

CONCENTRATION

NUMBER OF TIME STEPS = 1  
 DELTA T = 0.200000E+04  
 TIME(DAYS) = 0.200000E+04  
 CHEM.TIME(DAYS) = 0.200000E+04  
 TIME(YEARS) = 0.54757E+01  
 CHEM.TIME(YEARS) = 0.54757E+01  
 NO. MOVES COMPLETED = 5  
 0  
 0 99 96 91 76 39 8 1 0  
 0  
 CHANGE IN CONCENTRATION

NUMBER OF TIME STEPS = 1  
 DELTA T = 0.200000E+04  
 TIME(DAYS) = 0.200000E+04  
 CHEM.TIME(DAYS) = 0.200000E+04  
 CHEM.TIME(DAYS) = 0.200000E+04  
 TIME(YEARS) = 0.54757E+01  
 CHEM.TIME(YEARS) = 0.54757E+01  
 NO. MOVES COMPLETED = 5  
 0  
 0 99 96 90 75 38 8 0  
 0

CHEMICAL MASS BALANCE

MASS IN BOUNDARIES = 0.10047E+07  
 MASS OUT BOUNDARIES = 0.00000E+00  
 MASS PUMPED IN = 0.00000E+00  
 MASS PUMPED OUT = 0.00000E+00  
 INFLOW MINUS OUTFLOW = 0.10047E+07  
 INITIAL MASS STORED = 0.00000E+00  
 PRESENT MASS STORED = 0.10256E+07  
 CHANGE MASS STORED = 0.10256E+07  
 COMPARE RESIDUAL WITH NET FLUX AND MASS ACCUMULATION:  
 MASS BALANCE RESIDUAL = -0.20918E+05  
 ERROR (AS PERCENT) = -0.20818E+01

CONCENTRATION ON BOUNDARIES

X(M)	CONC. (MG/L)
125.0	0.978809
250.0	0.935123
375.0	0.831441
500.0	0.572182
625.0	0.236652
750.0	0.046387
875.0	0.004338
1000.0	0.000188
1125.0	0.000003
1250.0	0.000000
1375.0	0.000000
1500.0	0.000000
1625.0	0.000000
1750.0	0.000000
1875.0	0.000000
2000.0	0.000000
2125.0	0.000000
2250.0	0.000000
2375.0	0.000000
2500.0	0.000000
2625.0	0.000000
2750.0	0.000000
2875.0	0.000000
3000.0	0.000000
3125.0	0.000000
3250.0	0.000000
3375.0	0.000000
3500.0	0.000000
3625.0	0.000000

TESTE 1 . PROGRAMM KOMIK3.FOR : ENSAIO 5 .

TIME VERSUS HEAD AND CONCENTRATION AT SELECTED OBSERVATION POINTS

PUMPING PERIOD NO. 1

STEADY-STATE SOLUTION

OBS.WELL NO.	X	Y	N	HEAD (M)	CONC. (MG/L)	TIME (DAYS)
1	14	2				
			0	0.0	0.0	0.0
			1	15.6	0.0	400.0
			2	15.6	0.0	800.0
			3	15.6	0.0	1200.0
			4	15.6	0.0	1600.0
			5	15.6	0.0	2000.0

START PUMPING PERIOD NO. 2

NO PARAMETERS REDEFINED

STEADY-STATE FLOW

TIME INTERVAL (IN DAYS) FOR SOLUTE-TRANSPORT SIMULATION = 0.200000E+04  
 NO. OF PARTICLE MOVES REQUIRED TO COMPLETE THIS TIME STEP = 5



EX RANDOM.FOR

CPU TIME : 6:48.71

TY RANC1.D5

```

1 1E10 0.1 30
30 3 8.0 1E-4 0. 0.0 0.0 0.0 -25. 0.2 -25. 8.0 -26.
1 2 1
30 2 0.
125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125.
125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125.
125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125. 125.
25. 50. 25.
1. 0. 2. 0. 400.
100. 5000 1. 20.0 0.0 0.20 0.20 0.0 0.0 1.0
30 2 1

```

TY RANC1.R5

VALUES ON PARAMETER CARD

```

NSTEPS DELTA ERROR NPITS
1 .10E+11 .10E+00 30

```

VALUES ON DEFAULT VALUE CARD

```

MC NR TT S1 S2 HH DO RR RRH PP BOTT RRD CCH
30 3 8.000 0.000 0.200 0.000 0.000 0.000 0. 8. -26.00 -25.00 -25.00

```

PUMP PARAMETER VALUES

```

MPUMP MSP MPT
1 2 1

```

PUMPING SCHEDULES

```

IP JP P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12
30 2 0.000

```

VALUES OF ROW J AND DELY

```

1 25.
2 50.
3 25.

```

VALUES OF COLUMN I AND DELX

```

1 125.
2 125.
3 125.
4 125.
5 125.
6 125.
7 125.
8 125.
9 125.
10 125.
11 125.
12 125.
13 125.
14 125.
15 125.
16 125.
17 125.
18 125.
19 125.
20 125.
21 125.
22 125.
23 125.
24 125.
25 125.
26 125.
27 125.
28 125.
29 125.
30 125.

```

INITIAL LOCATION OF PARTICLES AND TIME INCREMENT DELP

```

X1 OX Y1 OY DELP
1. 0. 2. 0. 400.

```

VALUES OF POLLUTION PARAMETERS

```

PL MAXP PH DISPL DISPT EPOR APOR RD KD RHO
100. 5000 1.000 20.000 0.000 0.200 0.200 1.000 0.000 1.000

```

LOCATION OF SINKS AND IDENTIFIER

```

I J MARK
30 2 1

```

LOCATION OF SOURCES AND THEIR CONCENTRATION

MODE CARD VALUES

```

I J T1 T2 SF1 SF2 H Q R RH PERM1 PERM2 BOT RD CH
0. 0. 0. 0. 0.00000 0.00000 0. 0. 0.000 0. 0. 0. 0. 0. 0.

```

TIME ELAPSED SINCE PUMPING STARTED= 0.00 DAYS  
 NUMBER OF ITERATIONS FOR THIS TIME INCREMENT= 0  
 SUM OF CHANGES IN HEAD FOR ALL NODE POINTS= 0.0000000E+000.

WATER LEVEL ELEVATIONS									
*****									
25.00	24.22	23.44	22.66	21.88	21.09	20.31	19.53	18.75	17.97
25.00	24.22	23.44	22.66	21.88	21.09	20.31	19.53	18.75	17.97
25.00	24.22	23.44	22.66	21.88	21.09	20.31	19.53	18.75	17.97
17.19	16.41	15.63	14.84	14.06	13.28	12.50	11.72	10.94	10.16
17.19	16.41	15.63	14.84	14.06	13.28	12.50	11.72	10.94	10.16
17.19	16.41	15.63	14.84	14.06	13.28	12.50	11.72	10.94	10.16
9.38	8.59	7.81	7.03	6.25	5.47	4.69	3.91	3.13	0.00
9.38	8.59	7.81	7.03	6.25	5.47	4.69	3.91	3.13	0.00
9.38	8.59	7.81	7.03	6.25	5.47	4.69	3.91	3.13	0.00

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 100  
 TIME = 400.00 DAYS

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	41	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAP SHOWING CONCENTRATION IN PPM									
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47.200	32.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 200  
 TIME = 800.00 DAYS

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	98	33	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAP SHOWING CONCENTRATION IN PPM									
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
53.600	78.400	26.400	1.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 300  
 TIME = 1200.00 DAYS

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	111	81	31	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAP SHOWING CONCENTRATION IN PPM									
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
59.200	88.800	44.800	24.800	2.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 400  
 TIME = 1600.00 DAYS

0  
 70120105 74 27 3 1 0  
 0

MAP SHOWING CONCENTRATION IN PPM

0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
56.000	96.000	84.000	59.200	21.600	2.400	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 500  
 TIME = 2000.00 DAYS

0  
 71119119104 62 20 5 0  
 0

MAP SHOWING CONCENTRATION IN PPM

0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
56.000	95.200	95.200	83.200	49.600	16.000	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

MAP SHOWING NUMBER OF PARTICLES RESIDING IN THE MODEL GRIDS  
 PARTICLE MASS (IN KG OF TDS)= 0.1000E+01  
 NUMBER OF PARTICLES IN SYSTEM = 600  
 TIME = 2400.00 DAYS

EX DISP1.FOR

CPU TIME : 1:11.56

TY DSP1C1.DS

112 87 0 3 0 0 0 0 2 5 29 1  
 TESTE 1 . ENSAIO : 5 . PROGRAMA DISP1.FOR.

1	0.0	0.	1.
2	0.0	50.	1.
3	0.0	100.	1.
4	125.	0.	1.
5	125.	50.	1.
6	125.	100.	1.
7	250.	0.	1.
8	250.	50.	1.
9	250.	100.	1.
10	375.	0.	1.
11	375.	50.	1.
12	375.	100.	1.
13	500.	0.	1.
14	500.	50.	1.
15	500.	100.	1.
16	625.	0.	1.
17	625.	50.	1.
18	625.	100.	1.
19	750.	0.	1.
20	750.	50.	1.
21	750.	100.	1.
22	875.	0.	1.
23	875.	50.	1.
24	875.	100.	1.
25	1000.	0.	1.
26	1000.	50.	1.
27	1000.	100.	1.
28	1125.	0.	1.
29	1125.	50.	1.
30	1125.	100.	1.
31	1250.	0.	1.
32	1250.	50.	1.
33	1250.	100.	1.
34	1375.	0.	1.
35	1375.	50.	1.
36	1375.	100.	1.
37	1500.	0.	1.
38	1500.	50.	1.
39	1500.	100.	1.
40	1625.	0.	1.
41	1625.	50.	1.
42	1625.	100.	1.
43	1750.	0.	1.
44	1750.	50.	1.
45	1750.	100.	1.
46	1875.	0.	1.
47	1875.	50.	1.
48	1875.	100.	1.
49	2000.	0.	1.
50	2000.	50.	1.
51	2000.	100.	1.
52	2125.	0.	1.
53	2125.	50.	1.
54	2125.	100.	1.
55	2250.	0.	1.
56	2250.	50.	1.
57	2250.	100.	1.
58	2375.	0.	1.
59	2375.	50.	1.
60	2375.	100.	1.
61	2500.	0.	1.
62	2500.	50.	1.
63	2500.	100.	1.
64	2625.	0.	1.
65	2625.	50.	1.
66	2625.	100.	1.
67	2750.	0.	1.
68	2750.	50.	1.
69	2750.	100.	1.
70	2875.	0.	1.
71	2875.	50.	1.
72	2875.	100.	1.
73	3000.	0.	1.
74	3000.	50.	1.
75	3000.	100.	1.
76	3125.	0.	1.
77	3125.	50.	1.
78	3125.	100.	1.
79	3250.	0.	1.
80	3250.	50.	1.
81	3250.	100.	1.
82	3375.	0.	1.
83	3375.	50.	1.
84	3375.	100.	1.
85	3500.	0.	1.
86	3500.	50.	1.
87	3500.	100.	1.

1	3	2	6
2	2	1	4
3	6	2	5
4	2	4	9
5	6	5	7
6	5	4	8
7	9	5	8
8	5	7	12
9	9	8	10
10	8	7	

11	12	8	11
12	8	10	11
13	11	11	13
14	15	10	14
15	11	11	14
16	15	13	18
17	14	14	16
18	18	14	17
19	14	16	17
20	18	17	21
21	17	16	19
22	21	17	20
23	17	19	20
24	21	20	24
25	20	19	22
26	24	20	23
27	20	22	23
28	24	23	27
29	23	22	25
30	27	23	26
31	23	25	28
32	27	26	30
33	26	25	28
34	30	26	29
35	26	28	29
36	30	29	33
37	29	28	31
38	33	29	32
39	29	31	32
40	33	32	34
41	32	31	34
42	36	32	35
43	32	34	35
44	36	35	39
45	35	34	37
46	39	35	38
47	35	37	38
48	39	38	42
49	38	37	40
50	42	38	41
51	38	40	41
52	42	41	45
53	41	40	43
54	45	41	44
55	41	43	44
56	45	44	48
57	44	43	46
58	48	44	47
59	44	46	47
60	47	47	51
61	47	46	49
62	51	47	50
63	47	49	50
64	51	50	54
65	50	49	52
66	54	50	53
67	50	52	53
68	54	53	57
69	53	52	55
70	57	53	56
71	53	55	56
72	57	56	60
73	56	55	58
74	60	56	59
75	56	58	59
76	60	59	63
77	59	58	41
78	63	59	42
79	59	61	62
80	63	62	66
81	62	61	64
82	66	62	65
83	62	64	65
84	66	65	69
85	65	64	67
86	69	65	68
87	65	67	68
88	69	68	72
89	68	67	70
90	72	68	71
91	68	70	71
92	72	71	75
93	71	70	73
94	75	71	74
95	71	73	74
96	75	74	78
97	74	73	76
98	78	74	77
99	74	76	77
100	78	77	81
101	77	78	79
102	81	77	80
103	77	79	80
104	81	80	84
105	80	79	82
106	84	80	83
107	80	82	83
108	84	83	87
109	83	82	85
110	87	83	86
111	83	85	86
112	29	29	

1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	
61	64	67	70	73	76	79	82	85												
87	84	81	78	75	72	69	66	63	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30	
27	24	21	18	15	12	9	6	3												

20000.0																				
1.0		1.0		1.0																
0.		12000.		100.					10	0.001	20	1	1	1	0	0				

100000 100000  
 0.25 0.0  
 5.00 0.50  
 -1.

TY DSPIC1.A5

```

0  * * * * *
0  * * * * *
    TESTE 1 , ENSAIO : 5 , PROGRAMA DISPL.FOR.
0  * * * * *
  
```

PROBLEM CHARACTERISTICS

```

NUMBER OF ELEMENTS..... 112
NUMBER OF NODE POINTS..... 97
NUMBER OF SIZE CONDITIONS..... 0
NUMBER OF MORE CONDITIONS..... 3
NUMBER OF SOURCE/SINK ELEMENTS.... 0
NUMBER OF SOURCE/SINK NODES..... 0
  
```

BOUNDARY CONDITIONS AND SOURCES ARE CONSTANT OVER TIME  
 1 NODE POINT COORDINATES

POINT	X-ORD	Y-ORD	DEPTH
1	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.0000	50.0000	1.0000
3	0.0000	100.0000	1.0000
4	125.0000	0.0000	1.0000
5	125.0000	50.0000	1.0000
6	125.0000	100.0000	1.0000
7	250.0000	0.0000	1.0000
8	250.0000	50.0000	1.0000
9	250.0000	100.0000	1.0000
10	375.0000	0.0000	1.0000
11	375.0000	50.0000	1.0000
12	375.0000	100.0000	1.0000
13	500.0000	0.0000	1.0000
14	500.0000	50.0000	1.0000
15	500.0000	100.0000	1.0000
16	625.0000	0.0000	1.0000
17	625.0000	50.0000	1.0000
18	625.0000	100.0000	1.0000
19	750.0000	0.0000	1.0000
20	750.0000	50.0000	1.0000
21	750.0000	100.0000	1.0000
22	875.0000	0.0000	1.0000
23	875.0000	50.0000	1.0000
24	875.0000	100.0000	1.0000
25	1000.0000	0.0000	1.0000
26	1000.0000	50.0000	1.0000
27	1000.0000	100.0000	1.0000
28	1125.0000	0.0000	1.0000
29	1125.0000	50.0000	1.0000
30	1125.0000	100.0000	1.0000
31	1250.0000	0.0000	1.0000
32	1250.0000	50.0000	1.0000
33	1250.0000	100.0000	1.0000
34	1375.0000	0.0000	1.0000
35	1375.0000	50.0000	1.0000
36	1375.0000	100.0000	1.0000
37	1500.0000	0.0000	1.0000
38	1500.0000	50.0000	1.0000
39	1500.0000	100.0000	1.0000
40	1625.0000	0.0000	1.0000
41	1625.0000	50.0000	1.0000
42	1625.0000	100.0000	1.0000
43	1750.0000	0.0000	1.0000
44	1750.0000	50.0000	1.0000
45	1750.0000	100.0000	1.0000
46	1875.0000	0.0000	1.0000
47	1875.0000	50.0000	1.0000
48	1875.0000	100.0000	1.0000
49	2000.0000	0.0000	1.0000
50	2000.0000	50.0000	1.0000
51	2000.0000	100.0000	1.0000
52	2125.0000	0.0000	1.0000
53	2125.0000	50.0000	1.0000
54	2125.0000	100.0000	1.0000
55	2250.0000	0.0000	1.0000
56	2250.0000	50.0000	1.0000
57	2250.0000	100.0000	1.0000
58	2375.0000	0.0000	1.0000
59	2375.0000	50.0000	1.0000
60	2375.0000	100.0000	1.0000
61	2500.0000	0.0000	1.0000
62	2500.0000	50.0000	1.0000
63	2500.0000	100.0000	1.0000
64	2625.0000	0.0000	1.0000
65	2625.0000	50.0000	1.0000
66	2625.0000	100.0000	1.0000
67	2750.0000	0.0000	1.0000
68	2750.0000	50.0000	1.0000
69	2750.0000	100.0000	1.0000
70	2875.0000	0.0000	1.0000
71	2875.0000	50.0000	1.0000
72	2875.0000	100.0000	1.0000
73	3000.0000	0.0000	1.0000
74	3000.0000	50.0000	1.0000
75	3000.0000	100.0000	1.0000

76	3125.0000	0.0000	1.0000
77	3125.0000	50.0000	1.0000
78	3125.0000	100.0000	1.0000
79	3250.0000	0.0000	1.0000
80	3250.0000	50.0000	1.0000
81	3250.0000	100.0000	1.0000
82	3375.0000	0.0000	1.0000
83	3375.0000	50.0000	1.0000
84	3375.0000	100.0000	1.0000
85	3500.0000	0.0000	1.0000
86	3500.0000	50.0000	1.0000
87	3500.0000	100.0000	1.0000

1 ELEMENT ARRAY

ELEMENT	I	J	K
1	3	2	6
2	2	1	4
3	6	2	5
4	2	4	5
5	6	5	9
6	5	4	7
7	9	5	8
8	5	7	8
9	9	8	12
10	8	7	10
11	12	8	11
12	8	10	11
13	12	11	15
14	11	10	13
15	15	11	14
16	11	13	14
17	15	14	18
18	14	13	16
19	18	14	17
20	14	16	17
21	18	17	21
22	17	14	19
23	21	17	20
24	17	19	20
25	21	20	24
26	20	19	22
27	24	20	23
28	20	22	23
29	24	23	27
30	23	22	25
31	27	23	26
32	23	25	26
33	27	26	30
34	26	25	28
35	30	26	29
36	26	28	29
37	30	29	33
38	29	28	31
39	33	29	32
40	29	31	32
41	33	32	36
42	32	31	34
43	36	32	35
44	32	34	35
45	36	35	39
46	35	34	37
47	39	35	38
48	35	37	38
49	39	38	42
50	38	37	40
51	42	38	41
52	38	40	41
53	42	41	45
54	41	40	43
55	45	41	44
56	41	43	44
57	45	44	48
58	44	43	46
59	48	44	47
60	44	46	47
61	48	47	51
62	47	46	49
63	51	47	50
64	47	49	50
65	51	50	54
66	50	49	52
67	54	50	53
68	50	52	53
69	54	53	57
70	53	52	55
71	57	53	56
72	53	55	56
73	57	56	60
74	56	55	58
75	60	56	59
76	56	58	59
77	60	59	63
78	59	58	61
79	63	59	62
80	59	61	62
81	63	62	66
82	62	61	64
83	66	62	65
84	62	64	65
85	66	65	69
86	65	64	67
87	69	65	68
88	65	67	68
89	69	68	72
90	68	67	70
91	72	68	71
92	68	70	71
93	72	71	73
94	71	70	73
95	75	71	74





67	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
68	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
69	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
70	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
71	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
72	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
73	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
74	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
75	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
76	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
77	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
78	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
79	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
80	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
81	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
82	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
83	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
84	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
85	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
86	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
87	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
88	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
89	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
90	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
91	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
92	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
93	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
94	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
95	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
96	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
97	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
98	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
99	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
100	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
101	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
102	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
103	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
104	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
105	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
106	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
107	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
108	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
109	0.1250E+03	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
110	0.1250E+03	0.0000E+00	-0.1250E+03	-0.5000E+02	0.0000E+00	0.5000E+02	0.3125E+04
111	0.1250E+03	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04
112	0.0000E+00	-0.5000E+02	-0.1250E+03	0.0000E+00	0.1250E+03	0.5000E+02	0.3125E+04

0 BANDWIDTH OF THIS GRID IS: NBAND = 5

NODE BOUNDARY DATA

NODE NO	CONCENTRATION AT TIME GIVEN AT COLUMN HEAD
1	20000.
2	1.000
3	1.000

SOLUTION STRATEGY VALUES

TIME STEP.....	100.00000
STRTIN.....	0.
ENDTIN.....	12000.
MAX.NO.OF ITERATIONS PER STEP.....	10
TOLERANCE.....	0.00100
NO.OF TIME STEPS PER OUTPUT.....	20
RUN NUMBER.....	1

CONSTANT VELOCITY COMPONENTS	U	V
	0.250	0.000

EXX EYY EXY DECAY SETTLING VELOCITY

INITIAL CONCENTRATION SET TO ZERO	TIME STEP	TIME	ERROR	NUMIT	VOLUME
5.000	1	100.00	0.6165E-03	6	0.8483E+04

INT.N.	EXT.N.	AVG. CONC.	INT. CONC.	INT. CONC. LAST	FORCE(CONST.)	FORCE(VARY)	VEL X	VEL Y
1	1	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	0.7994E+00	0.25000	0.00000
2	2	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	0.4930E+01	0.25000	0.00000
3	3	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	0.7994E+00	0.25000	0.00000
4	4	0.2621E+00	0.2621E+00	0.2622E+00	0.0000E+00	0.4251E+01	0.25000	0.00000
5	5	0.1435E+00	0.1435E+00	0.1434E+00	0.0000E+00	0.7195E+01	0.25000	0.00000
6	6	0.2621E+00	0.2621E+00	0.2622E+00	0.0000E+00	0.4251E+01	0.25000	0.00000

8	8	-0.5163E-01	-0.5163E-01	-0.5162E-01	0.0000E+00	0.1271E+01	0.25000	0.00000
9	9	0.6668E-03	0.6668E-03	0.9992E-03	0.0000E+00	0.5242E+00	0.25000	0.00000
10	10	-0.5163E-01	-0.5163E-01	-0.5165E-01	0.0000E+00	0.1271E+01	0.25000	0.00000
11	11	0.3299E-02	0.3299E-02	0.3075E-02	0.0000E+00	-0.1678E+00	0.25000	0.00000
12	12	-0.6681E-03	-0.6681E-03	-0.9811E-03	0.0000E+00	0.3092E-01	0.25000	0.00000
13	13	0.3299E-02	0.3299E-02	0.3075E-02	0.0000E+00	-0.1678E+00	0.25000	0.00000
14	14	-0.1539E-03	-0.1539E-03	0.2823E-03	0.0000E+00	0.9112E-02	0.25000	0.00000
15	15	0.7905E-04	0.7905E-04	0.1480E-03	0.0000E+00	-0.5901E-02	0.25000	0.00000
16	16	-0.1539E-03	-0.1539E-03	0.2823E-03	0.0000E+00	0.9112E-02	0.25000	0.00000
17	17	0.9450E-04	0.9450E-04	-0.3097E-03	0.0000E+00	-0.4987E-03	0.25000	0.00000
18	18	-0.7017E-04	-0.7017E-04	0.6763E-04	0.0000E+00	0.1655E-02	0.25000	0.00000
19	19	0.9450E-04	0.9450E-04	-0.3097E-03	0.0000E+00	-0.4987E-03	0.25000	0.00000
20	20	-0.5514E-04	-0.5514E-04	0.1585E-03	0.0000E+00	0.2567E-03	0.25000	0.00000
21	21	0.6829E-04	0.6829E-04	-0.1021E-03	0.0000E+00	-0.1199E-02	0.25000	0.00000
22	22	-0.5514E-04	-0.5514E-04	0.1585E-03	0.0000E+00	0.2567E-03	0.25000	0.00000
23	23	0.9957E-05	0.9957E-05	-0.4204E-04	0.0000E+00	-0.3666E-04	0.25000	0.00000
24	24	-0.4009E-04	-0.4009E-04	0.6203E-04	0.0000E+00	0.6790E-03	0.25000	0.00000
25	25	0.9957E-05	0.9957E-05	-0.4204E-04	0.0000E+00	-0.3666E-04	0.25000	0.00000
26	26	0.9198E-05	0.9198E-05	-0.4256E-05	0.0000E+00	-0.8456E-04	0.25000	0.00000
27	27	-0.1418E-04	-0.1418E-04	-0.2210E-04	0.0000E+00	-0.2358E-03	0.25000	0.00000
28	28	0.9198E-05	0.9198E-05	-0.4256E-05	0.0000E+00	-0.8456E-04	0.25000	0.00000
29	29	-0.9203E-05	-0.9203E-05	0.9555E-05	0.0000E+00	0.8443E-04	0.25000	0.00000
30	30	0.1820E-05	0.1820E-05	-0.3818E-05	0.0000E+00	0.2233E-04	0.25000	0.00000
31	31	-0.9203E-05	-0.9203E-05	0.9555E-05	0.0000E+00	0.8443E-04	0.25000	0.00000
32	32	0.4343E-05	0.4343E-05	-0.4681E-05	0.0000E+00	-0.4405E-04	0.25000	0.00000
33	33	-0.1176E-05	-0.1176E-05	0.1274E-05	0.0000E+00	0.1399E-04	0.25000	0.00000
34	34	0.8832E-06	0.8832E-06	-0.7040E-06	0.0000E+00	-0.2032E-04	0.25000	0.00000
35	35	-0.1176E-05	-0.1176E-05	0.1274E-05	0.0000E+00	0.1399E-04	0.25000	0.00000
36	36	0.8101E-07	0.8101E-07	-0.1346E-06	0.0000E+00	-0.1881E-05	0.25000	0.00000
37	37	-0.3201E-06	-0.3201E-06	0.2576E-06	0.0000E+00	0.7554E-05	0.25000	0.00000
38	38	0.8101E-07	0.8101E-07	-0.1346E-06	0.0000E+00	-0.1881E-05	0.25000	0.00000
39	39	0.9038E-07	0.9038E-07	-0.5317E-07	0.0000E+00	0.7081E-06	0.25000	0.00000
40	40	-0.6274E-07	-0.6274E-07	-0.5156E-07	0.0000E+00	-0.1571E-05	0.25000	0.00000
41	41	0.9038E-07	0.9038E-07	-0.5317E-07	0.0000E+00	0.7081E-06	0.25000	0.00000
42	42	-0.5074E-07	-0.5074E-07	0.3325E-07	0.0000E+00	0.5573E-06	0.25000	0.00000
43	43	0.1470E-08	0.1470E-08	0.1278E-08	0.0000E+00	-0.8318E-08	0.25000	0.00000
44	44	-0.5074E-07	-0.5074E-07	0.3325E-07	0.0000E+00	0.5573E-06	0.25000	0.00000
45	45	0.1455E-07	0.1455E-07	-0.9462E-08	0.0000E+00	-0.1934E-06	0.25000	0.00000
46	46	-0.6107E-08	-0.6107E-08	0.3228E-08	0.0000E+00	0.1487E-06	0.25000	0.00000
47	47	0.1455E-07	0.1455E-07	-0.9462E-08	0.0000E+00	-0.1934E-06	0.25000	0.00000
48	48	-0.1983E-08	-0.1983E-08	0.1355E-08	0.0000E+00	0.3689E-07	0.25000	0.00000
49	49	0.2462E-08	0.2462E-08	-0.1333E-08	0.0000E+00	-0.6435E-07	0.25000	0.00000
50	50	-0.1983E-08	-0.1983E-08	0.1355E-08	0.0000E+00	0.3689E-07	0.25000	0.00000
51	51	0.3276E-09	0.3276E-09	0.1192E-09	0.0000E+00	0.2242E-09	0.25000	0.00000
52	52	-0.5404E-09	-0.5404E-09	0.2908E-09	0.0000E+00	0.1526E-07	0.25000	0.00000
53	53	0.3276E-09	0.3276E-09	0.1192E-09	0.0000E+00	0.2242E-09	0.25000	0.00000
54	54	-0.2813E-09	-0.2813E-09	-0.1316E-09	0.0000E+00	-0.2986E-08	0.25000	0.00000
55	55	0.3626E-10	0.3626E-10	-0.2346E-10	0.0000E+00	-0.1379E-08	0.25000	0.00000
56	56	-0.2813E-09	-0.2813E-09	-0.1316E-09	0.0000E+00	-0.2986E-08	0.25000	0.00000
57	57	0.8752E-10	0.8752E-10	0.4075E-10	0.0000E+00	0.1192E-08	0.25000	0.00000
58	58	-0.2346E-10	-0.2346E-10	-0.9132E-11	0.0000E+00	-0.5481E-09	0.25000	0.00000
59	59	0.8752E-10	0.8752E-10	0.4075E-10	0.0000E+00	0.1192E-08	0.25000	0.00000
60	60	-0.1450E-10	-0.1450E-10	-0.6743E-11	0.0000E+00	-0.2589E-09	0.25000	0.00000
61	61	0.1136E-10	0.1136E-10	0.4628E-11	0.0000E+00	0.3080E-09	0.25000	0.00000
62	62	-0.1450E-10	-0.1450E-10	-0.6743E-11	0.0000E+00	-0.2589E-09	0.25000	0.00000
63	63	0.2854E-12	0.2854E-12	0.2689E-13	0.0000E+00	0.1893E-10	0.25000	0.00000
64	64	-0.2736E-11	-0.2736E-11	-0.1102E-11	0.0000E+00	-0.8101E-10	0.25000	0.00000
65	65	0.2854E-12	0.2854E-12	0.2689E-13	0.0000E+00	0.1893E-10	0.25000	0.00000
66	66	-0.1029E-11	-0.1029E-11	0.3728E-12	0.0000E+00	0.9782E-11	0.25000	0.00000
67	67	0.2965E-12	0.2965E-12	0.1241E-12	0.0000E+00	0.1057E-10	0.25000	0.00000
68	68	-0.1029E-11	-0.1029E-11	0.3728E-12	0.0000E+00	0.9782E-11	0.25000	0.00000
69	69	0.3583E-12	0.3583E-12	-0.1300E-12	0.0000E+00	-0.4833E-11	0.25000	0.00000
70	70	-0.5842E-13	-0.5842E-13	0.1752E-13	0.0000E+00	0.1138E-11	0.25000	0.00000
71	71	0.3583E-12	0.3583E-12	-0.1300E-12	0.0000E+00	-0.4833E-11	0.25000	0.00000
72	72	-0.4730E-13	-0.4730E-13	0.2417E-13	0.0000E+00	0.1166E-11	0.25000	0.00000
73	73	0.3851E-13	0.3851E-13	-0.1256E-13	0.0000E+00	-0.1051E-11	0.25000	0.00000
74	74	-0.4730E-13	-0.4730E-13	0.2417E-13	0.0000E+00	0.1166E-11	0.25000	0.00000
75	75	0.2935E-14	0.2935E-14	-0.1273E-14	0.0000E+00	-0.1314E-12	0.25000	0.00000
76	76	-0.1022E-13	-0.1022E-13	0.3299E-14	0.0000E+00	0.3087E-12	0.25000	0.00000
77	77	0.2935E-14	0.2935E-14	-0.1273E-14	0.0000E+00	-0.1314E-12	0.25000	0.00000
78	78	-0.2826E-14	-0.2826E-14	-0.8318E-15	0.0000E+00	-0.2133E-13	0.25000	0.00000
79	79	0.1401E-14	0.1401E-14	-0.4537E-15	0.0000E+00	-0.4856E-13	0.25000	0.00000
80	80	-0.2826E-14	-0.2826E-14	-0.8318E-15	0.0000E+00	-0.2133E-13	0.25000	0.00000
81	81	0.1170E-14	0.1170E-14	0.3472E-15	0.0000E+00	0.1496E-13	0.25000	0.00000
82	82	-0.6981E-16	-0.6981E-16	-0.1299E-16	0.0000E+00	-0.6647E-13	0.25000	0.00000
83	83	0.1170E-14	0.1170E-14	0.3472E-15	0.0000E+00	0.1496E-13	0.25000	0.00000
84	84	-0.3893E-15	-0.3893E-15	-0.1132E-15	0.0000E+00	-0.4520E-14	0.25000	0.00000
85	85	0.2653E-15	0.2653E-15	0.7045E-16	0.0000E+00	0.2885E-14	0.25000	0.00000
86	86	-0.3893E-15	-0.3893E-15	-0.1132E-15	0.0000E+00	-0.4520E-14	0.25000	0.00000
87	87	0.3893E-15	0.3893E-15	-0.1132E-15	0.0000E+00	-0.4520E-14	0.25000	0.00000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87  
TIME STEP TIME ERROR HUNIT VOLUME  
20 2000.00 0.2839E-03 3 0.5535E+05

INT.N.	EXT.N.	AVG. CONC.	INT. CONC.	INT. CONC. LAST	FORCE(CONST.)	FORCE(VARY)	VEL X	VEL Y
1	1	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	0.8525E-03	0.25000	0.00000
2	2	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	-0.7631E-04	0.25000	0.00000
3	3	0.1000E+01	0.1000E+01	0.1000E+01	0.0000E+00	0.8525E-03	0.25000	0.00000
4	4	0.9992E+00	0.9992E+00	0.9992E+00	0.0000E+00	0.2233E-01	0.25000	0.00000
5	5	0.1002E+01	0.1002E+01	0.1002E+01	0.0000E+00	0.8403E-01	0.25000	0.00000
6	6	0.9992E+00	0.9992E+00	0.9992E+00	0.0000E+00	0.2233E-01	0.25000	0.00000
7	7	0.9806E+00	0.9806E+00	0.9804E+00	0.0000E+00	0.1995E+00	0.25000	0.00000
8	8	0.9915E+00	0.9915E+00	0.9913E+00	0.0000E+00	0.6725E+00	0.25000	0.00000
9	9	0.9806E+00	0.9806E+00	0.9804E+00	0.0000E+00	0.1995E+00	0.25000	0.00000
10	10	0.8814E+00	0.8814E+00	0.8813E+00	0.0000E+00	0.7907E+00	0.25000	0.00000
11	11	0.8876E+00	0.8876E+00	0.8875E+00	0.0000E+00	0.2196E+01	0.25000	0.00000
12	12	0.8814E+00	0.8814E+00	0.8813E+00	0.0000E+00	0.7907E+00	0.25000	0.00000
13	13	0.8407E+00	0.8407E+00	0.8409E+00	0.0000E+00	0.1808E+01	0.25000	0.00000
14	14	0.8257E+00	0.8257E+00	0.8260E+00	0.0000E+00	0.3642E+01	0.25000	0.00000
15	15	0.8407E+00	0.8407E+00	0.8409E+00	0.0000E+00	0.1808E+01	0.25000	0.00000
16	16	0.3281E+00	0.3281E+00	0.3285E+00	0.0000E+00	0.1848E+01	0.25000	0.00000
17	17	0.3087E+00	0.3087E+00	0.3091E+00	0.0000E+00	0.3420E+01	0.25000	0.00000
18	18	0.3281E+00	0.3281E+00	0.3285E+00	0.0000E+00	0.1848E+01	0.25000	0.00000
19	19	0.9893E-01	0.9893E-01	0.9897E-01	0.0000E+00	0.1245E+01	0.25000	0.00000
20	20	0.9589E-01	0.9589E-01	0.9584E-01	0.0000E+00	0.1873E+01	0.25000	0.00000
21	21	0.9893E-01	0.9893E-01	0.9897E-01	0.0000E+00	0.1245E+01	0.25000	0.00000
22	22	0.8007E-02	0.8007E-02	0.7795E-02	0.0000E+00	0.4715E+00	0.25000	0.00000
23	23	0.1560E-01	0.1560E-01	0.1539E-01	0.0000E+00	0.5639E+00	0.25000	0.00000
24	24	0.8007E-02	0.8007E-02	0.7795E-02	0.0000E+00	0.4715E+00	0.25000	0.00000
25	25	-0.5251E-02	-0.5251E-02	-0.5365E-02	0.0000E+00	0.7583E-01	0.25000	0.00000
26	26	0.5789E-03	0.5789E-03	0.4984E-03	0.0000E+00	0.6538E-01	0.25000	0.00000
27	27	-0.5251E-02	-0.5251E-02	-0.5365E-02	0.0000E+00	0.7583E-01	0.25000	0.00000
28	28	-0.1904E-02	-0.1904E-02	-0.1909E-02	0.0000E+00	-0.8502E-02	0.25000	0.00000
29	29	-0.1648E-04	-0.1648E-04	-0.1962E-04	0.0000E+00	-0.8092E-02	0.25000	0.00000
30	30	-0.1904E-02	-0.1904E-02	-0.1909E-02	0.0000E+00	-0.8502E-02	0.25000	0.00000
31	31	-0.2575E-03	-0.2575E-03	-0.2493E-03	0.0000E+00	-0.5092E-02	0.25000	0.00000
32	32	0.6753E-04	0.6753E-04	0.7004E-04	0.0000E+00	-0.2161E-02	0.25000	0.00000
33	33	-0.2575E-03	-0.2575E-03	-0.2493E-03	0.0000E+00	-0.5092E-02	0.25000	0.00000
34	34	-0.3138E-04	-0.3138E-04	-0.3032E-04	0.0000E+00	-0.5539E-03	0.25000	0.00000
35	35	0.1577E-04	0.1577E-04	0.1562E-04	0.0000E+00	0.1415E-03	0.25000	0.00000
36	36	-0.3138E-04	-0.3138E-04	-0.3032E-04	0.0000E+00	-0.5539E-03	0.25000	0.00000
37	37	-0.9775E-05	-0.9775E-05	-0.9889E-05	0.0000E+00	-0.3171E-04	0.25000	0.00000
38	38	0.1826E-05	0.1826E-05	0.1743E-05	0.0000E+00	0.2654E-04	0.25000	0.00000
39	39	-0.9775E-05	-0.9775E-05	-0.9889E-05	0.0000E+00	-0.3171E-04	0.25000	0.00000
40	40	-0.1802E-05	-0.1802E-05	-0.1769E-05	0.0000E+00	-0.2070E-04	0.25000	0.00000
41	41	0.5309E-06	0.5309E-06	0.5418E-06	0.0000E+00	-0.3561E-05	0.25000	0.00000
42	42	-0.1802E-05	-0.1802E-05	-0.1769E-05	0.0000E+00	-0.2070E-04	0.25000	0.00000
43	43	-0.2052E-06	-0.2052E-06	-0.1962E-06	0.0000E+00	-0.3824E-05	0.25000	0.00000
44	44	0.9663E-07	0.9663E-07	0.9495E-07	0.0000E+00	0.1416E-05	0.25000	0.00000
45	45	-0.2052E-06	-0.2052E-06	-0.1962E-06	0.0000E+00	-0.3824E-05	0.25000	0.00000
46	46	-0.3682E-07	-0.3682E-07	-0.3691E-07	0.0000E+00	-0.3147E-06	0.25000	0.00000
47	47	0.6994E-08	0.6994E-08	0.6310E-08	0.0000E+00	0.3143E-06	0.25000	0.00000
48	48	-0.3682E-07	-0.3682E-07	-0.3691E-07	0.0000E+00	-0.3147E-06	0.25000	0.00000
49	49	-0.2595E-08	-0.2595E-08	-0.2221E-08	0.0000E+00	-0.9160E-07	0.25000	0.00000
50	50	0.6964E-09	0.6964E-09	0.6847E-09	0.0000E+00	0.1972E-07	0.25000	0.00000
51	51	-0.2595E-08	-0.2595E-08	-0.2221E-08	0.0000E+00	-0.9160E-07	0.25000	0.00000
52	52	0.4677E-09	0.4677E-09	0.5222E-09	0.0000E+00	-0.8043E-08	0.25000	0.00000
53	53	-0.1630E-09	-0.1630E-09	-0.1922E-09	0.0000E+00	0.8185E-08	0.25000	0.00000
54	54	0.4677E-09	0.4677E-09	0.5222E-09	0.0000E+00	-0.8043E-08	0.25000	0.00000
55	55	0.1001E-09	0.1001E-09	0.1011E-09	0.0000E+00	0.8018E-09	0.25000	0.00000
56	56	-0.5987E-10	-0.5987E-10	-0.6129E-10	0.0000E+00	-0.3678E-10	0.25000	0.00000
57	57	0.1001E-09	0.1001E-09	0.1011E-09	0.0000E+00	0.8018E-09	0.25000	0.00000
58	58	0.2347E-10	0.2347E-10	0.2440E-10	0.0000E+00	0.1103E-09	0.25000	0.00000
59	59	-0.4436E-11	-0.4436E-11	-0.4011E-11	0.0000E+00	-0.1876E-09	0.25000	0.00000
60	60	0.2347E-10	0.2347E-10	0.2440E-10	0.0000E+00	0.1103E-09	0.25000	0.00000
61	61	0.9548E-12	0.9548E-12	0.5611E-12	0.0000E+00	0.6045E-10	0.25000	0.00000
62	62	-0.1082E-12	-0.1082E-12	-0.4680E-13	0.0000E+00	-0.1871E-10	0.25000	0.00000
63	63	0.9547E-12	0.9547E-12	0.5610E-12	0.0000E+00	0.6045E-10	0.25000	0.00000
64	64	-0.4955E-12	-0.4955E-12	-0.5492E-12	0.0000E+00	0.4232E-11	0.25000	0.00000
65	65	0.2252E-12	0.2252E-12	0.2553E-12	0.0000E+00	-0.5161E-11	0.25000	0.00000
66	66	-0.4955E-12	-0.4955E-12	-0.5492E-12	0.0000E+00	0.4232E-11	0.25000	0.00000
67	67	-0.8347E-13	-0.8347E-13	-0.8387E-13	0.0000E+00	-0.8066E-12	0.25000	0.00000
68	68	0.3423E-13	0.3423E-13	0.3318E-13	0.0000E+00	0.6477E-12	0.25000	0.00000
69	69	-0.8348E-13	-0.8348E-13	-0.8388E-13	0.0000E+00	-0.8067E-12	0.25000	0.00000
70	70	-0.8516E-14	-0.8516E-14	-0.8468E-14	0.0000E+00	-0.1597E-12	0.25000	0.00000
71	71	-0.1033E-14	-0.1033E-14	-0.1847E-14	0.0000E+00	0.1544E-12	0.25000	0.00000
72	72	-0.8518E-14	-0.8518E-14	-0.8469E-14	0.0000E+00	-0.1597E-12	0.25000	0.00000
73	73	0.2014E-14	0.2014E-14	0.2779E-14	0.0000E+00	-0.3484E-13	0.25000	0.00000
74	74	-0.8207E-15	-0.8207E-15	-0.9092E-15	0.0000E+00	0.1060E-13	0.25000	0.00000
75	75	0.2014E-14	0.2014E-14	0.2779E-14	0.0000E+00	-0.3484E-13	0.25000	0.00000
76	76	0.5215E-15	0.5215E-15	0.4283E-15	0.0000E+00	0.2972E-14	0.25000	0.00000
77	77	-0.1773E-15	-0.1773E-15	-0.1760E-15	0.0000E+00	-0.4065E-15	0.25000	0.00000
78	78	0.5214E-15	0.5214E-15	0.4282E-15	0.0000E+00	0.2971E-14	0.25000	0.00000
79	79	-0.1659E-16	-0.1659E-16	0.9449E-17	0.0000E+00	0.1274E-14	0.25000	0.00000
80	80	0.2098E-16	0.2098E-16	0.1970E-16	0.0000E+00	-0.1334E-14	0.25000	0.00000
81	81	-0.1661E-16	-0.1661E-16	0.9450E-17	0.0000E+00	0.1276E-14	0.25000	0.00000
82	82	-0.4351E-18	-0.4351E-18	-0.1461E-16	0.0000E+00	0.4276E-18	0.25000	0.00000
83	83	0.7913E-18	0.7913E-18	0.5594E-17	0.0000E+00	0.1412E-15	0.25000	0.00000
84	84	-0.4416E-18	-0.4416E-18	-0.1462E-16	0.0000E+00	0.3885E-18	0.25000	0.00000
85	85	-0.8299E-17	-0.8299E-17	-0.1916E-17	0.0000E+00	0.2492E-16	0.25000	0.00000
86	86	0.4225E-17	0.4225E-17	0.1233E-17	0.0000E+00	-0.3683E-16	0.25000	0.00000
87	87	-0.8706E-17	-0.8706E-17	-0.1914E-17	0.0000E+00	0.2491E-16	0.25000	0.00000

EX DISP2.FOR

LINK: Loading  
(LWAXCT DISP2 Execution)

FICHEIRO DE DADOS: DSP2C1.D5

FICHEIRO DE RESULTADOS: DSP2C1.R5

STOP

END OF EXECUTION  
CPU TIME: 4:15.05      ELAPSED TIME: 5:23.98  
EXIT

TY DSP2C1.D5

TESTE 1, ENSAIO : 5, PROGRAMA DISP2. (M.E.F. : TRI. QUAD.)  
28 87 3 0 1 1 120 20 1 0  
100.00

5	1	5.00	0.50						
6	1	1	7	3	4	5	2		
6	2	3	7	9	5	8	6		
6	3	7	13	15	10	14	11		
6	4	7	15	9	11	12	8		
6	5	13	19	15	16	17	14		
6	6	15	19	21	17	20	18		
6	7	19	25	27	22	26	23		
6	8	19	27	21	23	24	20		
6	9	25	31	27	28	29	26		
6	10	27	31	33	29	32	30		
6	11	31	37	39	34	38	35		
6	12	31	39	33	35	36	32		
6	13	37	43	39	40	41	38		
6	14	39	43	45	41	44	42		
6	15	43	49	51	46	50	47		
6	16	43	51	45	47	48	44		
6	17	49	55	51	52	53	50		
6	18	51	55	57	53	56	54		
6	19	55	61	63	58	62	59		
6	20	55	63	57	59	60	56		
6	21	61	67	63	64	65	62		
6	22	63	67	69	65	68	66		
6	23	67	73	75	70	74	71		
6	24	67	75	69	71	72	68		
6	25	71	79	75	76	77	74		
6	26	75	79	81	77	80	78		
6	27	79	85	87	82	86	83		
6	28	79	87	81	83	84	80		
7	1								
7	3					100.			
7	7	250.				100.			
7	9	250.				100.			
7	13	500.				100.			
7	15	500.				100.			
7	19	750.				100.			
7	21	750.				100.			
7	25	1000.				100.			
7	27	1000.				100.			
7	31	1250.				100.			
7	33	1250.				100.			
7	37	1500.				100.			
7	39	1500.				100.			
7	43	1750.				100.			
7	45	1750.				100.			
7	49	2000.				100.			
7	51	2000.				100.			
7	55	2250.				100.			
7	57	2250.				100.			
7	61	2500.				100.			
7	63	2500.				100.			
7	67	2750.				100.			
7	69	2750.				100.			
7	73	3000.				100.			
7	75	3000.				100.			
7	79	3250.				100.			
7	81	3250.				100.			
7	85	3500.				100.			
7	87	3500.				100.			
8	1					1.			
8	2					1.			
8	3					1.			
10		0.25							

```

*****
*****
***** TESTE 1 . ENSAIO : 5 . PROGRAMA DISP2. (M.E.F. : TRI. QUAD.) *****
*****
***** FINITE ELEMENT DATA *****

```

```

NUMBER OF ELEMENTS (TRIANGLES)... 28
NUMBER OF NODAL POINTS..... 87
NUMBER OF BOUNDARY CONDITIONS... 3
NUMBER OF LOAD CASES..... 0
NUMBER OF PROPERTIES ..... 1
NUMBER OF VELOCITY CONDITIONS... 1
NUMBER OF TIME STEPS..... 120
PRINT RESULT FILE..... 20
NUMBER OF INITIAL VALUES..... 0
STRATEGY CODE..... 1
DATA CHECK RUN..... 0

```

\*\*\*\*\*

FLUID PROPERTIES

```

DECAY CONSTANT = 0.000000000
C = 0.00000
GLOBAL REACTION CONSTANT= 0.00000
TIME STEP = 100.00000
SURFACE REACTION CONSTANT= 0.00000

```

\*\*\*\*\* DISPERSION COEFFICIENTS \*\*\*\*\*

```

PROPERTY TYPE          DX          DY
1                    5.000        0.500

```

\*\*\*\*\* ELEMENT ARRAY \*\*\*\*\*

ELEMENT	I	J	K	L	M	N	MAT TYPE
1	1	7	3	4	5	2	1
2	1	7	9	5	8	6	1
3	7	13	15	10	14	11	1
4	7	15	9	11	12	8	1
5	13	19	15	18	17	14	1
6	15	19	21	17	20	18	1
7	19	25	23	22	26	23	1
8	19	27	21	23	24	20	1
9	25	31	27	28	29	26	1
10	27	31	33	29	32	30	1
11	31	37	39	34	38	35	1
12	31	39	33	35	36	32	1
13	37	43	39	40	41	38	1
14	39	43	45	41	44	42	1
15	43	49	51	46	50	47	1
16	43	51	45	47	48	44	1
17	49	55	51	52	53	50	1
18	51	55	57	53	56	54	1
19	55	61	63	58	62	59	1
20	55	63	57	59	60	56	1
21	61	67	63	64	65	62	1
22	63	67	69	65	68	66	1
23	67	73	75	70	74	71	1
24	67	75	69	71	72	68	1
25	73	79	75	76	77	74	1
26	75	79	81	77	80	78	1
27	79	85	87	82	86	83	1
28	79	87	81	83	84	80	1

\*\*\*\*\*

MODAL POINT COORDINATES

POINT	X-ORD	Y-ORD	DEPTH
1	0.0000	0.0000	1.0000
3	0.0000	100.0000	1.0000
7	250.0000	0.0000	1.0000
9	250.0000	100.0000	1.0000
13	500.0000	0.0000	1.0000
15	500.0000	100.0000	1.0000
19	750.0000	0.0000	1.0000
21	750.0000	100.0000	1.0000
25	1000.0000	0.0000	1.0000
27	1000.0000	100.0000	1.0000
31	1250.0000	0.0000	1.0000
33	1250.0000	100.0000	1.0000
37	1500.0000	0.0000	1.0000
39	1500.0000	100.0000	1.0000
43	1750.0000	0.0000	1.0000
45	1750.0000	100.0000	1.0000
49	2000.0000	0.0000	1.0000
51	2000.0000	100.0000	1.0000
55	2250.0000	0.0000	1.0000
57	2250.0000	100.0000	1.0000
61	2500.0000	0.0000	1.0000
63	2500.0000	100.0000	1.0000
67	2750.0000	0.0000	1.0000
69	2750.0000	100.0000	1.0000
73	3000.0000	0.0000	1.0000
75	3000.0000	100.0000	1.0000
79	3250.0000	0.0000	1.0000
81	3250.0000	100.0000	1.0000
85	3500.0000	0.0000	1.0000
87	3500.0000	100.0000	1.0000

BOUNDARY DATA

MODE1	MODE2	FLUX/CONCENTRATION
1	0	1.00000
2	0	1.00000
3	0	1.00000

FLOW FIELD

BAND WIDTH = 9

TIME = 2000.000      STEPNUMBER 20

\*\*\*SOLUTION\*\*\*

NODE NO	U-VELOCITY	V-VELOCITY
0	0.250	0.000
1	0.10000E+01	0.10000E+01
4	0.10000E+01	0.10000E+01
7	0.10071E+01	0.97582E+00
10	0.90364E+00	0.85925E+00
13	0.65533E+00	0.58127E+00
16	0.33645E+00	0.24767E+00
19	0.47393E-01	0.51398E-01
22	0.11095E-01	-0.84135E-03
25	-0.48199E-05	0.43461E-02
28	0.10985E-02	0.21579E-02
31	-0.12571E-03	-0.89095E-04
34	0.67006E-04	-0.86666E-04
37	0.37181E-04	0.35280E-04
40	-0.88970E-05	0.39632E-05
43	0.47807E-05	0.20725E-05
46	0.14701E-05	0.11494E-05
49	-0.58717E-06	-0.75236E-06
52	0.13430E-06	0.12318E-06
55	-0.15990E-06	-0.55284E-07
58	-0.17859E-07	-0.24410E-07
61	0.12899E-07	0.82122E-08
64	-0.57607E-08	-0.35926E-08
67	0.52439E-08	0.26904E-08
70	0.12042E-09	0.25219E-10
73	0.20946E-10	0.38343E-09
76	0.16971E-09	0.10745E-09
79	-0.10787E-09	-0.74746E-10
82	0.11868E-10	0.22295E-10
85	-0.15203E-10	-0.46987E-10



```

*****
*****          TESTE 1 . ENSAIO : 5 . PROGRAMA DISPJCL.FOR .          *****
*****
*****          FINITE ELEMENT DATA          *****
    
```

```

NUMBER OF ELEMENTS (RECTANGLES)..    28
NUMBER OF NODAL POINTS.....        143
NUMBER OF BOUNDARY CONDITIONS....    3
NUMBER OF LOAD CASES.....            0
NUMBER OF PROPERTIES.....            1
NUMBER OF VELOCITY CONDITIONS....    1
NUMBER OF TIME STEPS.....            120
PRINT RESULTS EVERY.....             20
NUMBER OF INITIAL VALUES.....        0
STRATEGY CODE.....                   1
DATA CHECK RUN.....                  0
    
```

\*\*\*\*\*

FLUID PROPERTIES:

```

DECAY CONSTANT =    0.000000000
C =    0.00000
GLOBAL REACTION CONSTANT=    0.00000
TIME STEP *    100.00000
SURFACE REACTION CONSTANT=    0.00000
    
```

\*\*\*\*\*  
DISPERSION COEFFICIENTS

```

PROPERTY TYPE          DX          DY
1                      5.000          0.500
    
```

\*\*\*\*\*  
ELEMENT ARRAY

ELEMENT	I	J	K	L	M	N	O	P	HAT TYPE
1	1	6	8	3	4	7	5	2	1
2	6	11	13	8	9	12	10	7	1
3	11	14	18	13	14	17	15	12	1
4	14	21	23	18	19	22	20	17	1
5	21	26	28	23	24	27	25	22	1
6	26	31	33	28	29	32	30	27	1
7	31	36	39	33	34	37	35	32	1
8	36	41	43	38	39	42	40	37	1
9	41	46	48	43	44	47	45	42	1
10	46	51	53	48	49	52	50	47	1
11	51	56	58	53	54	57	55	52	1
12	56	61	63	58	59	62	60	57	1
13	61	66	68	63	64	67	65	62	1
14	66	71	73	68	69	72	70	67	1
15	71	76	78	73	74	77	75	72	1
16	76	81	83	78	79	82	80	77	1
17	81	86	88	83	84	87	85	82	1
18	86	91	93	88	89	92	90	87	1
19	91	96	98	93	94	97	95	92	1
20	96	101	103	98	99	102	100	97	1
21	101	106	108	103	104	107	105	102	1
22	106	111	113	108	109	112	110	107	1
23	111	116	118	113	114	117	115	112	1
24	116	121	123	118	119	122	120	117	1
25	121	126	128	123	124	127	125	122	1
26	126	131	133	128	129	132	130	127	1
27	131	136	138	133	134	137	135	132	1
28	136	141	143	138	139	142	140	137	1



\*\*\*\*\*  
 NODAL POINT COORDINATES

POINT	X-ORD	Y-ORD	DEPTH
1	0.0000	0.0000	1.0000
3	0.0000	100.0000	1.0000
6	125.0000	0.0000	1.0000
8	125.0000	100.0000	1.0000
11	250.0000	0.0000	1.0000
13	250.0000	100.0000	1.0000
16	375.0000	0.0000	1.0000
18	375.0000	100.0000	1.0000
21	500.0000	0.0000	1.0000
23	500.0000	100.0000	1.0000
26	625.0000	0.0000	1.0000
28	625.0000	100.0000	1.0000
31	750.0000	0.0000	1.0000
33	750.0000	100.0000	1.0000
36	875.0000	0.0000	1.0000
38	875.0000	100.0000	1.0000
41	1000.0000	0.0000	1.0000
43	1000.0000	100.0000	1.0000
46	1125.0000	0.0000	1.0000
48	1125.0000	100.0000	1.0000
51	1250.0000	0.0000	1.0000
53	1250.0000	100.0000	1.0000
56	1375.0000	0.0000	1.0000
58	1375.0000	100.0000	1.0000
61	1500.0000	0.0000	1.0000
63	1500.0000	100.0000	1.0000
66	1625.0000	0.0000	1.0000
68	1625.0000	100.0000	1.0000
71	1750.0000	0.0000	1.0000
73	1750.0000	100.0000	1.0000
76	1875.0000	0.0000	1.0000
78	1875.0000	100.0000	1.0000
81	2000.0000	0.0000	1.0000
83	2000.0000	100.0000	1.0000
86	2125.0000	0.0000	1.0000
88	2125.0000	100.0000	1.0000
91	2250.0000	0.0000	1.0000
93	2250.0000	100.0000	1.0000
96	2375.0000	0.0000	1.0000
98	2375.0000	100.0000	1.0000
101	2500.0000	0.0000	1.0000
103	2500.0000	100.0000	1.0000
106	2625.0000	0.0000	1.0000
108	2625.0000	100.0000	1.0000
111	2750.0000	0.0000	1.0000
113	2750.0000	100.0000	1.0000
116	2875.0000	0.0000	1.0000
118	2875.0000	100.0000	1.0000
121	3000.0000	0.0000	1.0000
123	3000.0000	100.0000	1.0000
126	3125.0000	0.0000	1.0000
128	3125.0000	100.0000	1.0000
131	3250.0000	0.0000	1.0000
133	3250.0000	100.0000	1.0000
136	3375.0000	0.0000	1.0000
138	3375.0000	100.0000	1.0000
141	3500.0000	0.0000	1.0000
143	3500.0000	100.0000	1.0000

\*\*\*\*\*  
 BOUNDARY DATA

NODE1	NODE2	FLUX/CONCENTRATION
1	0	1.00000
2	0	1.00000
3	0	1.00000

\*\*\*\*\*  
 FLW FIELD

BAND WIDTH = 8      NODE NO 0      U-VELOCITY 0.250      V-VELOCITY 0.000

\*\*\*\*\*

TIME= 2000.000 STEPNUMBER 20

\*\*\*SOLUTION\*\*\*

1	0.10000E+01	2	0.10000E+01	3	0.10000E+01
4	0.10000E+01	5	0.10000E+01	6	0.99887E+00
7	0.99887E+00	8	0.99887E+00	9	0.99587E+00
10	0.99587E+00	11	0.97990E+00	12	0.97990E+00
13	0.97990E+00	14	0.94189E+00	15	0.94189E+00
16	0.86497E+00	17	0.86497E+00	18	0.86497E+00
19	0.73337E+00	20	0.73337E+00	21	0.57105E+00
22	0.57105E+00	23	0.57105E+00	24	0.38930E+00
25	0.38930E+00	26	0.23139E+00	27	0.23139E+00
28	0.23139E+00	29	0.11907E+00	30	0.11907E+00
31	0.50937E-01	32	0.50937E-01	33	0.50937E-01
34	0.19818E-01	35	0.19818E-01	36	0.63599E-02
37	0.63599E-02	38	0.63599E-02	39	0.20469E-02
40	0.20469E-02	41	0.56905E-03	42	0.56905E-03
43	0.56905E-03	44	0.16192E-03	45	0.16192E-03
46	0.40805E-04	47	0.40805E-04	48	0.40805E-04
49	0.10670E-04	50	0.10670E-04	51	0.25502E-05
52	0.25502E-05	53	0.25502E-05	54	0.61396E-06
55	0.61396E-06	56	0.14448E-06	57	0.14448E-06
58	0.14448E-06	59	0.32562E-07	60	0.32562E-07
61	0.72272E-08	62	0.72272E-08	63	0.72272E-08
64	0.16405E-08	65	0.16405E-08	66	0.32002E-09
67	0.32002E-09	68	0.32002E-09	69	0.72017E-10
70	0.72017E-10	71	0.17106E-10	72	0.17106E-10
73	0.17106E-10	74	0.21531E-11	75	0.21531E-11
76	0.13680E-11	77	0.13680E-11	78	0.13680E-11
79	0.65513E-13	80	0.65513E-13	81	0.61943E-13
82	0.61943E-13	83	0.61943E-13	84	0.17313E-13
85	0.17313E-13	86	-0.10249E-13	87	-0.99788E-14
88	-0.10249E-13	89	0.31009E-14	90	0.31009E-14
91	-0.23925E-14	92	-0.24847E-14	93	-0.23925E-14
94	0.25754E-15	95	0.25753E-15	96	-0.20183E-15
97	-0.17898E-15	98	-0.20183E-15	99	-0.27801E-16
100	-0.27801E-16	101	0.25594E-16	102	0.20376E-16
103	0.25594E-16	104	-0.88444E-17	105	-0.88444E-17
106	0.91216E-17	107	0.10429E-16	108	0.91216E-17
109	-0.22940E-17	110	-0.22940E-17	111	0.22824E-17
112	0.19142E-17	113	0.22824E-17	114	-0.20166E-18
115	-0.20166E-18	116	0.24478E-18	117	0.34893E-18
118	0.24478E-18	119	-0.61602E-19	120	-0.61602E-19
121	0.58975E-19	122	0.32234E-19	123	0.58975E-19
124	0.30169E-20	125	0.30169E-20	126	0.87735E-21
127	0.67691E-20	128	0.87734E-21	129	-0.20072E-20
130	-0.20072E-20	131	0.12175E-20	132	0.16262E-21
133	0.12175E-20	134	0.27065E-21	135	0.27065E-21
136	-0.36151E-22	137	0.95914E-22	138	-0.36151E-22
139	-0.49269E-22	140	-0.49269E-22	141	0.54847E-23
142	0.99609E-23	143	0.54847E-23		

TIME= 4000.000 STEPNUMBER 40

\*\*\*SOLUTION\*\*\*

1	0.10000E+01	2	0.10000E+01	3	0.10000E+01
4	0.10000E+01	5	0.10000E+01	6	0.10000E+01
7	0.10000E+01	8	0.10000E+01	9	0.10000E+01
10	0.10000E+01	11	0.99997E+00	12	0.99997E+00
13	0.99997E+00	14	0.99997E+00	15	0.99997E+00
16	0.99962E+00	17	0.99962E+00	18	0.99962E+00
19	0.99910E+00	20	0.99910E+00	21	0.99647E+00
22	0.99667E+00	23	0.99667E+00	24	0.99200E+00
25	0.99200E+00	26	0.98027E+00	27	0.98027E+00
28	0.98027E+00	29	0.95883E+00	30	0.95884E+00
31	0.92062E+00	32	0.92062E+00	33	0.92062E+00
34	0.86074E+00	35	0.86074E+00	36	0.77765E+00
37	0.77765E+00	38	0.77765E+00	39	0.67010E+00
40	0.57010E+00	41	0.54929E+00	42	0.54929E+00
43	0.54929E+00	44	0.42210E+00	45	0.42210E+00
46	0.30423E+00	47	0.30423E+00	48	0.30423E+00
49	0.20397E+00	50	0.20397E+00	51	0.12650E+00
52	0.12650E+00	53	0.12658E+00	54	0.73287E-01
55	0.73287E-01	56	0.38731E-01	57	0.38731E-01
58	0.38731E-01	59	0.19434E-01	60	0.19434E-01
61	0.87910E-02	62	0.87910E-02	63	0.87910E-02
64	0.38704E-02	65	0.38704E-02	66	0.15265E-02
67	0.15265E-02	68	0.15265E-02	69	0.60151E-03
70	0.60151E-03	71	0.21219E-03	72	0.21219E-03
73	0.21219E-03	74	0.76321E-04	75	0.76321E-04
76	0.24656E-04	77	0.24656E-04	78	0.24656E-04
79	0.82261E-05	80	0.82261E-05	81	0.24801E-05
82	0.24801E-05	83	0.24801E-05	84	0.77707E-06
85	0.77707E-06	86	0.22192E-06	87	0.22192E-06
88	0.22192E-06	89	0.65892E-07	90	0.65892E-07
91	0.18005E-07	92	0.18005E-07	93	0.18005E-07
94	0.51078E-08	95	0.51078E-08	96	0.13473E-08
97	0.13473E-08	98	0.13473E-08	99	0.36713E-09
100	0.36713E-09	101	0.94088E-10	102	0.94087E-10
103	0.94088E-10	104	0.24737E-10	105	0.24737E-10
106	0.61906E-11	107	0.61912E-11	108	0.61906E-11
109	0.15761E-11	110	0.15761E-11	111	0.38692E-12
112	0.38692E-12	113	0.38692E-12	114	0.95689E-13
115	0.95689E-13	116	0.23068E-13	117	0.23102E-13
118	0.23068E-13	119	0.55525E-14	120	0.55525E-14
121	0.13306E-14	122	0.13199E-14	123	0.13306E-14
124	0.13335E-15	125	0.31335E-15	126	0.70844E-16
127	0.74360E-16	128	0.70844E-16	129	0.15946E-16
130	0.15946E-16	131	0.46143E-17	132	0.35720E-17
133	0.46143E-17	134	0.11322E-17	135	0.11322E-17
136	0.14912E-19	137	0.29806E-18	138	0.14912E-19
139	-0.10824E-19	140	-0.10825E-19	141	0.92397E-19
142	-0.25160E-19	143	0.92397E-19		



7	59	1493.8	1585.9	100.0
7	61	1510.8	1855.1	100.0
7	63	1525.1	2179.4	100.0
7	65	1541.5	2479.5	100.0
7	67	1549.4	2561.1	100.0
7	70	1706.2	1576.1	100.0
7	75	1854.8	384.3	12.6
7	77	1371.9	1185.5	71.5
7	79	1887.8	1558.4	100.0
7	81	1903.0	1842.3	100.0
7	83	1930.2	2161.7	100.0
7	85	1938.9	2468.2	100.0
7	87	1950.4	2692.0	100.0
7	90	2135.9	1538.7	100.0
7	95	2575.8	-2.4	18.7
7	97	2454.5	609.8	61.7
7	99	2400.0	1108.3	77.0
7	101	2364.4	1517.3	100.0
7	103	2329.6	1829.1	100.0
7	105	2289.7	2155.4	100.0
7	107	2263.2	2454.2	100.0
7	109	2240.9	2713.9	100.0
7	113	2481.2	1518.1	100.0
7	118	2981.8	13.5	27.3
7	126	2790.3	612.0	70.1
7	122	2641.5	1077.1	92.0
7	124	2583.5	1527.0	100.0
7	126	2550.1	1819.2	100.0
7	128	2585.7	2142.4	100.0
7	130	2470.9	2454.1	100.0
7	132	2432.5	2731.9	100.0
7	136	2747.5	1548.4	100.0
7	141	3901.8	40.1	20.2
7	143	3523.5	599.6	69.7
7	145	3199.5	1061.3	92.6
7	147	2870.9	1565.3	100.0
7	149	2843.7	1812.0	100.0
7	151	2812.2	2138.4	100.0
7	153	2783.9	2440.3	100.0
7	157	2989.5	1577.3	100.0
7	161	4919.2	62.9	10.0
7	163	4229.5	644.3	62.3
7	165	3629.9	1134.2	97.5
7	167	3075.5	1592.8	100.0
7	169	3061.0	1800.6	100.0
7	171	3037.7	2126.8	100.0
7	173	3011.0	2453.1	100.0
7	177	3186.1	1621.1	100.0
7	181	5912.3	91.8	12.5
7	183	4963.1	688.7	48.8
7	185	4058.8	1210.2	97.9
7	187	3291.8	1652.7	100.0
7	189	3281.2	1795.5	100.0
7	191	3272.8	2118.4	100.0
7	193	3254.5	2460.9	100.0
7	197	3452.8	1703.3	100.0
7	201	5626.1	834.3	24.4
7	203	4931.1	1141.5	66.9
7	205	4222.8	1429.5	103.0
7	207	3615.6	1783.1	100.0
7	209	3567.9	2108.0	100.0
7	211	3515.7	2470.1	100.0
7	215	3746.7	1919.4	100.0
7	218	5414.2	1358.3	46.6
7	220	4909.3	1472.7	74.2
7	222	4339.5	1616.8	162.0
7	224	3793.4	2096.5	100.0
7	225	3798.1	2276.4	100.0
7	226	3770.5	2477.8	100.0
7	230	5278.2	1742.2	46.5
7	232	4895.9	1786.0	71.2
7	234	4493.7	1836.2	96.1
7				
8	1		0.	
8	2		0.	
8	3		0.	
8	4		0.	
8	5		0.	
8	6		0.	
8	7		0.	
8	8		0.	
8	9		0.	
8	59		1.	
8	60		1.	
8	61		1.	
8	62		1.	
8	63		1.	
8	64		1.	
8	65		1.	
8	70		1.	
8	71		1.	
8	72		1.	
8	73		1.	
8	79		1.	
8	80		1.	
8	81		1.	
8	82		1.	
8	83		1.	
8	84		1.	
8	85		1.	
10	1	0.156	0.036	
10	2	0.148	0.018	
10	3	0.140	0.060	
10	4	0.121	-0.048	
10	5	0.102	-0.096	
10	6	0.116	-0.111	
10	7	0.130	-0.125	
10	8	0.134	-0.113	
10	9	0.138	-0.109	
10	10	0.140	0.068	

10	11	0.148	-0.052
10	12	0.150	-0.084
10	13	0.194	-0.104
10	14	0.223	-0.109
10	15	0.233	-0.113
10	16	0.148	0.026
10	17	0.139	0.015
10	18	0.165	0.004
10	19	0.190	-0.007
10	20	0.194	-0.040
10	21	0.197	-0.072
10	22	0.227	-0.078
10	23	0.257	-0.083
10	24	0.283	-0.101
10	25	0.308	-0.118
10	26	0.318	-0.122
10	27	0.327	-0.125
10	28	0.128	0.105
10	29	0.182	0.032
10	30	0.190	0.010
10	31	0.188	-0.050
10	32	0.218	0.053
10	33	0.218	-0.012
10	34	0.227	-0.076
10	35	0.100	0.173
10	36	0.163	0.111
10	37	0.225	0.044
10	38	0.217	0.037
10	39	0.208	0.026
10	40	0.193	-0.001
10	41	0.178	-0.038
10	42	0.179	-0.025
10	43	0.179	-0.022
10	44	0.154	-0.024
10	45	0.128	-0.025
10	46	0.128	-0.026
10	47	0.127	-0.027
10	48	0.208	0.059
10	49	0.206	0.042
10	50	0.194	0.018
10	51	0.164	-0.025
10	52	0.179	-0.023
10	53	0.127	-0.026
10	54	0.128	-0.026
10	55	0.315	-0.056
10	56	0.251	-0.010
10	57	0.187	0.036
10	58	0.184	0.023
10	59	0.180	0.009
10	60	0.165	-0.006
10	61	0.149	-0.021
10	62	0.164	-0.017
10	63	0.179	-0.023
10	64	0.153	-0.021
10	65	0.127	-0.027
10	66	0.128	-0.026
10	67	0.128	-0.025
10	68	0.391	0.001
10	69	0.228	0.028
10	70	0.189	-0.010
10	71	0.174	-0.025
10	72	0.265	-0.038
10	73	0.175	-0.037
10	74	0.146	-0.036
10	75	0.467	0.059
10	76	0.368	0.038
10	77	0.269	0.019
10	78	0.234	-0.005
10	79	0.198	-0.029
10	80	0.198	-0.028
10	81	0.198	-0.029
10	82	0.185	-0.041
10	83	0.172	-0.053
10	84	0.168	-0.050
10	85	0.163	-0.047
10	86	0.163	-0.047
10	87	0.163	-0.047
10	88	0.517	-0.255
10	89	0.245	-0.068
10	90	0.168	-0.044
10	91	0.159	-0.042
10	92	0.136	-0.050
10	93	0.138	-0.044
10	94	0.159	-0.044
10	95	0.223	-0.113
10	96	0.395	-0.341
10	97	0.566	-0.566
10	98	0.394	-0.361
10	99	0.221	-0.155
10	100	0.180	-0.107
10	101	0.138	-0.059
10	102	0.128	-0.057
10	103	0.118	-0.055
10	104	0.109	-0.051
10	105	0.100	-0.047
10	106	0.107	-0.044
10	107	0.113	-0.041
10	108	0.134	-0.041
10	109	0.155	-0.041
10	110	0.252	-0.093
10	111	0.423	-0.491
10	112	0.200	-0.150
10	113	0.105	-0.048
10	114	0.114	-0.053
10	115	0.100	-0.047
10	116	0.102	-0.042
10	117	0.118	-0.041
10	118	0.281	-0.070
10	119	0.281	-0.243
10	120	0.280	-0.415
10	121	0.230	-0.280

10	172	0.179	-0.145
10	123	0.125	-0.091
10	124	0.071	-0.036
10	125	0.090	-0.044
10	126	0.109	-0.051
10	127	0.104	-0.049
10	128	0.099	-0.047
10	129	0.095	-0.045
10	130	0.091	-0.042
10	131	0.086	-0.042
10	132	0.080	-0.041
10	133	0.315	-0.144
10	134	0.140	-0.408
10	135	0.175	-0.308
10	136	0.093	-0.066
10	137	0.108	-0.071
10	138	0.094	-0.046
10	139	0.085	-0.044
10	140	0.079	-0.043
10	141	0.348	-0.217
10	142	0.174	-0.509
10	143	0.000	-0.800
10	144	0.086	-0.633
10	145	0.171	-0.470
10	146	0.143	-0.283
10	147	0.115	-0.096
10	148	0.111	-0.093
10	149	0.107	-0.090
10	150	0.098	-0.068
10	151	0.089	-0.045
10	152	0.084	-0.045
10	153	0.078	-0.045
10	154	0.152	-0.428
10	155	0.000	-0.800
10	156	0.127	-0.390
10	157	0.111	-0.093
10	158	0.105	-0.085
10	159	0.087	-0.058
10	160	0.078	-0.045
10	161	-0.045	-0.638
10	162	-0.023	-0.719
10	163	0.000	-0.800
10	164	0.042	-0.535
10	165	0.083	-0.309
10	166	0.095	-0.200
10	167	0.107	-0.090
10	168	0.105	-0.085
10	169	0.102	-0.080
10	170	0.093	-0.076
10	171	0.084	-0.071
10	172	0.081	-0.058
10	173	0.078	-0.045
10	174	-0.062	-0.427
10	175	0.000	-0.800
10	176	0.060	-0.258
10	177	0.105	-0.085
10	178	0.096	-0.080
10	179	0.085	-0.070
10	180	0.072	-0.054
10	181	-0.079	-0.216
10	182	-0.040	-0.508
10	183	0.000	-0.800
10	184	0.019	-0.504
10	185	0.039	-0.207
10	186	0.070	-0.200
10	187	0.102	-0.080
10	188	0.096	-0.080
10	189	0.089	-0.080
10	190	0.088	-0.074
10	191	0.087	-0.068
10	192	0.076	-0.066
10	193	0.065	-0.063
10	194	-0.030	-0.288
10	195	0.010	-0.454
10	196	0.044	-0.174
10	197	0.092	-0.113
10	198	0.086	-0.103
10	199	0.080	-0.068
10	200	0.066	-0.042
10	201	0.019	-0.360
10	202	0.019	-0.234
10	203	0.019	-0.108
10	204	0.035	-0.125
10	205	0.051	-0.141
10	206	0.067	-0.134
10	207	0.082	-0.126
10	208	0.078	-0.097
10	209	0.073	-0.068
10	210	0.070	-0.064
10	211	0.067	-0.060
10	212	0.019	-0.214
10	213	0.027	-0.101
10	214	0.057	-0.122
10	215	0.074	-0.095
10	216	0.069	-0.068
10	217	0.068	-0.059
10	218	0.018	-0.068
10	219	0.026	-0.081
10	220	0.034	-0.094
10	221	0.048	-0.099
10	222	0.062	-0.103
10	223	0.064	-0.083
10	224	0.065	-0.063
10	225	0.067	-0.061
10	226	0.069	-0.050
10	227	0.028	-0.061
10	228	0.049	-0.086
10	229	0.061	-0.098
10	230	0.037	-0.061
10	231	0.031	-0.044
10	232	0.064	-0.077
10	233	0.062	-0.081
10	234	0.060	-0.092
10	235	0.065	-0.075









51	161	181	183	171	182	175	162	1
52	163	183	185	175	184	176	164	1
53	165	185	187	176	186	177	166	1
54	167	187	189	177	188	178	168	1
55	169	189	191	178	190	179	170	1
56	171	191	193	179	192	180	172	1
57	181	211	213	194	212	195	182	1
58	183	213	215	195	211	196	184	1
59	195	215	217	196	210	197	186	1
60	187	217	199	198	188	-	-	1
61	189	217	219	198	218	199	194	1
62	191	219	211	199	210	210	192	1
63	211	218	220	212	219	213	202	1
64	213	220	222	213	221	214	204	1
65	215	222	224	214	223	215	206	1
66	217	224	229	215	216	217	-	1
67	219	224	226	216	225	217	210	1
68	218	230	232	220	231	228	219	1
69	223	232	234	222	233	229	221	1
70	222	234	226	224	235	225	223	1

\*\*\*\*\*

NODAL POINT COORDINATES

POINT	X-ORD	Y-ORD	DEPTH
1	688.5000	839.7000	8.6000
3	473.3000	1368.7000	74.9000
5	263.1000	1891.1000	100.0000
7	120.2000	2226.3000	120.0000
9	2.1000	2532.1000	130.0000
11	492.8100	1785.1000	130.0000
17	701.8000	1340.8000	74.4000
19	714.1000	1697.6000	102.0000
21	723.7000	1877.7000	130.0000
23	729.8000	2208.5000	100.0000
25	735.5000	2510.2000	100.0000
27	736.2000	2594.5000	100.0000
30	939.1000	1635.8000	100.0000
35	1091.6000	784.6000	7.7000
37	1118.3000	1284.0000	72.3000
39	1135.1000	1691.0000	100.0000
41	1157.3000	1802.0000	100.0000
43	1180.6000	2188.7000	130.0000
45	1194.1000	2495.2000	100.0000
47	1195.6000	2633.1000	130.0000
50	1328.3000	1582.5000	100.0000
55	1451.5000	736.2000	7.7000
57	1474.8000	1239.2000	71.5000
59	1493.8000	1585.0000	100.0000
61	1510.6000	1855.1000	100.0000
63	1526.1000	2179.4000	130.0000
65	1541.5000	2479.5000	130.0000
67	1549.4000	2661.1000	130.0000
70	1706.2000	1376.1000	130.0000

75	1854,8000	684,3000	12,6000
76	1871,5000	71,5000	100,0000
77	1887,8000	1550,6000	100,0000
81	1903,0000	1842,1000	100,0000
83	1920,2000	2161,7000	100,0000
85	1938,0000	2468,2000	100,0000
87	1950,0000	2692,0000	100,0000
90	2135,9000	1538,7000	100,0000
95	2525,8000	-2,0000	18,7000
97	2154,5000	600,9000	61,7000
99	2400,0000	1108,3000	77,0000
101	2364,0000	1517,3000	100,0000
103	2329,6000	1820,1000	100,0000
105	2299,7000	2155,4000	100,0000
107	2263,2000	2454,2000	100,0000
109	2249,0000	2713,0000	100,0000
113	2181,2000	1518,0000	100,0000
118	2981,0000	13,5000	27,3000
120	2797,3000	612,0000	70,1000
122	2641,5000	1077,0000	92,0000
124	2583,5000	1527,0000	100,0000
126	2557,1000	1810,2000	100,0000
128	2505,0000	2117,1000	100,0000
130	2477,9000	2151,1000	100,0000
132	2432,5000	2731,9000	100,0000
136	2747,5000	1518,0000	100,0000
141	3901,8000	40,1000	20,2000
143	3523,5000	590,6000	69,7000
145	3199,5000	1001,3000	92,6000
147	2872,9000	1565,3000	100,0000
149	2843,7000	1812,0000	100,0000
151	2812,2000	2139,4000	100,0000
153	2781,0000	2447,3000	100,0000
157	2989,5000	1577,3000	100,0000
161	4919,2000	62,0000	10,0000
163	4229,5000	644,3000	62,3000
165	3629,9000	1134,2000	97,5000
167	3375,5000	1592,9000	100,0000
169	3361,0000	1800,6000	100,0000
171	3337,7000	2126,8000	100,0000
173	3314,0000	2353,1000	100,0000
177	3186,1000	1621,1000	100,0000
181	5912,3000	93,8000	12,5000
183	4763,1000	688,7000	48,8000
185	4558,8000	1210,2000	97,9000
187	3291,8000	1652,7000	100,0000
189	3283,2000	1795,5000	100,0000
191	3272,8000	2118,4000	100,0000
193	3254,5000	2400,9000	100,0000
197	3452,8000	1703,3000	100,0000
201	5626,1000	834,3000	24,4000
203	4931,1000	1111,5000	66,9000
205	4222,8000	1429,5000	100,0000
207	3615,6000	1793,1000	100,0000
209	3567,0000	2138,0000	100,0000
211	3515,7000	2470,1000	100,0000



\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* FLOW FIELD \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

NODE NO	U-VELOCITY	V-VELOCITY
1	0.156	0.036
2	0.148	0.018
3	0.149	0.000
4	0.121	-0.048
5	0.102	-0.090
6	0.116	-0.111
7	0.130	-0.125
8	0.134	-0.113
9	0.138	-0.109
10	0.140	0.008
11	0.146	-0.052
12	0.150	-0.084
13	0.194	-0.104
14	0.223	-0.109
15	0.233	-0.113
16	0.148	0.026
17	0.139	0.015
18	0.165	0.004
19	0.190	-0.007
20	0.194	-0.040
21	0.197	-0.072
22	0.227	-0.078
23	0.257	-0.083
24	0.283	-0.101
25	0.308	-0.118
26	0.318	-0.122
27	0.327	-0.125
28	0.128	0.105
29	0.182	0.032
30	0.190	0.010
31	0.188	-0.050
32	0.218	0.053
33	0.218	-0.012
34	0.227	-0.076
35	0.190	0.173
36	0.163	0.111
37	0.225	0.044
38	0.217	0.037
39	0.208	0.026
40	0.193	-0.001
41	0.178	-0.028
42	0.179	-0.025
43	0.179	-0.022
44	0.154	-0.024
45	0.128	-0.025
46	0.128	-0.026

47	0.127	-0.027
48	0.208	0.059
49	0.206	0.042
50	0.104	0.018
51	0.164	-0.025
52	0.179	-0.023
53	0.127	-0.026
54	0.128	-0.026
55	0.315	-0.056
56	0.251	-0.056
57	0.187	0.010
58	0.184	0.036
59	0.180	0.023
60	0.165	0.009
61	0.149	-0.006
62	0.164	-0.021
63	0.179	-0.017
64	0.153	-0.023
65	0.127	-0.021
66	0.128	-0.027
67	0.128	-0.026
68	0.391	-0.025
69	0.228	0.001
70	0.189	0.028
71	0.174	-0.010
72	0.265	-0.025
73	0.175	-0.038
74	0.146	-0.037
75	0.467	-0.036
76	0.368	0.359
77	0.269	0.038
78	0.234	0.019
79	0.198	-0.005
80	0.198	-0.028
81	0.198	-0.028
82	0.185	-0.041
83	0.172	-0.053
84	0.168	-0.050
85	0.163	-0.050
86	0.163	-0.047
87	0.163	-0.047
88	0.517	-0.047
89	0.245	-0.255
90	0.168	-0.068
91	0.158	-0.044
92	0.136	-0.042
93	0.136	-0.050
94	0.136	-0.044
95	0.223	-0.044
96	0.395	-0.113
97	0.566	-0.341
98	0.394	-0.566
99	0.221	-0.361
100	0.180	-0.155
101	0.138	-0.107
102	0.128	-0.059
		-0.057

103	0.118	-0.055
104	0.109	-0.051
105	0.100	-0.047
106	0.107	-0.044
107	0.113	-0.041
108	0.134	-0.041
109	0.155	-0.041
110	0.252	-0.093
111	0.423	-0.491
112	0.200	-0.150
113	0.105	-0.048
114	0.114	-0.053
115	0.100	-0.047
116	0.102	-0.042
117	0.118	-0.041
118	0.281	-0.070
119	0.281	-0.243
120	0.280	-0.415
121	0.230	-0.280
122	0.179	-0.145
123	0.125	-0.091
124	0.071	-0.036
125	0.090	-0.044
126	0.109	-0.051
127	0.104	-0.049
128	0.099	-0.047
129	0.095	-0.045
130	0.091	-0.042
131	0.086	-0.042
132	0.080	-0.041
133	0.315	-0.144
134	0.140	-0.608
135	0.175	-0.308
136	0.093	-0.066
137	0.108	-0.071
138	0.094	-0.046
139	0.085	-0.044
140	0.079	-0.043
141	0.348	-0.217
142	0.174	-0.509
143	0.000	-0.800
144	0.086	-0.635
145	0.171	-0.470
146	0.143	-0.283
147	0.115	-0.096
148	0.111	-0.093
149	0.107	-0.090
150	0.098	-0.068
151	0.089	-0.045
152	0.084	-0.045
153	0.078	-0.045
154	0.152	-0.428
155	0.000	-0.800
156	0.127	-0.390
157	0.111	-0.093
158	0.105	-0.085

159	0.087	-0.058
160	0.078	-0.045
161	-0.045	-0.638
162	-0.023	-0.719
163	0.000	-0.800
164	0.042	-0.555
165	0.083	-0.309
166	0.095	-0.200
167	0.107	-0.090
168	0.105	-0.085
169	0.102	-0.080
170	0.093	-0.076
171	0.084	-0.071
172	0.081	-0.058
173	0.078	-0.045
174	-0.062	-0.427
175	0.000	-0.800
176	0.060	-0.258
177	0.135	-0.085
178	0.096	-0.080
179	0.085	-0.070
180	0.072	-0.054
181	-0.079	-0.216
182	-0.040	-0.508
183	0.000	-0.800
184	0.019	-0.504
185	0.039	-0.207
186	0.070	-0.200
187	0.102	-0.080
188	0.096	-0.080
189	0.089	-0.080
190	0.088	-0.074
191	0.087	-0.068
192	0.076	-0.066
193	0.065	-0.063
194	-0.030	-0.288
195	0.010	-0.454
196	0.044	-0.174
197	0.092	-0.113
198	0.086	-0.103
199	0.080	-0.068
200	0.066	-0.062
201	0.019	-0.360
202	0.019	-0.234
203	0.019	-0.108
204	0.035	-0.125
205	0.051	-0.141
206	0.067	-0.134
207	0.082	-0.126
208	0.078	-0.097
209	0.073	-0.068
210	0.070	-0.064
211	0.067	-0.060
212	0.019	-0.214
213	0.027	-0.101
214	0.057	-0.122



```

215 0.474
216 0.469
217 0.468
218 0.478
219 0.426
220 0.534
221 0.348
222 0.462
223 0.464
224 0.465
225 0.467
226 0.469
227 0.428
228 0.449
229 0.461
230 0.437
231 0.451
232 0.464
233 0.462
234 0.460
235 0.465

```

```

-0.095
-0.166
-0.159
-0.168
-0.281
-0.094
-0.099
-0.103
-0.083
-0.063
-0.061
-0.050
-0.061
-0.086
-0.098
-0.061
-0.044
-0.077
-0.081
-0.092
-0.075

```

BAND WIDTH = 37

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

94	0.7706E+00	95	0.59824E-02	96	0.40373E-01
97	0.1396E-01	98	-0.2437E-01	99	-0.8606E-01
100	0.74753E-02	101	0.34133E+00	102	0.32958E+00
103	0.34758E+00	104	0.34334E+00	105	0.3449E+00
106	0.41147E+00	107	0.20847E+00	108	-0.40420E-01
109	0.4167E+00	110	-0.39580E-02	111	-0.6174E-01
112	-0.13385E+00	113	0.87731E-01	114	0.80699E-01
115	0.9771E-01	116	0.25258E-01	117	0.22389E+00
118	0.8146E-02	119	-0.97875E-02	120	-0.3719E-01
121	-0.7702E-01	122	-0.16948E+00	123	-0.8088E-01
124	-0.14642E-01	125	-0.24280E-01	126	-0.28840E-01
127	-0.2140E-01	128	-0.15871E-01	129	-0.36484E-02
130	-0.13379E-01	131	-0.32229E-01	132	0.18920E-01
133	-0.2314E-02	134	0.31191E-02	135	0.62423E-04
136	-0.1503E-01	137	-0.15481E-01	138	-0.1401E-01
139	-0.03349E-02	140	-0.20417E-01	141	0.2166E-02
142	-0.35358E-02	143	-0.80794E-02	144	-0.8511E-02
145	-0.83386E-02	146	-0.16099E-02	147	0.39819E-02
148	0.33711E-02	149	0.17412E-02	150	0.2401E-02
151	-0.28079E-02	152	0.95397E-03	153	0.10312E-01
154	-0.3871E-03	155	0.20267E-02	156	0.17626E-02
157	-0.2131E-02	158	0.81979E-03	159	0.48390E-03
160	0.2303E-02	161	0.67430E-03	162	-0.18038E-02
163	-0.45124E-02	164	-0.32344E-02	165	-0.22835E-02
166	-0.4740E-03	167	0.58000E-03	168	-0.35059E-03
169	-0.5655E-03	170	-0.3472E-03	171	0.46075E-04
172	-0.37379E-03	173	-0.18370E-02	174	-0.18120E-03
175	0.14525E-02	176	0.3500E-03	177	-0.88225E-04
178	0.86069E-04	179	0.21501E-04	180	-0.34691E-03
181	0.59247E-03	182	-0.12877E-02	183	-0.29744E-02
184	-0.16149E-02	185	-0.31614E-03	186	-0.25211E-03
187	0.35264E-03	188	0.68120E-04	189	-0.66608E-04
190	-0.1102E-04	191	-0.31024E-04	192	0.11427E-04
193	0.1154E-04	194	-0.25830E-03	195	0.13435E-02
196	0.4714E-04	197	0.81332E-04	198	-0.13134E-04
199	-0.68407E-05	200	0.19217E-04	201	0.37682E-03
202	-0.54221E-03	203	-0.13704E-02	204	-0.71581E-03
205	-0.78724E-04	206	0.31057E-04	207	-0.30063E-04
208	-0.1898E-05	209	0.11324E-04	210	-0.7007E-05
211	0.21048E-04	212	-0.80353E-04	213	0.22227E-03
214	-0.35207E-04	215	-0.15859E-04	216	0.36313E-05
217	0.2462E-05	218	0.68540E-04	219	-0.77339E-04
220	-0.2773E-03	221	-0.12909E-03	222	0.25872E-04
223	-0.56358E-05	224	0.12863E-04	225	0.64307E-05
226	-0.1101E-04	227	-0.1575E-04	228	0.37605E-04
229	-0.80895E-06	230	0.4248E-04	231	-0.38210E-04
232	-0.10007E-03	233	-0.16544E-04	234	-0.20922E-05
235	0.65875E-05				

EX REMDIS.FOR

CPU TIME : 1:29.25

TY BEMC1.D5

72 & 10 4 0.0 40 2000. 5.0 1.0  
 0. 42.5 187.5 312.5 437.5 562.5 687.5 812.5 937.5 1062.5 1187.5 1312.5 1437.5  
 1562.5 1687.5 1812.5 1937.5 2062.5 2187.5 2312.5 2437.5 2562.5 2687.5 2812.5  
 2937.5 3062.5 3187.5 3312.5 3437.5 3562.5 3687.5 3812.5 3937.5 4000.  
 344000.  
 3937.5 3812.5 3687.5 3562.5 3437.5 3312.5 3187.5 3062.5 2937.5 2812.5  
 2687.5 2562.5 2437.5 2312.5 2187.5 2062.5 1937.5 1812.5 1687.5 1562.5  
 1437.5 1312.5 1187.5 1062.5 937.5 812.5 687.5 562.5 437.5 312.5 187.5 62.5  
 340.  
 3440.  
 25. 75. 100.  
 338100.  
 75. 25.  
 0. 0. 800. 100. 0. 0. 0. 800. 800. 100. 0. 100.  
 0.3333 0.3333 0.5 0.2 0.2 0.6 0.2 0.2  
 -0.5625 380.52085417  
 4080.  
 3381 380 3381 340  
 3380. 380. 3380. 381.  
 31 5 1 31 1 4000. 100. 1  
 3180.  
 1  
 0.25 125. 7

TY BEMC1.R5

1                    \*\*\*\*\* DADOS \*\*\*\*\*  
 XL=4000.00    YL= 100.00    NDIIV1= 5    NDIIV2= 1    NDIIV3= 31    NDIIV4= 1  
 MEL= 72        NTRI= 10        NGAUS= 4       NPINT= 31  
 QUI= 5.0000    COMD= 1.0000  
 DELTAT= 0.0000        RAZ= 2000.0000        NITER= 6  
 OPVEL= 1        VELX= 0.25        DELX= 125.00        NDELX= 7

PONTO	XVER	YVER	XHO	YHO
1	0.0000	0.0000	31.2500	0.0000
2	62.5000	0.0000	125.0000	0.0000
3	187.5000	0.0000	250.0000	0.0000
4	312.5000	0.0000	375.0000	0.0000
5	437.5000	0.0000	500.0000	0.0000
6	562.5000	0.0000	625.0000	0.0000
7	687.5000	0.0000	750.0000	0.0000
8	812.5000	0.0000	875.0000	0.0000
9	937.5000	0.0000	1000.0000	0.0000
10	1062.5000	0.0000	1125.0000	0.0000
11	1187.5000	0.0000	1250.0000	0.0000
12	1312.5000	0.0000	1375.0000	0.0000
13	1437.5000	0.0000	1500.0000	0.0000
14	1562.5000	0.0000	1625.0000	0.0000
15	1687.5000	0.0000	1750.0000	0.0000
16	1812.5000	0.0000	1875.0000	0.0000
17	1937.5000	0.0000	2000.0000	0.0000
18	2062.5000	0.0000	2125.0000	0.0000
19	2187.5000	0.0000	2250.0000	0.0000
20	2312.5000	0.0000	2375.0000	0.0000
21	2437.5000	0.0000	2500.0000	0.0000
22	2562.5000	0.0000	2625.0000	0.0000
23	2687.5000	0.0000	2750.0000	0.0000
24	2812.5000	0.0000	2875.0000	0.0000
25	2937.5000	0.0000	3000.0000	0.0000
26	3062.5000	0.0000	3125.0000	0.0000
27	3187.5000	0.0000	3250.0000	0.0000
28	3312.5000	0.0000	3375.0000	0.0000
29	3437.5000	0.0000	3500.0000	0.0000
30	3562.5000	0.0000	3625.0000	0.0000
31	3687.5000	0.0000	3750.0000	0.0000
32	3812.5000	0.0000	3875.0000	0.0000
33	3937.5000	0.0000	3988.7500	0.0000
34	4000.0000	0.0000	4000.0000	12.5000
35	4000.0000	25.0000	4000.0000	50.0000
36	4000.0000	75.0000	4000.0000	87.5000
37	4000.0000	100.0000	3988.7500	100.0000
38	3937.5000	100.0000	3875.0000	100.0000
39	2812.5000	100.0000	3750.0000	100.0000
40	3687.5000	100.0000	3625.0000	100.0000
41	2562.5000	100.0000	3500.0000	100.0000
42	3437.5000	100.0000	3375.0000	100.0000
43	3312.5000	100.0000	3250.0000	100.0000
44	2187.5000	100.0000	3125.0000	100.0000
45	1062.5000	100.0000	3000.0000	100.0000
46	2937.5000	100.0000	2875.0000	100.0000
47	2612.5000	100.0000	2750.0000	100.0000
48	2487.5000	100.0000	2625.0000	100.0000
49	2562.5000	100.0000	2500.0000	100.0000
50	2437.5000	100.0000	2375.0000	100.0000
51	2312.5000	100.0000	2250.0000	100.0000
52	2187.5000	100.0000	2125.0000	100.0000

53	2062.5000	100.0000	2000.0000	100.0000
54	1937.5000	100.0000	1875.0000	100.0000
55	1812.5000	100.0000	1750.0000	100.0000
56	1687.5000	100.0000	1625.0000	100.0000
57	1562.5000	100.0000	1500.0000	100.0000
58	1437.5000	100.0000	1375.0000	100.0000
59	1312.5000	100.0000	1250.0000	100.0000
60	1187.5000	100.0000	1125.0000	100.0000
61	1062.5000	100.0000	1000.0000	100.0000
62	937.5000	100.0000	875.0000	100.0000
63	812.5000	100.0000	750.0000	100.0000
64	687.5000	100.0000	625.0000	100.0000
65	562.5000	100.0000	500.0000	100.0000
66	437.5000	100.0000	375.0000	100.0000
67	312.5000	100.0000	250.0000	100.0000
68	187.5000	100.0000	125.0000	100.0000
69	62.5000	100.0000	31.2500	100.0000
70	0.0000	100.0000	0.0000	87.5000
71	0.0000	75.0000	0.0000	50.0000
72	0.0000	25.0000	0.0000	12.5000

PONTOS E PESOS DE GAUSS

1	0.3333	0.3333	-0.5625
2	0.6000	0.2000	0.5209
3	0.2000	0.6000	0.5209
4	0.2000	0.2000	0.5209

COORDENADAS DOS VERTICES DOS TRIANGULOS

X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
0.00	0.00	800.00	100.00	0.00	0.00
0.00	800.00	800.00	100.00	0.00	100.00
800.00	800.00	1600.00	100.00	0.00	0.00
800.00	1600.00	1600.00	100.00	0.00	100.00
1600.00	1600.00	2400.00	100.00	0.00	0.00
1600.00	2400.00	2400.00	100.00	0.00	100.00
2400.00	2400.00	3200.00	100.00	0.00	0.00
2400.00	3200.00	3200.00	100.00	0.00	100.00
3200.00	3200.00	4000.00	100.00	0.00	0.00
3200.00	4000.00	4000.00	100.00	0.00	100.00

CONDICOES DE CONTORNO

PONTO	CODIGO	VALOR
1	1	0.0000
2	1	0.0000
3	1	0.0000
4	1	0.0000
5	1	0.0000
6	1	0.0000
7	1	0.0000
8	1	0.0000
9	1	0.0000
10	1	0.0000
11	1	0.0000
12	1	0.0000
13	1	0.0000
14	1	0.0000
15	1	0.0000
16	1	0.0000
17	1	0.0000
18	1	0.0000
19	1	0.0000
20	1	0.0000
21	1	0.0000
22	1	0.0000
23	1	0.0000
24	1	0.0000
25	1	0.0000
26	1	0.0000
27	1	0.0000
28	1	0.0000
29	1	0.0000
30	1	0.0000
31	1	0.0000
32	1	0.0000
33	1	0.0000
34	0	0.0000
35	0	0.0000
36	0	0.0000
37	1	0.0000
38	1	0.0000
39	1	0.0000
40	1	0.0000
41	1	0.0000
42	1	0.0000
43	1	0.0000
44	1	0.0000
45	1	0.0000
46	1	0.0000
47	1	0.0000
48	1	0.0000
49	1	0.0000
50	1	0.0000
51	1	0.0000
52	1	0.0000
53	1	0.0000
54	1	0.0000

55	1	0.0000
56	1	0.0000
57	1	0.0000
58	1	0.0000
59	1	0.0000
60	1	0.0000
61	1	0.0000
62	1	0.0000
63	1	0.0000
64	1	0.0000
65	1	0.0000
66	1	0.0000
67	1	0.0000
68	1	0.0000
69	1	0.0000
70	0	1.0000
71	0	1.0000
72	0	1.0000

VALORES INICIAIS

PONTO	XINT	YINT	VALOR
1	125.0000	50.0000	0.0000
2	250.0000	50.0000	0.0000
3	375.0000	50.0000	0.0000
4	500.0000	50.0000	0.0000
5	625.0000	50.0000	0.0000
6	750.0000	50.0000	0.0000
7	875.0000	50.0000	0.0000
8	1000.0000	50.0000	0.0000
9	1125.0000	50.0000	0.0000
10	1250.0000	50.0000	0.0000
11	1375.0000	50.0000	0.0000
12	1500.0000	50.0000	0.0000
13	1625.0000	50.0000	0.0000
14	1750.0000	50.0000	0.0000
15	1875.0000	50.0000	0.0000
16	2000.0000	50.0000	0.0000
17	2125.0000	50.0000	0.0000
18	2250.0000	50.0000	0.0000
19	2375.0000	50.0000	0.0000
20	2500.0000	50.0000	0.0000
21	2625.0000	50.0000	0.0000
22	2750.0000	50.0000	0.0000
23	2875.0000	50.0000	0.0000
24	3000.0000	50.0000	0.0000
25	3125.0000	50.0000	0.0000
26	3250.0000	50.0000	0.0000
27	3375.0000	50.0000	0.0000
28	3500.0000	50.0000	0.0000
29	3625.0000	50.0000	0.0000
30	3750.0000	50.0000	0.0000
31	3875.0000	50.0000	0.0000

\*\*\*\*\*FIM DA IMPRESSAO DOS DADOS\*\*\*\*\*

1

RELATIVO A ITERACAO No. 1

TEMPO= 2000.0000

RESULTADOS NOS PONTOS FRONTEIROS

NO	XNO	YNO	POT	DER
1	31.2500	0.0000	0.80594E+00	0.00000E+00
2	125.0000	0.0000	0.32737E+00	0.00000E+00
3	250.0000	0.0000	0.94206E-01	0.00000E+00
4	375.0000	0.0000	0.27045E-01	0.00000E+00
5	500.0000	0.0000	0.77640E-02	0.00000E+00
6	625.0000	0.0000	0.22094E-02	0.00000E+00
7	750.0000	0.0000	0.63950E-03	0.00000E+00
8	875.0000	0.0000	0.18349E-03	0.00000E+00
9	1000.0000	0.0000	0.52644E-04	0.00000E+00
10	1125.0000	0.0000	0.15102E-04	0.00000E+00
11	1250.0000	0.0000	0.43320E-05	0.00000E+00
12	1375.0000	0.0000	0.12425E-05	0.00000E+00
13	1500.0000	0.0000	0.35637E-06	0.00000E+00
14	1625.0000	0.0000	0.10220E-06	0.00000E+00
15	1750.0000	0.0000	0.29310E-07	0.00000E+00
16	1875.0000	0.0000	0.84052E-08	0.00000E+00
17	2000.0000	0.0000	0.24103E-08	0.00000E+00
18	2125.0000	0.0000	0.69114E-09	0.00000E+00
19	2250.0000	0.0000	0.19818E-09	0.00000E+00
20	2375.0000	0.0000	0.56824E-10	0.00000E+00
21	2500.0000	0.0000	0.16293E-10	0.00000E+00
22	2625.0000	0.0000	0.46713E-11	0.00000E+00
23	2750.0000	0.0000	0.13394E-11	0.00000E+00
24	2875.0000	0.0000	0.38401E-12	0.00000E+00
25	3000.0000	0.0000	0.11010E-12	0.00000E+00
26	3125.0000	0.0000	0.31565E-13	0.00000E+00
27	3250.0000	0.0000	0.90495E-14	0.00000E+00
28	3375.0000	0.0000	0.25944E-14	0.00000E+00
29	3500.0000	0.0000	0.74375E-15	0.00000E+00
30	3625.0000	0.0000	0.21311E-15	0.00000E+00
31	3750.0000	0.0000	0.60732E-16	0.00000E+00
32	3875.0000	0.0000	0.16178E-16	0.00000E+00
33	3985.7500	0.0000	0.31610E-17	0.00000E+00
34	4000.0000	12.5000	0.00000E+00	-0.10430E-18
35	4000.0000	50.0000	0.00000E+00	-0.10150E-18
36	4000.0000	87.5000	0.00000E+00	-0.10430E-18
37	3985.7500	100.0000	0.31610E-17	0.00000E+00

38	3875.0000	100.0000	0.16178E-16	0.00000E+00
39	3775.0000	100.0000	0.60732E-16	0.00000E+00
40	3675.0000	100.0000	0.21311E-15	0.00000E+00
41	3500.0000	100.0000	0.74375E-15	0.00000E+00
42	3375.0000	100.0000	0.25944E-14	0.00000E+00
43	3250.0000	100.0000	0.90495E-14	0.00000E+00
44	3125.0000	100.0000	0.31565E-13	0.00000E+00
45	3000.0000	100.0000	0.11010E-12	0.00000E+00
46	2975.0000	100.0000	0.38401E-12	0.00000E+00
47	2750.0000	100.0000	0.13394E-11	0.00000E+00
48	2625.0000	100.0000	0.46715E-11	0.00000E+00
49	2500.0000	100.0000	0.16293E-10	0.00000E+00
50	2375.0000	100.0000	0.56824E-10	0.00000E+00
51	2250.0000	100.0000	0.19818E-09	0.00000E+00
52	2125.0000	100.0000	0.69114E-09	0.00000E+00
53	2000.0000	100.0000	0.24103E-08	0.00000E+00
54	1875.0000	100.0000	0.84052E-08	0.00000E+00
55	1750.0000	100.0000	0.29310E-07	0.00000E+00
56	1625.0000	100.0000	0.10220E-06	0.00000E+00
57	1500.0000	100.0000	0.35637E-06	0.00000E+00
58	1375.0000	100.0000	0.12425E-05	0.00000E+00
59	1250.0000	100.0000	0.43320E-05	0.00000E+00
60	1125.0000	100.0000	0.15102E-04	0.00000E+00
61	1000.0000	100.0000	0.52644E-04	0.00000E+00
62	875.0000	100.0000	0.18349E-03	0.00000E+00
63	750.0000	100.0000	0.63950E-03	0.00000E+00
64	625.0000	100.0000	0.22284E-02	0.00000E+00
65	500.0000	100.0000	0.77640E-02	0.00000E+00
66	375.0000	100.0000	0.27045E-01	0.00000E+00
67	250.0000	100.0000	0.94204E-01	0.00000E+00
68	125.0000	100.0000	0.32737E+00	0.00000E+00
69	31.2500	100.0000	0.80594E+00	0.00000E+00
70	0.0000	87.5000	0.10000E+01	0.19923E-01
71	0.0000	50.0000	0.10000E+01	0.57707E-02
72	0.0000	12.5000	0.10000E+01	0.19923E-01

CURVA DE PENETRAÇÃO COM CONVECÇÃO

X	CONC.
-375.00	0.999908
-250.00	0.999680
-125.00	0.999886
0.00	0.998118
125.00	0.986477
250.00	0.952997
375.00	0.836316
500.00	0.500000
625.00	0.163684
750.00	0.047103
875.00	0.013523
1000.00	0.003882
1125.00	0.001114
1250.00	0.000320
1375.00	0.000092

RESULTADOS NOS PONTOS INTERIORES

X	Y	POTENCIAL
0.12500E+03	0.50000E+02	0.13028E+00
0.25000E+03	0.50000E+02	0.37483E-01
0.37500E+03	0.50000E+02	0.10761E-01
0.50000E+03	0.50000E+02	0.30892E-02
0.62500E+03	0.50000E+02	0.88667E-03
0.75000E+03	0.50000E+02	0.25445E-03
0.87500E+03	0.50000E+02	0.73010E-04
0.10000E+04	0.50000E+02	0.20946E-04
0.11250E+04	0.50000E+02	0.60089E-05
0.12500E+04	0.50000E+02	0.17236E-05
0.13750E+04	0.50000E+02	0.49438E-06
0.15000E+04	0.50000E+02	0.14179E-06
0.16250E+04	0.50000E+02	0.40665E-07
0.17500E+04	0.50000E+02	0.11662E-07
0.18750E+04	0.50000E+02	0.33443E-08
0.20000E+04	0.50000E+02	0.95901E-09
0.21250E+04	0.50000E+02	0.27500E-09
0.22500E+04	0.50000E+02	0.78852E-10
0.23750E+04	0.50000E+02	0.22610E-10
0.25000E+04	0.50000E+02	0.64828E-11
0.26250E+04	0.50000E+02	0.18587E-11
0.27500E+04	0.50000E+02	0.53293E-12
0.28750E+04	0.50000E+02	0.15279E-12
0.30000E+04	0.50000E+02	0.43807E-13
0.31250E+04	0.50000E+02	0.12559E-13
0.32500E+04	0.50000E+02	0.36607E-14
0.33750E+04	0.50000E+02	0.10323E-14
0.35000E+04	0.50000E+02	0.29593E-15
0.36250E+04	0.50000E+02	0.84795E-16
0.37500E+04	0.50000E+02	0.24165E-16
0.38750E+04	0.50000E+02	0.64372E-17

Anexo 3 — Tabelas de diferenças finitas





Tabela 1:

(Retirado de TUB 1977)

Fórmulas de diferenças finitas simples para uma variável		
Derivada	Fórmulas de diferenças finitas	Resto
$\frac{dw}{dx}$		$O(h^2)$
$\frac{d^2w}{dx^2}$		$O(h^2)$
$\frac{dw}{dx}$		$O(h^4)$
$\frac{d^2w}{dx^2}$		$O(h^4)$
$\frac{d^4w}{dx^4}$		$O(h^2)$

w - variável em análise

u - valor da variável nos nós


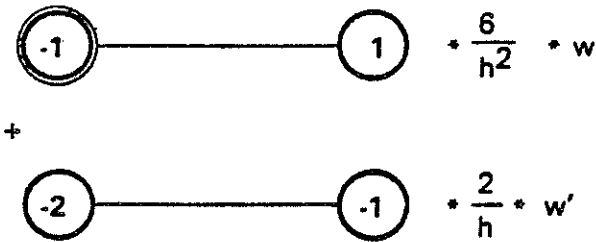
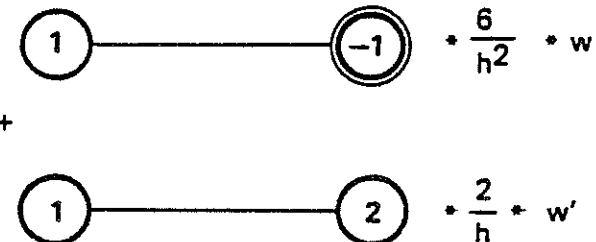
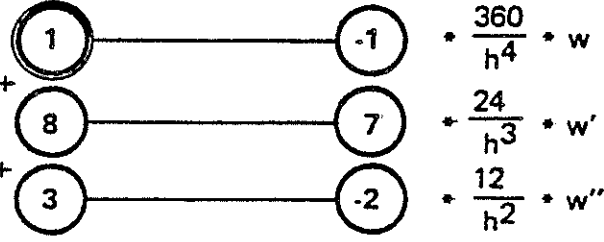
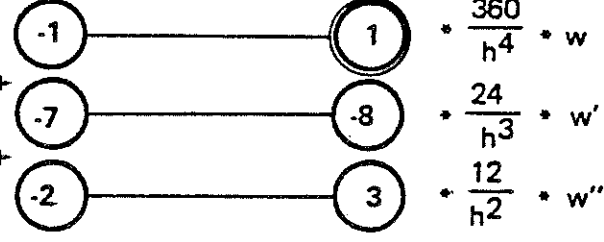
h - distância entre nós segundo x


○ nó em análise

x - coordenada

Tabela 2:

(Retirado de TUB 1977)

Derivada	Fórmulas de diferenças finitas	Resto
$\frac{dw}{dx}$		---
$\frac{d^2w}{dx^2}$		$O(h^2)$
$\frac{d^2w}{dx^2}$		$O(h^2)$
$\frac{d^4w}{dx^4}$		$O(h^2)$
$\frac{d^4w}{dx^4}$		$O(h^2)$

w - variável em análise (e seu valor nos nós)     nó em análise

w' - primeira derivada da variável ( $\partial w / \partial x$ )

h - distância entre nós segundo x

x - coordenada

Tabela 3:

(Retirado de TUB 1977)

Fórmulas de diferenças finitas simples para duas variáveis		
Derivada	Fórmulas de diferença finitas	Resto
$\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}$	$* \frac{1}{4hk} * w$	$O(h^2, k^2)$
$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$	$* \frac{1}{4hk} * w$	$O(h^2, k^2)$
$\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y^2}$	$* \frac{1}{4hk} * w$	$O(h^2, k^2)$
$\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2}$	$* \frac{1}{h^2 k^2} * w$	$O(h^2, k^2)$

w - variável em análise (e seu valor nos nós)  
 h - distância entre nós segundo x  
 k - distância entre nós segundo y

© não em análise  
 x,y - coordenadas

Tabela 4:

(Retirado de TUB 1977).

Fórmulas de diferenças finitas de Hermite para duas variáveis		
Derivada	Fórmulas de diferenças finitas	'Resto'
$\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2}$		$O(h^2, k^2)$
$\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2}$		$O(h^2, k^2)$
	<p>Sistema de coordenadas</p>	

w - variável em análise (e seu valor nos nós)

⊙ nó em análise

Tabela 5:

(Retirado de TUB 1977)

Fórmulas de diferenças finitas para elementos triangulares		
Derivada	Fórmulas de diferenças finitas	Esquema dos nós
$\frac{\partial w}{\partial x}$	$y_{31} \cdot \frac{1}{2F} \cdot w$ $y_{ij} = y_i - y_j$	
$\frac{\partial w}{\partial y}$	$x_{13} \cdot \frac{1}{2F} \cdot w$ $x_{ij} = x_i - x_j$	
$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$	$y^2_{31} \cdot \frac{1}{F^2} \cdot w$	
$\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}$	$x_{13}y_{31} \cdot \frac{1}{F^2} \cdot w$	
$\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$	$x^2_{13} \cdot \frac{1}{F^2} \cdot w$	<p>F - área do triângulo</p>

w - variável em análise (e seu valor nos nós) x,y - coordenadas  
 LNEC Proc. 62/11/8491 653



Anexo 4 — Análises químicas da água das Marinhas de Rio Maior e da Captação de Chainça (furo B5)





MINISTÉRIO DA HABITAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS  
**Laboratório Nacional de Engenharia Civil**

DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

NÚCLEO DE

Telefones 341 21 31/7; Telex LNEC  
Avenida do Brasil, 1789 LISBOA CODES PORTUGAL

O ENG. CHEFE DO DEPARTAMENTO

*J. da Silva Coutinho*  
J. da Silva Coutinho

PROC. N.º Obra 24/51/4

AMOSTRA N.º 44 173 e 44 174

BOLETIM N.º 2713/85

ENTIDADE REQUISITANTE Núcleo de Hidrologia e Hidráulica Fluvial

ENDEREÇO

REFERÊNCIA Mod. 4 nº 25955

PEDIDO DE / /

REQUERIMENTO DE 22 / 4 / 85

OBRA

MARCA

MATERIAL Água

CLASSE

IDENTIFICAÇÃO Ver 1

RECIBO N.º DE / /

ENSAIO PAGO POR

DATA DE ENTRADA 22 / 4 / 85

Não é permitida a divulgação parcial dos resultados constantes deste boletim na qual se faça referência ao LNEC, a não ser que seja obtida expressa autorização. Salvo indicação em contrário, os elementos identificadores das amostras ensaiadas são simples transcrição de informações recebidas ou de anotações feitas nas próprias amostras enviadas, não sendo por isso da responsabilidade do Laboratório.

#### 1 - AMOSTRAS ENVIADAS

Foram entregues duas amostras de água em garrações de vidro com as seguintes identificações:

Amostra 1 - "Marinhas de Rio Maior, água das salinas (20 °)"

Amostra 2 - "Captação de Rio Maior, B5"

#### 2 - CONDIÇÕES DE ENSAIO

Os ensaios foram efectuados de acordo com as seguintes Normas Portuguesas:

Sulfatos .....	NP 413
Clorretos .....	NP 423
Resíduos .....	NP 505

Continuação

3 - RESULTADOS

	Amostra 1	Amostra 2
pH .....	7,08 .....	6,63
Condutividade a 20 °C .....	520 mScm <sup>-1</sup> .....	340 μScm <sup>-1</sup>
Alcalinidade em CaCO <sub>3</sub> .....	102,0 mg/dm <sup>3</sup> .....	79,1 mg/dm <sup>3</sup>
Cloretos, Cl <sup>-</sup> .....	152,6 g/dm <sup>3</sup> .....	62,7 mg/dm <sup>3</sup>
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> .....	3,4 g/dm <sup>3</sup> .....	11,5 mg/dm <sup>3</sup>
Cálcio, Ca <sup>2+</sup> .....	1,3 g/dm <sup>3</sup> .....	26,5 mg/dm <sup>3</sup>
Magnésio, Mg <sup>2+</sup> .....	0,2 g/dm <sup>3</sup> .....	5,6 mg/dm <sup>3</sup>
Óxido de sódio, Na <sub>2</sub> O .....	131,5 g/dm <sup>3</sup> .....	45,6 mg/dm <sup>3</sup>
Óxido de potássio, K <sub>2</sub> O .....	0,2 g/dm <sup>3</sup> .....	3,7 mg/dm <sup>3</sup>
Resíduo dissolvido	seco .....	252,1 g/dm <sup>3</sup> .....
	fixo .....	250,4 g/dm <sup>3</sup> .....

AMC/HM

LISBOA, ..... DE 1985

O ENG. CHEFE DO NUCLEO

LNEC - Mac 1981-B

*António Luís Pereira*  
 Eng.º de Edificações de Lisboa