

**PROCESSAMENTO DE DADOS NOS ESTUDOS DE DIFUSÃO TURBULENTA  
E TRANSPORTE DE SÓLIDOS POR ARRASTE DE FUNDO, UTILIZANDO  
UMA CALCULADORA PROGRAMÁVEL**

*C. SZULAK e E. GARCIA AGUDO*

**PUBLICAÇÃO IEA N.º 349**  
Agosto — 1974

**INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA**  
Caixa Postal 11049 (Pinheiros)  
**CIDADE UNIVERSITÁRIA "ARMANDO DE SALES OLIVEIRA"**  
SÃO PAULO — BRASIL

**Instituto de Energia Atômica**

**Conselho Superior**

Eng.<sup>o</sup> Roberto N. Jafet - Presidente  
Prof.Dr.Emilio Mattar - Vice-Presidente  
Prof.Dr.José Augusto Martins  
Prof.Dr.Milton Campos  
Eng.<sup>o</sup> Helcio Modesto da Costa

**Superintendente**

Rômulo Ribeiro Piaroni

## INDICE

<b>1 0 0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1 1 0	Considerações gerais	1
1 2 0	Jeitos coletados durante as campanhas	2
<b>2 2 0</b>	<b>CARACTERISTICAS GERAIS DO SISTEMA DE PROCESSAMENTO</b>	<b>3</b>
2.1.0	Calculadora programavel	3
2 2 0	Registrador grafico	3
<b>3 0 0</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROGRAMA</b>	<b>3</b>
3.1.0	Entrada de dados	3
3.2.0	Funções realizadas pelo programa	4
3.2.1	Correcção das leituras de atividade	4
3.2.2	Conversão dos dados angulares de posição para coordenadas cartesianas	5
3.2.3	Correcção das posições das trajetórias por efeito da corrente	7
3.2.4	Interpolação dos pontos de atividade desejados sobre cada trajetória	9
3.2.5	Interpolação dos pontos de atividade desejados entre máximos de trajetórias consecutivas	9
<b>4 0 0</b>	<b>DIAGRAMA EM BLOCOS DO PROGRAMA</b>	<b>10</b>
4.1.0	Diagrama em blocos	10
4.2.0	Convenções e abreviaturas utilizadas nos diagramas em blocos	9
<b>5 0 0</b>	<b>LISTAGEM DO PROGRAMA</b>	<b>21</b>
<b>6 0 0</b>	<b>INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR</b>	<b>36</b>
<b>7 0 0</b>	<b>TESTE DO PROGRAMA</b>	<b>42</b>

# PROCESSAMENTO DE DADOS NOS ESTUDOS DE DIFUSÃO TURBULENTA E TRANSPORTE DE SÓLIDOS POR ARRASTE DE FUNDO, UTILIZANDO UMA CALCULADORA PROGRAMÁVEL

C. SZULAK e E. GARCIA AGUDO

## RESUMO

As aplicações de traçadores radioativos em estudos de difusão turbulenta em oceanos e mares ou de arraste de sólidos em grande escala caracterizam-se pela grande quantidade de dados obtidos durante os trabalhos em campo.

No processamento desses dados e na construção das curvas de isoatividade, o tempo consumido é bastante grande quando o tratamento é feito por métodos manuais.

Com a finalidade de reduzir esse tempo, desenvolveu-se um programa conveniente de processamento para a calculadora Intelflex Packard, modelo 9810 A e o registrador gráfico modelo 9862.

Por meio desse programa, executa-se a seguinte sequência de operações:

1. Correções de leituras de atividade, considerando-se a radiação de fundo e o decaimento radioativo.
2. Conversão das coordenadas angulares de posição obtidas com sextantes para coordenadas cartesianas.
3. Correção das posições de leitura de atividade, considerando-se a velocidade média de deslocamento da mancha radioativa.
4. Interpolação e desenho, para cada seção da mancha (trajetória), dos pontos pertencentes às curvas de isoatividade pré-selecionadas.
5. Interpolação e desenho dos pontos pertencentes às curvas de isoatividade pré-selecionadas e situadas entre pontos de máxima atividade de duas trajetórias consecutivas.

Como resultado do processamento dos dados de cada mancha, obtém-se a distribuição instantânea das concentrações do traçador.

Quando se manualmente os pontos de mesma atividade, traçam-se facilmente as curvas de sincronização.

## 1.00 INTRODUÇÃO

### 1.10 Considerações Gerais

Nas aplicações de traçadores radioativos em estudos de difusão turbulenta em oceanos e mares, ou de arraste de sólidos em grande escala, por correntes de água, consome-se muito tempo no processamento dos dados e na construção das curvas de isoatividade. Em cada campanha oceanográfica coletam-se centenas de leituras de atividade, instante de medida e posição da sonda detectora.

No Brasil, particularmente, têm sido desenvolvidos alguns trabalhos nos campos de Hidrografia Marítima e da Sedimentologia, mas o processamento dos dados coletados têm sido invariavelmente realizados por métodos manuais. Um levantamento bibliográfico mostrou que embora existam métodos automatizados para esse processamento, eles utilizam computadores

de grande porte como o IBM 7040 ou IBM 360 com capacidade de memória de 40 000 ou mais posições<sup>(2)</sup>

Como muitas instituições de pesquisa e companhias particulares que trabalham na área de Hidrografia Marítima tem dificuldades em utilizar computadores de grande porte, desenvolveu-se um programa de processamento de dados para ser utilizado na calculadora programável Hewlett Packard, modelo 9810 A, com 2 036 posições de memória, e registrador gráfico, Hewlett Packard, modelo 9862. Depois de elaborado, o programa foi utilizado rotineiramente na análise dos dados das campanhas de investigações oceanográficas para o estudo do lançamento submarino de esgotos das cidades de Santos, São Vicente e Guarujá<sup>(3)</sup>

## 1.2.0 Dados coletados durante as campanhas

Após a injeção do traçador radioativo em um ponto da superfície em estudo, ele se desloca e se difunde por ação das correntes. Para conhecer o comportamento do sistema determina-se periodicamente a distribuição espacial do radiotraçador, utilizando detectores especialmente projetados para esse fim, cruzando-se a mancha com o auxílio de um barco. No decorrer do cruzamento são coletados os seguintes dados<sup>(3)</sup>:

### 1.2.1 Atividade

Medem-se os valores de atividade ao longo de trajetórias que cortam a mancha. Com um sistema de detecção formado por um cintilador de NaI (Tl) e um escalímetro BASC ligados a um integrador impressor, os valores de atividade são registrados a razão de um ponto a cada 15 segundos. Depois de processados, eles permitem o mapeamento da distribuição do traçador radioativo.

### 1.2.2 Posição

As trajetórias percorridas pelo barco podem ser consideradas linhas retas. Em cada trajetória torna-se necessário determinar a posição dos seus pontos inicial e final. Para isso utilizam-se dois sextantes que no instante adequado, fornecem os dois ângulos configurados pelo barco e três referências fixas em terra, convenientemente escolhidas.

### 1.2.3 Corrente de arraste

Nas campanhas de difusão turbulenta, antes de iniciar-se o cruzamento de uma mancha e imediatamente após o término mede-se a corrente local utilizando-se um correntômetro que fornece a velocidade e a direção dessa corrente. Durante o processamento dos dados, estes valores permitem a correção da posição dos pontos onde mediu-se a atividade, em decorrência do arraste causado pela corrente, entre o início e o fim do cruzamento da mancha radioativa. Nos estudos de arraste de sólidos, esta velocidade é pequena em relação ao tempo de cruzamento da mancha e pode ser desprezada. Por menores referências à obtenção de dados no trabalho de campo podem ser encontrados na publicação IEA N° 301<sup>(3)</sup>

De posse dos dados de atividade e posição das trajetórias, correlacionadas com os instantes de medição da atividade, e da intensidade e direção da corrente, efetua-se, por meio do programa de processamento, o desenho da distribuição do traçador radioativo na mancha. Com

o auxílio de um modelo matemático adequado, determinam-se os parâmetros envolvidos nos processos de difusão turbulenta ou de arraste de fundo, sendo o caso, para as condições reinantes no local de estudo, no decorrer da campanha.

Esta automatização permitiu que os dados experimentais obtidos no decorrer de um ano de campanhas de investigações oceanográficas para o estudo do ponto de lançamento submarino dos esgotos de Santos e São Vicente,<sup>(3)</sup> pudessem ser analisados em curto tempo, garantindo uma economia de tempo e mão de obra especializada.

## 2.0.0 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA DE PROCESSAMENTO

### 2.1.0 Calculadora Programável

Preparou-se o programa para uma calculadora programável, Hewlett Packard, mod 9810 A, associada a um registrador gráfico. A capacidade da memória da calculadora programável é realmente limitada. Na versão utilizada, dispõe de 51 registros numéricos para armazenamento de dados e 2036 passos de programa. Esta pequena capacidade da memória dificultou o desenvolvimento do programa, pelo grande número de dados numéricos que são normalmente obtidos em uma campanha de difusão turbulenta. Mediante alguns artifícios tornou-se possível o processamento das trajetórias em forma consecutiva. Nosso programa tem uma extensão total de 1503 passos.

A calculadora programável está equipada também com os "ROM" matemático e printer alfa necessários para utilização do programa.

### 2.2.0 Registrador Gráfico

O registrador gráfico associado com a calculadora programável é o Hewlett Packard modelo 9862-A, do tipo x-y, com área do registro máximo, de 25 cm por 38 cm. A resolução numérica é de 1/10.000 e a precisão melhor que 0,3% a plena escala a 25°C.

## 3.0.0 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Para o processamento dos dados, escolhe-se arbitrariamente um sistema de eixos ortogonais no mapa da região onde são realizados os estudos. As coordenadas dos pontos registrados no gráfico e as referências usadas para o posicionamento do barco estão relacionadas a este sistema cartesiano.

É necessário também escolher as coordenadas da área que será reproduzida pelo registrador gráfico. Resulta conveniente escolher esta área de tal forma que as curvas de isostividade desenhada pelo registrador gráfico correspondam a um fator de amplificação de 2, 4, 8 ou 16 vezes com respeito a escala do mapa onde serão desenhadas, para permitir a sua redução por xerox.

### 3.1.0 Entrada de dados

Os dados requeridos pelo programa são os seguintes:

- Limites para o registrador gráfico

Hora da injeção do traçador  
 Hora de referência para o cruzamento da mancha  
 Vetor velocidade da corrente  
 Contagem de fundo  
 Coordenadas cartesianas das três referências utilizadas no posicionamento do barco  
 Identificação da trajetória  
 Qualidade de pontos onde foi medida a atividade, na trajetória  
 Hora do início da trajetória  
 Leitura dos sextantes para o ponto inicial da trajetória  
 Leitura dos sextantes para o último ponto da trajetória  
 Atividades registradas na trajetória

### 3.2.0 Funções realizadas pelo programa

Os dados relacionados no parágrafo anterior são processados pelo computador que realiza as seguintes tarefas:

#### 3.2.1 Correção das leituras de atividade

Os valores de atividade fornecidos pela unidade impressora correspondem a todas as radiações detectadas pelo contador, acumuladas em um intervalo de 15 segundos. Este total de contagens é constituído de duas parcelas: as contagens provenientes da radiação de fundo (background) e as contagens provenientes da presença do radiotraçador. Desde que os parâmetros de difusão turbulenta ou de arraste de fundo sejam funções da evolução da distribuição do radiotraçador na mancha ao longo do tempo, torna-se necessário subtrair o valor do background dos valores de atividade total.

O computador realiza esta operação utilizando-se de um valor médio da radiação de fundo, fornecida pelo operador.

Em decorrência do erro estatístico associado às medições obtêm-se, às vezes, valores de atividade negativos na região onde não há radiotraçador, mas este fato não afeta o bom funcionamento do programa.

No caso de empregar-se um traçador com meia-vida comparável a duração das campanhas, torna-se necessário corrigir os valores de atividade líquida para o instante da injeção, para tornar as medidas comparáveis. Efetua-se a correção por meio da lei do decaimento radioativo:

$$A_t = A_0 e^{-\lambda(t - t_0)}$$

$A_t$  atividade total distribuída na mancha no instante  $t$ ,

$A_0$  atividade injetada no instante  $t_0$ ,

$\lambda$  constante de decaimento do radiotraçador.

Dependendo do radiotraçador utilizado e do intervalo de tempo decorrido após a injeção, a falta de correção dos valores de atividade provocada pelo fenômeno de decaimento radioativo poderá introduzir erros bem significativos no mapeamento das concentrações. Por exemplo, se o radiotraçador utilizado for o  $^{86}\text{Br}$  ( $\lambda = 0,0196 \text{ h}^{-1}$ ) para um intervalo de tempo de uma hora

após a injeção, o decréscimo de concentração do radio traçador será da ordem de 2%.

Cada campanha de difusão turbulenta realizada na Baía de Santos tinha uma duração de 6 a 7 horas. Sendo utilizado o  $^{86}\text{Br}$  como radio traçador, tornou-se obrigatória a correção das atividades pelo decréscimo causado pelo decaimento radioativo. Preparou-se o programa para efetuar a correção por decaimento radioativo para  $^{86}\text{Br}$ . No caso de utilizar-se um radioisotopo com meia vida diferente, torna-se necessário mudar o valor de  $\lambda$  já incluído no programa (Passos 801 a 805).

### 3.2.2 Conversão dos dados angulares de posição para coordenadas cartesianas.

Escolheu-se o emprego de sextantes para a obtenção dos dados que possibilitassem a locação das trajetórias, entre outros métodos disponíveis, pelas seguintes razões:

simplicidade e rapidez em colimar-se duas referências fixas em terra e ter-se, em consequência, o ângulo entre elas visto do barco,  
possibilidade de, em qualquer instante desejado, optar-se por outras referências fixas em terra, sem necessidade de interromper a varredura da marcha.

Esta última razão justificou-se plenamente no decorrer dos estudos desenvolvidos na Baía de Santos. Sendo esta baía o ponto de convergência das embarcações que demandam o porto de Santos, o tráfego na área é bastante intenso implicando em ter-se frequentemente um navio ou embarcação interposto entre uma ou outra referência e o barco. Caso não existisse a possibilidade de escolher outras referências, em qualquer instante desejado, a obtenção dos dados relativos as posições dos extremos das trajetórias seria praticamente impossível.

Para facilitar o processamento dos dados é conveniente obter-se a posição do barco em coordenadas cartesianas.

Para estabelecer-se as formulações que permitem esta conversão, considera-se a figura 1. Nesta figura tem-se  $P(x,y)$  - posição do barco em dado instante;  $A(x_A, y_A)$ ,  $B(x_B, y_B)$  e  $C(x_C, y_C)$  - três referências escolhidas,  $\theta_1, \theta_2$  os ângulos lidos pelos dois sextantes no instante considerado. Tem-se ademais outras relações a saber:

ângulos

$$\alpha = \beta - \theta_2 \quad (1)$$

$$\gamma = \beta + \theta_1 \quad (2)$$

coeficientes angulares

$$m_A = \text{tg}\alpha = \frac{y - y_A}{x - x_A} \quad (3)$$

$$m_B = \text{tg}\beta = \frac{y - y_B}{x - x_B} \quad (4)$$

$$m_C = \text{tg}\gamma = \frac{y - y_C}{x - x_C} \quad (5)$$



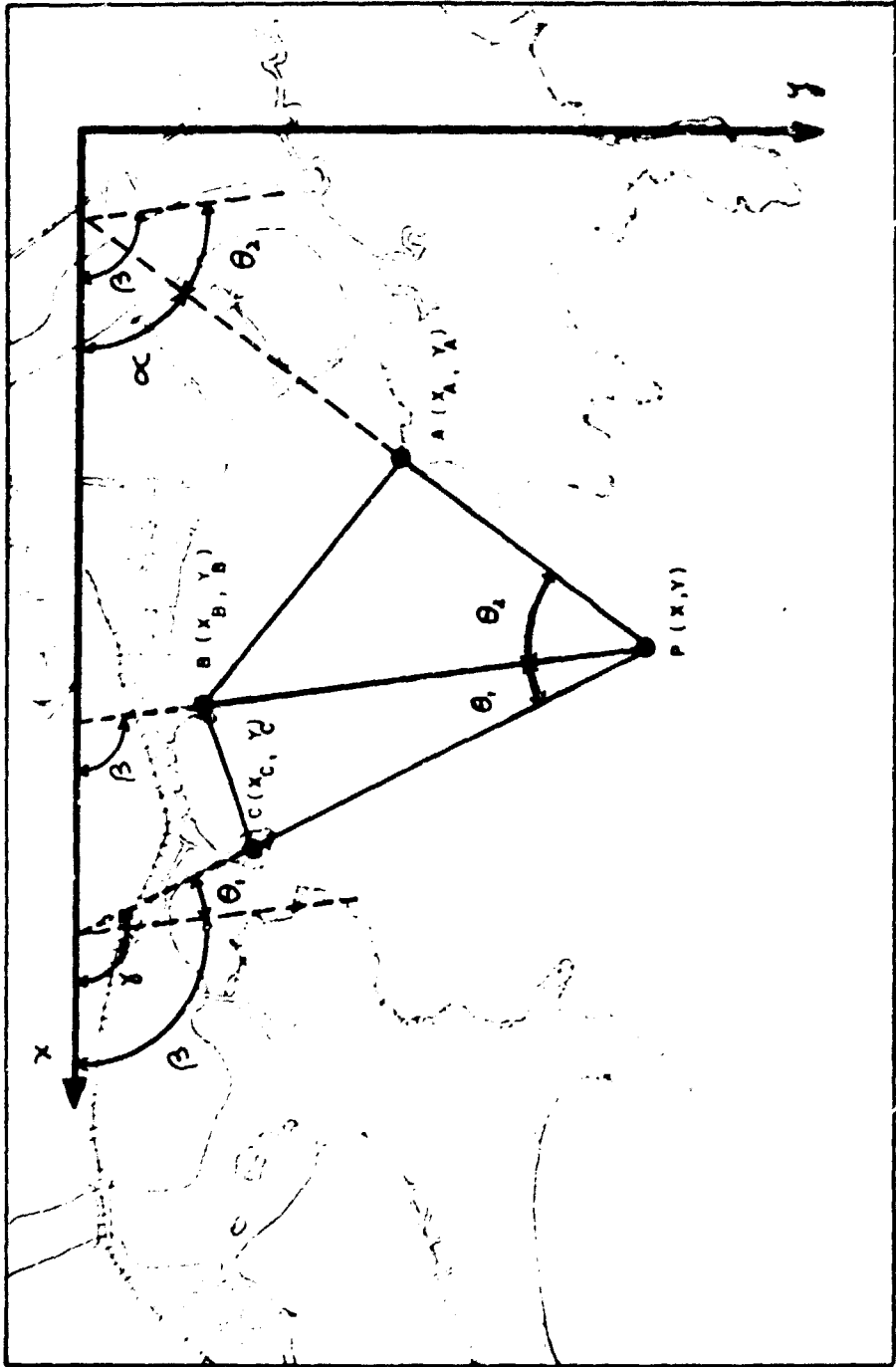


Figura 1— Relação geométrica entre a posição do barco (P) e as três referências (A, B e C). Os ângulos medidos com as referências são  $\theta_1$ ,  $\theta_2$

ângulos entre segmentos

$$\operatorname{tg} \theta_1 = \frac{m_C - m_B}{1 + m_B m_C} \quad (6)$$

$$\operatorname{tg} \theta_2 = \frac{m_B - m_A}{1 + m_A m_B} \quad (7)$$

A partir do sistema formado pelas equações (3, 4, 5, 6 e 7) determina-se o coeficiente angular do segmento PB

$$m_B = \frac{(y_C - x_A) - \frac{(y_C - y_B)}{\operatorname{tg} \theta_1} + \frac{(y_B - y_A)}{\operatorname{tg} \theta_2}}{(y_C - y_A) - \frac{(x_C - x_B)}{\operatorname{tg} \theta_1} + \frac{(x_B - x_A)}{\operatorname{tg} \theta_2}} \quad (8)$$

Conhecido  $m_B$ , determina-se com o auxílio das equações (1), (2) e (4), os coeficientes angulares dos segmentos PA e PC

$$m_A = \operatorname{tg}(\beta - \theta_2) \quad (9)$$

$$m_C = \operatorname{tg}(\beta + \theta_1) \quad (10)$$

Finalmente, a partir do sistema formado pelas equações (3) e (5), determinem-se as coordenadas cartesianas do ponto P. As expressões resultantes são as seguintes:

$$y = \frac{m_A(y_C - m_C x_C) - m_C(y_A - m_A x_A)}{m_A - m_C} \quad (11)$$

$$x = \frac{(y_C - m_C x_C) - (y_A - m_A x_A)}{m_A - m_C} \quad (12)$$

### 3.2.3 Correção das posições das trajetórias por efeito da corrente

No instante em que se finaliza o cruzamento de uma mancha, verifica-se que ela deslocou-se, por efeito da corrente, em relação a posição que ocupava no instante inicial do cruzamento

Torna-se necessário corrigir as trajetórias para compensar este efeito.

Obtem-se esta correção multiplicando-se o vector velocidade da corrente pelo intervalo de tempo transcorrido entre o instante de medição e uma certa hora de referência, tomando como o instante nado de cruzamento de mancha

$$\vec{C} = \vec{V} (t_1 - t_0) \quad (13)$$

Aplicando o vector correção,  $\vec{C}$ , ao ponto em questão, este é deslocado para a posição que

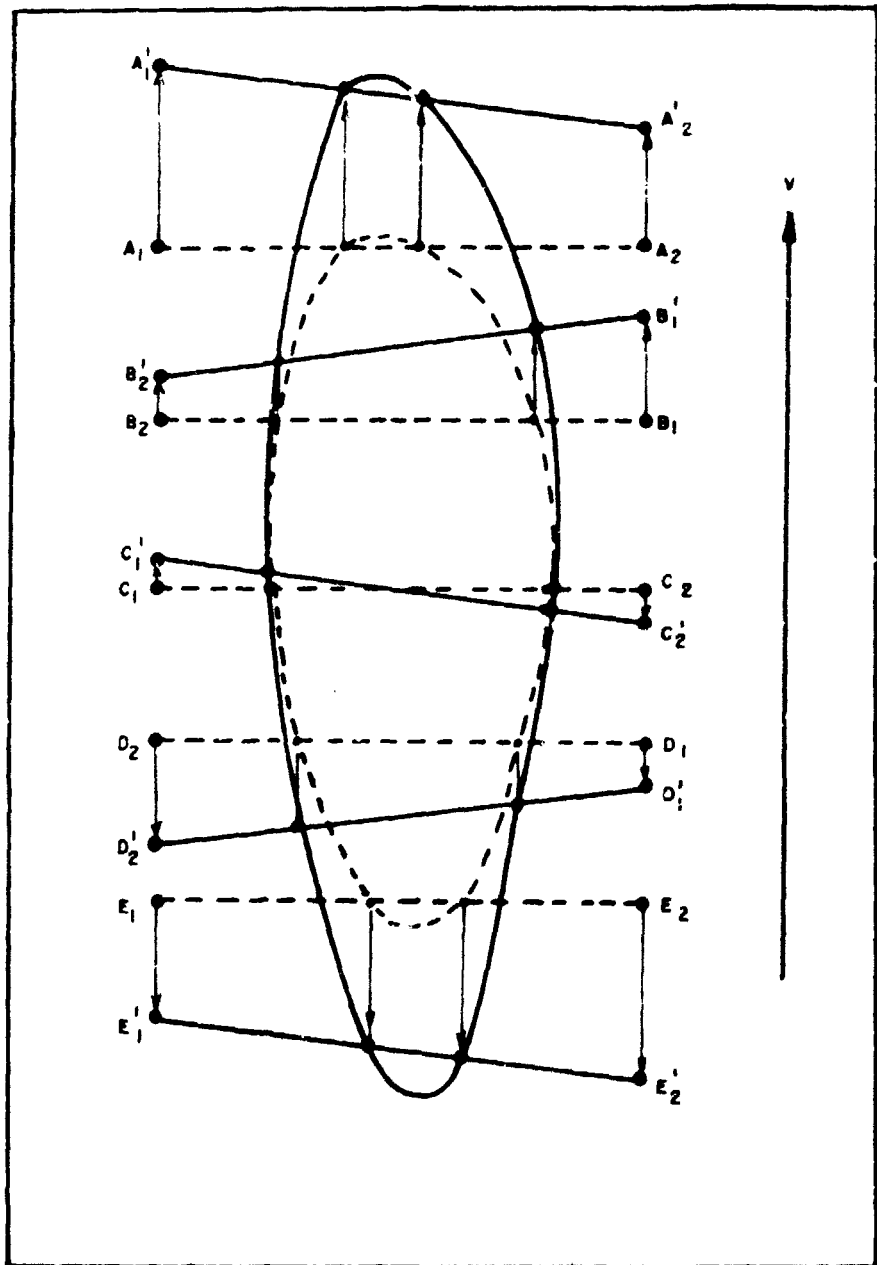


Figure 2:— Correção das trajetórias de cruzamento de man-  
che, por ação de corrente, simbolizada pelo vec-  
tor  $\vec{V}$ : As linhas pontilhadas correspondem as tra-  
jetórias percorridas pelo barco, enquanto as -  
corrigidas, estão representadas por linhas contí-  
nuas.

teria ocupado se tivesse sido medido no tempo  $t_1$ . Esta correção está esquematizada na figura 2.

A hora do início de uma trajetória é introduzida pelo operador e a hora do encerramento é determinada pela calculadora a partir da hora do início, da quantidade de pontos de atividade medidos e do intervalo de tempo entre medições sucessivas de atividade, (em nosso caso, 15 segundos). Quando este intervalo de tempo for diferente, torna-se necessário mudar o valor, em segundos, que encontra-se armazenado nos passos 650 e 661 do programa.

### 3.2.4 Interpolação dos pontos de atividade desejados sobre cada trajetória

Com os dados de atividade corrigida armazenados na memória e as coordenadas do início e do fim da trajetória, já corrigidas por efeito da corrente, determinam-se as posições dos pontos de interseção das curvas de isoatividade por interpolação linear entre pontos de atividade sucessivos.

Os pontos são desenhados pelo registrador gráfico.

A capacidade da memória para armazenar dados de atividade é de 20 posições. Acontece, às vezes, que o número de pontos de atividade medidos em uma certa trajetória supera esse valor. Em decorrência preparou-se o programa para que depois de introduzidos os primeiros 20 pontos, o calculador pede as curvas de isoatividade para essa primeira parte da trajetória, desenhando-se os pontos no gráfico. Em continuação pede o resto dos pontos, completando sucessivamente o processamento da trajetória. O calculador determina os valores máximos de atividade na trajetória, por comparação com os valores anterior e posterior para cada ponto, imprimindo os valores das atividades máximas junto com as coordenadas respectivas.

### 3.2.5 Interpolação dos pontos de atividade desejados entre máximos de trajetórias consecutivas

Fazendo-se uso dos valores das coordenadas dos pontos de máxima atividade e dos valores das atividades, por interpolação linear, determina-se o ponto onde as curvas de isoatividade devem fechar entre duas trajetórias sucessivas.

No caso em que as trajetórias apresentem dois ou mais máximos significativos, a interpolação é feita entre os pares de pontos correspondentes.

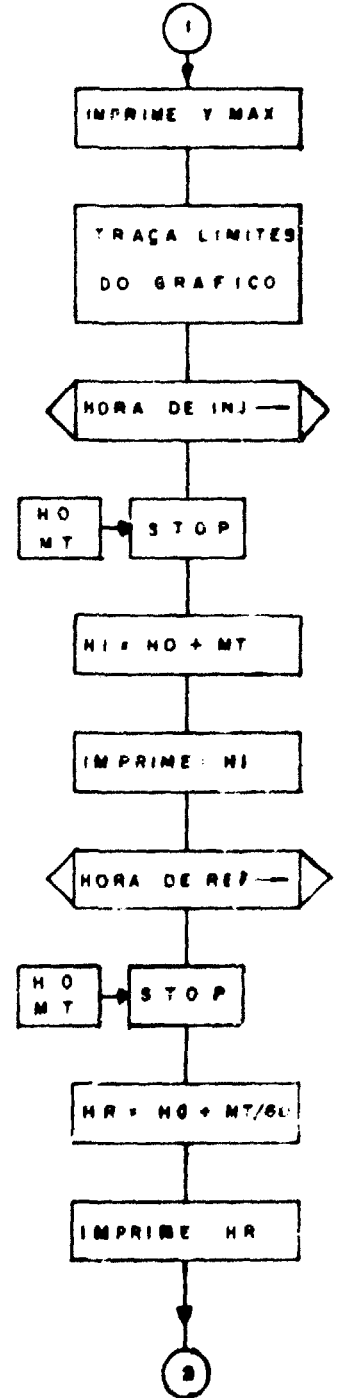
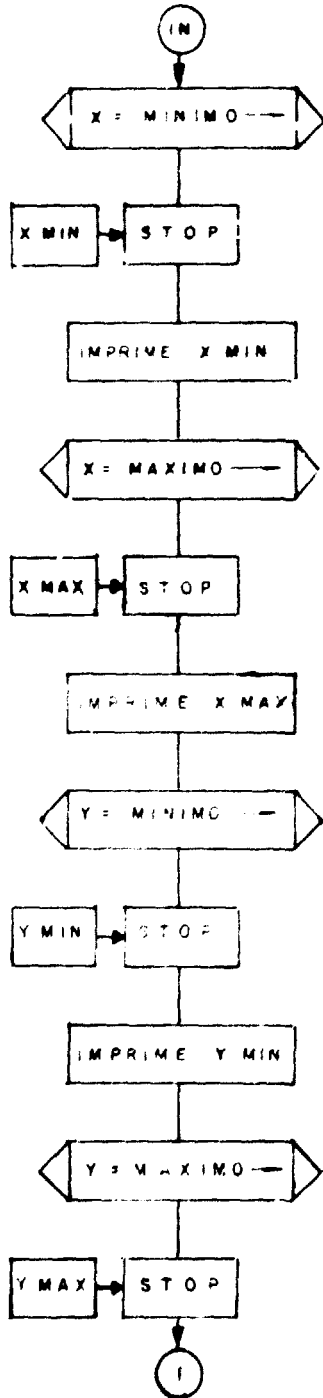
Concluindo o processamento, o operador une manualmente no gráfico, os pontos de interseção de cada curva de isoatividade com as trajetórias, obtendo-se a distribuição espacial do traçador, para o tempo de referência.

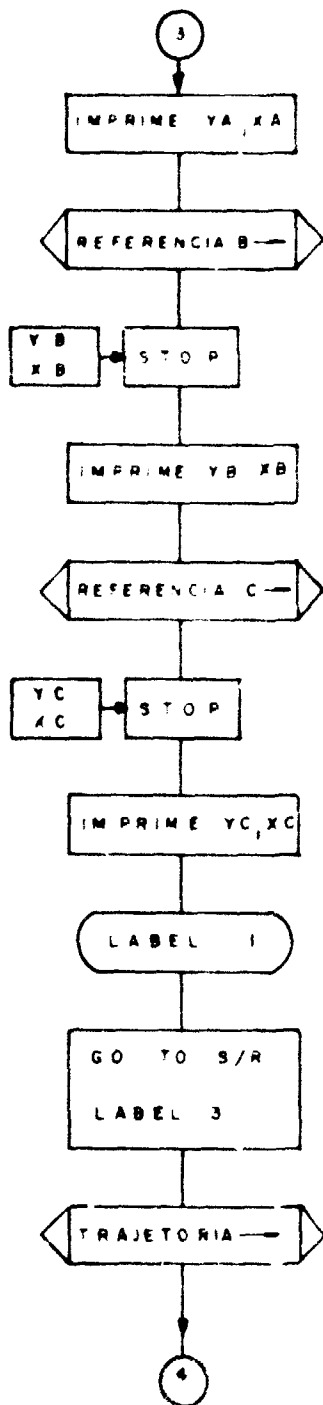
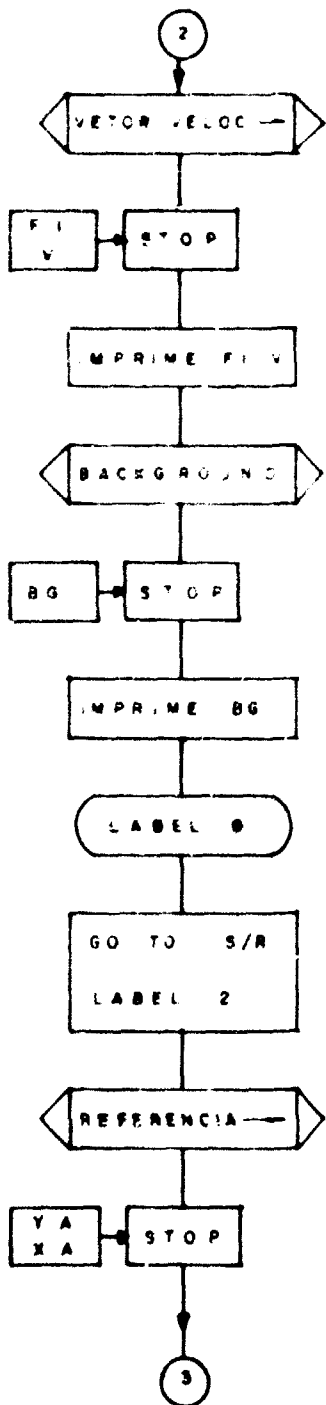
### 4.2.0 Convenções e abreviaturas utilizadas no diagrama em blocos

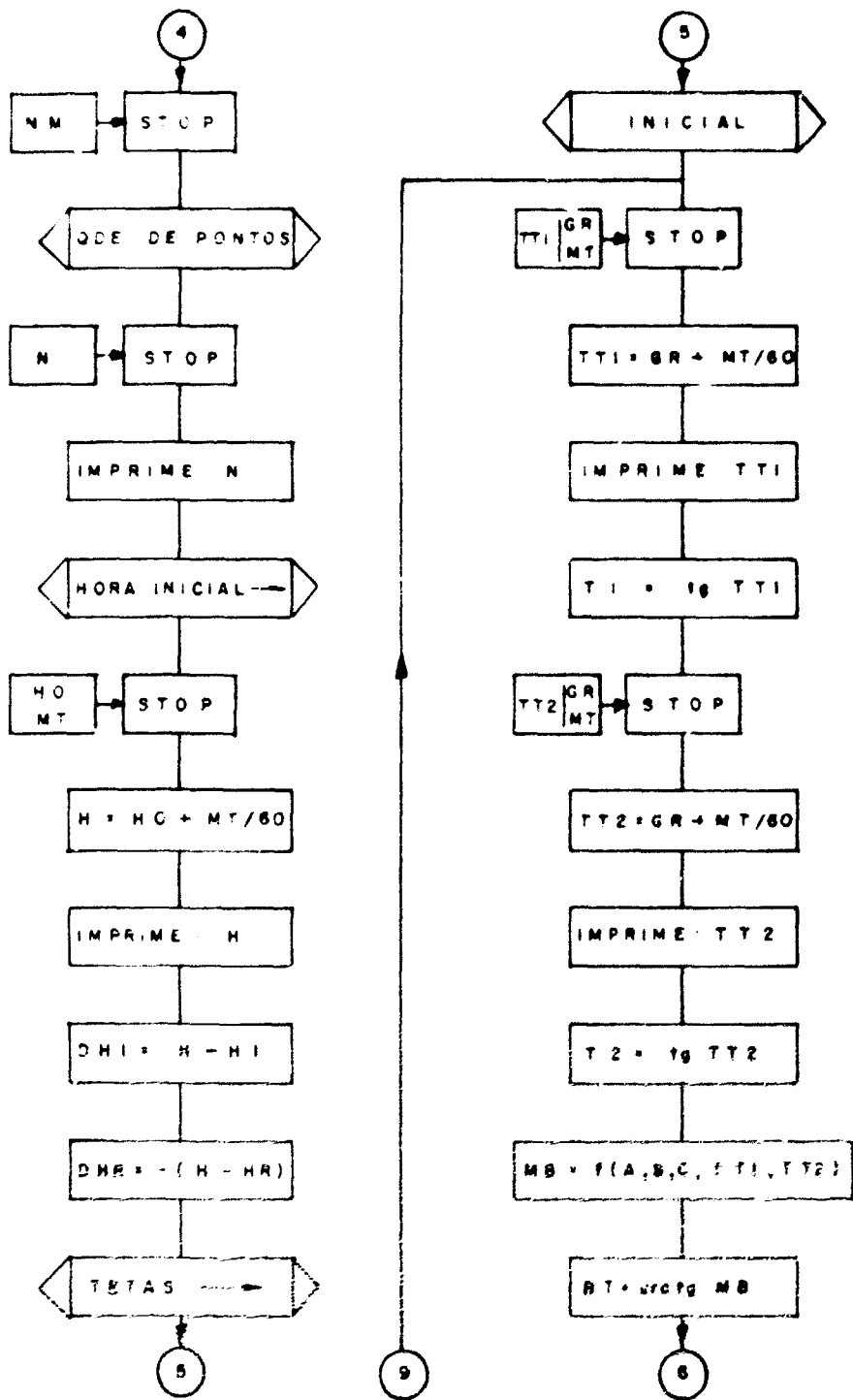
- AAN Valor da atividade máxima da trajetória anterior
- AAT Valor da atividade máxima da trajetória atual
- AF Alfa ( $\alpha$ ) - ângulo entre o segmento AP e o eixo das abscissas (Fig 1)
- A(L) Valor de L - esima atividade da trajetória
- BG Valor da contagem de fundo (background)
- BT Beta ( $\beta$ ) - ângulo entre o segmento BP e o eixo das abscissas (Fig 1)
- DDX Diferença de abscissas entre os extremos da trajetória

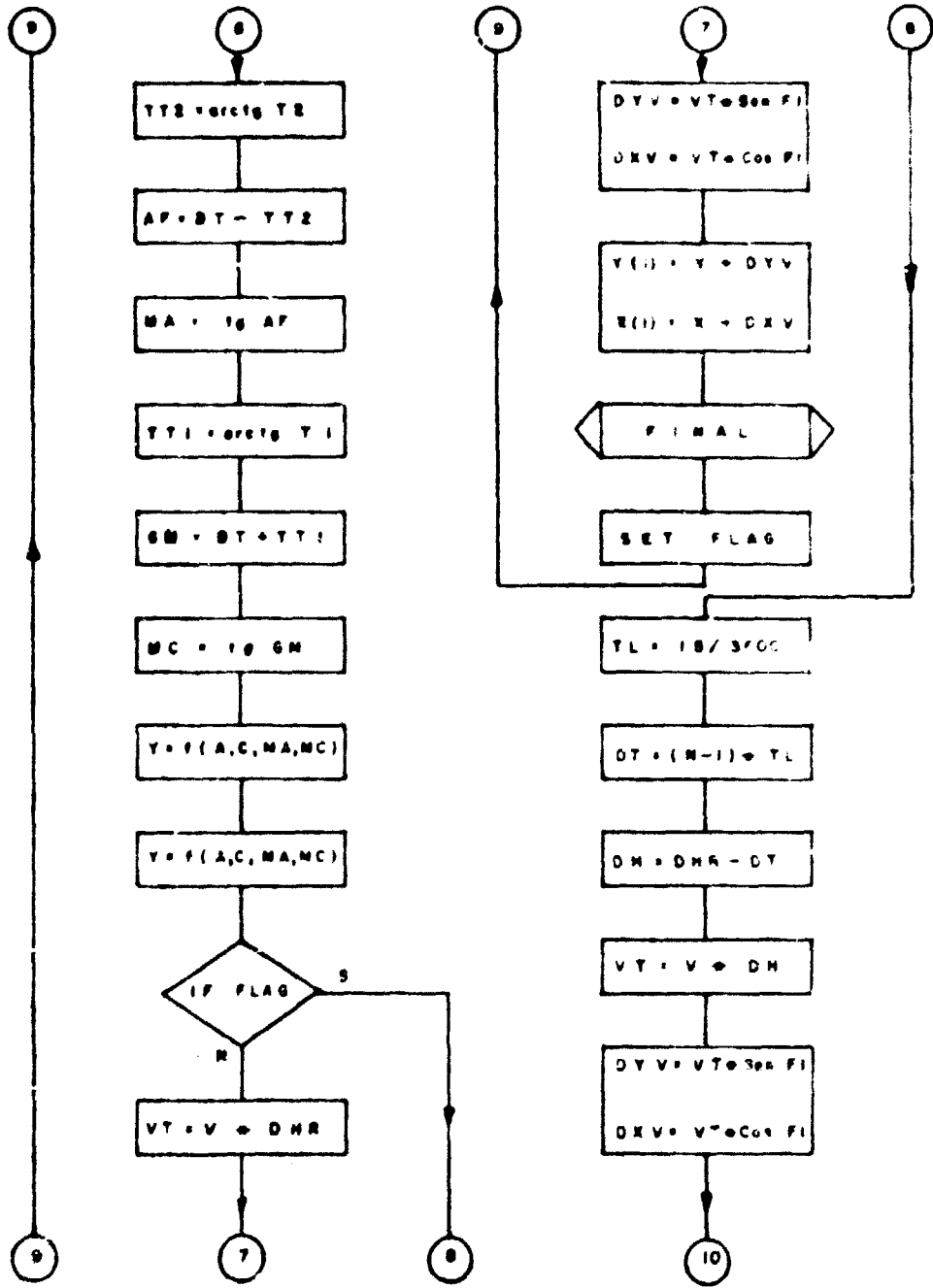
4 0 0 — DIAGRAMA EM BLOCOS DO PROGRAMA

4 1 0 — Diagrama em blocos

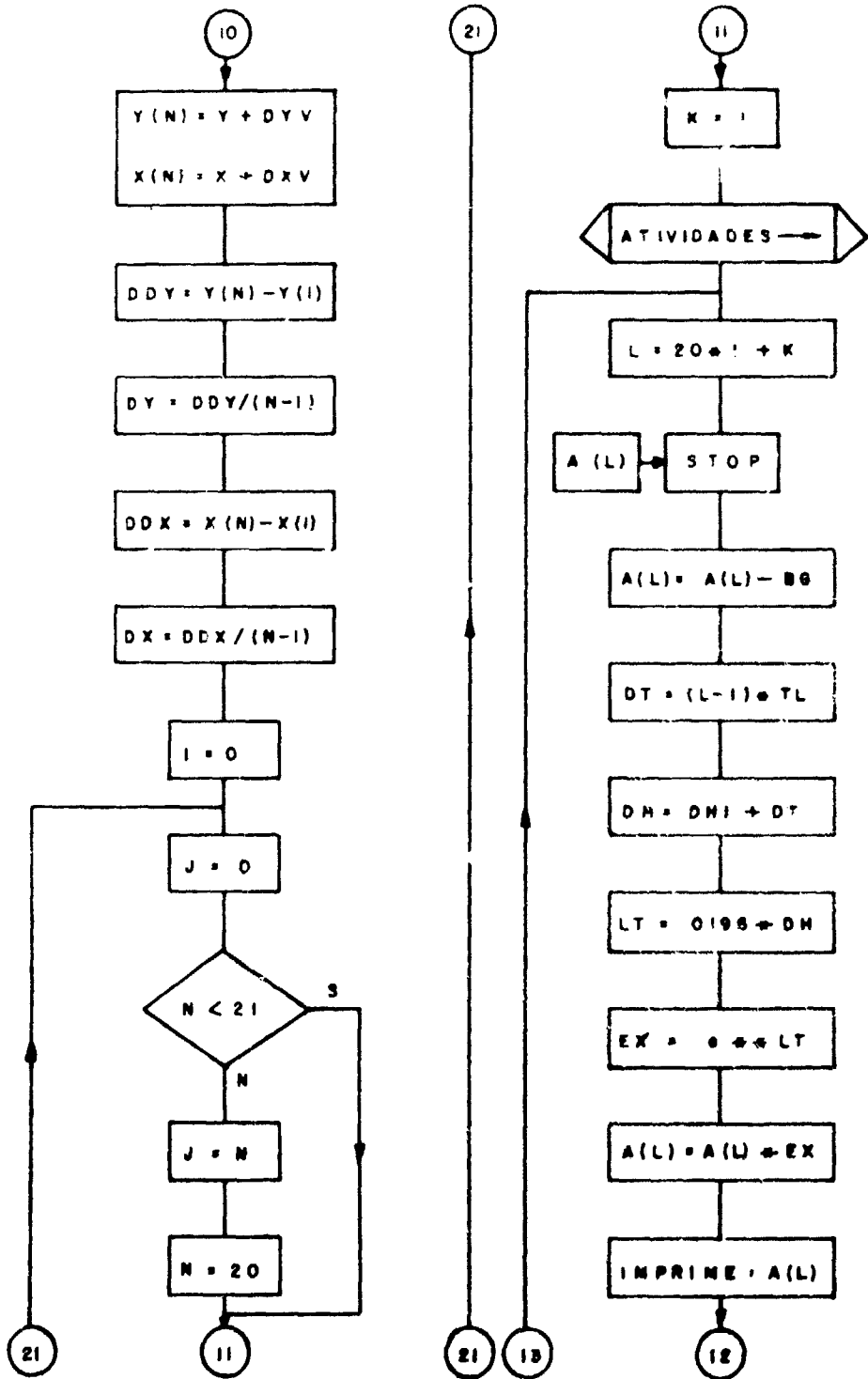


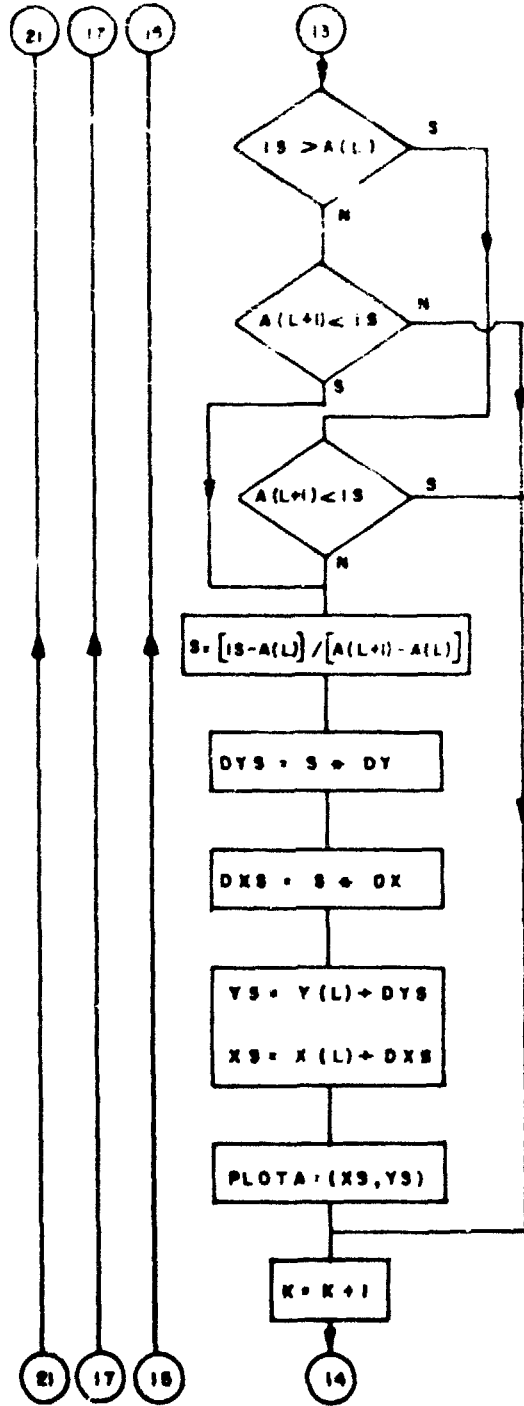
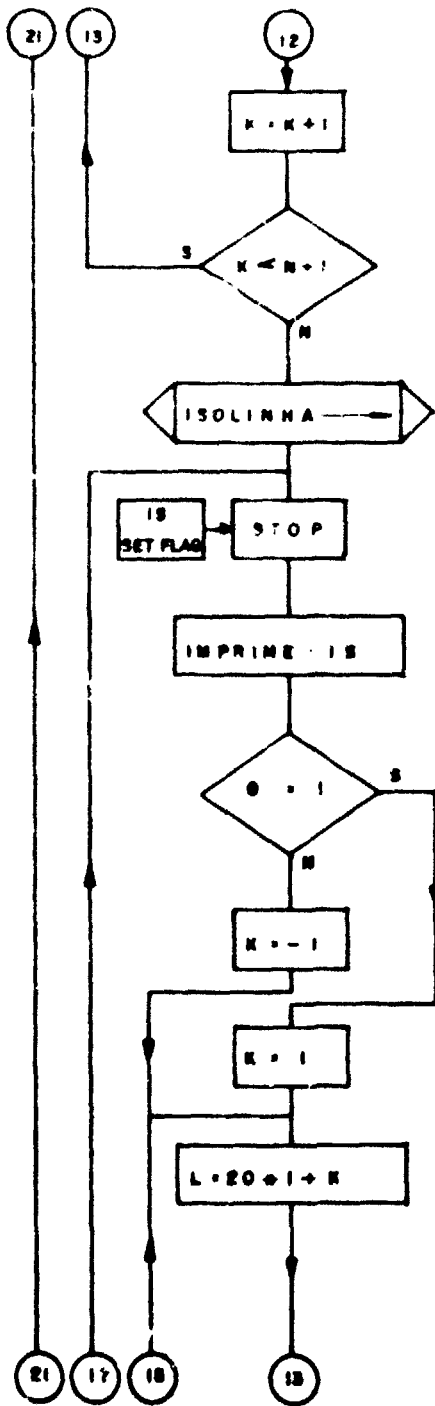


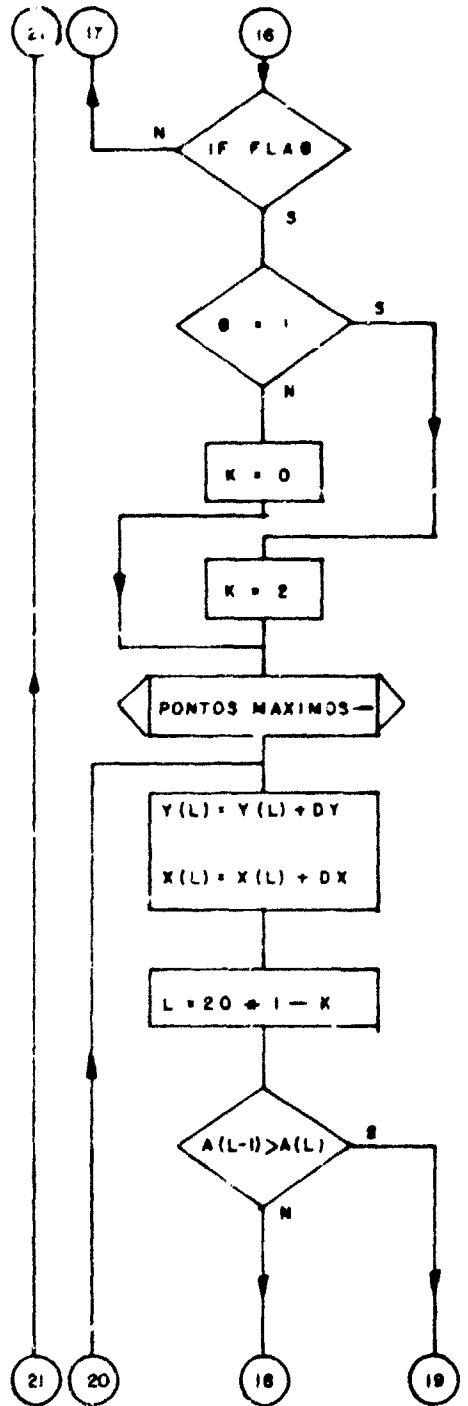
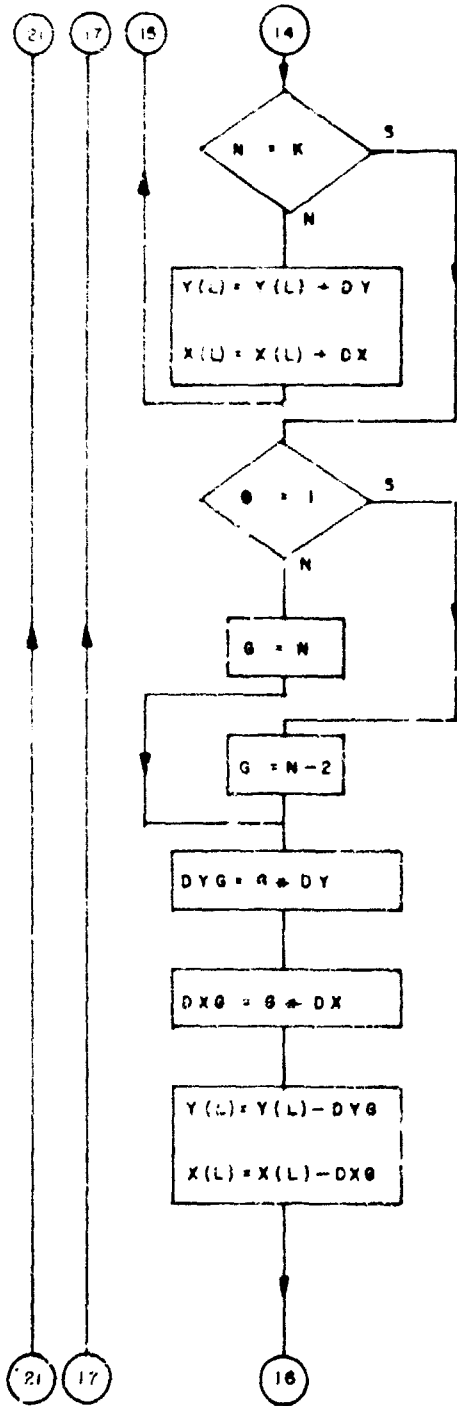


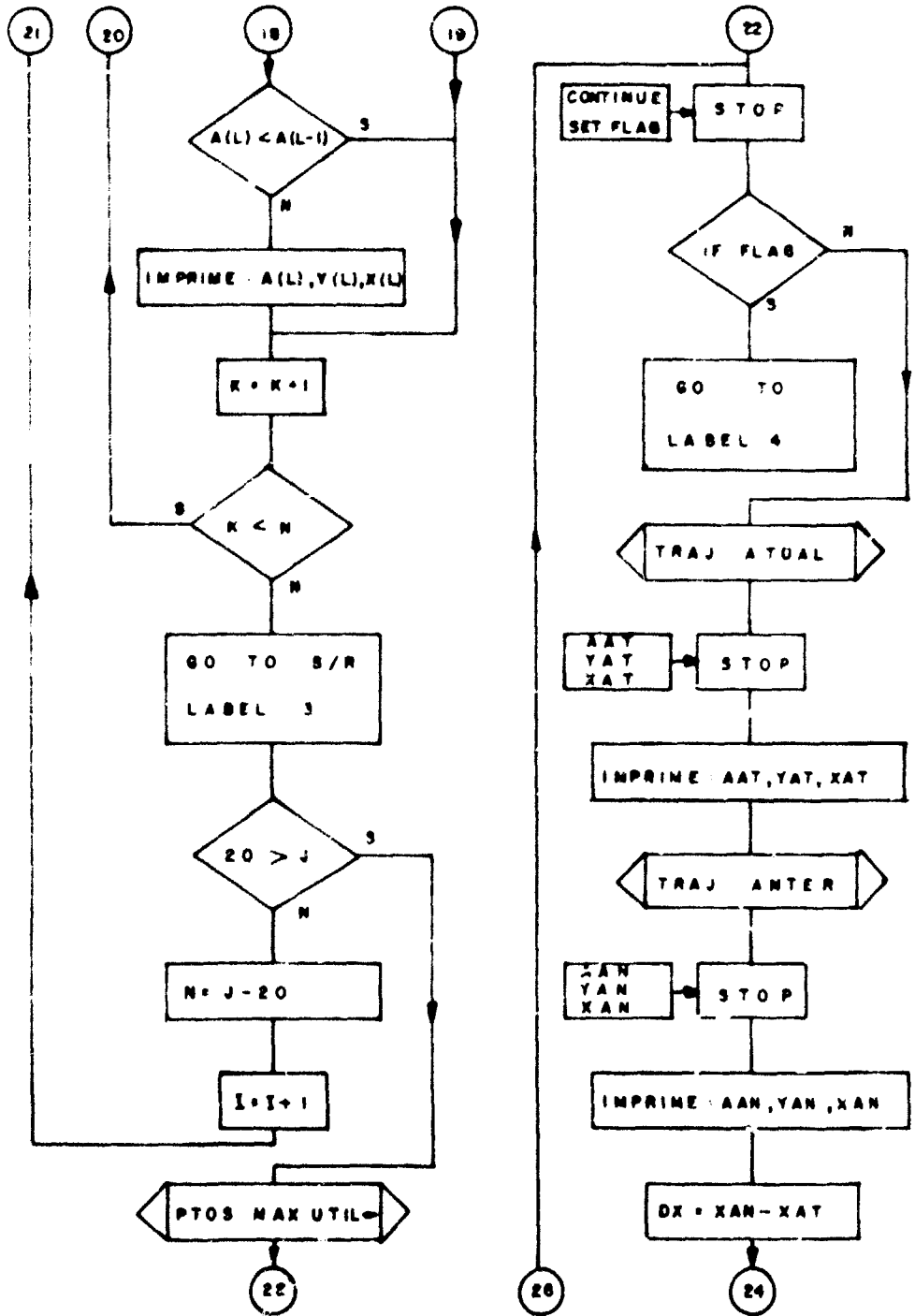


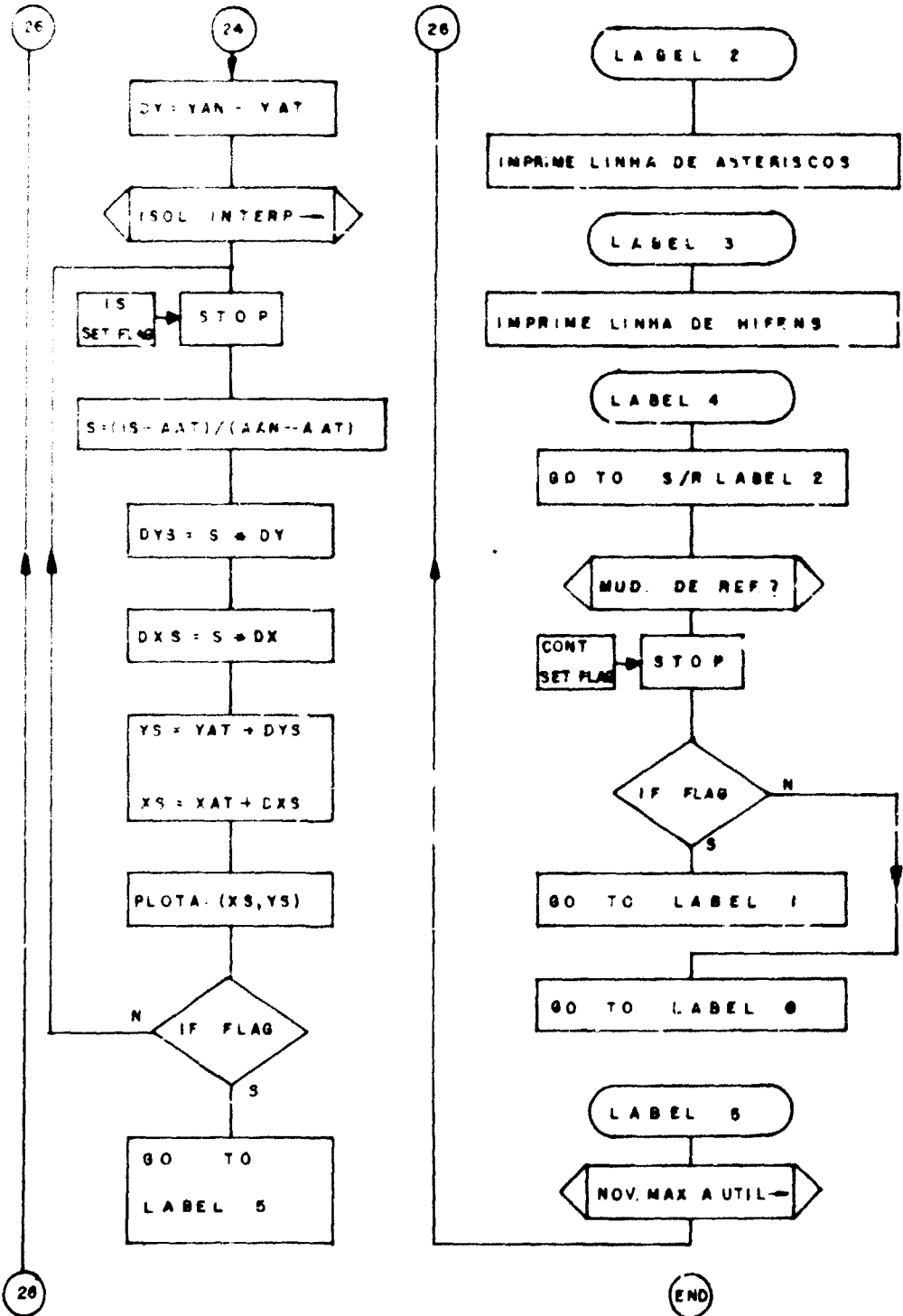












- DDY - Diferença de ordenadas entre os extremos da trajetória
- DH 1 intervalo de tempo em horas, entre o instante de referência e o instante de passagem pelo extremo final da trajetória  
2 intervalo de tempo em horas, entre o instante de leitura da atividade e o instante de injeção
- DHI intervalo de tempo em horas, entre o instante de passagem pelo extremo inicial da trajetória e o instante de injeção
- DHR intervalo de tempo em horas, entre o instante de referência e o instante de passagem pelo extremo inicial da trajetória
- DT 1 intervalo de tempo em horas, entre os instantes de passagem pelos extremos da trajetória  
2 intervalo de tempo em horas, entre o instante de leitura de uma atividade e o instante de passagem pelo extremo inicial da trajetória
- DX 1 incremento de abcissa entre duas posições consecutivas de leitura de atividade  
2 Diferença de abcissa entre as posições de atividade máxima de duas trajetórias consecutivas
- DXG Diferença de abcissa entre o penúltimo e o primeiro pontos de atividade de um trecho ou de toda a trajetória
- DXS 1 Diferença de abcissa entre a posição da curva de isoatividade interpolada e a posição da atividade  
2 Diferença de abcissa entre a posição da curva de isoatividade interpolada e a posição da atividade máxima de trajetória atual
- DXV Diferença de abcissa entre a posição corrigida de um extremo da trajetória e a correspondente posição real de leitura
- DY 1 incremento de ordenada entre duas posições consecutivas de leitura de atividade  
2 diferença de abcissa entre as posições de atividade máxima de duas trajetórias consecutivas
- DYG Diferença de ordenadas entre o penúltimo e o primeiro pontos de atividade de um trecho ou de toda a trajetória
- DYS 1 Diferença de ordenadas entre a posição da curva de isoatividade interpolada e a posição da atividade  
2 Diferença de ordenadas entre a posição da curva de isoatividade interpolada e a posição da atividade máxima de trajetória atual
- DYV Diferença de ordenadas entre a posição corrigida de um extremo da trajetória e a correspondente posição real de leitura
- EX Exponencial
- FI Ângulo ( ) entre o vector velocidade média de deslocamento da mancha e o eixo das abcissas
- G Numero de incrementos de abcissas e de ordenadas entre o primeiro e o penúltimo ponto de atividade do trecho ou de toda a trajetória
- GM Gama ( $\gamma$ ) – ângulo entre o segmento CP e o eixo das abcissas
- GR Parcela em graus de um ângulo
- H Instante de leitura do primeiro ponto da trajetória (horas)
- HI Instante de injeção do radiotraçador (horas)
- HO Parcela em horas do instante em que ocorre um fenômeno
- HR Instante de referências da mancha para a correção das posições de leitura
- I Variável contadora do trecho de trajetória considerado ( $I = 0, 1, 2 \dots$ )
- IS Valor da curva de isoatividade interpolada desejada

J	Numero de pontos de leitura de atividade da trajetória que faltam ser considerados, ao se iniciar o processamento de um trecho da trajetória
K	Variável contadora dos pontos de um trecho de trajetória
L	Variável contadora dos pontos de trajetória completa
LT	Produto da constante de decaimento pelo intervalo de tempo entre o instante de injeção e o instante de leitura da atividade
MA	Declividade do segmento AP
MB	Declividade do segmento BP
MC	Declividade do segmento CP
MT	Parcela em minutos do instante em que ocorre um fenômeno
N	Numero de pontos de leitura de atividade de uma trajetória ou do trecho considerado
NM	Numero ou designação da trajetória
S	1 Razão da diferença de atividade entre a curva de isotividade da trajetória para a diferença de atividade entre o ponto seguinte e o ponto considerado 2 Razão da diferença de atividade entre a curva de isotividade e o ponto de máximo da trajetória atual para a diferença de atividade entre o ponto de máximo da trajetória anterior e o ponto de máximo da trajetória atual
T1	Tangente do ângulo entre as visadas das referências B E C (Fig. 1)
T2	Tangente do ângulo entre as visadas das referências A E B (Fig. 1)
TL	Intervalo em horas e entre as leituras de atividade de dois pontos consecutivos de uma trajetória
TT1	Ângulo entre as visadas das referências B E C (Fig. 1)
TT2	Ângulo entre as visadas das referências A E B (Fig. 1)
V	Módulo da velocidade média de deslocamento da mancha
VT	Deslocamento de um ponto da mancha durante um dado intervalo de tempo
X	Abcissa real de um extremo da trajetória
XA	Abcissa da referência A
XAN	Abcissa do ponto de atividade máxima da trajetória anterior
XAT	Abcissa do ponto de atividade máxima da trajetória atual
XB	Abcissa da referência B
XC	Abcissa da referência C
X MAX	Abcissa máxima da área de desenho
X MIN	Abcissa mínima da área de desenho
X(1)	Abcissa do primeiro ponto da trajetória
X(L)	Abcissa do L-ésimo ponto da trajetória
X(N)	Abcissa do último ponto do trecho ou da trajetória
Y	Ordenada real de um extremo da trajetória
YA	Ordenada da referência A
YAN	Ordenada do ponto de atividade máxima da trajetória anterior
YAT	Ordenada do ponto de atividade máxima da trajetória atual
YB	Ordenada da referência B
YC	Ordenada da referência C
Y MAX	Ordenada máxima da área de desenho
Y MIN	Ordenada mínima da área de desenho
Y(1)	Ordenada do primeiro ponto da trajetória
Y(L)	Ordenada do L-ésimo ponto da trajetória
Y(N)	Ordenada do último ponto do trecho ou da trajetória

0000-- M ---70  
 0001-- I ---65  
 0002-- CNT ---47  
 0003-- FMT ---42  
 0004-- FMT ---42  
 0005-- YE ---24  
 0006-- CNT ---47  
 0007-- SFL ---54  
 0008-- CNT ---47  
 0009-- M ---70  
 0010-- I ---65  
 0011-- M ---70  
 0012-- I ---65  
 0013-- M ---70  
 0014-- I ---65  
 0015-- CNT ---47  
 0016-- EEM ---26  
 0017-- FMT ---42  
 0018-- STP ---41  
 0019-- NTO ---23  
 0020-- I ---65  
 0021-- FMT ---42  
 0022-- FMT ---42  
 0023-- FMT ---42  
 0024-- YE ---24  
 0025-- CNT ---47  
 0026-- SFL ---54  
 0027-- CNT ---47  
 0028-- M ---70  
 0029-- F ---62  
 0030-- YE ---24  
 0031-- I ---65  
 0032-- M ---70  
 0033-- O ---71  
 0034-- CNT ---47  
 0035-- EEM ---26  
 0036-- FMT ---42  
 0037-- CLR ---20  
 0038-- STP ---41  
 0039-- NTO ---23  
 0040-- 2 ---02  
 0041-- FMT ---42  
 0042-- FMT ---42  
 0043-- FMT ---42  
 0044-- XFR ---67  
 0045-- CNT ---47  
 0046-- SFL ---54  
 0047-- CNT ---47  
 0048-- M ---70  
 0049-- I ---65

0050-- M ---70  
 0051-- I ---65  
 0052-- M ---70  
 0053-- O ---71  
 0054-- CNT ---47  
 0055-- EEM ---26  
 0056-- FMT ---42  
 0057-- CLR ---20  
 0058-- STP ---41  
 0059-- NTO ---23  
 0060-- I ---65  
 0061-- FMT ---42  
 0062-- FMT ---42  
 0063-- FMT ---42  
 0064-- XFR ---67  
 0065-- CNT ---47  
 0066-- SFL ---54  
 0067-- CNT ---47  
 0068-- M ---70  
 0069-- H ---66  
 0070-- YE ---24  
 0071-- I ---65  
 0072-- M ---70  
 0073-- O ---71  
 0074-- CNT ---47  
 0075-- EEM ---26  
 0076-- FMT ---42  
 0077-- CLR ---20  
 0078-- STP ---41  
 0079-- NTO ---23  
 0080-- 4 ---04  
 0081-- FMT ---42  
 0082-- XFR ---67  
 0083-- O ---71  
 0084-- UP ---27  
 0085-- XFR ---67  
 0086-- I ---65  
 0087-- I ---65  
 0088-- FMT ---42  
 0089-- UP ---27  
 0090-- FMT ---42  
 0091-- DN ---25  
 0092-- XFR ---67  
 0093-- 4 ---04  
 0094-- UP ---27  
 0095-- XFR ---67  
 0096-- I ---65  
 0097-- I ---65  
 0098-- FMT ---42  
 0099-- DN ---25



0100--XFR---67	0150--PNT---45
0101-- 4 ---04	0151--FMT---42
0102-- UP---27	0152--FMT---42
0103--XFR---67	0153-- H ---74
0104-- 2 ---02	0154-- 0 ---71
0105-- K ---55	0155-- a ---13
0106--FMT---42	0156-- A ---62
0107-- DN---25	0157--CNT---47
0108--XFR---67	0158-- D ---63
0109-- 3 ---03	0159-- E ---60
0110-- UP---27	0160--CNT---47
0111--XFR---67	0161-- a ---13
0112-- 2 ---02	0162-- E ---60
0113-- K ---55	0163-- F ---16
0114--FMT---42	0164--CNT---47
0115-- DN---25	0165--EEX---26
0116--XFR---67	0166--FMT---42
0117-- 3 ---03	0167--CLR---20
0118-- UP---27	0168--STP---41
0119--XFR---67	0169--RUP---22
0120-- 1 ---01	0170-- K ---55
0121-- K ---55	0171-- 6 ---06
0122--FMT---42	0172--XTO---23
0123-- DN---25	0173-- 1 ---01
0124--FMT---42	0174-- 2 ---02
0125-- UP---27	0175--PNT---45
0126--FMT---42	0176--FMT---42
0127--FMT---42	0177--FMT---42
0128-- H ---74	0178--INT---64
0129-- 0 ---71	0179-- E ---60
0130-- a ---13	0180--XTO---23
0131-- A ---62	0181-- 0 ---71
0132--CNT---47	0182-- a ---13
0133-- D ---63	0183--CNT---47
0134-- E ---60	0184--INT---64
0135--CNT---47	0185-- E ---60
0136-- I ---65	0186-- L ---72
0137-- N ---73	0187-- 0 ---71
0138-- J ---75	0188-- C ---61
0139--CNT---47	0189--CNT---47
0140--EEX---26	0190--EEX---26
0141--FMT---42	0191--FMT---42
0142--CLR---20	0192--CLR---20
0143--STP---41	0193--STP---41
0144--RUP---22	0194--XEY---30
0145-- K ---55	0195--XTO---23
0146-- 6 ---06	0196-- 1 ---01
0147--XTO---23	0197-- 3 ---03
0148-- 1 ---01	0198--PNT---45
0149-- 1 ---01	0199--XEY---30

0200--XTO---23	0250--KEY---30
0201-- I ---01	0251--PNT---45
0202-- 4 ---04	0252--XTO---23
0203--PNT---45	0253-- 5 ---05
0204--FMT---42	0254--KEY---30
0205--FMT---42	0255--FMT---45
0206-- B ---66	0256--XTO---23
0207-- A ---62	0257-- 6 ---06
0208-- C ---61	0258--FMT---42
0209-- K ---55	0259--FMT---42
0210-- G ---15	0260-- a ---13
0211-- a ---13	0261-- E ---60
0212-- 0 ---71	0262-- F ---16
0213--1/X---17	0263-- E ---60
0214-- N ---73	0264-- a ---13
0215-- D ---63	0265-- E ---60
0216--CNT---47	0266-- N ---73
0217--EEX---26	0267-- C ---61
0218--FMT---42	0268-- I ---65
0219--CLR---20	0269-- A ---62
0220--STP---41	0270--CNT---47
0221--XTO---23	0271-- B ---66
0222-- I ---01	0272--CNT---47
0223-- 5 ---05	0273--EEX---26
0224--PNT---45	0274--FMT---42
0225--LBL---51	0275--CLR---20
0226-- 0 ---00	0276--STP---41
0227--GTO---44	0277--KEY---30
0228--S/R---77	0278--PNT---45
0229--LBL---51	0279--XTO---23
0230-- 2 ---02	0280-- 7 ---07
0231--FMT---42	0281--KEY---30
0232--FMT---42	0282--PNT---45
0233-- a ---13	0283--XTO---23
0234-- E ---60	0284-- 8 ---10
0235-- F ---16	0285--FMT---42
0236-- E ---60	0286--FMT---42
0237-- a ---13	0287-- a ---13
0238-- E ---60	0288-- E ---60
0239-- N ---73	0289-- F ---16
0240-- C ---61	0290-- E ---60
0241-- I ---65	0291-- a ---13
0242-- A ---62	0292-- E ---60
0243--CNT---47	0293-- N ---73
0244-- A ---62	0294-- C ---61
0245--CNT---47	0295-- I ---65
0246--EEX---26	0296-- A ---62
0247--FMT---42	0297--CNT---47
0248--CLR---20	0298-- C ---61
0249--STP---41	0299--CNT---47

0300--EEX---26	0350-- 0 ---71
0301--FMT---42	0351--YTO---40
0302--CLR---20	0352--CNT---47
0303--STP---41	0353--EEX---26
0304--XEY---30	0354--FMT---42
0305--PNT---45	0355--CLR---20
0306--XTO---23	0356--STP---41
0307-- 9 ---11	0357--XTO---23
0308--XEY---30	0358-- 1 ---91
0309--PNT---45	0359-- 6 ---06
0310--XTO---23	0360--PNT---45
0311-- 1 ---01	0361--FMT---42
0312-- 0 ---00	0362--FMT---42
0313--LBL---51	0363-- H ---74
0314-- 1 ---01	0364-- 0 ---71
0315--GTO---44	0365-- a ---13
0316--S/R---77	0366-- A ---62
0317--LBL---51	0367--CNT---47
0318-- 3 ---03	0368-- I ---65
0319--FMT---42	0369-- N ---73
0320--FMT---42	0370-- I ---65
0321--XTO---23	0371-- C ---61
0322-- a ---13	0372-- I ---65
0323-- A ---62	0373-- A ---62
0324-- J ---75	0374-- L ---72
0325-- E ---60	0375--CNT---47
0326--XTO---23	0376--EEX---26
0327-- 0 ---71	0377--FMT---42
0328-- a ---13	0378--CLR---20
0329-- I ---65	0379--STP---41
0330-- A ---62	0380--RUP---22
0331--CNT---47	0381-- K ---55
0332--EEX---26	0382-- 6 ---06
0333--FMT---42	0383--PNT---45
0334-- CLR---20	0384-- UP---27
0335--STP---41	0385--XFR---67
0336--FMT---42	0386-- - ---34
0337--FMT---42	0387-- 1 ---01
0338--CLR---20	0388-- 1 ---01
0339-- b ---14	0389--XTO---23
0340-- D ---63	0390-- 1 ---01
0341-- E ---60	0391-- 7 ---07
0342--CNT---47	0392-- DN---25
0343-- D ---63	0393--XFR---67
0344-- E ---60	0394-- - ---34
0345--CNT---47	0395-- 1 ---01
0346-- π ---56	0396-- 2 ---02
0347-- 0 ---71	0397--CHS---32
0348-- N ---73	0398--XTO---23
0349--XTO---23	0399-- 1 ---01

0400-- 8 ---10	0450-- - ---34
0401--FMT---42	0451-- 5 ---05
0402--FMT---42	0452--XFR---67
0403--XTO---23	0453--DIV---35
0404-- E ---60	0454-- 2 ---02
0405--XTO---23	0455-- 0 ---00
0406-- A ---62	0456-- + ---33
0407--YTO---40	0457--XFR---67
0408--CNT---47	0458-- 9 ---11
0409--EEN---26	0459--XFR---67
0410--CLR---20	0460-- - ---34
0411-- I ---65	0461-- 7 ---07
0412-- N ---73	0462--XFR---67
0413-- I ---65	0463--DIV---35
0414-- C ---61	0464-- 1 ---01
0415-- I ---65	0465-- 9 ---11
0416-- A ---62	0466-- - ---34
0417-- L ---72	0467--XFR---67
0418--FMT---42	0468-- 9 ---11
0419--CLR---20	0469--XFR---67
0420--STP---41	0470-- - ---34
0421--RUP---22	0471-- 5 ---05
0422-- K ---55	0472-- UP---27
0423-- 6 ---06	0473--XFR---67
0424--PNT---45	0474-- 8 ---10
0425-- 0 ---71	0475--XFR---67
0426--XTO---23	0476-- - ---34
0427-- 0 ---00	0477-- 6 ---06
0428-- 1 ---01	0478--XFR---67
0429-- 9 ---11	0479--DIV---35
0430-- 0 ---00	0480-- 2 ---02
0431--STP---41	0481-- 0 ---00
0432--RUP---22	0482-- - ---34
0433-- K ---55	0483--XFR---67
0434-- 6 ---06	0484-- 1 ---01
0435--PNT---45	0485-- 3 ---00
0436-- 0 ---71	0486--XFR---67
0437--XTO---23	0487-- - ---34
0438-- 2 ---02	0488-- 8 ---10
0439-- 0 ---00	0489--XFR---67
0440--XFR---67	0490--DIV---35
0441-- 0 ---01	0491-- 1 ---01
0442-- 0 ---00	0492-- 9 ---11
0443--XFR---67	0493-- + ---33
0444-- - ---34	0494-- DN---25
0445-- 6 ---06	0495--DIV---35
0446-- UP---27	0496-- DN---25
0447-- 6 ---67	0497--CHS---32
0448-- 7 ---07	0498-- L ---72
0449--XFR---67	0499-- 0 ---71

0500--XTO---23	0550--XFR---67
0501-- 2 ---02	0551-- 2 ---02
0502-- 1 ---01	0552-- 2 ---02
0503-- UP---27	0553--XFR---67
0504--XFR---67	0554-- X ---36
0505-- 2 ---02	0555-- 6 ---06
0506-- 0 ---00	0556-- - ---34
0507-- L ---72	0557-- DN---25
0508-- 0 ---71	0558--XFR---67
0509-- - ---34	0559-- X ---36
0510-- DN---25	0560-- 2 ---02
0511-- 0 ---71	0561-- 3 ---03
0512--XTO---23	0562-- - ---34
0513-- 2 ---02	0563--XFR---67
0514-- 2 ---02	0564-- 2 ---02
0515--XFR---67	0565-- 2 ---02
0516-- 2 ---02	0566--XFR---67
0517-- 1 ---01	0567-- - ---34
0518-- UP---27	0568-- 2 ---02
0519--XFR---67	0569-- 3 ---03
0520-- 1 ---01	0570--DIV---35
0521-- 9 ---11	0571--YTO---40
0522-- L ---72	0572-- 6 ---14
0523-- 0 ---71	0573--XFR---67
0524-- + ---33	0574-- 9 ---11
0525-- DN---25	0575-- UP---27
0526-- 0 ---71	0576--XFR---67
0527--XTO---23	0577-- 2 ---02
0528-- 2 ---02	0578-- 3 ---03
0529-- 3 ---03	0579--XFR---67
0530--XFR---67	0580-- X ---36
0531-- 9 ---11	0581-- 1 ---01
0532-- UP---27	0582-- 0 ---00
0533--XFR---67	0583-- - ---34
0534-- 2 ---02	0584--XFR---67
0535-- 3 ---03	0585-- 5 ---05
0536--XFR---67	0586-- UP---27
0537-- X ---36	0587--XFR---67
0538-- 1 ---01	0588-- 2 ---02
0539-- 0 ---00	0589-- 2 ---02
0540-- - ---34	0590--XFR---67
0541-- DN---25	0591-- X ---36
0542--XFR---67	0592-- 6 ---06
0543-- X ---36	0593-- - ---34
0544-- 2 ---02	0594-- DN---25
0545-- 2 ---02	0595-- - ---34
0546-- UP---27	0596--XFR---67
0547--XFR---67	0597-- 2 ---02
0548-- 5 ---05	0598-- 2 ---02
0549-- UP---27	0599--XFR---67

0600-- - ---24	0650-- 1. ---01
0601-- 2 ---02	0651-- 5 ---05
0602-- 3 ---03	0652-- K ---55
0603--DIY---35	0653-- 6 ---06
0604--YTO---40	0654--XTO---23
0605-- a ---13	0655-- 0 ---00
0606--IFG---43	0656-- UP---27
0607-- 0 ---00	0657-- 1 ---01
0608-- 6 ---06	0658--CHS---32
0609-- 4 ---04	0659--XFR---67
0610-- 7 ---07	0660-- + ---33
0611--XFR---67	0661-- 1 ---01
0612-- 1 ---01	0662-- 6 ---06
0613-- 3 ---03	0663-- X ---36
0614-- UP---27	0664--XFR---67
0615--XFR---67	0665-- 1 ---01
0616-- 1 ---01	0666-- 8 ---10
0617-- 4 ---04	0667--XEY---30
0618--XFR---67	0668-- - ---34
0619-- X ---36	0669-- DN---25
0620-- 1 ---01	0670--XFR---67
0621-- 8 ---10	0671-- X ---36
0622-- B ---66	0672-- 1 ---01
0623-- E ---60	0673-- 4 ---04
0624-- b ---14	0674-- UP---27
0625--XTO---23	0675--XFR---67
0626-- 2 ---02	0676-- 1 ---01
0627-- 4 ---04	0677-- 3 ---03
0628-- a ---13	0678--XEY---30
0629--XTO---23	0679-- B ---66
0630-- 2 ---02	0680-- E ---60
0631-- 5 ---05	0681-- 5 ---14
0632--FMT---42	0682--XFR---67
0633--FMT---42	0683-- - ---34
0634-- F ---16	0684-- 2 ---02
0635-- I ---65	0685-- 4 ---04
0636-- N ---73	0686-- UP---27
0637-- A ---62	0687-- 1 ---01
0638-- L ---72	0688--CHS---32
0639--FMT---42	0689--XFR---67
0640--CLR---20	0690-- + ---33
0641--SFL---54	0691-- 1 ---01
0642--GTO---44	0692-- 6 ---06
0643-- 0 ---00	0693--DIY---35
0644-- 4 ---04	0694--YTO---40
0645-- 2 ---02	0695-- 1 ---01
0646-- 0 ---00	0696-- 9 ---11
0647-- 0 ---00	0697-- UP---27
0648-- UP---27	0698-- a ---13
0649-- UP---27	0699--XFR---67

0700--	-	---	34	0750--	0	---	00
0701--	2	---	02	0751--	2	---	02
0702--	5	---	05	0752--	1	---	01
0703--	KEY	---	30	0753--	1	---	01
0704--	DIV	---	35	0754--	XTO	---	2j
0705--	YTO	---	40	0755--	2	---	02
0706--	2	---	02	0756--	2	---	02
0707--	0	---	00	0757--	FMT	---	42
0708--	XFR	---	67	0758--	FMT	---	42
0709--	2	---	02	0759--	A	---	62
0710--	4	---	04	0760--	XTO	---	23
0711--	XTO	---	23	0761--	1	---	65
0712--	b	---	14	0762--	INT	---	64
0713--	XFR	---	67	0763--	I	---	65
0714--	2	---	02	0764--	D	---	63
0715--	5	---	05	0765--	A	---	62
0716--	XTO	---	23	0766--	D	---	63
0717--	a	---	13	0767--	E	---	60
0718--	0	---	00	0768--	YTO	---	40
0719--	XTO	---	23	0769--	CNT	---	47
0720--	2	---	02	0770--	EEX	---	26
0721--	6	---	06	0771--	FMT	---	42
0722--	XTO	---	23	0772--	UP	---	27
0723--	0	---	00	0773--	2	---	02
0724--	1	---	01	0774--	0	---	00
0725--	8	---	10	0775--	XFR	---	67
0726--	2	---	02	0776--	X	---	36
0727--	1	---	01	0777--	2	---	02
0728--	UP	---	27	0778--	6	---	06
0729--	XFR	---	67	0779--	+	---	33
0730--	1	---	01	0780--	DN	---	25
0731--	6	---	06	0781--	UP	---	27
0732--	XCY	---	52	0782--	UP	---	27
0733--	0	---	00	0783--	STP	---	41
0734--	7	---	07	0784--	XFR	---	67
0735--	4	---	04	0785--	-	---	34
0736--	7	---	07	0786--	1	---	01
0737--	XTO	---	23	0787--	5	---	05
0738--	0	---	00	0788--	RUP	---	22
0739--	1	---	01	0789--	RUP	---	22
0740--	8	---	10	0790--	1	---	01
0741--	2	---	02	0791--	-	---	34
0742--	0	---	00	0792--	DN	---	25
0743--	XTO	---	23	0793--	XFR	---	67
0744--	0	---	00	0794--	X	---	36
0745--	1	---	01	0795--	0	---	00
0746--	6	---	06	0796--	XFR	---	67
0747--	2	---	02	0797--	+	---	33
0748--	9	---	11	0798--	1	---	01
0749--	XTO	---	23	0799--	7	---	07

0800--	UP---	27	0850--	EEX---	26
0801--	.	---21	0851--	FMT---	42
0802--	8	---00	0852--	0	---00
0803--	1	---01	0853--	UP---	27
0804--	9	---11	0854--	UP---	27
0805--	6	---06	0855--	STP---	41
0806--	X	---36	0856--	PNT---	45
0807--	DN---	25	0857--	XTO---	23
0808--	J	---75	0858--	2	---02
0809--	X	---36	0859--	3	---03
0810--	DN---	25	0860--	XFR---	67
0811--	PNT---	45	0861--	2	---02
0812--	XTO---	23	0862--	6	---06
0813--	IND---	31	0863--	UP---	27
0814--	0	---00	0864--	0	---00
0815--	2	---02	0865--	X=Y---	50
0816--	1	---01	0866--	0	---00
0817--	1	---01	0867--	8	---10
0818--	XTO---	23	0868--	8	---10
0819--	+	---33	0869--	6	---06
0820--	2	---02	0870--	2	---02
0821--	1	---01	0871--	7	---07
0822--	XTO---	23	0872--	XTO---	23
0823--	+	---33	0873--	0	---00
0824--	2	---02	0874--	2	---02
0825--	2	---02	0875--	1	---01
0826--	XFR---	67	0876--	1	---01
0827--	+	---33	0877--	CHS---	32
0828--	;	---01	0878--	XTO---	23
0829--	6	---06	0879--	2	---02
0830--	UP---	27	0880--	2	---02
0831--	XFR---	67	0881--	GT0---	44
0832--	2	---02	0882--	0	---00
0833--	2	---02	0883--	8	---10
0834--	XKY---	52	0884--	9	---11
0835--	0	---00	0885--	6	---06
0836--	7	---07	0886--	2	---02
0837--	7	---07	0887--	9	---11
0838--	2	---02	0888--	XTO---	23
0839--	FMT---	42	0889--	0	---00
0840--	FMT---	42	0890--	2	---02
0841--	I	---65	0891--	1	---01
0842--	YTO---	40	0892--	1	---01
0843--	0	---71	0893--	XTO---	23
0844--	L	---72	0894--	2	---02
0845--	I	---65	0895--	2	---02
0846--	N	---73	0896--	XFR---	67
0847--	H	---74	0897--	IND---	31
0848--	n	---62	0898--	2	---02
0849--	CNT---	47	0899--	1	---01



0900-- UP---27	0950--DIV---35
0901--XFR---67	0951-- DN---25
0902-- 2 ---02	0952-- UP---27
0903-- 3 ---03	0953--XFR---67
0904--X>Y---53	0954-- X ---36
0905-- 0 ---00	0955-- 1 ---01
0906-- 9 ---11	0956-- 9 ---11
0907-- 2 ---02	0957--XEY---30
0908-- 8 ---10	0958--XFR---67
0909-- UP---27	0959-- X ---36
0910-- 1 ---01	0960-- 2 ---02
0911--XTO---23	0961-- 0 ---00
0912-- + ---33	0962-- E ---60
0913-- 2 ---02	0963-- UP---27
0914-- 1 ---01	0964-- b ---14
0915--XFR---67	0965--XTO---23
0916--IND---31	0966-- 2 ---02
0917-- 2 ---02	0967-- 4 ---04
0918-- 1 ---01	0968-- a ---13
0919--X<Y---52	0969--XTO---23
0920-- 0 ---00	0970-- 2 ---02
0921-- 9 ---11	0971-- 5 ---05
0922-- 4 ---04	0972-- DN---25
0923-- 3 ---03	0973-- D ---63
0924--GTO---44	0974--XFR---67
0925-- 9 ---11	0975-- 2 ---02
0926-- 8 ---10	0976-- 4 ---04
0927-- 8 ---10	0977-- UP---27
0928-- UP---27	0978--XFR---67
0929-- 1 ---01	0979-- 2 ---02
0930--XTO---23	0980-- 5 ---05
0931-- + ---33	0981-- K ---55
0932-- 2 ---02	0982--FMT---42
0933-- 1 ---01	0983-- UP---27
0934--XFR---67	0984--FMT---42
0935--IND---31	0985-- DN---25
0936-- 2 ---02	0986--FMT---42
0937-- 1 ---01	0987-- UP---27
0938--X<Y---52	0988-- 1 ---01
0939-- 0 ---00	0989--XTO---23
0940-- 9 ---11	0990-- + ---33
0941-- 8 ---10	0991-- 2 ---02
0942-- 8 ---10	0992-- 2 ---02
0943--RUP---22	0993--XFR---67
0944-- - ---04	0994-- 2 ---02
0945--RUP---22	0995-- 2 ---02
0946--XEY---30	0996-- UP---27
0947-- - ---04	0997--XFR---67
0948-- DN---25	0998-- 1 ---01
0949--XEY---30	0999-- 6 ---06

1000--X=Y---50  
 1001-- 1 ---01  
 1002-- 0 ---00  
 1003-- 1 ---01  
 1004-- 7 ---07  
 1005--XFR---67  
 1006-- 1 ---01  
 1007-- 9 ---11  
 1008-- UP---27  
 1009--XFR---67  
 1010-- 2 ---02  
 1011-- 0 ---00  
 1012-- E ---60  
 1013--GTO---44  
 1014-- 8 ---10  
 1015-- 9 ---11  
 1016-- 6 ---06  
 1017--XFR---67  
 1018-- 2 ---02  
 1019-- 6 ---06  
 1020-- UP---27  
 1021-- 0 ---00  
 1022--X=Y---50  
 1023-- 1 ---01  
 1024-- 0 ---00  
 1025-- 3 ---03  
 1026-- 4 ---04  
 1027-- IN---25  
 1028-- DN---25  
 1029--GTO---44  
 1030-- 1 ---01  
 1031-- 0 ---00  
 1032-- 3 ---03  
 1033-- 9 ---11  
 1034-- DN---25  
 1035-- 2 ---02  
 1036-- - ---34  
 1037-- DN---25  
 1038-- UP---27  
 1039--XFR---67  
 1040-- X ---36  
 1041-- 1 ---01  
 1042-- 9 ---11  
 1043--XEY---30  
 1044--XFR---67  
 1045-- X ---36  
 1046-- 2 ---02  
 1047-- 0 ---00  
 1048-- 0 ---00  
 1049--IFG---43

1050-- 1 ---01  
 1051-- 0 ---00  
 1052-- 5 ---05  
 1053-- 9 ---11  
 1054--GTO---44  
 1055-- 0 ---00  
 1056-- 8 ---10  
 1057-- 5 ---05  
 1058-- 2 ---02  
 1059--XFR---67  
 1060-- 2 ---02  
 1061-- 6 ---06  
 1062-- UP---27  
 1063-- 0 ---00  
 1064--X=Y---50  
 1065-- 1 ---01  
 1066-- 0 ---00  
 1067-- 8 ---10  
 1068-- 4 ---04  
 1069-- 2 ---02  
 1070-- 8 ---10  
 1071--XTO---23  
 1072-- 0 ---00  
 1073-- 2 ---02  
 1074-- 1 ---01  
 1075-- 0 ---00  
 1076--XTO---23  
 1077-- 2 ---02  
 1078-- 2 ---02  
 1079--GTO---44  
 1080-- 1 ---01  
 1081-- 0 ---00  
 1082-- 9 ---11  
 1083-- 4 ---04  
 1084-- 3 ---03  
 1085-- 0 ---00  
 1086--XTO---23  
 1087-- 0 ---00  
 1088-- 2 ---02  
 1089-- 1 ---01  
 1090-- 2 ---02  
 1091--XTO---23  
 1092-- 2 ---02  
 1093-- 2 ---02  
 1094--FMT---42  
 1095--FMT---42  
 1096-- 4 ---56  
 1097-- 0 ---71  
 1098-- N ---73  
 1099--XTO---23

1100-- 0 ---71  
 1101-- 0 ---40  
 1102-- CNT ---47  
 1103-- M ---70  
 1104-- R ---62  
 1105-- YE ---24  
 1106-- I ---65  
 1107-- M ---70  
 1108-- 0 ---71  
 1109-- YTO ---40  
 1110-- CNT ---47  
 1111-- EEX ---26  
 1112-- FMT ---42  
 1113-- XFR ---67  
 1114-- 1 ---01  
 1115-- 9 ---11  
 1116-- UP ---27  
 1117-- XFR ---67  
 1118-- 2 ---02  
 1119-- 0 ---00  
 1120-- E ---60  
 1121-- XFR ---67  
 1122-- IND ---31  
 1123-- 2 ---02  
 1124-- 1 ---01  
 1125-- UP ---27  
 1126-- 1 ---01  
 1127-- XTO ---23  
 1128-- + ---33  
 1129-- 2 ---02  
 1130-- 1 ---01  
 1131-- XFR ---67  
 1132-- IND ---31  
 1133-- 2 ---02  
 1134-- 1 ---01  
 1135-- X>Y ---53  
 1136-- 1 ---01  
 1137-- 1 ---01  
 1138-- 6 ---06  
 1139-- 7 ---07  
 1140-- UP ---27  
 1141-- 2 ---02  
 1142-- XTO ---23  
 1143-- - ---34  
 1144-- 2 ---02  
 1145-- 1 ---01  
 1146-- XFR ---67  
 1147-- IND ---31  
 1148-- 2 ---02  
 1149-- 1 ---01

1150-- RLM ---02  
 1151-- XY ---51  
 1152-- 1 ---01  
 1153-- 1 ---01  
 1154-- 5 ---06  
 1155-- 2 ---02  
 1156-- PNT ---45  
 1157-- 6 ---14  
 1158-- PNT ---45  
 1159-- 0 ---13  
 1160-- PNT ---45  
 1161-- PNT ---45  
 1162-- 2 ---02  
 1163-- XTO ---23  
 1164-- + ---33  
 1165-- 2 ---02  
 1166-- 1 ---01  
 1167-- XFR ---67  
 1168-- 1 ---01  
 1169-- 6 ---06  
 1170-- UP ---27  
 1171-- 1 ---01  
 1172-- XTO ---23  
 1173-- + ---33  
 1174-- 2 ---02  
 1175-- 2 ---02  
 1176-- XFR ---67  
 1177-- 2 ---02  
 1178-- 2 ---02  
 1179-- XY ---52  
 1180-- 1 ---01  
 1181-- 1 ---01  
 1182-- 1 ---01  
 1183-- 3 ---03  
 1184-- GTO ---44  
 1185-- S/R ---77  
 1186-- LBL ---51  
 1187-- 3 ---03  
 1188-- XFR ---67  
 1189-- 1 ---01  
 1190-- 0 ---10  
 1191-- UP ---27  
 1192-- 2 ---02  
 1193-- 0 ---00  
 1194-- X>Y ---53  
 1195-- 1 ---01  
 1196-- 2 ---02  
 1197-- 2 ---02  
 1198-- 6 ---06  
 1199-- - ---34

1200-- 1 ---01	1250--LBL---51
1201--XTO---23	1251-- 4 ---04
1202-- + ---33	1252--CNT---47
1203-- 2 ---02	1253--FMT---42
1204-- 6 ---06	1254--FMT---42
1205--YTO---40	1255--XTO---23
1206-- 1 ---01	1256-- a ---13
1207-- 6 ---06	1257-- A ---62
1208--XFR---67	1258-- J ---75
1209-- 4 ---04	1259--CNT---47
1210-- 7 ---07	1260-- A ---62
1211--XTO---23	1261--XTO---23
1212-- 2 ---02	1262--1/X---17
1213-- 7 ---07	1263-- A ---62
1214--XFR---67	1264-- L ---72
1215-- 4 ---04	1265--FMT---42
1216-- 8 ---10	1266--STP---41
1217--XTO---23	1267--RUP---22
1218-- 0 ---00	1268--XTO---23
1219-- 2 ---02	1269-- 2 ---02
1220-- 8 ---10	1270-- 7 ---07
1221-- 0 ---00	1271--PNT---45
1222--GTO---44	1272--RUP---22
1223-- 7 ---07	1273--XTO---23
1224-- 2 ---02	1274-- b ---14
1225-- 2 ---02	1275--PNT---45
1226--FMT---42	1276--RUP---22
1227--FMT---42	1277--XTO---23
1228-- # ---56	1278-- a ---13
1229--XTO---23	1279--PNT---45
1230-- 0 ---71	1280--FMT---42
1231--YTO---40	1281--FMT---42
1232--CNT---17	1282--XTO---23
1233-- M ---70	1283-- a ---13
1234-- A ---62	1284-- A ---62
1235-- YE---24	1285-- J ---75
1236--CNT---47	1286--CNT---47
1237--1/X---17	1287-- A ---62
1238--XTO---23	1288-- N ---73
1239-- I ---65	1289--XTO---23
1240-- L ---72	1290-- E ---60
1241--CNT---47	1291-- a ---13
1242--EEX---26	1292--FMT---42
1243--FMT---42	1293-- 0 ---00
1244-- 0 ---00	1294-- UP---27
1245-- UP---27	1295-- UP---27
1246-- UP---27	1296--STP---41
1247--STP---41	1297--RUP---22
1248--IFG---43	1298--XTO---23
1249--GTO---44	1299-- 2 ---02

1300-- 8 ---10	1350-- - ---34
1301--PNT---45	1351-- DN---25
1302--RUP---22	1352--DIV---35
1303--PNT---45	1353-- DN---25
1304--RUP---22	1354-- UP---27
1305--PNT---45	1355--XFR---67
1306-- UP---27	1356-- X ---36
1307-- a ---13	1357-- 1 ---01
1308-- - ---34	1358-- 9 ---11
1309--YTO---40	1359--XEY---30
1310-- 2 ---02	1360--XFR---67
1311-- 0 ---00	1361-- X ---36
1312-- t ---14	1362-- 2 ---02
1313--RUP---22	1363-- 0 ---00
1314--XEY---30	1364-- E ---60
1315-- - ---34	1365-- UP---27
1316--YTO---40	1366-- b ---14
1317-- 1 ---01	1367--XTO---23
1318-- 9 ---11	1368-- 2 ---02
1319--FMT---42	1369-- 4 ---04
1320--FMT---42	1370-- a ---13
1321-- I ---65	1371--XTO---23
1322--YTO---40	1372-- 2 ---02
1323-- 0 ---71	1373-- 5 ---05
1324-- L ---72	1374-- DN---25
1325--CNT---47	1375-- D ---63
1326-- I ---65	1376--XFR---67
1327-- N ---73	1377-- 2 ---02
1328--XTO---23	1378-- 4 ---04
1329-- E ---60	1379-- UP---27
1330-- a ---13	1380--XFR---67
1331-- 1 ---56	1381-- 2 ---02
1332--CNT---47	1382-- 5 ---05
1333--EEX---26	1383-- K ---55
1334--FMT---42	1384--FMT---42
1335-- 0 ---00	1385-- UP---27
1336-- UP---27	1386--FMT---42
1337-- UP---27	1387-- DN---25
1338--STP---41	1388--FMT---42
1339--PNT---45	1389-- UP---27
1340-- UP---27	1390--IFG---43
1341--XFR---67	1391--GTO---44
1342-- 2 ---02	1392--LBL---51
1343-- 7 ---07	1393-- 5 ---05
1344-- - ---34	1394--CNT---47
1345-- UP---27	1395--GTO---44
1346--XFR---67	1396-- 1 ---01
1347-- 2 ---02	1397-- 3 ---03
1348-- 8 ---10	1398-- 3 ---03
1349--XEY---30	1399-- 5 ---05

1400--LBL---51  
 1401-- 2 ---02  
 1402--FMT---42  
 1403--FMT---42  
 1404-- X ---36  
 1405-- X ---36  
 1406-- X ---36  
 1407-- X ---36  
 1408-- X ---36  
 1409-- X ---36  
 1410-- X ---36  
 1411-- X ---36  
 1412-- X ---36  
 1413-- X ---36  
 1414-- X ---36  
 1415-- X ---36  
 1416-- X ---36  
 1417-- X ---36  
 1418-- X ---36  
 1419-- X ---36  
 1420--FMT---42  
 1421--S/R---77  
 1422--LBL---51  
 1423-- 3 ---03  
 1424--FMT---42  
 1425--FMT---42  
 1426-- - ---34  
 1427-- - ---34  
 1428-- - ---34  
 1429-- - ---34  
 1430-- - ---34  
 1431-- - ---34  
 1432-- - ---34  
 1433-- - ---34  
 1434-- - ---34  
 1435-- - ---34  
 1436-- - ---34  
 1437-- - ---34  
 1438-- - ---34  
 1439-- - ---34  
 1440-- - ---34  
 1441-- - ---34  
 1442--FMT---42  
 1443--S/R---77  
 1444--LBL---51  
 1445-- 4 ---04  
 1446--GTO---44  
 1447--S/R---77  
 1448--LBL---51  
 1449-- 2 ---02

1450--FMT---42  
 1451--FMT---42  
 1452-- N ---70  
 1453--1/X---17  
 1454-- D ---63  
 1455-- . ---21  
 1456--CNT---47  
 1457-- D ---63  
 1458-- E ---60  
 1459--CNT---47  
 1460-- a ---13  
 1461-- E ---60  
 1462-- F ---16  
 1463-- . ---21  
 1464--CNT---47  
 1465--IFG---43  
 1466--FMT---42  
 1467--STP---41  
 1468--IFG---43  
 1469--GTO---44  
 1470--LBL---51  
 1471-- 1 ---01  
 1472--CNT---47  
 1473--GTO---44  
 1474--LBL---51  
 1475-- 0 ---00  
 1476--CNT---47  
 1477--LBL---51  
 1478-- 5 ---05  
 1479--FMT---42  
 1480--FMT---42  
 1481-- N ---73  
 1482-- 0 ---71  
 1483--INT---64  
 1484--CNT---47  
 1485-- N ---70  
 1486-- R ---62  
 1487-- YE---24  
 1488--CNT---47  
 1489-- A ---62  
 1490--CNT---47  
 1491--1/X---17  
 1492--XTO---23  
 1493-- I ---65  
 1494-- L ---72  
 1495--CNT---47  
 1496--EEX---26  
 1497--FMT---42  
 1498--GTO---44  
 1499-- 1 ---01  
 1500-- 2 ---02  
 1501-- 4 ---04  
 1502-- 4 ---04  
 1503--EHT---46

## 6.0.0 INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR

### 6.1.0 Operações antes de introduzir o programa

#### 6.1.1 Verificar se o bloco matemático está inserido na gaveta 1.

a) não está: Desligar a calculadora, retirar o bloco que estiver inserido na gaveta 1 e colocar o bloco matemático. Ligar a calculadora e prosseguir como em b)

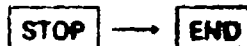
b) está: Apertar as teclas na ordem especificada



### 6.2.0 Operações para introduzir o programa

6.2.1 Apertar a tecla LOAD e inserir os lados 1, 2 e 3 nesta ordem, dos dois cartões magnéticos. Observar o sentido de introdução.

6.2.2 Após inseridos os três lados dos cartões apertar as teclas:



### 6.3.0 Operações para o registrador gráfico

6.3.1 Verificar se está ligado e em caso contrário ligar.

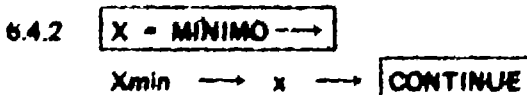
6.3.2 Colocar o papel e apertar a tecla CHART HOLD -

6.3.3 Apertar as teclas: LOWER LEFT - PEN DOWN - PEN UP. Ajustar se necessário

6.3.4 Apertar as teclas: UPPER RIGHT - PEN DOWN - PEN UP. Ajustar se necessário

### 6.4.0 Operações para a execução do programa

6.4.1 Apertar a tecla CONTINUE para iniciar programa



Obs.: Introduzir o valor Xmin na posição x do display e em seguida apertar CONTINUE



$X_{max} \rightarrow x \rightarrow$  CONTINUE

6.4.4 Y = MÍNIMO  $\rightarrow$

$Y_{min} \rightarrow x \rightarrow$  CONTINUE

6.4.5 Y = MÁXIMO  $\rightarrow$

$Y_{max} \rightarrow x \rightarrow$  CONTINUE

6.4.6 REFERÊNCIA A  $\rightarrow$

$\left. \begin{array}{l} Y_0 \rightarrow Y \\ X_0 \rightarrow X \end{array} \right\}$  CONTINUE

6.4.7 REFERÊNCIA B  $\rightarrow$

$\left. \begin{array}{l} Y_b \rightarrow Y \\ X_b \rightarrow X \end{array} \right\}$  CONTINUE

6.4.8 REFERÊNCIA C  $\rightarrow$

$\left. \begin{array}{l} Y_c \rightarrow Y \\ X_c \rightarrow X \end{array} \right\}$  CONTINUE

OBS.: olhando para as referências a partir de um ponto P da trajetória temos

A - à direita

B - central

C - à esquerda

6.4.9 HORA DE INJ.  $\rightarrow$  hora de injeção

$\left. \begin{array}{l} \text{hora} \rightarrow Y \\ \text{injeção} \rightarrow X \end{array} \right\}$  CONTINUE

6.4.10 HORA DE REF.  $\rightarrow$  Hora de referência:

hora de referência para a direção por velocidade é mais

hora para a qual a direção por velocidade é mais



hora → Y  
 minutos → X } CONTINUE

6.4.11 VECTOR VELOC → vector velocidade

$\gamma$  → Y  
 V → X } CONTINUE

OBS.:  $\gamma$  = Ângulo entre o vector velocidade e o eixo X do sistema de coordenadas

V = Módulo (m/h)

$-180^\circ < \gamma < +180^\circ$

O ângulo  $\gamma$  é medido do semieixo positivo x ao vector  $\vec{V}$ , tendo sinal positivo ou negativo segundo o sentido antihorário, respectivamente.

6.4.12 BACKGROUND →

B:G: → X → CONTINUE

6.4.13 TRAJETÓRIA →

Apertar FMT → FMT

Apega o DISPLAY

Apertar número ou letra de trajetória em questão

Apertar FMT → CONTINUE

6.4.14 QDE. DE PONTOS → Quantidade de pontos da trajetória

N → X → CONTINUE

6.4.15 HORA INICIAL → Hora de início da trajetória

hora → Y  
 minutos → X } CONTINUE

6.4.16 TETAS → Ângulos do sextante

INICIAL

a)  $\theta_1$ :      graus       $\longrightarrow$       Y  
                  minutos       $\longrightarrow$       X }      CONTINUE

b)  $\theta_2$       graus       $\longrightarrow$       Y  
                  minutos       $\longrightarrow$       X }      CONTINUE

FINAL

a)  $\theta_1$ :      graus       $\longrightarrow$       Y  
                  minutos       $\longrightarrow$       X }      CONTINUE

b)  $\theta_2$ :      graus       $\longrightarrow$       Y  
                  minutos       $\longrightarrow$       X }      CONTINUE

OBS.:  $\theta_1$ : Ângulo entre as referências C e B  
 $\theta_2$ : Ângulo entre as referências A e B

6.4.17      ATIVIDADES  $\longrightarrow$       OBS.: Máximo de 20 por vez

$A_1$   $\longrightarrow$  X  $\longrightarrow$  CONTINUE

6.4.18      ISOLINHA  $\longrightarrow$

a) A curva de isocostividade não é a ótima

iso  $\longrightarrow$  X  $\longrightarrow$  CONTINUE

b) A curva de isocostividade é a ótima

iso  $\longrightarrow$  X  $\longrightarrow$  SET FLAG  $\longrightarrow$  CONTINUE

OBS.: Para a ótima curva de isocostividade é obrigatório apertar a tecla SET FLAG . Se por esquecimento isso não foi feito, introduzir nova curva de isocostividade de valor superior à maior atividade e prosseguir como no item b). Quando a tecla SET FLAG é apertada o anterior.

6.4.19      PTOS MÁXIMOS  $\longrightarrow$

se impressos:  $A_{max}$   
 $Y_{max}$   
 $X_{max}$

6.4.20 **PTOS MAX ANT** → Ponto de máxima atividade na trajetória anterior

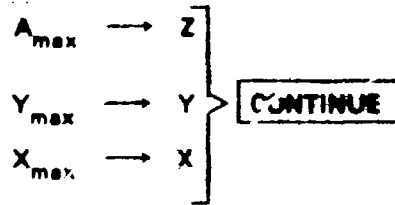
a) não houve trajetória anterior

Apertar: **SET FLAG** **CONTINUE**

A computadora retorna ao Item 6.4.13 para nova trajetória

b) houve trajetória anterior

Introduzir um dos máximos:



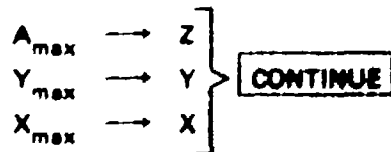
6.4.21 **NOV MAX A UTIL** → Novo máximo a utilizar. Ponto de máxima atividade na trajetória anterior

a) se não existir outro máximo ou não for utilizado

Apertar: **SET FLAG** → **CONTINUE**

A computadora retorna ao Item 6.4.13

b) se for utilizado outro máximo



6.4.22 **ISOL INTERP** → Curvas de isoatividade interpoladas

a) A curva de isoatividade não é a ótima

leo → X → **CONTINUE**

b) A curva de isoatividade é a ótima

leo → X → **SET FLAG** → **CONTINUE**

OBS.: Valem as observações feitas em 6.4.17

6.4.23 **PTOS MAX UTIL** → Pontos máximos utilizados

a) não serão utilizados. Apertar

**SET FLAG** → **CONTINUE**

b) se não utilizadas. Apertar

**CONTINUE**

6.4.24 **TRAJ ATUAL** → Trajetória atual

$A_{max} \rightarrow Z$   
 $Y_{max} \rightarrow Y$   
 $X_{max} \rightarrow X$

} **CONTINUE**

6.4.25 **TRAJ ANTER** → Trajetória anterior

$A_{max} \rightarrow Z$   
 $Y_{max} \rightarrow Y$   
 $X_{max} \rightarrow X$

} **CONTINUE**

6.4.26 **NOV MAX A UTIL** → Novos máximos a utilizar

a) se não existir novos máximos a serem utilizados

Apertar: **SET FLAG** → **CONTINUE**

b) se forne utilizados

Apertar: **CONTINUE**

6.4.27 **MUD. DE REF.?** Mudança de referência

a) não há mudança

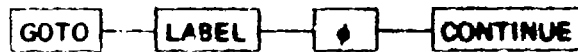
Apertar: **SET FLAG** → **CONTINUE**

b) há mudança

Apertar: **CONTINUE**

Obs.: 1 - Quando do início: **STOP** → **END** → **CONTINUE**

2 Começar nas referências (Item 6.4.6.)



3 Começar na trajetória (Item 6.4.13)



## 7.0.0 TESTE DO PROGRAMA

Para testar o bom funcionamento do programa, prepararamos uma série de dados configurando uma mancha, relativamente complexa. No processamento utilizam-se de todas as funções do programa, como em algumas trajetórias, interpolação das curvas de isostividade entre trajetórias consecutivas, trajetórias com mais de 20 pontos de atividade, correção das posições das trajetórias por efeito de corrente, etc. . . .

Os dados são os seguintes:

Limites do gráfico:	X min = 0	X max = 30
	Y min = 0	Y max = 20
Hora de injeção:	9 h 0 min	
Hora de referência:	11 h 20 min	
Vector velocidade:	$\gamma = 136^\circ$ $V = 7,2$ m/h	
Coordenadas dos pontos de referências:		
	Y = 10,0	Y = 0,0
Ref. A	Ref. B	Ref. C
	X = 5,0	X = 15,0
		Y = 3,0
		X = 25,0
Contagem de fundo:	10	
<b>TRAJETÓRIA Nº 1</b>		
Quantidade de pontos:	5	Hora Inicial: 11 h 0 min
Ângulos Inicial:	$\theta_1 = 31^\circ 26'$	$\theta_2 = 63^\circ 12'$
Final:	$\theta_1 = 31^\circ 12'$	$\theta_2 = 66^\circ 38'$
Atividades: 10-17-24-30-32-28-29-30-30-25-17-10.		
<b>TRAJETÓRIA Nº 2</b>		
Quantidade de pontos:	12	Hora Inicial: 11 h 02 min
Ângulos Inicial:	$\theta_1 = 34^\circ 19'$	$\theta_2 = 76^\circ 38'$
Final:	$\theta_1 = 34^\circ 28'$	$\theta_2 = 67^\circ 00'$
Atividades: 10-17-24-30-32-28-29-30-30-25-17-10.		
<b>TRAJETÓRIA Nº 3</b>		
Quantidade de pontos:	14	Hora Inicial: 11 h 08 min
Ângulos Inicial:	$\theta_1 = 37^\circ 10'$	$\theta_2 = 65^\circ 34'$
Final:	$\theta_1 = 28^\circ 08'$	$\theta_2 = 67^\circ 08'$
Atividades: 10-20-30-40-42-40-25-35-40-50-51-25-10.		
<b>TRAJETÓRIA Nº 4</b>		

Quantidade de pontos: 17 Hora inicial: 11 h 10 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 41^\circ 24'$   $\theta_2 = 112^\circ 42'$   
 Final:  $\theta_1 = 38^\circ 20'$   $\theta_2 = 65^\circ 20'$   
 Atividades: 10 26-40 53-44 51-48 43-47 48-42 47 48-40 32-21-10

**TRAJETÓRIA Nº 5**

Quantidade de pontos: 28 Hora inicial: 11 h 15 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 40^\circ 24'$   $\theta_2 = 53^\circ 36'$   
 Final:  $\theta_1 = 46^\circ 38'$   $\theta_2 = 130^\circ 44'$   
 Atividades: 10 18 27-35 40-47 50-44 35 38 38-45-53-47 40-41-45-50 55-49-42-26-10

**TRAJETÓRIA Nº 6**

Quantidade de pontos: 23 Hora inicial: 11 h 22 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 52^\circ 18'$   $\theta_2 = 134^\circ 00'$   
 Final:  $\theta_1 = 43^\circ 50'$   $\theta_2 = 54^\circ 30'$   
 Atividades: 10 22-34 44-52-51-44-42-44-52-47 43-47 47 43-46-48-42 36 30-24 17-10

**TRAJETÓRIA Nº 7**

Quantidade de pontos: 19 Hora inicial: 11 h 29 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 47^\circ 44'$   $\theta_2 = 54^\circ 30'$   
 Final:  $\theta_1 = 64^\circ 10'$   $\theta_2 = 128^\circ 20'$   
 Atividades: 10 17 24-30-37 42-40-37-33-30-34-39-43-45-40-33-26-18-10

**TRAJETÓRIA Nº 8**

Quantidade de pontos: 16 Hora inicial: 11 h 35 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 54^\circ 28'$   $\theta_2 = 110^\circ 00'$   
 Final:  $\theta_1 = 50^\circ 20'$   $\theta_2 = 57^\circ 00'$   
 Atividades: 10-17-24-31 36-40-38-32-28-33-35-38 30-24-17-10

**TRAJETÓRIA Nº 9**

Quantidade de pontos: 9 Hora inicial: 11 h 38 min  
 Ângulos Inicial:  $\theta_1 = 57^\circ 00'$   $\theta_2 = 58^\circ 16'$   
 Final:  $\theta_1 = 115^\circ 44'$   $\theta_2 = 74^\circ 06'$   
 Atividades: 10-16-21-25-21-16-10

As folhas de transparência a solicitar de computadores são as de 5-15-25-35-40 e 45 contagens/15 segundos. A distribuição resultante pode ser observada na figura 3. Na figura estão indicadas as rotações das trajetórias assim como o sentido delas. Um perfil de atividades típicas, ao longo da trajetória Nº 5, já corrigidas por desalinhamento, mostra que a mancha, nesse caso, apresenta três máximas, um das quais ultrapassa a taxa de 45 contagens/15 seg., e as outras duas compreendidas entre 40 e 45 contagens/15 seg., estando separadas por "vales" com contagens mínimas entre 25 e 35.

**ABSTRACT**

The refractor applications in diffusion studies for simple dispersal in one meter, as well as some large scale experiments on adsorbent transformation, are characterized by the bulky amount of data obtained in the field.

Data processing and plotting is a very time consuming task if they are to be handled manually as may occur in small research institutes.

In order to overcome this difficulty, a program capable for a 9810 A, Model Hewlett Packard calculator with printer, has been developed.

with pg. 40

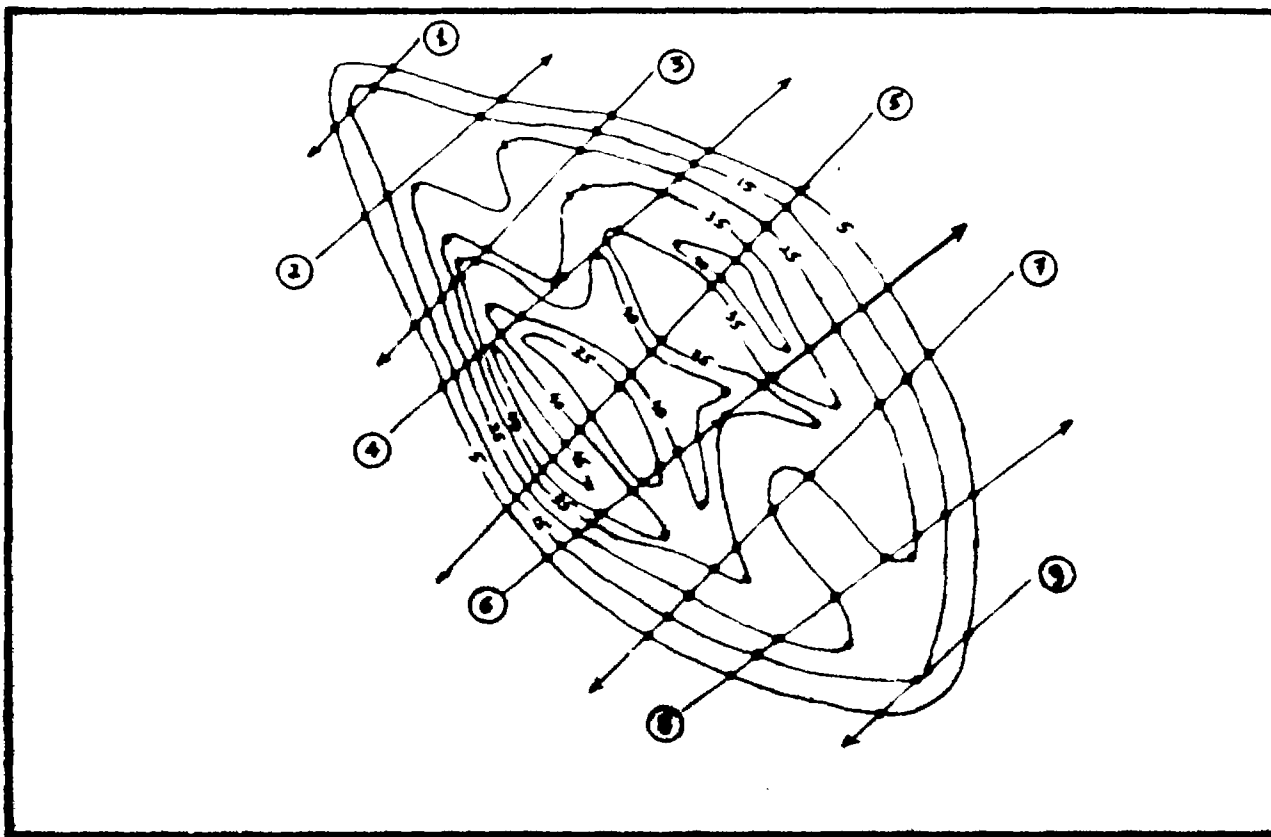


Figura 3:— Linhas de isocostividade obtidas com os dedos do teste. Os pontos —  
 são desenhados pelo registrador gráfico, sendo unidos manualmente  
 pelo operador. Estão incluídas as trajetórias, já corrigidas,  
 e o direção de cruzamento de macho.

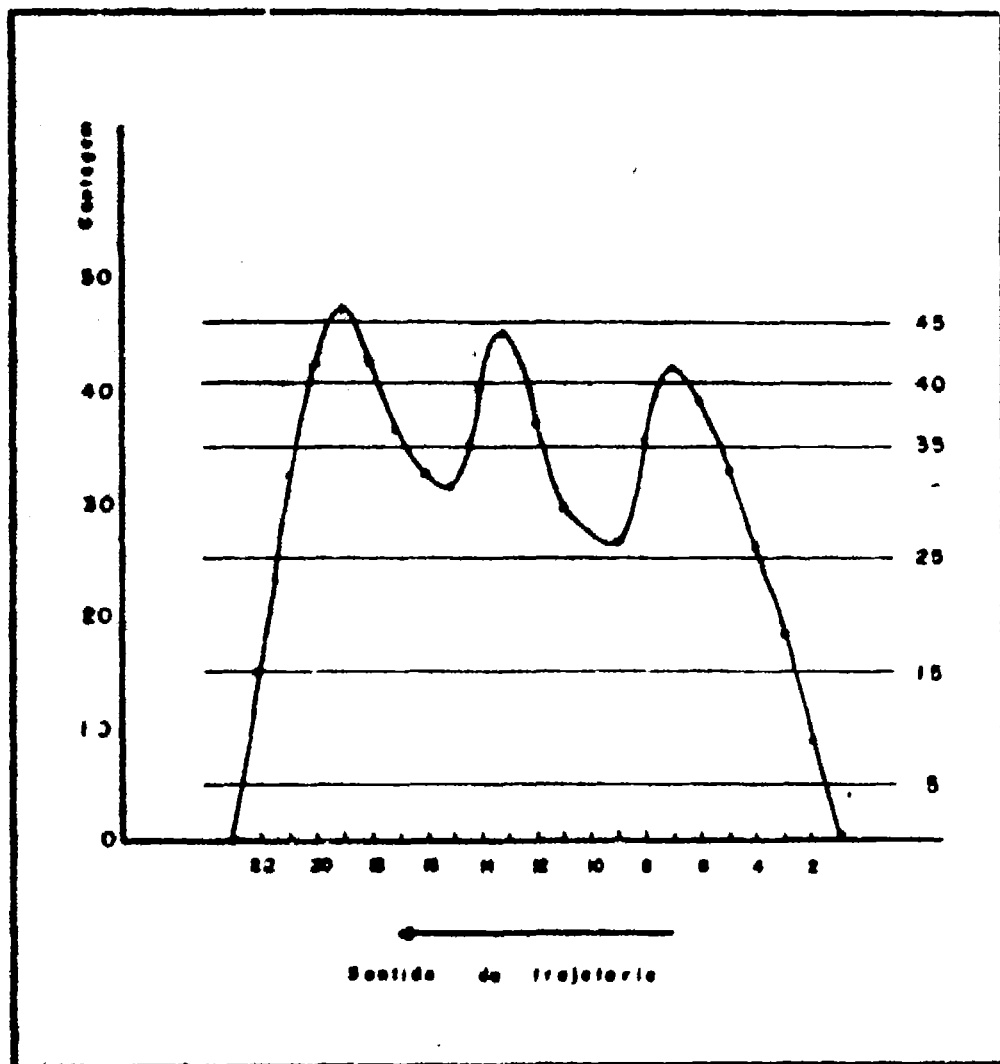


Figura 4- Sentido de atividades correspondente à trajetória 5, da figura 3. O sentido de cruzamento de mancha re-diretiva é de direita para a esquerda.



calculator with plotter, has been developed.

Through this program the following sequence of operations is performed:

- 1 - Background and decay corrections on activity measurements;
- 2 - Conversion of angular position data taken with sextants, to rectangular coordinates;
- 3 - Position corrections as a function of the mean transport velocity of the "radioactive cloud";
- 4 - Interpolation and plotting for each cloud section, of the points belonging to preselected values of isoactivity curves;
- 5 - Interpolation and plotting between maximum activity points from two consecutive trajectories, of the points belonging to preselected isoactivity curves.

As a result of each data processing and plotting, a definition of shape of the "radioactive cloud", as well as the instantaneous tracer concentration distribution, are obtained.

Interpolating a curve through the points with same activity, the preselected isoactivity lines are easily drawn.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - BRASHEAR, H R , et al. - "Computer plotting of data from the mobile amphibious detection system used in radioactive isotope sand tracer studies". - ORNL - TM - 2212 (1968)
- 2 - HARTLEY, P E , "A technique for digital computer processing of data from radioisotope sediment tracing studies" - AAEC/TM 303 (1965) ou International Journal of Applied Radiation and Isotopes, 18, 713 (1967), pag .
- 3 - SANCHEZ, W., e outros. - "Estudos para o Sistema de disposição oceânica dos efluentes de Santos e São Vicente - Misturação Oceânica. Relatório parcial N° 1.

