

I. B. G. E. - SERVIÇO NACIONAL DE RECENSEAMENTO
Centro de Processamento de Dados

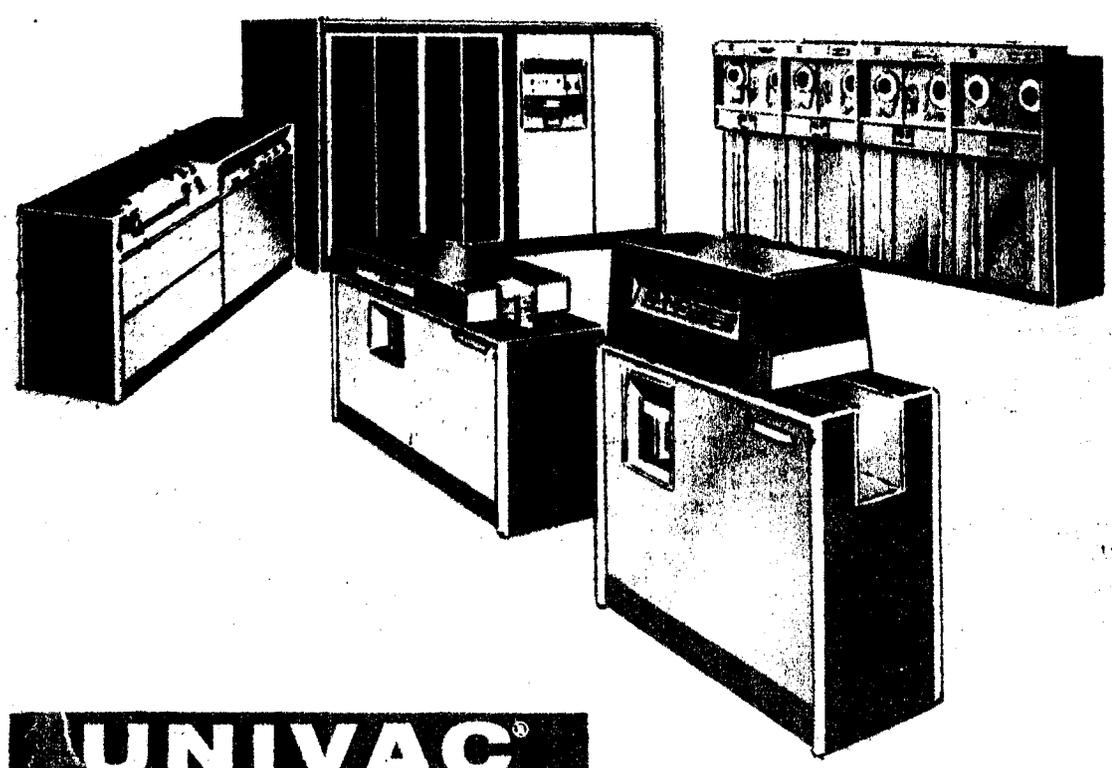
ANO I
Nº 11

L-2B-02

I. B. G. E.
CONSELHO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
BIBLIOTECA
N.º de Reg. 1962
Data 7/2/63

BOLETIM
DO

CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS



UNIVAC®

Solid-State

DEZEMBRO 1962

BOLETIM DO
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Dezembro de 1962

ANO I
Nº 11

SUMÁRIO

	Página
<u>COMENTÁRIO</u> , por Martiniano B. Moreira, Superintendente do C.P.D. ...	2
<u>ESTUDOS & INFORMAÇÕES</u>	
SÔBRE AS APLICAÇÕES DO COMPILADOR UNICODE, pelo Prof. Osmar A. dos Santos	4
Programa 1 - Tabela de quadrados	5
Programa 2 - Solução numérica de uma equação diferencial ordinária de 1ª ordem	11
Programa 3 - Expansão de Chebyshev para e^x	17
Programa 4 - Resolução de uma equação do 2º grau	23
PRODUTIVIDADE, pelo Prof. Cesar Cantanhede	29
CÉREBROS ELETRÔNICOS, extraído do livro "A Nova Ciência dos Soviéticos", de Lucien Barnier	45
<u>NOTAS & COMUNICADOS</u>	
NOTAS TÉCNICAS	
Cálculos de triângulos ajustados, por Alberto Carneiro Felipe, Calculista de Geodésia do C.N.G.	50
Glossário de termos técnicos, por Renato O. Gêes de Azevedo Jr..	56
NOTÍCIAS DIVERSAS	
Resolução Nº 713, de 8 de julho de 1958	60
Endereços de fabricantes de computadores	61

* * *

Enderêço: Avenida Pasteur 404 - tel. 26-9520 - Praia Vermelha - Rio de Janeiro, GB - Brasil. O "Boletim do Centro de Processamento de Dados" é publicado mensalmente sob a coordenação do Setor de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal, do Centro de Processamento de Dados, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os conceitos emitidos nos artigos assinados são da inteira responsabilidade dos autores.

Trabalho de datilografia e desenhos a cargo de Rosalina de R. Bittencourt.

COMENTÁRIO

*Martiniano E. Moreira,
Superintendente ao Centro
de Processamento de Dados*

Ao iniciar-se o ano de 1962, tínhamos como tarefa principal influir junto aos administradores, técnicos, pesquisadores e professores, órgãos do serviço público, empresas particulares e universidades, no sentido de criar um clima favorável ao uso de computadores e, particularmente, do equipamento instalado no Centro de Processamento de Dados.

Era necessário, não com palavras mas com fatos, demonstrar exaustivamente que os serviços de apuração estatística, bem como a solução de alguns problemas matemáticos poderiam ser atendidos muito mais rapidamente e a custos menores se executados pelo Centro de Processamento de Dados. A tarefa que nos traçamos foi bem sucedida.

Em relação à apuração estatística, estamos certos que a centralização de seus trabalhos será em breve estudada. Mais de uma vez foi o assunto ventilado nas reuniões dos órgãos diretores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Existe mesmo Resolução aprovada na Assembleia-Geral do Conselho Nacional de Estatística autorizando a formação de uma comissão para examinar as vantagens da centralização dos trabalhos de apuração estatística em um único órgão, tendo em vista alcançar maior eficiência técnica nesse importantíssimo setor.

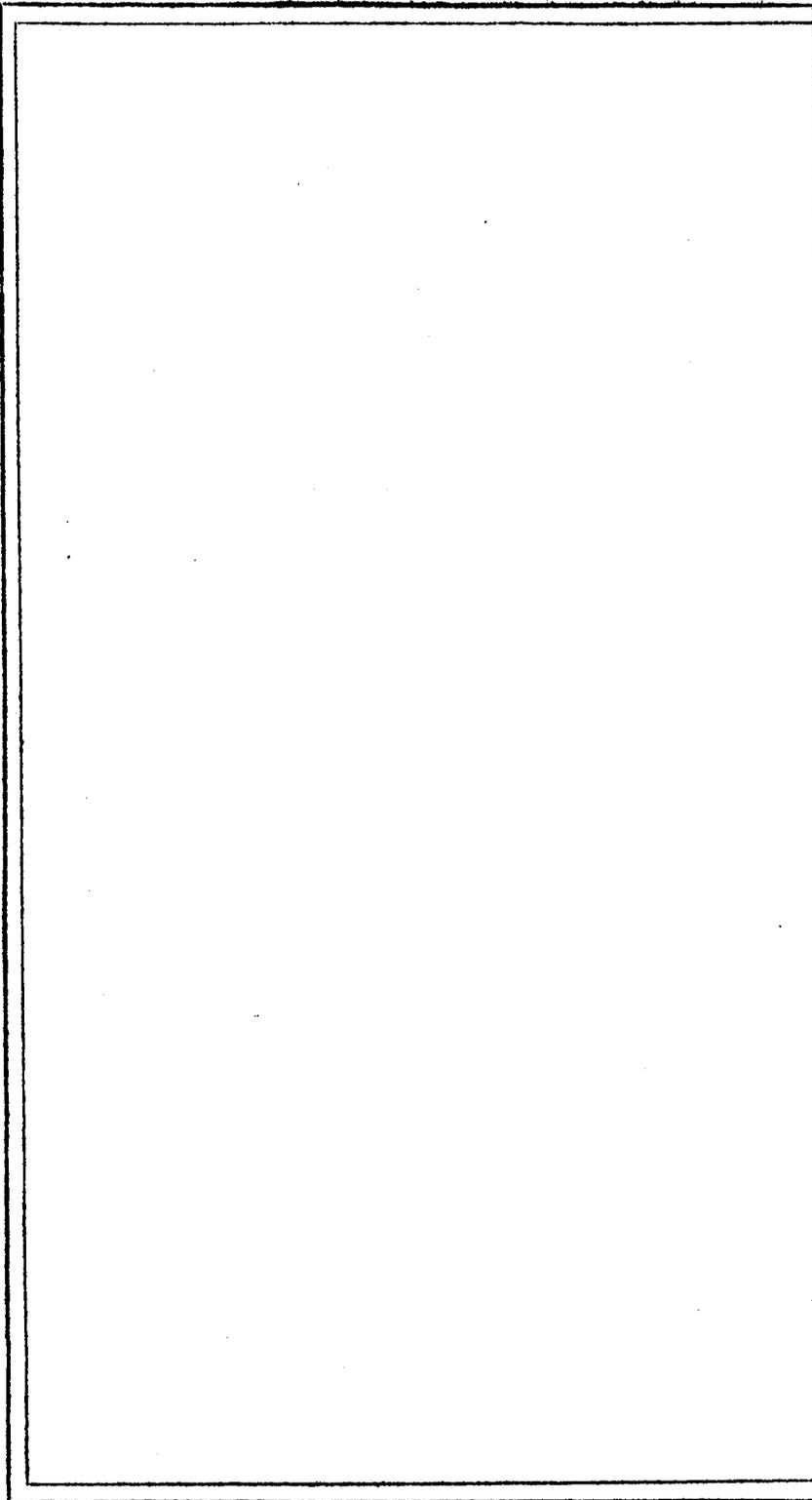
Quanto à viabilidade do uso do equipamento eletrônico de processamento de dados do CPD, pelas empresas particulares e pelas universidades, grandes passos já foram dados. Além dos convênios com o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, com a Escola Nacional de Química e com o Instituto de Química da Universidade do Brasil, os primeiros contatos com as Universidades de São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Pernambuco foram realizados. Esperamos, nos próximos meses, poder iniciar uma estreita colaboração com os pesquisadores e professores daqueles centros de ensino.

Conseguimos, da mesma maneira, interessar aos técnicos de algumas empresas particulares, da Companhia Siderúrgica Nacional e da Companhia Nacional de Alcalis. Em princípios de 1963 deverão ser realizados cursos especiais no sentido de preparar alguns técnicos dessas entidades a fim de que possam trazer os cálculos de seus problemas para o CPD.

Prendemos dar continuidade a esse trabalho. Os nossos objetivos são os de contribuir no sentido de ser alcançada maior produtividade e rapidez nos trabalhos de cálculos e de processamento de dados.

Os responsáveis por esses setores, nos órgãos públicos, nas universidades e nas empresas particulares mostram-se cada vez mais receptivos às novas técnicas. Em breve, mais cedo do que poderíamos esperar, estaremos trabalhando à plena capacidade. Aí, então, poderemos afirmar que contamos com um verdadeiro centro de cálculos.

ESTABLISHED IN 1870



SÔBRE AS APLICAÇÕES DO COMPILADOR "UNICODE"

Prof. Osmar A. Santos

INTRODUÇÃO

Apresentamos neste artigo, despretensiosamente, a análise sucinta e a programação em Unicode de quatro problemas, com fins puramente didáticos, ou seja, constam da preparação de uma série de exercícios de aula que vimos ministrando no C.P.D. para aqueles que se iniciam na técnica de computadores digitais.

Aproveitamos a oportunidade para incluí-los no Boletim, tendo em vista que sua distribuição não se faz somente a especialistas no assunto, e assim damos ensejo a que outros se informem sobre as aplicações de computadores na técnica e ciência modernas.

São os seguintes os problemas apresentados:

- 1 - Tabela de quadrados;
- 2 - Integração numérica de uma equação diferencial de 1ª ordem;
- 3 - Expansão de Chebyshev para e^x ;
- 4 - Cálculo das raízes de uma equação do 2º grau.

Pretendemos dar continuação, nos próximos números, à apresentação desses nossos exercícios.

Rio, dezembro de 1962

PROGRAMA Nº 1: TABELA DE QUADRADOS

I - FUNÇÃO

Calcula x_i^2 ($i = 1, 2, \dots, N$) e dá a saída dos resultados em "Flex".

Chamando de X o suporte da variável x_i , podemos escrever: $x_i \in X$ e então dizemos que X tem N elementos.

Dois casos podem apresentar-se:

- 1 - Os elementos x_i de X obedecem a uma lei de formação, ou melhor, é conhecida a norma de definição de X , isto é, uma condição necessária e suficiente para que $x_i \in X$.

Nestas condições, os valores x_i podem ser gerados internamente, (por programa), dispensando assim a leitura de uma "fita de dados" contendo êsses valores.

Objetivaremos com a mais simples lei de formação, ou seja:

$$x_i = A (B) C$$

onde os x_i representam os termos de uma progressão aritmética de 1º termo A , último termo C e razão B , então :

$$x_1 = A \text{ e } x_N = C \text{ e } \Delta x = B, \text{ isto é,}$$

$$A \leq x_i \leq C \text{ com } \Delta x = B$$

Para êste tipo de problema torna-se apenas necessária a definição dos parâmetros A , B e C , valores êstes fornecidos por uma fita de dados, o que assegura a generalidade do problema.

A variação dos parâmetros A , B e C indica, implicitamente, a variação dos elementos x_i de X .

- 2 - Os elementos x_i de X são arbitrários.

Torna-se, pois, necessária a leitura dêsses valores de uma fita de dados.

II - SUMÁRIO DO PROCEDIMENTO DE CÁLCULO

- 1º caso - a) Leitura do vetor w_j ($j = 0, 1, 2$)
 onde: w_0 , w_1 e w_2 indicam, respectivamente, o primeiro termo, a razão e o último termo da progressão. (INPUT)
- b) $[x_i = A(B)C]$ Variação de x_i a partir de A , de B em B , até C
- c) $y_i = x_i^2$ - geração dos quadrados de x_i
- d) Escreve y_i (OUTPUT)

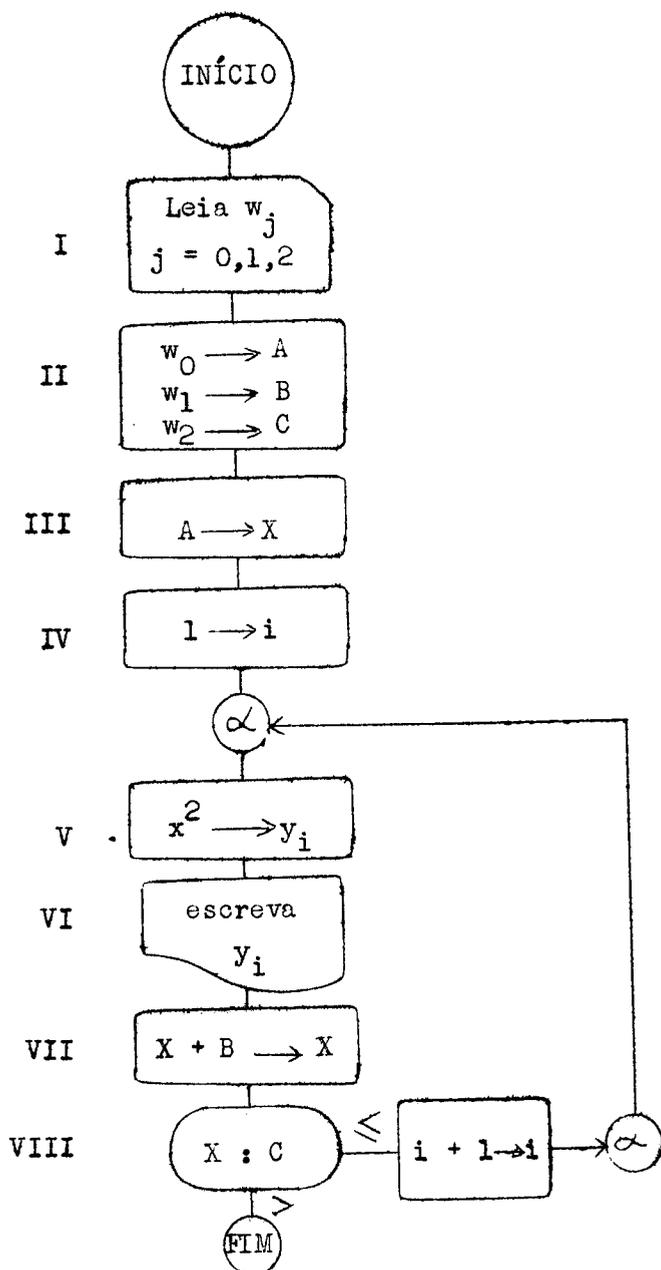
2º caso: a) Leitura do vetor X_i ($i = 0, 1, 2, \dots, N-1, N$) com $X_0 = N$ (cardinal do conjunto)

b) $y_i = x_i^2$ - geração dos quadrados de x_i ($i = 1, 2, \dots, N$)

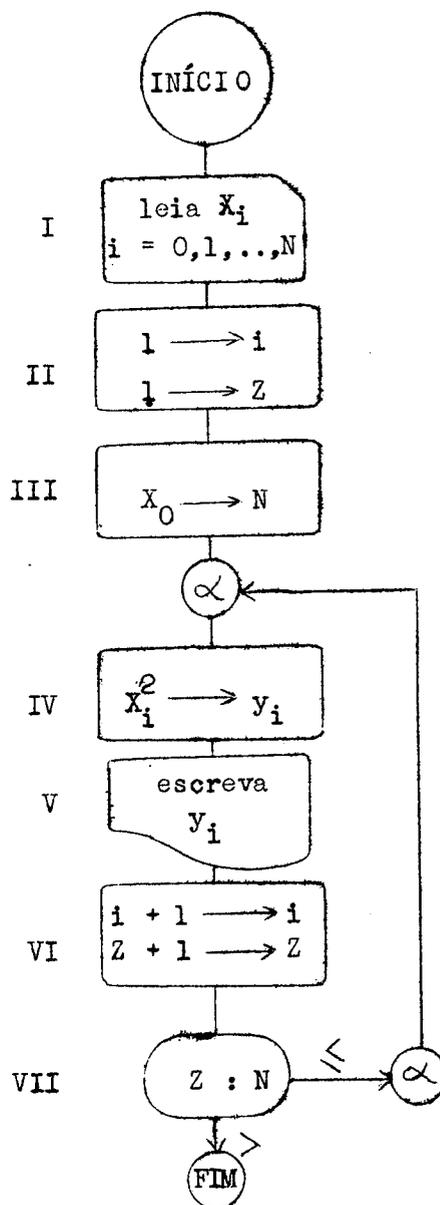
c) escreve y_i (OUTPUT)

III - FLUXOGRAMA LÓGICO

1º caso



2º caso



IV - DESCRIÇÃO DO FLUXOGRAMA

1º caso

- I - Faz a alimentação de w_0 , w_1 e w_2 ; se fim de dados, pára;
- II - Define os parâmetros A, B e C;
- III - Coloca em X o 1º valor a assumir;

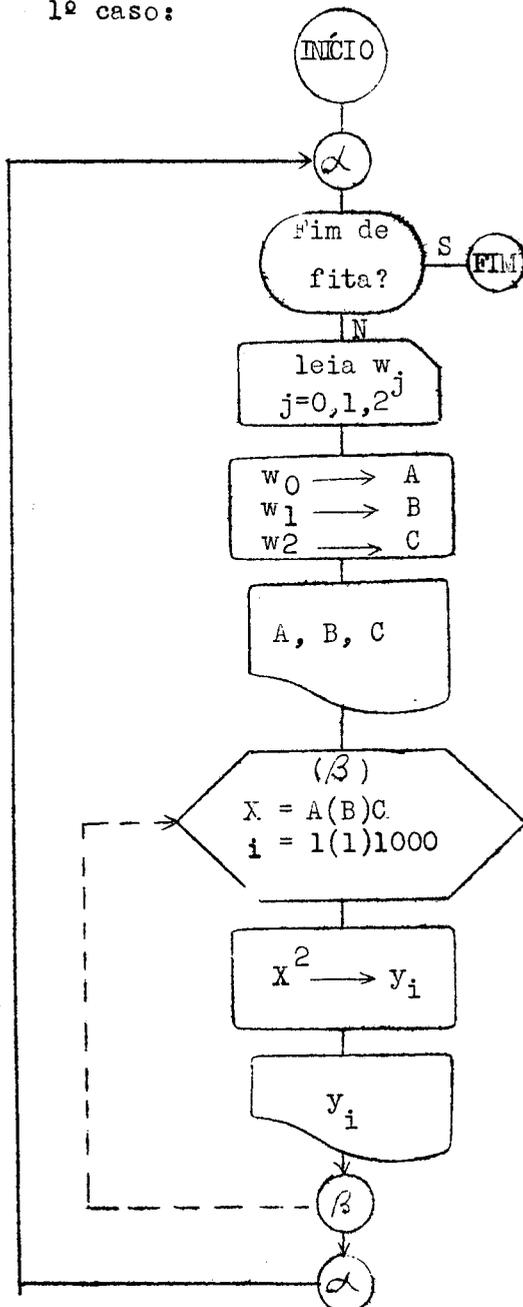
- IV - inicia a variação do índice i ;
- V - calcula X^2 e armazena em y_i ;
- VI - escreve o valor de X^2 ;
- VII - substitui X por $(X + B)$;
- VIII - enquanto $X \leq C$ substitui i por $(i+1)$ e volta para VI gerando um ciclo que terminará quando $X > C$ e neste caso volta ao passo I para nova alimentação.

2º caso:

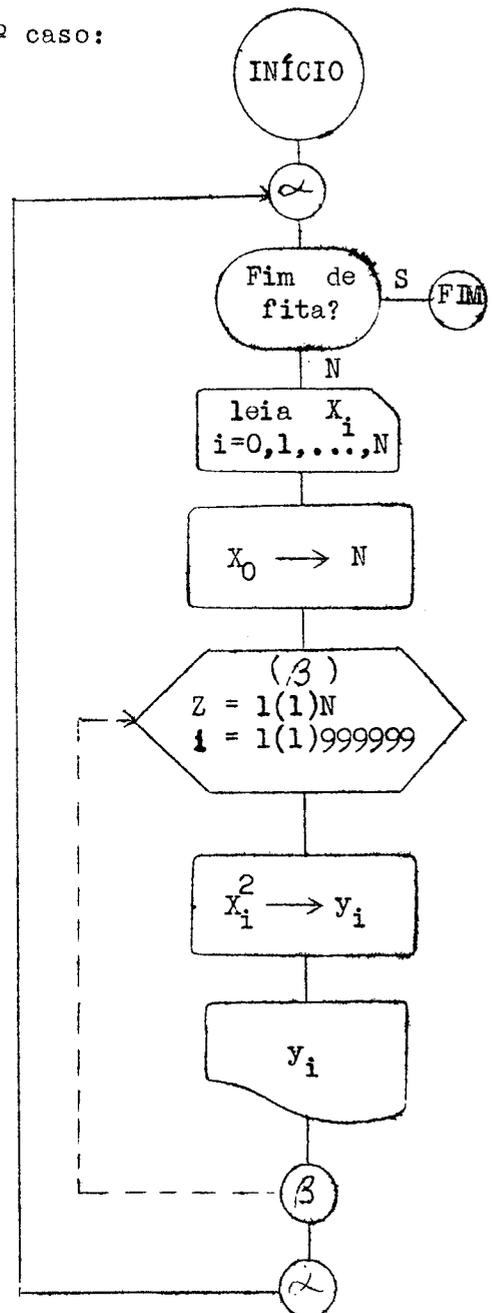
- I - faz a alimentação dos X_i valores, além do valor de N ;
- II - prepara dois contadores: i para índice e Z que deverá variar até N ;
- III - coloca em N o número de valores de X ;
- IV - calcula X_i^2 e armazena em y_i ;
- V - escreve os valores dos X_i^2 calculados;
- VI - substitui i por $(i+1)$ e Z por $(Z+1)$;
- VII - enquanto $X \leq N$ volta para V gerando um ciclo que terminará quando $Z > N$, e neste caso volta ao passo I para nova alimentação.

V - FLUXOGRAMA EM UNICODE

1º caso:



2º caso:



VI - PROGRAMAÇÃO

1) programa referente ao 1º caso:

unicode program .

```
1    dimension w(3), y(1000) .
2    start .
3    read w, if end of data jump to sentence 14 .
3.5  print      .
4    a=w(0) .
5    b=w(1) .
6    c=w(2) .
7    print tabela de quadrados de  $x=a(b)c$ , sendo: .
8    type a, b, c .
9    print      .
10   vary x a(b)c with i 1(1)1000 sentences 11 thru 12 .
11    $y(i)=x^2$  .
12   type y(i) .
13   jump to sentence 3 .
14   stop .
zzzzzz end of tape .
```

2) fita de dados:

```
zzzzzzzzzzzz input data
tape 2 w check 1
end
```

```
zzzzzzzzzzzz data tape
```

```
zzzzzzzzzzzz      w start
0.1 0.1 1.01
```

```
zzzzzzzzzzzz      w start
1.0 0.5 5.501
```

```
zzzzzzzzzzzz end of data
```

3) programa referente ac 2º caso:

unicode program .

```

1    dimension x(11), y(11) .
2    start .
3    read x, if end of tape jump to sentence 10 .
3.1  print tabela de quadrados .
4    print .
5    n=x(0) .
6    vary z 1(1)n with i 1(1)999999 sentences 7 thru 8 .
7    y(i)=x(i)2 .
8    type y(i) .
9    jump to sentence 3 .
10   stop .
zzzzzz end of tape .

```

4) Fita de dados:

```

zzzzzzzzzzzz input data
tape 2 x check 1
end

```

```

zzzzzzzzzzzz data tape

```

```

zzzzzzzzzzzz      x start
10 15.81 941.001 189.2 13.4 0.001 5.007 7.002
19.739 17.777 19111.182

```

```

zzzzzzzzzzzz      x start
10 1.2345678 2.3456789 0.9876543 7.5 101 3.45896 3.5 2.36784 3.56790
9.26734

```

```

zzzzzzzzzzzz end of data

```

5) Observações: a) Os programas anteriores prevêem a possibilidade de se calcular uma tabela de quadrados para um número qualquer de conjuntos X, desde que se tenha para cada conjunto as condições $N \leq 1000$ e $N = 10$, respectivamente, no 1º e 2º casos.

b) Para $N > 1000$, no 1º caso, e $N \neq 10$, no 2º, as sentenças número 1 de cada programa deverão ser convenientemente modificadas.

VII - RESULTADOS

1º caso

INDEX OK TAPES LISTED ARE 2 .

TABELA DE QUADRADOS DE $X=A(B)C$, SENDO: .

A = 0.099999999

B = 0.099999999

C = 1.010000000

Y(1) = 9.99999988 e -3

Y(2) = 3.99999994 e -2

Y(3) = 9.00000011 e -2

Y(4) = 0.160000002

Y(5) = 0.25

Y(6) = 0.360000003

Y(7) = 0.490000005

Y(8) = 0.640000008

Y(9) = 0.810000009

Y(10) = 1.

TABELA DE QUADRADOS DE $X=A(B)C$, SENDO: .

A = 1.

B = 0.5

C = 5.50099998

Y(1) = 1.

Y(2) = 2.25

Y(3) = 4.

Y(4) = 6.25

Y(5) = 9.

Y(6) = 12.25

Y(7) = 16.

Y(8) = 20.25

Y(9) = 25.

Y(10) = 30.25

END OF RUN

TO REWIND I/O TAPES SET SERVO NO
IN A HIT START

2º caso

INDEX OK TAPES LISTED ARE 2 .
I

TABELA DE QUADRADOS .

Y(1) = 249.956098

Y(2) = 885482.882

Y(3) = 35796.6401

Y(4) = 179.559999

Y(5) = 9.99998474 e -7

Y(6) = 25.0700492

Y(7) = 49.0280036

Y(8) = 389.628124

Y(9) = 316.021728

Y(10) = 365237272

TABELA DE QUADRADOS .

Y(1) = 1.52415767

Y(2) = 5.50220948

Y(3) = 0.975461013

Y(4) = 56.25

Y(5) = 10201.

Y(6) = 11.9644042

Y(7) = 12.25

Y(8) = 5.60666620

Y(9) = 12.7299103

Y(10) = 85.8835897

END OF RUN

TO REWIND I/O TAPES SET SERVO NO
IN A HIT START

VIII - TEMPO DE PROCESSAMENTO

1º caso - 94 segundos

2º caso - 80 segundos

PROGRAMA Nº 2: SOLUÇÃO NUMÉRICA DE UMA EQUAÇÃO

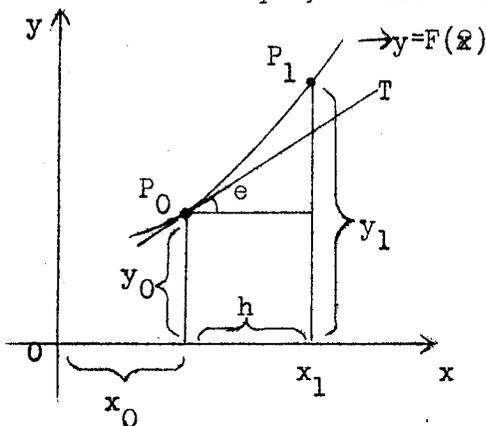
DIFERENCIAL ORDINÁRIA DE 1ª ORDEM:

I - FUNÇÃO

Dada a equação $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ com as condições iniciais $y = y_0$, quando $x = x_0$ obter as soluções numéricas y_i para $x = a(h)b$.

II - MÉTODO NUMÉRICO

O método mais usado em computadores digitais para a integração numérica de uma equação diferencial é o de RUNGE-KUTTA e suas variações.



Consideremos um sistema de eixos cartesianos ortogonais.

Seja $y = F(x)$ a curva integral de $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$, passando pelo ponto $P(x_0, y_0)$

Seja $P_1(x_1, y_1)$, temos pelo método de Runge-Kutta: $x_1 = x_0 + h$

$$y_1 = y_0 + \frac{1}{6} (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4),$$

Onde:

$$k_1 = h f(x_0, y_0),$$

$$k_2 = h f\left(x_0 + \frac{h}{2}, y_0 + \frac{k_1}{2}\right),$$

$$k_3 = h f\left(x_0 + \frac{h}{2}, y_0 + \frac{k_2}{2}\right),$$

$$k_4 = h f(x_0 + h, y_0 + k_3).$$

Para $P_2(x_2, y_2)$, vem:

$$x_2 = x_0 + 2h$$

$$y_2 = y_1 + \frac{1}{6} (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$

com: $k_1 = h f(x_1, y_1)$

$$k_2 = h f\left(x_1 + \frac{h}{2}, y_1 + \frac{k_1}{2}\right)$$

$$k_3 = h f\left(x_1 + \frac{h}{2}, y_1 + \frac{k_2}{2}\right)$$

$$k_4 = h f(x_1 + h, y_1 + k_3)$$

generalizando, para ponto $P_{n+1}(x_{n+1}, y_{n+1})$, temos:

$$x_{n+1} = x_0 + nh$$

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6} (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$

então:

$$k_1 = h f (x_n, y_n)$$

$$k_2 = h f \left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2} \right)$$

$$k_3 = h f \left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_2}{2} \right),$$

$$k_4 = h f (x_n + h, y_n + k_3)$$

Fugiria à finalidade do artigo a exposição teórica do método; para tal indicamos, dentre outras, as seguintes obras:

- a) Hildebrand - "Introduction to Numerical Analysis"
- b) Kopal - "Numerical Analysis"
- c) Milne - "Numerical Integration"
- d) Levy and Baggott - "Numerical Solutions of Differential Equations"
- e) Kuns - "Numerical Analysis "

Nestas obras, então, o leitor encontrará longa bibliografia sobre o assunto.

III - SUMÁRIO DO PROCEDIMENTO DE CÁLCULO

1) Entrada:

a) condições iniciais - x_0 e y_0

b) parâmetros: a , h e b para $x = a(h)b$

Êstes cinco elementos constituirão as cinco componentes do vetor w_j ($j = 0, 1, 2, 3, 4$)

2) Cálculo das constantes: $1/2$, $1/6$ e $h/2$.

3) Forma: $k_1 = h f (x_0, y_0)$

$$k_2 = h f \left(x_0 + \frac{h}{2}, y_0 + \frac{k_1}{2} \right)$$

$$k_3 = h f \left(x_0 + \frac{h}{2}, y_0 + \frac{k_2}{2} \right)$$

$$k_4 = h f (x_0 + h, y_0 + k_3)$$

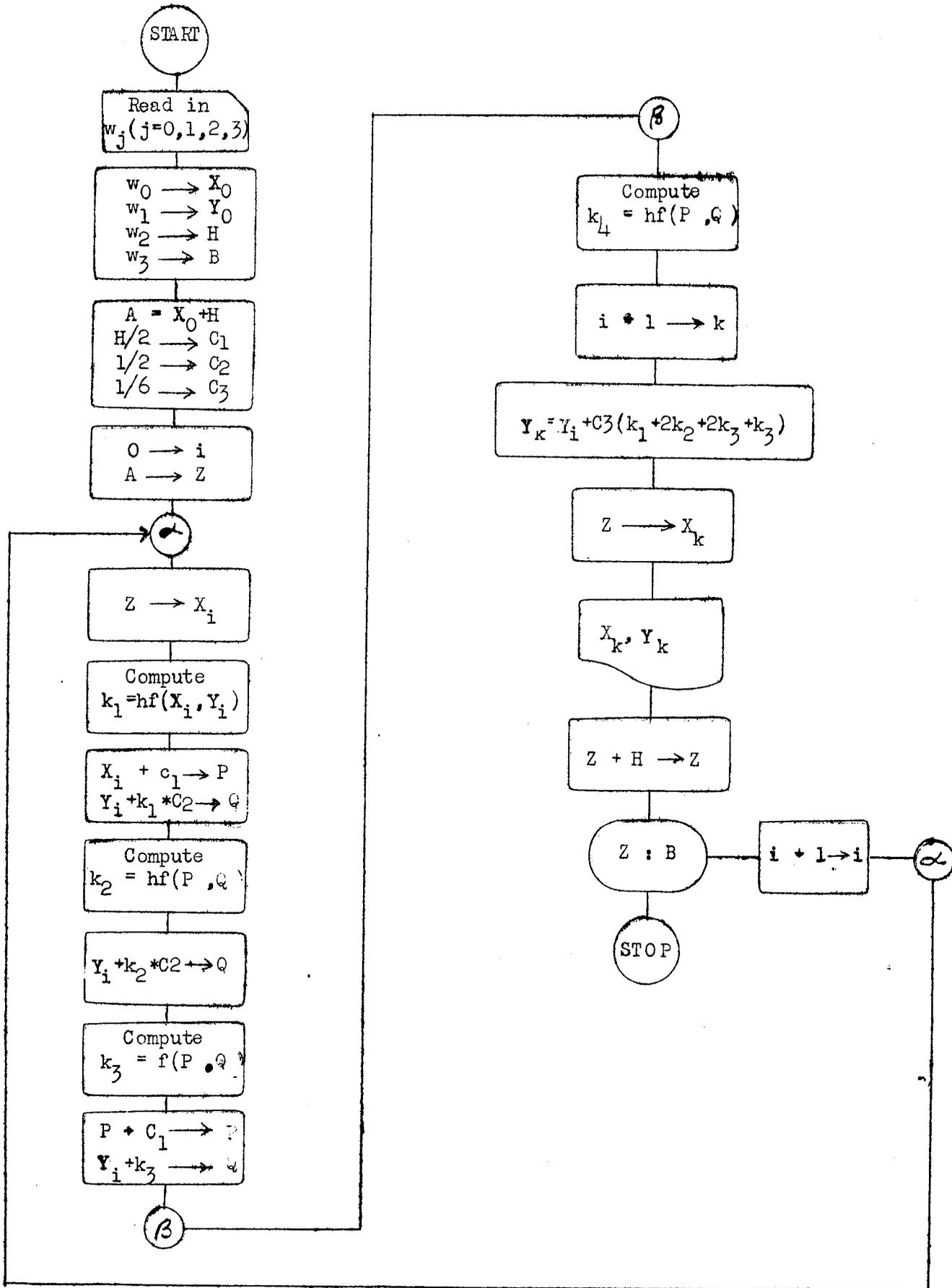
4) Substitui y_0 por $y_0 + 1/6 (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$ e forma y_1

5) Substitui x_0 por $x_0 + h$ e volta ao estágio 3 até $x_0 + nh = b$

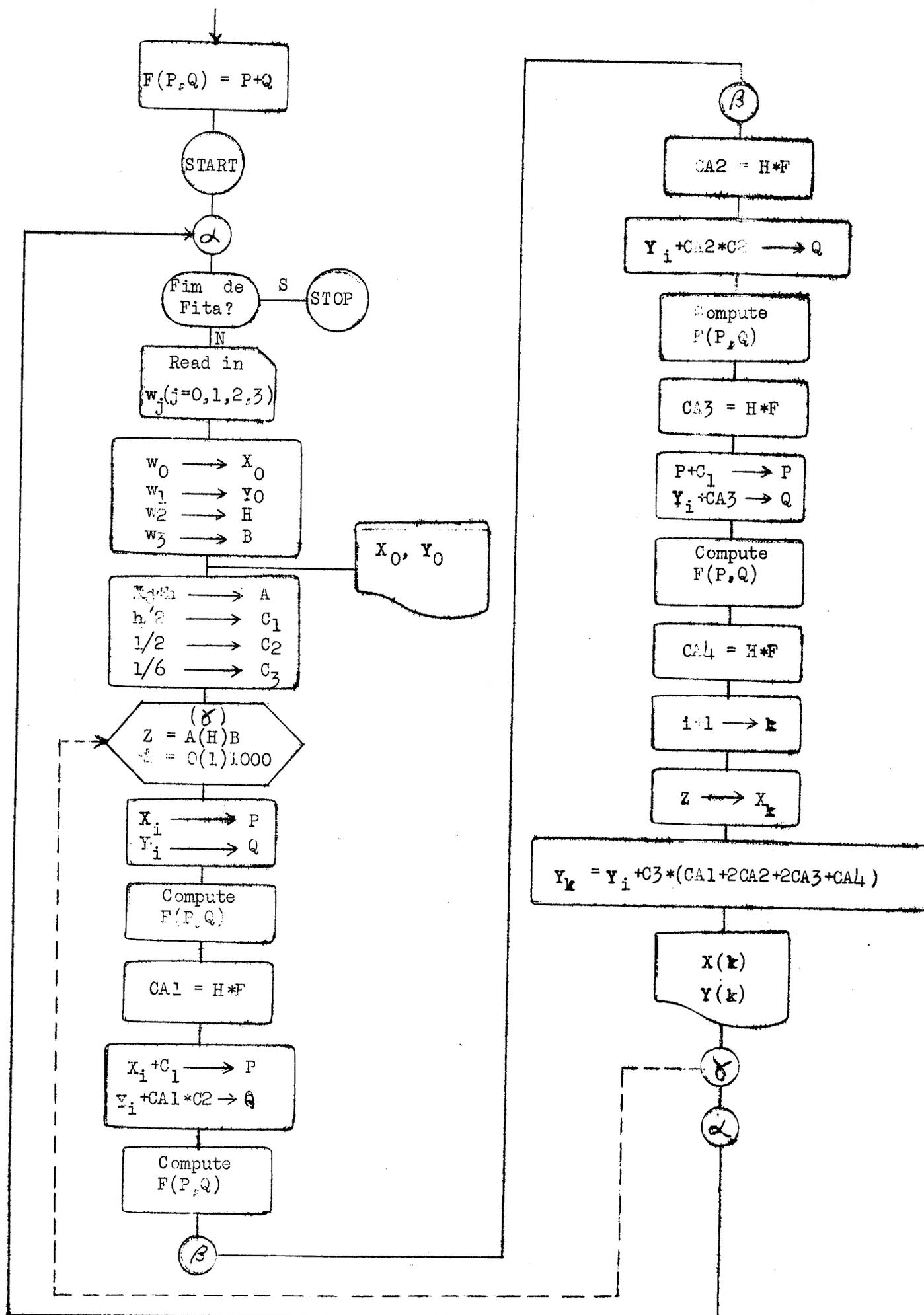
IV - PROBLEMA SIMPLES

Dar a solução numérica da equação $y' = \frac{dy}{dx} = x+y$, sabendo que a curva integral passa pelo ponto $P_0 (0, 1)$ ou seja $y = 1$ para $x = 0$. Pedem-se os valores de y para $x = 0.1 (0.1)0.8$

V - FLUXOGRAMA LÓGICO



VI - FLUXOGRAMA EM UNICODE



VII - PROGRAMAÇÃO

1) Programa:

unicode program .

```

1    dimension x(1000), y(1000), w(4) .
2    f(p,q)=p+q .
3    start .
3.1  print integracao numerica de uma eq.diferencial .
3.2  print metodo de runge-kutta .
4    read w, if end of data, jump to sentence 38 .
5    x(0)=w(0) .
6    y(0)=w(1) .
7    h=w(2) .
8    b=w(3) .
9    print .
10   type x(0), y(0) .
11   a=x(0)+h .
12   c1=h/2 .
13   c2=1/2 .
14   c3=1/6 .
15   print .
16   vary z a(h)b with i 0(1)1000 sentences 17 thru 36 .
17   p=x(1) .
18   q=y(1) .
19   compute f(p,q) .
20   ca1=hXf .
21   p=x(1)+c1 .
22   q=y(1)+ca1Xc2 .
23   compute f(p,q) .
24   ca2=hXf .
25   q=y(1)+ca2Xc2 .
26   compute f(p,q) .
27   ca3=hXf .
28   p=p+c1 .
29   q=y(1)+ca3 .
30   compute f(p,q) .
31   ca4=hXf .
32   k=i+1 .
33   x(k)=z .
34   y(k)=y(1)+c3X(ca1+2Xca2+2Xca3+ca4) .
35   type x(k), y(k) .
36   print .
37   jump to sentence 4 .
38   stop .
EZZZZZ end of tape .

```

2) fita de dados:

```

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ input data
tape 2 w check 1
end

```

```

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ data tape

```

```

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ      w start
0 1.0 0.1 1.01

```

```

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ end of data

```

3) observações: a) O programa poderia ter sido mais simplificado não fora a preocupação de usar F como função ou seja, com parâmetros variáveis, evitando ter de definir a função 4 vezes, ou seja, para o cálculo k_1 , k_2 , k_3 e k_4 , acrescido o facto de se querer rotular as variáveis x e y para haver a correspondência de índices.

Uma programação mais simples deste problema o leitor encontrará em "Unicode Automatic Coding for Univac Scientific", da Remington Rand Univac (pág. 67) ou na tradução do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (Notas Técnicas, Volume I, Nº 1) pág. 100.

b) Pretendemos, em outra oportunidade, apresentar uma programação sobre o método de Runge-Kutta para integração numérica de equações diferenciais de um modo mais geral, isto é, em forma de sub-rotina, introduzindo também a análise do erro e a comparação entre outros métodos.

c) Este programa prevê a possibilidade de se calcular os y_i ($i = 1, \dots, 1000$)

VIII - RESULTADOS:

INDEX OK TAPES LISTED ARE 2 .

INTEGRACAO NUMERICA DE UMA EQ.DIFERENCIAL . METODO DE RUNGE-KUTTA .

X(0) = 0
Y(0) = 1.

X(8) = 0.800000004
Y(8) = 2.65107914

X(1) = 0.099999999
Y(1) = 1.11034166

X(9) = 0.900000005
Y(9) = 3.01920285

X(2) = 0.199999999
Y(2) = 1.24280515

X(10) = 1.
Y(10) = 3.43655952

X(3) = 0.300000000
Y(3) = 1.39971700

END OF RUN

X(4) = 0.400000002
Y(4) = 1.58364848

TO REWIND I/O TAPES SET SERV NO IN A HIT
START

X(5) = 0.5
Y(5) = 1.79744128

X(6) = 0.600000001
Y(6) = 2.04423594

X(7) = 0.700000002
Y(7) = 2.32750326

IX - TEMPO DE PROCESSAMENTO : 161 segundos.

PROGRAMA Nº 3: EXPANSÃO DE CHEBYSHEV PARA e^x

I - FUNÇÃO

Sejam $\epsilon > 0$ e $0 \leq x \leq 1$ valores dados. Calcular e^x com erro menor que ϵ .

II - MÉTODO

Polinômios de Chebyshev

$$\text{Sejam: } T_0 = 1; T_n = (x/n) T_{n-1}; n \geq 1$$

$$S_0 = 1; S_n = S_{n-1} + T_n; n \geq 1$$

Então para todo $n \geq 1$,

$$e^x = S_{n-1} + t_n$$

onde $0 \leq t_n \leq T_n e$

Assim, se, $T_n < \epsilon/e$; então, $0 \leq e^x - S_{n-1} < \epsilon$

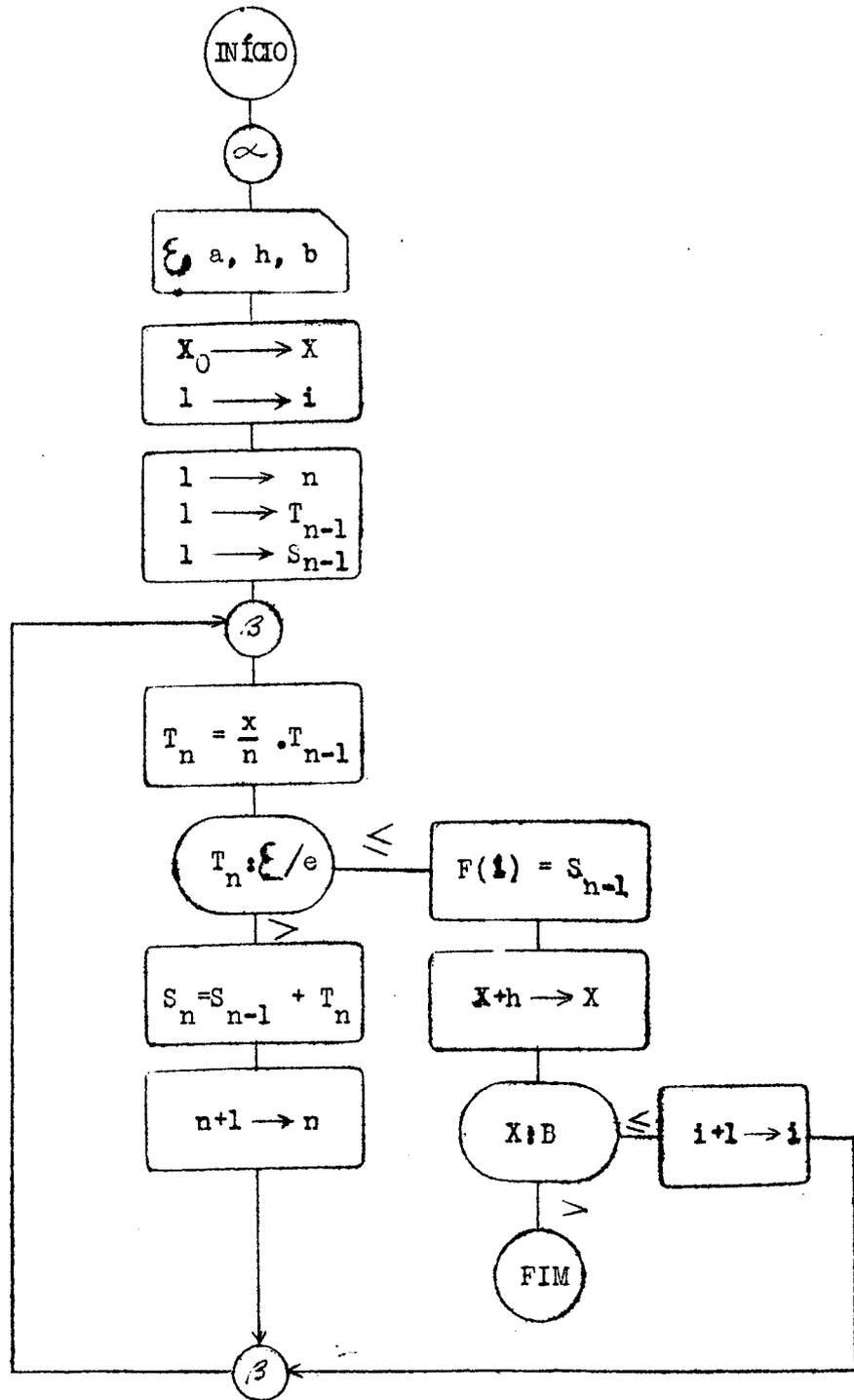
III - SUMÁRIO DO PROCEDIMENTO DE CÁLCULO

- 1 - Leia w_j ($j = 0, 1, 2, 3$), onde: $w_0 = \epsilon$, $w_1 = x_0$, $w_2 = h$, $w_3 = x_0 + nh$
- 2 - Faze-se $n = 1$, $T_{n-1} = S_{n-1} = 1$
- 3 - Calcula-se T_n de T_{n-1}
- 4 - Se $T_n < \epsilon/e$ pára, em caso contrário $S_{n-1} + T_n \rightarrow S_n$
- 5 - Substitui-se n por $(n+1)$
- 6 - Volta para o passo 3.

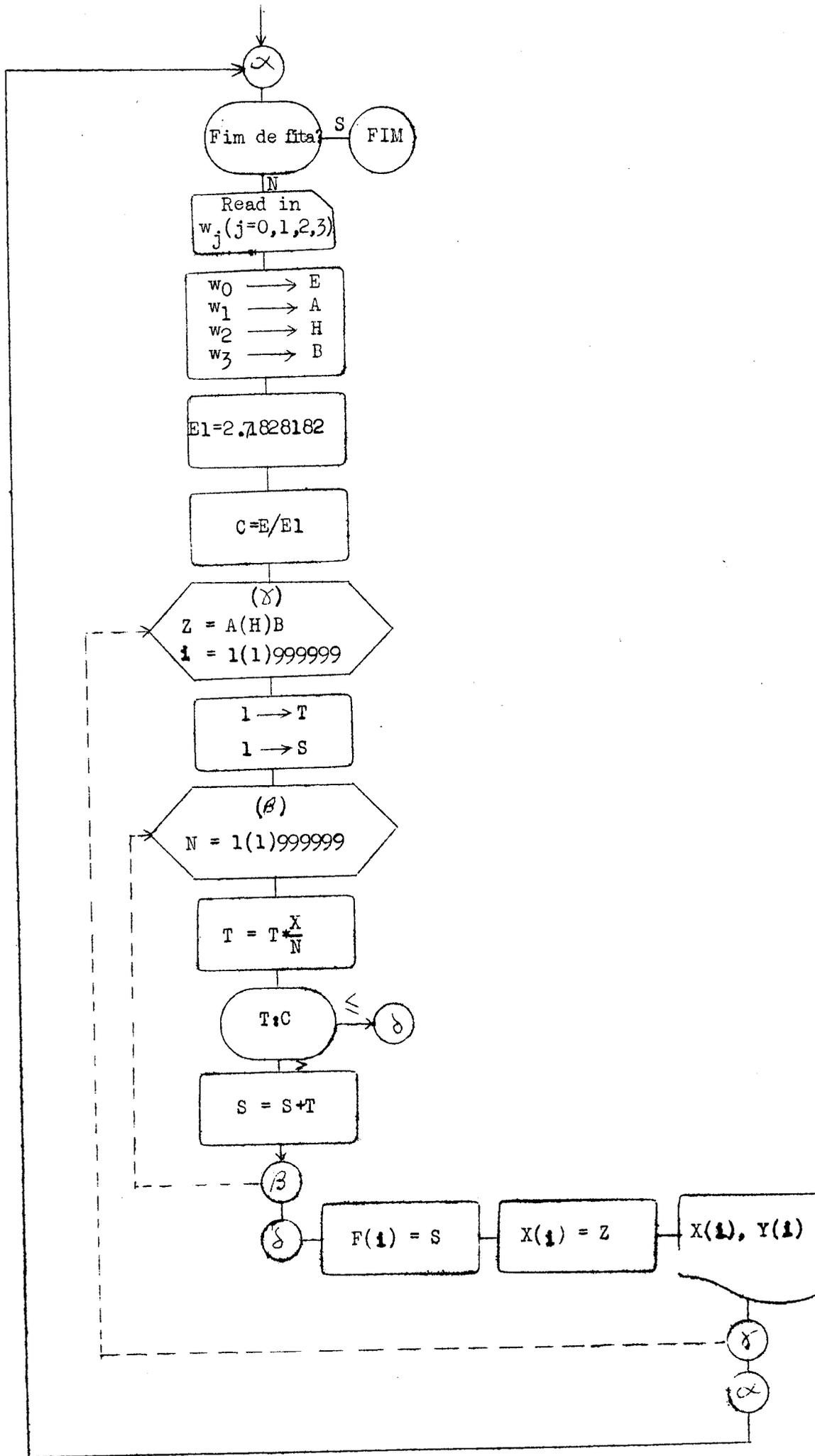
IV - FLUXOGRAMA LÓGICO

(Vide página seguinte)

IV - FLUXOGRAMA LÓGICO



V - FLUXOGRAMA EM UNICODE



VI - PROGRAMAÇÃO:

1) Programa:

unicode program .

```

1      dimension w(4), x(1000), f(1000), y(11) .
2      start .
3      read w, if end of data, jump to sentence 25 .
4      e=w(0) .
5      a=w(1) .
6      h=w(2) .
7      b=w(3) .
8      e1=2.718281828 .
9      c=e/e1 .
10     vary z a(h)b with i 1(1)999999 sentences 11 thru 21.1 .
11     t=1 .
12     s=1 .
13     vary n 1(1)10000 sentences 14 thru 16 .
14     t=tXz/n .
15     if tL=c jump to sentence 19 .
16     s=s+t .
17     print a condicao tL=c nao se verifica .
18     resume 10 .
19     f(i)=s .
20     x(i)=z .
21     type n, x(i), f(i) .
21.1   print
22     vary z a(h)b with i 1(1)1000 sentences 23 thru 24 .
23     y(i)=2Xf(i)-z-1 .
24     type y(i) .
25     stop .
zzzzzz end of tape .

```

2) Fita de dados:

```

zzzzzzzzzzzz input data
tape 2 w check 1
end

```

```

zzzzzzzzzzzz data tape

```

```

zzzzzzzzzzzz w start
0,000005 0 0.1 1.01

```

```

zzzzzzzzzzzz end of data

```

3) Observação: Nos resultados encontraremos para cada x o valor de N , sendo N o número de iterações para o cálculo de e^x .

VII - RESULTADOS

INDEX ON TAPES LISTED ARE 2 .

$N = 1.$

$X(1) = 0$

$F(1) = 1.$

$N = 5.$

$X(2) = 0.099999999$

$F(2) = 1.10517083$

$N = 6.$

$X(3) = 0.199999999$

$F(3) = 1.22140266$

$N = 6.$

$X(4) = 0.300000000$

$F(4) = 1.34985774$

$N = 7.$

$X(5) = 0.400000002$

$F(5) = 1.49182437$

$N = 7.$

$X(6) = 0.5$

$F(6) = 1.64871960$

$N = 8.$

$X(7) = 0.600000001$

$F(7) = 1.82211838$

$N = 8.$

$X(8) = 0.700000002$

$F(8) = 2.01375117$

$N = 9.$

$X(9) = 0.800000004$

$F(9) = 2.22554054$

$N = 9.$

$X(10) = 0.900000005$

$F(10) = 2.45960193$

$N = 10.$

$X(11) = 1.$

$F(11) = 2.71828147$

$Y(1) = 1.$

$Y(2) = 1.11034166$

$Y(3) = 1.24280533$

$Y(4) = 1.39971548$

$Y(5) = 1.58364874$

$Y(6) = 1.79743921$

$Y(7) = 2.04423677$

$Y(8) = 2.32750236$

$Y(9) = 2.65108108$

$Y(10) = 3.01920390$

$Y(11) = 3.43656295$

END OF RUN

TO REWIND I/O TAPES SET SERVO NO IN A HIT START

VIII - Comparação entre as soluções analítica e numérica da equação: $\frac{dy}{dx} = x+y$

Lembrando a equação $\frac{dy}{dx} = x+y$, cuja solução aproximada obtemos no programa nº 2, voltemos agora para comparar esta solução com a analítica dada pela expressão:

$$y = 2 e^x - x - 1$$

Para tal, anexamos ao programa 3 o cálculo do valor numérico de y para $0 \leq x \leq 1$, com $\Delta x = 0.1$, aproveitando, naturalmente, o fato de termos calculado o valor de e^x neste intervalo.

Assim temos:

x	e^x	Solução Numérica	Solução Analítica $y = 2 e^x - x - 1$
0.	1.	1.	1.
0.099999999	1.10517083	1.11034166	1.11034166
0.199999999	1.22140266	1.24280515	1.24280533
0.300000000	1.34985774	1.39971700	1.39971548
0.400000002	1.49182437	1.58364848	1.58364874
0.5	1.64871906	1.79744128	1.79743921
0.600000001	1.82211838	2.04423594	2.04423677
0.700000002	2.01375117	2.32750326	2.32750236
0.800000004	2.22554054	2.65107914	2.65108108
0.900000005	2.45960193	3.01920285	3.01920390
1.	2.71828147	3.43655952	3.43656295

Obs. não introduzimos nesta tabela a análise de erro.

IX - TEMPO DE PROCESSAMENTO: 98 segundos.

PROGRAMA Nº 4 - RESOLUÇÃO DE UMA EQUAÇÃO DO 2º GRAU:

I - FUNÇÃO

Dada a equação $ax^2 + bx + c = 0$ calcular as raízes x_1 e x_2 , reais ou complexas.

II - MODELO MATEMÁTICO

Seja $ax^2 + bx + c = 0$ uma equação cujas raízes queremos determinar:

Sabemos que:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \dots \quad x = \frac{-b}{2a} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}}$$

fazendo:

$$d = \frac{b}{2a}; \quad e = \frac{c}{a}, \text{ vem:}$$

$$x = -d \pm \sqrt{d^2 - e} \quad \therefore \quad x = -d \pm \sqrt{f} \quad \text{para } f = d^2 - e$$

$$\text{se } f \geq 0, \text{ fazendo } g = \sqrt{f} \rightarrow x = -d \pm g \quad \left\{ \begin{array}{l} x_1 = -d + g \\ x_2 = -d - g \end{array} \right.$$

$$\text{se } f < 0 \rightarrow \left. \begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \end{array} \right\} = u + i v$$

$$\text{onde } u = -d$$

$$v = +\sqrt{-f} = +\sqrt{h}$$

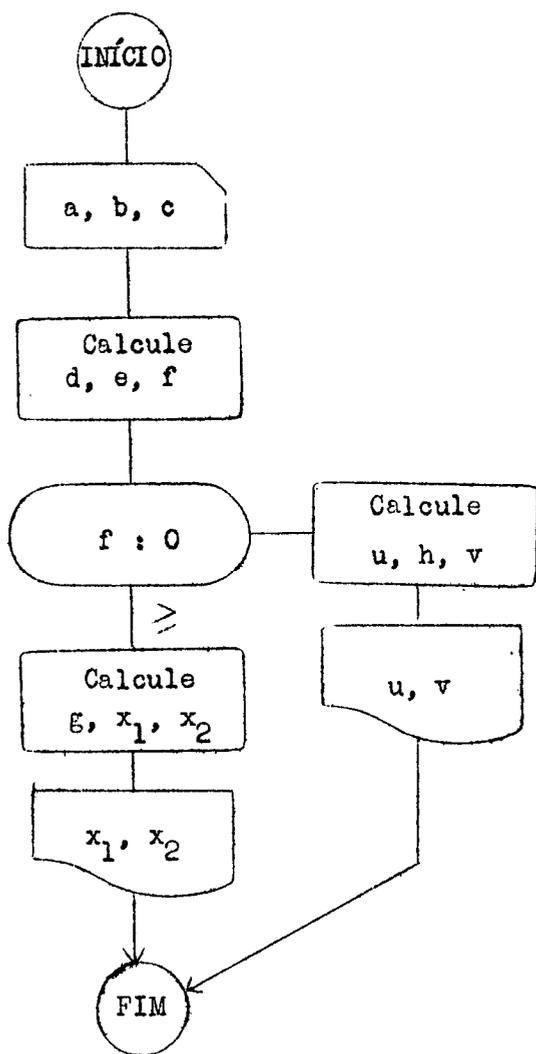
III - SUMÁRIO DO PROCEDIMENTO DE CÁLCULO

I - Leia w_j ($j = 0, 1, 2$), onde: $w_0 = a$, $w_1 = b$ e $w_2 = c$;

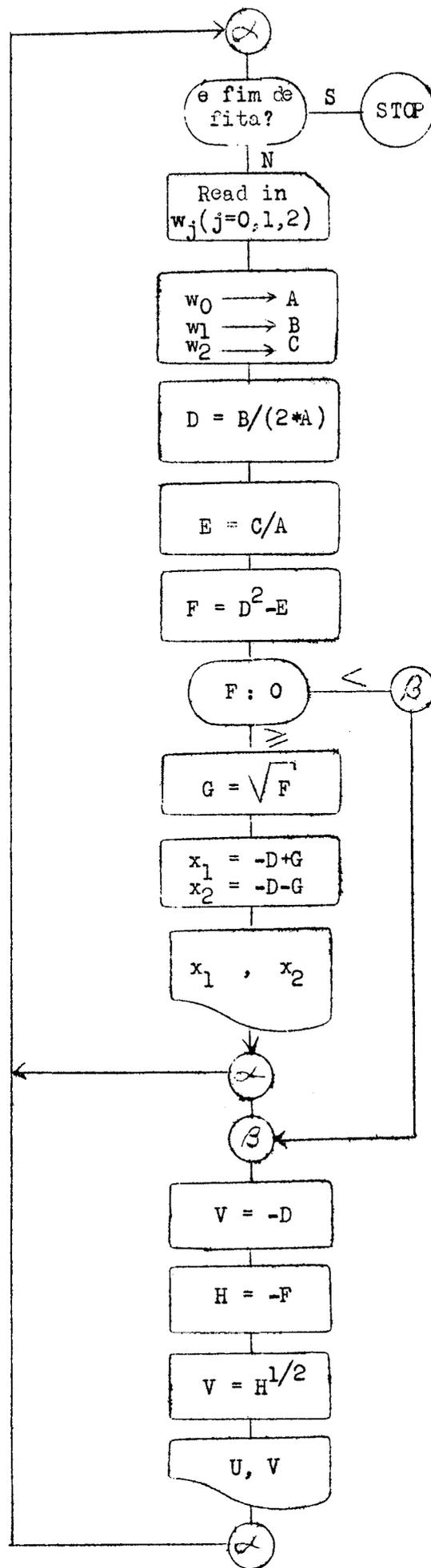
II - calcule d , e , f ;

III - se $f \geq 0$ calcule g , x_1 , x_2 se $f < 0$ calcule u , h , v

IV - FLUXOGRAMA LÓGICO



V - FLUXOGRAMA EM UNICODE:



VI - PROGRAMAÇÃO:

1) Programa

unicode program .

```
1    dimension w(3) .
2    start .
2.1  print resolucao de equacoes do segundo grau .
3    read w, if end of data, jump to sentence 23 .
4    a=w(0) .
5    b=w(1) .
6    c=w(2) .
7    print .
8    d=b/(2Xa) .
9    e=c/a .
10   f=d2-e .
11   if f<0 jump to sentence 17 .
12   g=f1/2 .
13   x1=-d+g .
14   x2=-d-g .
14.1 type a, b, c .
15   type x1, x2 .
16   jump to sentence 3 .
17   u=-d .
18   h=(-1)Xf .
19   v=h1/2 .
20   print .
20.1 type a, b, c .
21   type u, v .
22   jump to sentence 3 .
23   stop .
zzzzzz end of tape .
```

2) fita de dados:

```
zzzzzzzzzz input data  
tape 2 w check 1  
end
```

```
zzzzzzzzzz data tape
```

```
zzzzzzzzzz w start  
1 -2 -15
```

```
zzzzzzzzzz w start  
1 -2 15
```

```
zzzzzzzzzz w start  
0.197 5.590 -8.91
```

```
zzzzzzzzzz w start  
4 -6.292 2.449490
```

```
zzzzzzzzzz end of data
```

3) observação: a sugestão deste problema é meramente didática, tendo em vista que existem processos iterativos gerais para as equações polinomiais, o que também apresentaremos em outra oportunidade.

VII - RESULTADOS:

INDEX OK TAPES LISTED ARE 2 .

RESOLUCAO DE EQUACOES DO SEGUNDO GRAU .

A = 1.
B = -2.
C = -15.
X1 = 5.
X2 = -3.

A = 1.
B = -2.
C = 15.
U = 1.
V = 3.74165737

A = 0.197000000
B = 5.58999997
C = -8.90999996
X1 = 1.51322042
X2 = -29.8888547

A = 4.
B = -6.29199999
C = 2.44949001
X1 = 0.865301944
X2 = 0.707698054
END OF RUN

TO REWIND I/O TAPES SET SERVO NO IN A HIT START

VIII - TEMPO DE PROCESSAMENTO: 70 segundos.

Observação: a) Na tabela de tempo computada para cada programa está incluído o tempo de teste da "Index", execução e saída de resultados.

Tendo em vista que tempo de teste "Index" é de 10 segundos e que tempo médio de impressão para cada número é de 3 segundos, o leitor, então, terá uma idéia do tempo efetivo de execução para cada problema.

b) É comum, nos resultados, as notações:

$$N e \alpha \quad e \quad N e -\beta$$

que significam:

$$N e \alpha = N \cdot 10^{\alpha}$$

$$N e -\beta = N \cdot 10^{-\beta}$$

Exemplos:

1) $2.74101224 e 10 = 274101224.00$

2) $0.54732131 e -3 = 0.000547...$

c) Obras consultadas:

- 1) R. Wooldridge - "An Introduction to Computing".
- 2) L. Lapidus - "Digital Computation for Chemical Engineers".
- 3) Ralston - S. Wilf - "Mathematical Methods for Digital Computers".

* * *

PRODUTIVIDADE

Aspecto Organizacional

Cesar Cantanhede

Bem houve o Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Brasil ao eleger a Produtividade para matéria de primeira pesquisa social a ser por êle realizada em amplos moldes, em nosso país, fazendo criteriosamente preceder essa investigação de um symposium que deverá recolher os elementos indispensáveis à formulação das condições de sua realização, permitindo de finir-lhe a natureza e os limites.

É, de fato, matéria de alto interêsse para nós no Brasil, principalmente porque, em nosso desenvolvimento, costumamos - porque precisamos - "queimar etapas". "Queimar etapas" para passar de um nível de desenvolvimento para outro mais avançado sem fazer escalas nos níveis intermediários.

E nesse processo a noção de Produtividade é a responsável pelas decisões que nos impelem a saltar etapas. O conceito de Produtividade, com o estímulo forte que êle traz em seu bôjo, representa o papel de agente provocador ou acelerador do desenvolvimento, criando a mentalidade, o clima e a filosofia propícios à elevação da Produtividade em nossa terra.

* * *

PRODUTIVIDADE tornou-se palavra "atual" e, ao popularizar-se está, insensivelmente, ganhando uma força mágica. Adquiriu, paradoxalmente, foros de nobreza, dada a responsabilidade que lhe estão querendo atribuir em tudo do que ocorre, de bom ou de mau, no grande campo da vida econômica das nações, por qualquer motivo, e mesmo sem motivo.

É a panacéia, dizem uns: cura todos os males da humanidade. É o "abre-te Sesamo", opinam outros: desvenda todos os mistérios do bem-estar social. É o "chapéu de mágico", pensam muitos: dêle se tira tudo que é preciso para transformar, instantâneamente, as nações de subdesenvolvidas em altamente desenvolvidas.

Muito cuidado há que se ter, meus senhores, com as atitudes dos cristãos novos, que, entusiasmados e sôfregos com sua nova fé de conversos e recém-iluminados pela centelha divina, são, muita vez, mais intransigentes que os que vêm palmilhando, há tempos, os árduos caminhos da religião e vão a justando sàbiamente, em virtude dêsse contato tranqüilo e constante, o seu sentimento à realidade dos fatos.

No campo das ciências sociais, e, principalmente no das econômicas, também as novas doutrinas, as novas teorias, as novas correntes e até as novas palavras, ou mesmo, os velhos vocábulos usados com novo significado, criam êsses árdegos e afoitos teóricos que se apegam a uma idéia ou a um movimento e se esquecem do todo... do qual essa idéia e êsse movimento fazem parte e de onde provieram.

* * *

A NOÇÃO DE PRODUTIVIDADE é uma noção científica, mas não é autônoma. Em seu conceito formal, Produtividade é rendimento. É uma relação entre a produção e os fatores que interferem na obtenção dessa produção.

Essa relação define e mede a Produtividade, sendo a natureza da unidade de medida traduzida pela natureza da unidade representativa do fator considerado.

Há quem diga que Produtividade é uma "atitude", ou um "estado de espírito", ou uma "mentalidade", ou um "clima" e até uma "filosofia"... Não têm sentido, a meu ver, essas definições, ou melhor não são definições. Falta-lhes a característica de uma definição.

Convém ressaltar: produtividade, em si, não é objetivo. Os objetivos são: aumentar a produtividade, manter a produtividade, pesquisar índices de produtividade, comparar produtividade.

As causas e as conseqüências do maior ou menor grau de produtividade, do aumento de seu valor ou índice, os inconvenientes ou as vantagens de uma ação no sentido de elevá-la é que devem ser estudados, sistematizados e pesquisados para que se possa escolher, e fixar, a política a ser adotada em relação à produtividade, nela incluindo os meios para despertar uma mentalidade e uma atitude favoráveis à criação de um clima propício a facilitar a ação a ser deflagrada visando à conquista da melhoria da produtividade.

* * *

Como, e quando, surgiu essa noção de produtividade que desperta tanto interêsse?

Ela é fruto e conseqüência da Organização do Trabalho; dela surgiu, tateante e informe, a se confundir com rendimento e eficiência, tomando, a seguir, roupagens próprias e configuração definida, que, em sua evolução, vieriam provocar, mais tarde, mas de maneira espetacular e violenta o aparecimento de outro conceito: o da automação.

* * *

Quando, trazido pelo espírito brilhante e reformador de TAYLOR, surgiu no mundo industrial o scientific management, que veio, no decorrer de sua aplicação e ao receber contribuições notáveis de FORD, FAYOL, GILBRETH, EMERSON, SOLLIER, MUNSTERBERG e tantos outros, a tomar os nomes de "organização científica do trabalho", "organização racional do trabalho", "ergologia", "racionalização" ou, simplesmente, "organização", sofreu a atividade da produção, em seus vários aspectos, transformações profundas impostas pelos métodos e processos da técnica de organização.

Deve-se reconhecer na organização o seu sentido estático - quando cogita de fixar a estrutura dos órgãos - e o seu aspecto dinâmico - quando cuida do estabelecimento do mecanismo de funcionamento dos mesmos - visando ao objetivo primordial, ou essencial, da entidade empresária.

O que se procura na organização racional é simplesmente alcançar determinado objetivo com a máxima economia, maior eficiência das máquinas e menor fadiga do homem.

Interessa, e muito, à sociedade fazer com que o resultado do esforço do homem seja o mais produtivo possível.

É sua finalidade, pois, aumentar, cada vez mais, a produtividade do trabalho, melhorando progressivamente o seu rendimento.

Mas esse acréscimo de rendimento não deve ser obtido à custa do homem, com seu prejuízo físico ou psíquico; pelo contrário, a liberação ergológica do trabalhador permitir-lhe-á alcançar novas e melhores condições de existência.

* * *

A organização racional do trabalho visa à introdução de normas e processos racionais nas atividades do ente humano aplicadas à produção de bens ou seja, a substituição dos velhos processos empíricos por processos racionais novos.

Como sempre, o empirismo e a ciência se degladiam, e essa luta deve terminar sempre pela vitória da ciência, pois que esta é representada pelo conhecimento e aquêle simplesmente pela opinião pessoal. Em matéria científica não há opinião pessoal; há opinião baseada em conhecimento objetivo.

A finalidade da Organização Científica do Trabalho é substituir, com relação aos fenômenos do trabalho, a opinião pelo conhecimento, ou seja, aplicar métodos científicos em relação às atividades humanas utilizadas na produção.

Na linguagem corrente a palavra "organização" é empregada ora para significar a própria empresa, ora um conjunto de pessoas, ora um grupo de

atividades, ora a técnica da estruturação dos órgãos e da normalização de seu funcionamento.

Deve-se, todavia, fixar conceito de organização que abranja integralmente os agentes, os meios, os processos, as condições e o objetivo da tarefa.

Assim se poderá definir:

"Consiste a ORGANIZAÇÃO em criar e dispor, sistematicamente, as diversas partes de um todo no exercício das respectivas funções, para alcançar determinado objetivo, com a máxima economia e maior eficiência".

Sente-se, ainda, que não haverá impropriedade em se aplicar o termo organização no sentido de "estrutura, suporte de ação" ou de "preparação de trabalho em abstrato" ou de "elaboração das normas de funcionamento da empresa".

Alguns autores fundamentam a filosofia da organização em dois princípios, ambos caracterizadores da primazia do elemento humano.

Um, o velho e conhecido princípio liderístico dos fisicratas: todo homem procura obter o máximo de bem-estar com o mínimo de esforço.

Com essa preocupação dirige o homem sua vida, e procura o administrador organizar a sua empresa, de modo a obter o máximo de produção com o mínimo de esforço.

O outro princípio é que a indústria foi feita pelo homem e para o homem, e não o homem para a indústria.

A falta de observância destes princípios, tão verdadeiros quanto simples, é que nos levam, às vezes, ao esquecimento da importância da pessoa humana, permitindo o aparecimento de soluções anti-sociais e anti-humanas, para os problemas de comportamento humano nas quais se procura forçar o homem à máquina, subordinando-o a esta, quando ela - a máquina - só existe por causa do homem e para trabalhar em seu lugar, ou para multiplicar o seu esforço.

* * *

À psicotécnica cabe estudar e resolver esses problemas do comportamento da atividade humana na produção, objetivando, pela seleção e orientação profissionais com base psicológica, situar o homem em melhores condições para a realização de suas tarefas.

A assistência social ao trabalhador, nas múltiplas formas que constituem seu campo de ação, completará o posicionamento adequado do homem nos diversos ambientes grupais a que ele pertence.

O melhor regime de trabalho é aquele no qual se obtém o máximo de produtividade, conservando, todavia, o homem nas melhores condições de saúde e de higidez. Há que procurar, pois, a correspondência entre o ritmo do trabalho e o ritmo próprio do trabalhador que é caracterizado pelo seu biótipo.

Quando FORD introduziu em sua indústria nascente, o emprêgo da fabricação em transportador, ou em cadeia, estava sem o saber, dando a maior e mais útil contribuição já feita à melhoria da produtividade industrial: a subordinação da atividade da produção ao princípio do ritmo.

Ocorreu, então, um forte incremento na produção e grandes transformações nos processos da fabricação e nos métodos de trabalho. Houve mesmo, em algumas indústrias, modificações totais e integrais em suas concepções dos métodos de fabricação. Em tôdas, uma aceleração forte na produção se fêz sentir, melhor traduzida por êsse depoimento de FORD em 1928:

"O minério sai da mina sábado e é entregue ao consumidor, sob forma de carro, na terça-feira, à tarde".

Êsse depoimento aparentemente singelo, mostra, em seu enunciado, sem dúvida, o enorme aumento de produtividade ocorrido nos vários fatores de sua indústria.

* * *

A aplicação do ritmo permitiu, principalmente, dar validade a um binômio aparentemente antagônico: pagar salários mais elevados - facultando, assim, ao trabalhador melhor padrão de vida - e produzir a preços de custo mais reduzidos - permitindo, dessa forma, à coletividade, da qual o próprio trabalhador faz parte, desfrutar de maior quantidade de bens a preços acessíveis.

Nessas condições há de fato aumento do salário real motivado por duas causas que se entrosam: a elevação do salário nominal e diminuição dos custos que representa, elevação da capacidade aquisitiva do trabalhador. Muito diferente do que ocorre com as simples decretações oficiais de aumento de salários sem correspondente acompanhamento de medidas que a organização aconselha para o aumento da produtividade.

* * *

Vislumbra-se, após a aplicação dêsse formidável elemento de ordenação das atividades - o ritmo - e com o desenvolvimento espetacular da mecanização, o início da formação de novas condições que viriam forçar, em futuro não muito remoto, o advento de uma nova dimensão na produção, para cujo equacionamento seria chamada a matemática e para cujas aplicações teria que inter-

vir a eletrônica. E vamos, assim, caminhando a passos largos, que a segunda guerra mundial mais acelerou, para a entrada em cena da automação.

* * *

O estudo do trabalho, tal como êle se realiza, vai nos permitir fixar, em obediência aos princípios de organização, novas condições de trabalho.

A produtividade atual em qualquer país, ou em qualquer indústria poderá ser melhorada extraordinariamente desde que se estudem as causas do fraco rendimento, ou do mau aproveitamento da matéria-prima, do trabalho dos homens, do trabalho das máquinas, das instalações e do capital e se procure simplicificar tarefas e operações aplicando, para obviá-las ou conseguí-las, novas técnicas operativas, modernizando máquinas e implementos de trabalho, racionalizando processos, eliminando fadigas e reduzindo desperdícios, quer de pessoal, quer de material e, principalmente, de tempo.

Pode-se, agora, dizer que o que se procura em organização é simplesmente obter o máximo de produtividade, já que isso se traduz pela obtenção de uma maior produção com menor esforço, menores gastos, em menos tempo.

Para isso há, pois, que projetar uma estrutura e um mecanismo que funcione, sem atritos nem interrupções, com absoluto equilíbrio no meio social ao qual se destina.

A cópia servil do que se fez, ou se faz em países considerados mais adiantados é um erro social que se traduz por uma perda real de velocidade, para se atingir às condições efetivas de maior produtividade.

Isso tem acontecido entre nós e, infelizmente, com bastante frequência com a importação indiscriminada do chamado "know-how".

O "know-how", que se ajusta perfeitamente às condições de trabalho que prevalecem na América do Norte, pois que delas nasceu e por elas é alimentado, fracassa fracorosamente em nosso país, em que são diversas as condições de trabalho.

O reconhecimento de nossa parte, dos condicionamentos, limitações e restrições de várias naturezas: sociais, econômicas, políticas, jurídicas ou técnicas, que o nosso meio social apresenta, não é nenhum arranhão em nossos melindres patrióticos; não há, também nenhuma ofensa a princípios e normas científicas quando se modificam êsses ensinamentos e essas práticas bem sucessivas em outros países.

Ao contrário, penso que isto é uma demonstração inteligente, de caráter nitidamente científico e sociológico, pois é uma adaptação obtida pelo estudo e conhecimento das deficiências que se tenham manifestado em outras oportunidades ou em outros meios.

Todo progresso gera desequilíbrios e todo desequilíbrio provoca crises: econômicas, políticas ou sociais. As novas conjunturas forçam o aparecimento de outras condições que, através do progresso tecnológico, vão restabelecer o equilíbrio, até que nova ação provoque, por seu turno, novo ciclo de mutações.

O progresso tecnológico - fruto do gênio inventivo e da capacidade criadora do homem - assume proporções crescentes, com novas feições, em ritmo fortemente ascendente e vai acelerar e agravar as transformações que o mundo vem sofrendo e, cada vez, com maior amplitude e intensidade por se ter transformado - devido à rapidez e facilidade das comunicações - em um mundo só, no dizer de WILKIE.

As consequências sociais e econômicas do desequilíbrio do mundo contemporâneo - dêsse mundo já não mais universal, mas, simplesmente, unitário - tais como: desemprego, deslocamento das massas de trabalho, transferência de profissões, degradação da mão-de-obra, liberação ergológica, instabilidade de preços, agravação do custo de vida (que têm sido erradamente considerados como fenômenos entre si independentes) têm como causa primária, preponderante, o progresso tecnológico, agente provocador da quebra do equilíbrio estável, que a configuração anterior apresentava.

Mas, é esse mesmo progresso tecnológico quem deve fornecer os meios, os instrumentos e os processos para amenizar e corrigir essas situações, restabelecendo o equilíbrio do sistema, em nova configuração, já que as forças componentes não são mais as da configuração anterior. Mudaram os pontos de aplicação, desapareceram algumas das forças conflitantes, aumentou, ou diminuiu, a intensidade de outras, buscaram algumas novas direções, mas após algum tempo a humanidade encontrou novo equilíbrio estável, cuja configuração é descrita pelas mesmas palavras anteriormente usadas, embora já não definam as mesmas forças e situações.

* * *

E como se mede o progresso tecnológico nos fenômenos da produção?

Pela comparação das várias relações entre o volume da produção e o tempo necessário para obtê-la em épocas sucessivas.

O progresso tecnológico, criando novos equipamentos e novas máquinas, inventando novos processos e aperfeiçoando-os, e transferindo, assim, gradativamente, ora mais lentamente, ora mais sôfregamente, do homem para a máquina grande parte de sua atividade ergológica, oferece, ao final, ao homem a possibilidade de produzir melhor, mais rapidamente, e em condições mais favoráveis de custo.

FOURASTIÉ nos fornece um exemplo singelo, mas convincente, com valores colhidos na produção industrial da França.

No ano de 1840, a produção média das minas de carvão era de 40 quilos por hora; passou em 1900 para 80, subiu para 110 em 1939 e atingiu, em 1950, a 160 quilos.

No fim do reinado de Luiz XIV eram necessárias 40.000 horas de trabalho para fazer um espelho de 4 m²; em 1952 bastavam 200 horas.

A confecção, entretanto, de um metro quadrado de tapeçaria Gebelin quase não teve encurtado o seu processo de execução.

Vê-se que o progresso tecnológico permitiu aumentos de produtividade com resultados diferentes, função do maior ou menor impacto do mesmo sôbre a produção.

Em um tipo de trabalho - exploração de minas - a produção aumentou de quatro vezes, enquanto que na outra indústria - a de vidros - aumentou de duzentas vezes e na terceira - a de tapeçaria - praticamente não aumentou.

A responsabilidade por essa variação cabe, justamente, ao progresso técnico e tecnológico que foi muito maior na indústria de vidros (onde houve uma transformação radical nos métodos, processos e equipamentos) do que na indústria mineira (onde apenas houve aperfeiçoamento) e que na confecção de tapeçarias finas que ainda permanece sujeita aos mesmos métodos de trabalho do tempo do artesanato.

Há, assim, variações no aumento de produtividade nas várias indústrias decorrentes da evolução do progresso tecnológico geral e do progresso tecnológico específico; encontram-se também, índices diferentes de produtividade nas mesmas indústrias, em países diferentes, como consequência de ter sido ampliada a cobertura pelo progresso tecnológico nos países de maior produtividade, de quase todo seu campo produtivo, de modo que nestes, o progresso de uma indústria sofre a influência de um maior campo produtivo já racionalizado.

* * *

As causas de baixa produtividade são encontradas na má utilização dos fatores da produção e podem ser estudadas, segundo um esquema em que êles possam ser distribuídos por 5 grupos:

- grau da mecanização industrial;
- eficiência do administrador;
- eficiência do trabalhador;
- ajustamento da capacidade operacional da indústria;
- rendimento econômico e financeiro da empresa.

Conhecidos os fatores causadores da baixa produtividade a obtenção do aumento de produtividade decorrerá destacadamente das providências, cujas ações, que se realizarem em relação a esses fatores, e seus elementos:

Com relação ao grau de mecanização industrial:

- modernização de equipamentos;
- modernização de processos;
- modernização de métodos de trabalho.

Com relação ao aumento de eficiência do trabalhador:

- seleção de pessoal e respectiva qualificação;
- formação e aperfeiçoamento do pessoal;
- treinamento de supervisores;
- criação de ambientes favoráveis ao trabalho;
- formação de ambientes, externos aos locais de trabalho, favoráveis ao desenvolvimento das relações dos grupos sociais;
- simplificação de tarefas.

Com relação ao ajustamento da capacidade operacional da indústria:

- eliminação de desperdícios;
- seleção racional do instrumental e dos implementos de trabalho;
- adequação dos implementos de trabalho à função ou operação a ser exercida ou executada;
- fixação de "lay-out" racional;
- fixação adequada de "lotes" de trabalho;
- fixação dos ciclos de fabricação.

Com relação à melhoria do rendimento econômico e financeiro da empresa:

- estabelecimento de sistemas de apuração de custos;
- fixação de ciclos financeiros;
- eliminação, ou redução, das paradas nos ciclos de produção;
- redução dos estoques de matéria-prima de produtos semi-elaborados e de produtos fabricados;
- obtenção de créditos bancários mais condizentes com as atividades da produção industrial.

Com relação ao aumento da eficiência do dirigente:

- seleção;
- formação e aperfeiçoamento;

- reorganização da estrutura administrativa;
- melhoria dos sistemas de registros;
- melhoria dos sistemas de controle.

De modo geral, são êsses os principais pontos em que se vão encontrar as causas de baixa produtividade, cuja eliminação ou correção será obtida pela aplicação dos princípios e da técnica de organização.

* * *

A importância do desabrochar e conseqüente desenvolvimento da organização foi tão grande que alguns economistas passaram a considerá-la, também, como um dos fatores da produção, pondo-a no mesmo pé que os três clássicos: natureza, trabalho e capital.

Foram de tal monta as conseqüências de sua aplicação em vários setores da atividade econômica que provocaram inquéritos, críticas e debates em torno de vários de seus aspectos, como o da mecanização, o da maquinização do homem, o do desemprego, o do poder econômico asfixiador da grande empresa, e o do predomínio das estruturas políticas caracterizadamente ditatoriais ou aparentemente liberais.

Embora tenha havido, à época, quem quisesse caracterizar uma segunda Revolução Industrial, provocada pela racionalização, não se encontra fundamento para essa afirmação, pois, a rigor, apenas podemos reconhecer que ela de fato acelerou, introduzindo ritmo mais forte, a evolução que a produção vinha sofrendo desde o advento, nos meados do século XVIII, da máquina a vapor, que foi o marco da primeira Revolução Industrial. Esta conheceu uma pré-história com a marmitta de Papin, com a máquina de Watt e sua associação, com Arkwright e Hargreaves, à indústria têxtil incipiente.

Mas, somente as transformações trazidas pela nova técnica no sistema de produção na estrutura social é que nos permitem falar em Revolução Industrial, cuja evolução vem se processando até os nossos dias, com o aprimoramento constante da técnica e da tecnologia.

De fato, a longa série de invenções e descobertas, que o homem, em busca constante do aperfeiçoamento, entregou nestes últimos cem anos à indústria (motor elétrico e motor a explosão, para só citar duas) aumentou de muito a produtividade do trabalho.

Mas só houve, a rigor, neste período mudanças quantitativas e não qualitativas, enquanto que no período inicial que caracteriza a chamada Revolução Industrial houve grandes e profundas alterações na estrutura econômica e na estrutura social, devidas aos deslocamentos demográficos, ao aumento da produção, à competição internacional, ao aumento do

número de horas de trabalho, que refletiram, fatalmente, sobre as idéias e os costumes da humanidade, provocando também transformações em outros setores da vida coletiva.

O evoluir da Revolução Industrial, com suas necessidades crescentes, deu o mais vivo estímulo à pesquisa científica e à educação em geral, pois que só uma população instruída pode operar uma sociedade industrial; a ciência, a seu turno, desenvolveu a tecnologia.

As maravilhas incontestes de uma tecnologia que afasta cada dia para mais longe os limites da produtividade e faz que tarefas outrora confiadas aos homens sejam realizadas por máquinas, mais rapidamente, com mais segurança, mais economicamente e com resultados de melhor qualidade, não bastariam, entretanto, para dar à automação, em definitivo, uma significação plena.

São, porém, as conseqüências sociais da automação que, introduzindo no processo evolutivo da mecanização uma nova dimensão, lhe vão dar o seu verdadeiro significado.

Pode-se, assim, prever que seus efeitos sobre a sociedade em sua totalidade, como sobre os indivíduos, serão de tal amplitude e intensidade que deverão ser considerados como transformações revolucionárias da industrialização.

* * *

LEWIS MUMFORD mostra que o homem, em seu trabalho, passou da utilização da ferramenta para a máquina e desta para a máquina-ferramenta, aumentando, sucessivamente, o grau de automatismo, passando, pari-passu, das funções de operário-artífice para as de operário-operador e de operário-controlador.

A liberação ergológica do trabalhador necessita, sem dúvida para se realizar, do auxílio da mecanização. A instalação e a introdução dos equipamentos mecanizados não têm somente o efeito de acelerar o ritmo dos trabalhos. A mecanização se deve o poder de retirar do homem a realização de muitos trabalhos, tarefas ou operações para as quais é exigido esforço físico ou mental muito grande.

O princípio da transferência de habilidade que orientou o progresso tecnológico na confecção das máquinas tem permitido ao homem construir máquinas semi-automáticas e máquinas automáticas, que eliminam a participação de grandes parcelas de esforço. A máquina moderna de modo geral, retira do homem a ação direta da realização de esforço para lhe dar a tarefa de condução e controle da operação.

A máquina automática representa agora, parece-me, a última etapa dessa evolução. Graças ao movimento racionalizador e ao ponto a que atin-

giu o trabalho em cadeia, a automatização foi levada bem longe, parecendo que nessa evolução contínua atingiu a mecanização o seu mais alto grau.

A intervenção, cada vez mais acentuada, da eletrônica no automatismo deu nascimento à automação que consiste na substituição dos órgãos humanos do esforço, da observação, da atenção, da memória e da decisão dos órgãos tecnológicos.

Depois de um período em que a mecanização acarretou uma degradação do operário, transformando-o em "aperta-botão" e em "olheiro", quer-nos pa^{ra} recer que a automação trará uma revalorização ao trabalho do homem.

Será este o verdadeiro aspecto humano da automação?

A utilização crescente da eletrônica e da energia atômica nos campos da automação terá efeitos surpreendentes sobre a técnica e a economia dos países industriais e, conseqüentemente, em todo o mundo, efeitos esses que serão, certamente, comparáveis, em outra escala e em mais de um aspecto, aos da primeira Revolução Industrial.

A automação, por suas conseqüências sociais e econômicas, ultrapassa, em importância, a "racionalização" e marcará um ponto de inflexão histórico comparável com o que caracterizou a Revolução Industrial de há dois séculos.

Se a máquina a vapor pode ser considerada o símbolo da primeira Revolução Industrial, o computador eletrônico será, certamente, o símbolo da segunda Revolução Industrial.

Visa a organização, como conseqüência natural da aplicação de um dos seus princípios básicos - o da coordenação - criar a solidariedade entre os homens, mostrando que os interesses dos que trabalham, quer como subordinados, quer como dirigentes, são harmônicos e complementares, e nunca antagônicos.

Demonstra pelos resultados, aos industriais, dirigentes e administradores responsáveis por qualquer grupo humano de trabalho, que, além de suas funções puramente técnicas e administrativas, e concomitantemente com elas, cabe-lhes uma função social da mais alta relevância.

Pela integração compreensiva do homem que trabalha na comunidade de interesse da empresa, pela criação de serviços assistenciais em todas as naturezas: social, médica, cultural e financeira; pela instituição de salários equitativos que comprovem, em sua aplicação, essas relações de interesse comum; pela extensão da assistência ao trabalhador fora de seu ambiente exclusivo de trabalho; pela aplicação da psicologia à solução dos problemas do comportamento humano, contribui a organização, de maneira decisiva e eficaz, para o estabelecimento desse clima de dignificação do homem, dentro do qual se encontram os fatores favoráveis à compreensão e à harmonia entre os homens.

Busca aumentar a produtividade de todos os fatores da produção

e nessa tarefa vai forçando o advento de novas técnicas, de que redundarão novas estruturas.

* * *

A ação da Organização Racional do Trabalho iniciou-se nos próprios locais de trabalho e se dirigiu para o indivíduo, mas não pode ficar restrita a essa localização e à tão pequena extensão e profundidade; em um movimento, natural e incoercível, ultrapassa tais fronteiras e galga outros campos de ação, para poder ser mais útil ainda: vai buscar nos grupos sociais variáveis a que pertencem os indivíduos-família, associações, comunidades - outras bases para a consolidação de seus efeitos sobre o indivíduo.

* * *

A responsabilidade do patrão, ou empregador, não se deve limitar a remunerar o operário pelo seu trabalho, nem em lhe assegurar, simplesmente, os direitos que a lei confere a quem trabalha.

Cabe-lhe, ainda, a obrigação social - que não é caridade nem filantropia - de prestar toda assistência e cooperação que o operário necessite para se tornar um elemento consciente e cada vez mais útil à sociedade.

Assim é que deve manter serviços de assistência e cooperação social sob a forma de assistência médica, assistência econômica, assistência cultural, assistência recreativa, assistência moral, de modo que o indivíduo tenha, na organização industrial ou comercial a que pertence e à qual dedica os seus esforços e o seu tempo, e, às vezes, a sua vida, todos os recursos para melhorar o seu nível de saúde, de conforto e bem-estar, bem como o de sua família.

A manutenção de clínicas médicas e gabinetes dentários, com exames periódicos e consultas a qualquer momento, o fornecimento de medicamentos a baixo custo, as internações em hospitais e casas de saúde, a realização de intervenções cirúrgicas, a construção de campos de desportos, são meios de prestar a assistência devida a quem trabalha.

A criação e manutenção de escolas nos diversos graus, para os trabalhadores e suas famílias, a organização de cursos de formação e especialização, a realização de conferências, concertos musicais e horas de artes, a manutenção de bibliotecas, traduzem, quanto ao aspecto cultural e educacional, as formas pelas quais pode o empregador contribuir para a elevação do nível cultural de seus empregados.

Necessita, ainda, o trabalhador ter habitação higiênica e confortável, quer sob a forma de locação módica, quer mediante aquisição a preço reduzido.

A construção de residências agradáveis - sempre que possível próximas ao local de trabalho - e de sedes apropriadas para escolas, hospitais, ginásios, clubes e teatros é obrigação que cabe aos dirigentes, embora, em alguns países, esteja o Estado se sobrepondo - e em alguns casos muito mal - às iniciativas particulares e cuidando dessa assistência através de suas instituições de previdência e assistência social.

Não deve, entretanto, a empresa se limitar às realizações obrigatórias, ou aguardar que o Estado cumpra o seu dever, mas procurar efetivar, dentro de um programa honesto e razoável, uma política conscienciosa de assistência social sob todas as suas formas.

Estas características e obrigações da Organização evoluíram, naturalmente, com o desenvolvimento de suas aplicações, mas estão presentes, em graus diferentes de intensidade, nos diversos estágios por que a produção vem passando, desde o início da Revolução Industrial até os nossos dias, que pertencerão, talvez, com os seus equipamentos eletrônicos, - para nós já maravilhosos, mas dentro de pouco, talvez, já superados, - à pré-história da Segunda Revolução Industrial, cujo deflagrar está sendo dado pela automação.

* * *

FRIEDMAN e POLLOCK chamam a atenção para duas conseqüências prováveis da automação:

- a automação conjugada ao emprêgo da energia nuclear pode permitir uma nova implantação e uma nova distribuição das indústrias na superfície do globo;

- a automação e a planificação econômica parecem estar reciprocamente ligadas.

E acrescentam:

"É difícil, com efeito, conceber a solução prática dos grandes problemas da coordenação técnica, da formação da hierarquia profissional em seus diversos graus, da reclassificação, da reeducação e da transferência da mão-de-obra, sem uma direção centralizada da economia.

Inversamente, se se considera a experiência contemporânea das economias planificadas, suas dificuldades e seus fracassos, verifica-se que êles provêm da incapacidade de reunir informações racionalmente colhidas e classificadas e pô-las, eficientemente, em função".

Neste caso, a automação constituirá uma revolução, não somente industrial, mas também moral, contribuindo para vencer um dos escolhos mais perigosos do século XX e a formar uma sociedade em que a planificação não comandaria nem totalitarismo intelectual, nem o Estado Policial, mas se efetuará em uma coletividade de homens livres e por êles seria dirigida.

* * *

Procurei apresentar, no decorrer da palestra, fatos, idéias ou conceitos que possam dar elementos à formulação de um temário para um symposium.

Quero, agora, ao encerrar, aqui deixar mais algumas indagações entre as quais algumas retiradas daqueles autores e que necessitarão ser esclarecidas em pesquisa cuidadosa a ser empreendida pelo Instituto de Ciências Sociais:

- Provocará a automação, de fato, uma segunda Revolução Industrial, sendo dela um marco histórico mais importante que o conjunto de fatos designados na indústria contemporânea como racionalização?

- Não será a automação uma simples etapa evoluída da mecanização?

- Em que indústria, em que circunstâncias e em que proporções libera a automação a mão-de-obra e conduz ao desemprego tecnológico?

- Em que medida se verificará a teoria otimista da compensação, segundo a qual a automação, liberando certa quantidade de trabalhadores, cria, em outras indústrias, numerosos empregos novos que os absorvem a curto ou longo prazo?

- Qual a sua influência sôbre a estrutura do pessoal e das relações inter-individuais no trabalho?

- Qual a redução da duração do trabalho e de que forma poderá ser criado o salário garantido?

- Que transformação sofrerão os sindicatos?

- Terá WIENER razão quando diz:

"A primeira Revolução Industrial foi a desvalorização do braço do homem pela máquina. A Revolução Industrial moderna será a desvalorização do cérebro humano?"

- Sendo a formação escolar, hoje em dia, orientada para o sistema de produção tradicional não será necessário, para fazer face às solicitações da produtividade crescente e da automação, voltar às bases de formação clássi

ca de há alguns decênios atrás, que incluía uma boa formação de matemática e de ciências naturais, seguida da especialização conveniente?

- A automação servirá os países subdesenvolvidos, facilitando a sua industrialização, ou, ao contrário, os desservirá, acentuando o afastamento entre eles e os outros países?

* * *

CÉREBROS ELETRÔNICOS

(Extraído do livro "A Nova Ciência dos Soviéticos" Edição do Instituto Brasileiro de Difusão Cultural - São Paulo - 1959 - Autor: Lucien Barnier)

A BESM economiza cem mil rublos por hora

Um dia, a Academia de Ciências precisou confeccionar os mapas geodésicos referentes aos extensos territórios do este Siberiano. Era preciso resolver oitocentas equações, envolvendo a execução de cento e cinquenta milhões de operações aritméticas. Avaliando por baixo, êsse trabalho necessitaria de duzentos calculadores equipados de máquinas de calcular efetuando as quatro operações, e que trabalhariam durante um ano inteiro. Ora, a máquina de calcular eletrônica BESM, da Academia de Ciências, forneceu tôdas as soluções dêsse problema em vinte horas de funcionamento. Em sessenta minutos, esta calculadora substitui o trabalho de trinta mil calculadores; portanto, ela economiza cem mil rublos por hora, pois o salário horário dispensado ao pessoal extremamente reduzido, que assegura o seu funcionamento, não excede a cem rublos.

A BESM faz parte de uma verdadeira família eletrônica reunida nos centros de cálculo da Academia de Ciências, para onde convergem inúmeros pedidos de consulta. Ora são os observatórios de astrofísica que precisam conhecer as trajetórias de asteróides que devem passar diante da Terra daqui a cinco anos, ora é um serviço do Centro de Pesquisas Nucleares de Dubno, que interroga sôbre a potência provável da radiação cósmica, tal dia do mês seguinte. Em qualquer caso é preciso responder em tempo bastante curto, pois as perguntas são apressadas. Contudo, os centros de cálculo não apresentam aspecto exterior de azáfama. Vêm-se somente alguns operadores, homens ou mulheres, sentados diante de grandes quadros erçados de válvulas eletrônicas parecendo lâmpadas de receptores de rádio. Essas poucas pessoas efetuam contudo, cada dia, o trabalho de oitenta mil calculadores, graças a êsse aparelho que resolve oito mil operações por segundo.

Concebido por Serguei Lebedev, diretor do Instituto de Mecânica da Academia de Ciências, êsse cérebro eletrônico trabalha três vêzes mais depressa que o melhor dos cérebros eletrônicos ingleses, atingindo o rendimento das máquinas americanas. Dispõe de três "memórias": A primeira armazena mil e vinte e quatro nomes. É a menos importante, mas a mais utilizada, pois reage muito rapidamente. A segunda "memória" contém a sinalização de cinco mil cento e vinte nomes, e a terceira, que é a mais lenta, possui cento e vinte mil nomes. Se o cérebro eletrônico descobre um êrro no enunciado do problema a êle proposto, há a emissão de um sinal que anuncia aos técnicos que alguma coisa lhe parece anormal. Aconteceu um dia, que os operadores encarregados do

trabalho da máquina cometeram uma falta. A máquina se pôs a trabalhar, mas logo iluminou o quadro de respostas com esta inscrição: "O enunciado do problema não corresponde à realidade".

* * *

O cérebro que pesquisa petróleo

Quase no fim de 1957, uma máquina ainda mais sensacional foi construída pelos sábios soviéticos. Ela é destinada a dirigir a prospecção do petróleo, eliminando todos os fatores do acaso, de papel tão nefasto nos métodos empregados até aqui.

Os lençóis petrolíferos, muito mais ainda que os lençóis de água, apresentam uma diversidade complexa de configuração, de extensão, de permeabilidade, de profundidade, que torna difíceis a prospecção e exploração. Mas quando se tem a preocupação de economizar tempo, esforços e despesas supérfluas, é preciso localizar cientificamente as jazidas. Essas pesquisas devem ter em conta particularidades que nós acabamos de lembrar; elas exigem, portanto, muitos calculadores, técnicos, e nem sempre são realizáveis praticamente.

O Instituto de Pesquisas do Petróleo, da URSS, aperfeiçoou um aparelho eletrônico chamado "eletrointegrador", que pode reproduzir uma representação materializada dos fenômenos existentes nas camadas petrolíferas. O funcionamento desse aparelho repousa no fato de que as leis de movimento do petróleo, nas camadas profundas do subsolo, se traduzem por uma fórmula matemática, análoga àquela que exprime as leis de movimento da corrente elétrica nas placas condutoras, repetindo a forma da jazida de petróleo.

Obtem-se assim, de certa maneira, uma "visão" da camada de petróleo que compreende a repartição em profundidade das camadas secundárias, bem como da configuração de séries de jazidas ligadas entre si. O aparelho, que é constituído de vinte mil elementos eletrônicos, pode armazenar trinta mil indicações diferentes caracterizando a camada de petróleo. Pode, por outro lado, calcular simultaneamente o regime de exploração de setecentos e cinquenta poços de petróleo. Instalado em uma sala de duzentos e cinquenta metros quadrados e acionado por sete operadores, o integrador pode resolver tarefas tais como a determinação do número mínimo de poços, sua colocação mais favorável para exploração, o controle da queda de pressão pari-passu com a exploração, a escolha da localização de compressão dos poços destinados a manter ou reestabelecer a pressão na camada, o deslocamento do petróleo em seu leito, a determinação do esgotamento das reservas, etc... O conjunto dos processos estudados se inscreve sobre o visor de um oscilógrafo.

É um aparelho muito semelhante que se encarrega de calcular as

temperaturas no exterior dos muros das casas e dos edifícios industriais. É importante conhecer essas temperaturas para assegurar as melhores condições de aclimação, no interior das construções. Até aqui era preciso deduzir as condições de dispersão do calor, observando os muros das "câmaras de aclimação" ou ainda proceder a estudos matemáticos excessivamente longos e muitas vezes aproximativos. Agora os laboratórios de termofísica do Instituto de Fundações em Moscou, para as suas pesquisas se reportam a um cérebro eletrônico com uma só operadora.

Em novembro de 1957, começou-se a construção de uma calculadora eletrônica, no Instituto de Matemáticas da Ucrânia, dirigido pelo Acadêmico Boris Gdenenko. Esta máquina foi idealizada de maneira que ela possa indiferentemente diagnosticar as doenças do coração, calcular a trajetória de futuras naves astronáuticas, determinar a órbita dos "sputniks", ou ainda predizer o tempo com antecipação de muitos meses.

* * *

Exposição dos motivos de uma curiosa encomenda

O "Instituto de Mecânica de Precisão e da Técnica de Cálculo" da Academia de Ciências da URSS recebeu uma estranha encomenda precedida desta exposição-de-motivos: "seria conveniente traduzir em russo um texto redigido numa língua estrangeira. Nós desejaríamos que, introduzindo diretamente o texto original em uma máquina, esta nos desse, no fim, uma tradução exata e impressa".

A exigência, como se pode bem perceber, não era brincado; mas o Instituto decidiu estudar essa encomenda. Os primeiros ensaios de tradução do inglês para o russo foram efetuados com a máquina eletrônica BESM do Acadêmico S. Lebedev, que nós já conhecemos. Todavia, não é racional usar como tradutora uma máquina destinada a resolver problemas matemáticos. Era preciso, portanto, construir cérebros eletrônicos especialmente para traduzir línguas estrangeiras.

Um numeroso grupo de técnicos está empenhado na realização dessa tradutora, mas há uma porção de dificuldades a superar antes de atingir o alvo.

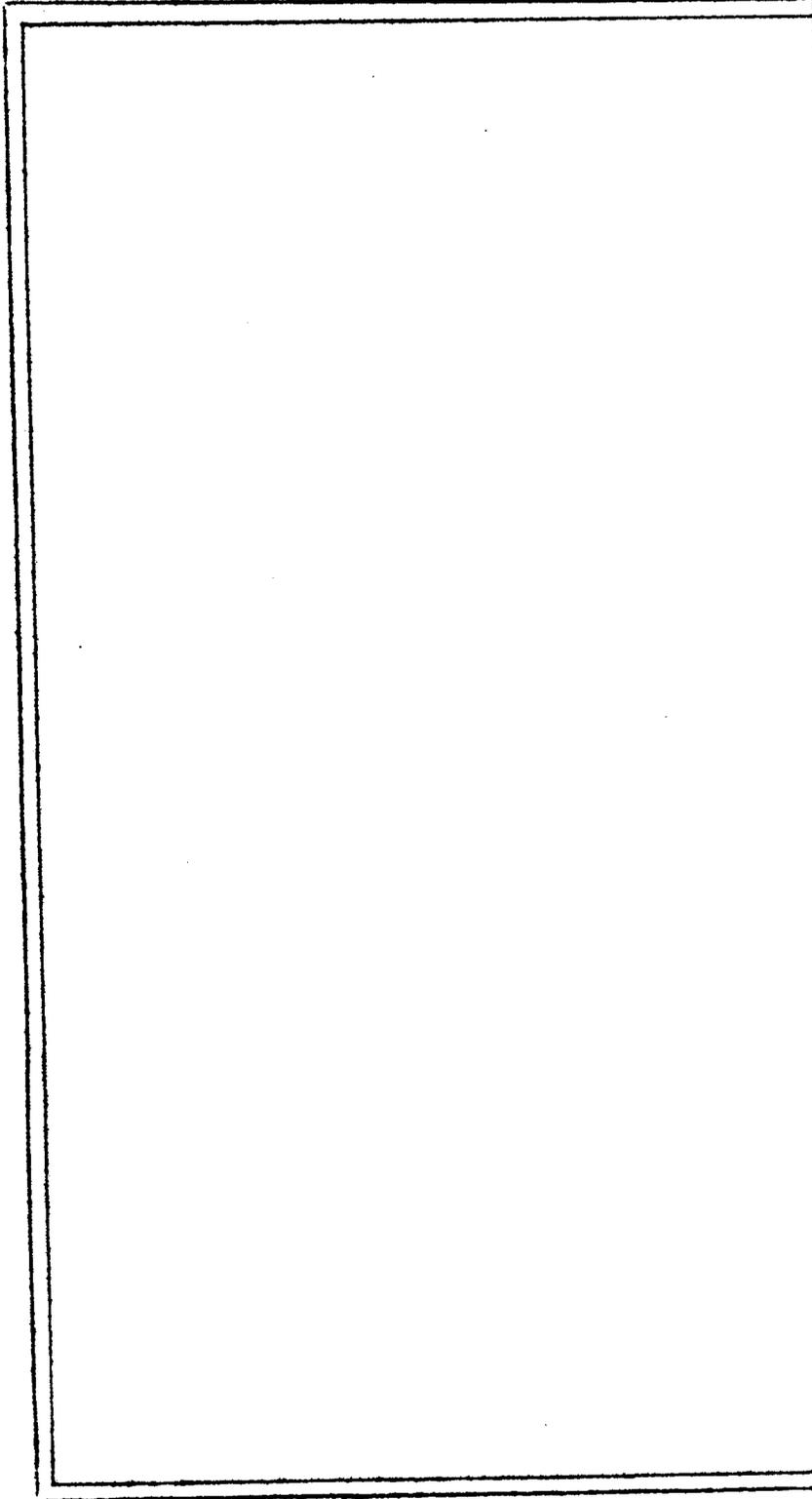
- É bem possível imaginar as linhas essenciais do funcionamento, disse-nos o Sr. D. Panov, Doutor em Ciências, que é um dos sábios encarregados de aperfeiçoar essa extraordinária auxiliar poliglota. É uma máquina eletrônica para "programar". O texto a traduzir é escrito numa folha de papel perfurado segundo o código telegráfico comum; cifras determinadas correspondendo a letras convencionadas. A folha de papel é introduzida na máquina, acionando-se um dispositivo de "memorização", que faz o papel de um verdadeiro dicionário eletrônico, rico de palavras russas e estrangeiras. Por seus próprios meios, e

a uma velocidade idêntica àquela das calculadoras cibernéticas, a tradutora escolhe em sua memória-dicionário as palavras russas de que ela precisa.

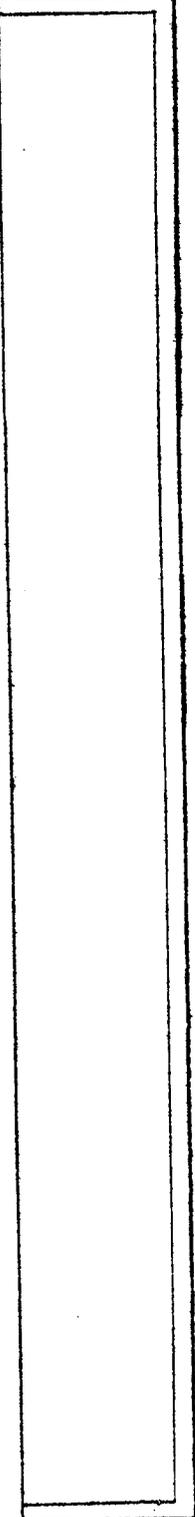
A preparação dos dicionários e dos "programas" da máquina é efetuada por um grupo de jovens filólogos, cujas dificuldades principais decorrem do fato de necessitarem dos dicionários não somente palavras, mas também as adaptações gramaticais das palavras. Isto é muito importante para escrever a língua russa, rica de numerosos casos de declinações. É o dispositivo de "memorização" que dita à tradutora a escolha deste ou daquele sentido para a mesma palavra. A máquina destina-se a traduzir para o russo os textos científicos e técnicos redigidos em inglês, alemão, chinês, japonês e francês, assim como cada uma dessas línguas para as outras, segundo o desejo dos operadores. Eis aí um grande projeto, mas que depende da solução de problemas difícilimos. O Doutor Panov acredita ser possível encontrar a solução; êle espera mesmo aperfeiçoar sua máquina a tal ponto que ela possa "ler" o texto a traduzir, sem o concurso do homem.

- O olho fotográfico, diz êle, objetivo fotográfico com sistemas de elementos fotoelétricos lerá os textos introduzidos na máquina, diretamente do livro ou do documento e os transformará em sinais previstos pelo código cifrado. Mais tarde, conseguir-se-á talvez substituir êsse processo por um outro que será mais assombroso ainda. Bastará ditar em alta voz o texto que, registrado por um aparelho especial, será dissecado, em sons separados; êsses sons, dirigidos para a "memória" da tradutora, se converterão em sinais codificados, e depois em palavras traduzidas que a máquina entregará reunidas em frases impressas.

* * *



M
O
T
A
S
&
C
O
M
M
U
N
I
C
A
T
I
O
N
S



CÁLCULOS DE TRIÂNGULOS AJUSTADOS

Alberto Carneiro Felipe
Calculista de Geodésia do C.N.G.

Introdução

Nos dias atuais da evolução técnica e científica, também o Brasil procura sair da fase de pré-desenvolvimento, como afirmou S. Excia. o Sr. Presidente da República - para ombrear-se com as nações mais desenvolvidas.

Acreditamos hoje, como acreditávamos ontem, que em futuro bem próximo estaremos lado a lado com os povos mais evoluídos, fazendo sobressair nos o crescimento nos diversos campos do conhecimento humano.

Em nossa especialidade, a defasagem entre os trabalhos de campo e os de gabinete obrigou-nos a travar contato com novas ferramentas que pudessem suprir a falta de elemento especializado, e, eis que nos deparamos com o UNIVAC 1105 adquirido pelo I.B.G.E.

Se voltássemos os olhos ao passado, veríamos os primitivos computadores mecânicos sendo aprimorados e substituídos gradativamente até chegarmos aos prodígios dos computadores eletrônicos da atualidade.

Desde a nossa primeira visita ao C.P.D., deixamo-nos contagiar pelo ambiente de dedicação e trabalho dos que lá se encontravam formando uma equipe homogênea. Víamos então um "monstro eletrônico", maravilha da ciência e técnica hodiernas, realizar cálculos complicadíssimos fornecendo a seguir os resultados, tudo isso em poucos segundos. Deixamo-nos então dominar pelo entusiasmo, e, podemos dizer que antevíamos o momento em que tão preciosa organização viria em nosso auxílio para realizarmos juntos um trabalho de equipe que antes era só nosso.

Em julho de 1962 surgiu a aproximação a tão valioso "amigo", com a realização do II Curso de Programação em Unicode, no qual tivemos a honra de ser matriculados por indicação da Divisão de Geodésia e Topografia.

Seria injustiça esquecer aqueles que foram os idealizadores do Curso, dando-nos a oportunidade de mais e mais ampliarmos nossos conhecimentos.

Não poderíamos falar no Curso de Programação sem um agradecimento sincero àqueles que souberam tão bem transmitir seus ensinamentos. A dedicação dos professores aliada à euforia dos alunos passou então a contagiar a todos, unindo-nos num só pensamento, o trabalho, que viria a seguir.

Findo o Curso, eis-nos aqui outra vez no C.P.D. para cumprirmos a nossa obrigação, isto é, a programação em Unicode de um dos nossos problemas.

Considerações gerais sôbre o problema

Após a compensação dos ângulos de uma cadeia de triangulação, teremos que calcular os comprimentos dos lados dos triângulos a partir de um lado extremo, conhecido, da cadeia.

Ora, a área de qualquer triângulo no terreno, por maior que seja, é muito pequena quando em confronto com a área total do globo. Segundo o teorema de Legendre, temos:

"Se um terço do excesso esférico do triângulo é deduzido de cada ângulo, o triângulo pode ser resolvido em termos dos comprimentos lineares dos lados, pelas regras ordinárias da trigonometria plana".

Após a observância do disposto no teorema de Legendre, os lados serão calculados obedecendo-se então aos métodos da trigonometria plana.

Internamente, serão efetuados cálculos intermediários tais como: cálculo do excesso esférico, transformação de ângulos esféricos em planos, transformação de ângulos planos em radianos, etc.

Serão fornecidos os seguintes dados:

- a) Ângulos de R1 e diversos propagados pelo R1
- b) Ângulos de R2 e diversos propagados pelo R2
- c) O lado de saída da cadeia.

A saída dos resultados será feita, primeiro, pelos lados dos triângulos de R1 (S2 e S3), e depois, pelos de R2 (SS2 e SS3).

O problema foi testado para 24 triângulos e o tempo de processamento foi de 24 segundos.

Fórmulas aplicadas:

$$E = (A_1 + A_2 + A_3) - 180$$

$$AP_1 = A_1 - 1/3 \cdot E$$

$$AP_2 = A_2 - 1/3 \cdot E$$

$$AP_3 = A_3 - 1/3 \cdot E$$

$$S_2 = \frac{S_1 \times \text{Seno } AP_2}{\text{Seno } AP_1}$$

$$S_3 = \frac{S_1 \times \text{Seno } AP_3}{\text{Seno } AP_1}$$

Sendo: E = excesso esférico

A = ângulo esférico

AP = ângulo plano

S2 = lado de propagação

unicode program .

```

1  dimension ag1(36), am1(36), as1(36), ag2(36), am2(36), as2(36), a1(36),
   a2(36), ap1(36), ap2(36), sy1(36), sy2(36), s1(13), s2(13), s3(13), ss1(13),
   ss2(13), ss3(13) .
2  a1(k)=ag1(k)+(((am1(k)X60)+(as1(k))))/3600 .
3  a2(k)=ag2(k)+(((am2(k)X60)+(as2(k))))/3600 .
4  ap1(k)=a1(k)-(f1/3) .
5  ap2(k)=a2(k)-(f2/3) .
6  f1=(a1(j1)+a1(j1+1)+a1(j2))-180 .
7  f2=(a2(j1)+a2(j1+1)+a2(j2))-180 .
8  s2(m)=s1(m)Xsy1(j1+1)/sy1(j1) .
9  s3(m)=s1(m)Xsy1(j2)/sy1(j1) .
10 ss2(m)=ss1(m)Xsy2(j1+1)/sy2(j1) .
11 ss3(m)=ss1(m)Xsy2(j2)/sy2(j1) .
12 start .
13 read ag1, am1, as1, ag2, am2, as2 .
14 m5=35 .
15 m3=12 .
16 m=1 .
17 m1=m-1 .
18 ss2(m1)=0 .
19 ss3(m1)=0 .
20 s2(m1)=0 .
21 s3(m1)=0 .
22 s1(m1)=14218.2500 .
23 ss1(m1)=14218.2500 .
24 j1=0 .
25 j2=j1+2 .
26 vary k j1(1)j2 sentences 27 thru 29 .
27 compute a2(k) .
28 if a2(k)=0 jump to sentence 64, if a2(k)LO jump to sentence 45 .
29 if a2(k)G180 jump to sentence 40 .
30 ss1(m)=ss1(m-1) .
31 compute f2 .
32 vary k j1(1)j2 sentences 33 thru 36 .
33 compute ap2(k) .
34 z=(ap2(k)X174532X10-7)+(ap2(k)X925199X10-13) .
35 compute sen(z) .
36 sy2(k)=sy .
37 compute ss2(m) and ss3(m) .
38 ss1(m)=ss2(m) .
39 jump to sentence 73 .
40 a2(k)=a2(k)-180 .
41 if kG=j2 jump to sentence 43 .
42 resume 26 .
43 ss1(m)=s1(m-1) .
44 jump to sentence 31 .
45 if a2(k)L-180 jump to sentence 59 .
46 a2(k)=a2(k) .
47 if kG=j2 jump to sentence 49 .
48 resume 26 .
49 ss1(m)=ss1(m-1) .
50 compute f2 .
51 vary k j1(1)j2 sentences 52 thru 55 .
52 compute ap2(k) .
53 z=(ap2(k)X174532X10-7)+(ap2(k)X925199X10-13) .

```

54 compute sen(z) .
 55 sy2(k)=sy .
 56 compute ss2(m) and ss3(m) .
 57 ss1(m)=ss1(m-1) .
 58 jump to sentence 73 .
 59 a2(k)=a2(k)-180 .
 60 if kG=j2 jump to sentence 62 .
 61 resume 26 .
 62 ss1(m)=ss3(m-1) .
 63 jump to sentence 50 .
 64 a2(k)=0 .
 65 if kG=j2 jump to sentence 67 .
 66 resume 26 .
 67 ss1(m)=ss1(m-1) .
 68 ss2(m)=0 .
 69 ss3(m)=0 .
 70 vary k j1(1)j2 sentences 71 thru 72 .
 71 ap2(k)=0 .
 72 sy2(k)=0 .
 73 vary k j1(1)j2 sentences 74 thru 75 .
 74 compute a1(k) .
 75 if a1(k)=0 jump to sentence 105, if a1(k)≠0 jump to sentence 86 .
 76 s1(m)=s1(m-1) .
 77 compute f1 .
 78 vary k j1(1)j2 sentences 79 thru 82 .
 79 compute ap1(k) .
 80 z=(ap1(k)X174532X10⁻⁷)+(ap1(k)X925199X10⁻¹³) .
 81 compute sen(z) .
 82 sy1(k)=sy .
 83 compute s2(m) and s3(m) .
 84 s1(m)=s2(m) .
 85 jump to sentence 114 .
 86 if a1(k)≠180 jump to sentence 100 .
 87 a1(k)=a1(k) .
 88 if kG=j2 jump to sentence 90 .
 89 resume 73 .
 90 s1(m)=s1(m-1) .
 91 compute f1 .
 92 vary k j1(1)j2 sentences 93 thru 96 .
 93 compute ap1(k) .
 94 z=(ap1(k)X174532X10⁻⁷)+(ap1(k)X925199X10⁻¹³) .
 95 compute sen(z) .
 96 sy1(k)=sy .
 97 compute s2(m) and s3(m) .
 98 s1(m)=s1(m-1) .
 99 jump to sentence 114 .
 100 a1(k)=a1(k)-180 .
 101 if kG=j2 jump to sentence 103 .
 102 resume 73 .
 103 s1(m)=s3(m-1) .
 104 jump to sentence 91 .
 105 a1(k)=0 .
 106 if kG=j2 jump to sentence 108 .
 107 resume 73 .
 108 s1(m)=s1(m-1) .
 109 s2(m)=0 .
 110 s3(m)=0 .
 111 vary k j1(1)j2 sentences 112 thru 113 .
 112 ap1(k)=0 .
 113 sy1(k)=0 .
 114 m=m+1 .
 115 j1=j1+3 .
 116 if j2≠m5 jump to sentence 25 .

```
117 print seccao de calculos da divisao de geodesia e topografia .
118 print calculo de triangulos ajustados meridiano 49 paralelo 22 .
119 print prog. alberto carneiro felippe .
120 vary m 0(1)m3 sentence 121 .
121 type s2(m), s3(m) .
122 vary m 0(1)m3 sentence 123 .
123 type ss2(m), ss3(m) .
124 stop .
139 sen(z) .
140 s=z .
140.1 p1=(3.1415926)+(5358979X10-14) .
140.3 p2=(1.5707963)+(2679490X10-14) .
140.7 w=1X10-9 .
141 if |s|>p1 jump to sentence 144 .
142 s=s-(2Xp1) .
143 jump to sentence 141 .
144 if |s|>p2 jump to sentence 149 .
145 if s<-p2 jump to sentence 148 .
146 s=p1-s .
147 jump to sentence 149 .
148 s=-p1-s .
149 as=2 .
150 zs=s .
151 sy=s .
152 b=asX(as+1) .
153 zs=-zsXs2/b .
154 sy=sy+zs .
155 if |zs|=Lw jump to sentence 158 .
156 as=as+2 .
157 jump to sentence 152 .
158 exit .
zzzzzz end of tape .
```

Iniciamos neste número a publicação do "Glossário de têrmos técnicos", tendo em vista orientar os que se dedicam ao estudo dos Computadores.

Sabemos que a tarefa de reunir vocabulário referente ao assunto não é trabalho pequeno. Começamos, como sempre, modestamente, mas com a certeza de que alcançaremos nossos objetivos, visto que somos entendidos por todos aquêles que desejam realmente realizar uma obra duradoura.

Agradecemos a colaboração do técnico de Manutenção Renato de Azevedo Junior, convidando os interessados a oferecerem também suas contribuições para o enriquecimento dêste glossário.

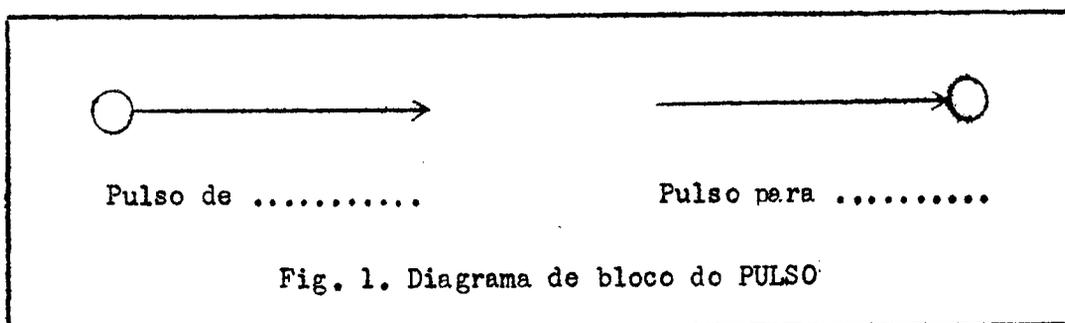
- Martiniano B. Moreira

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

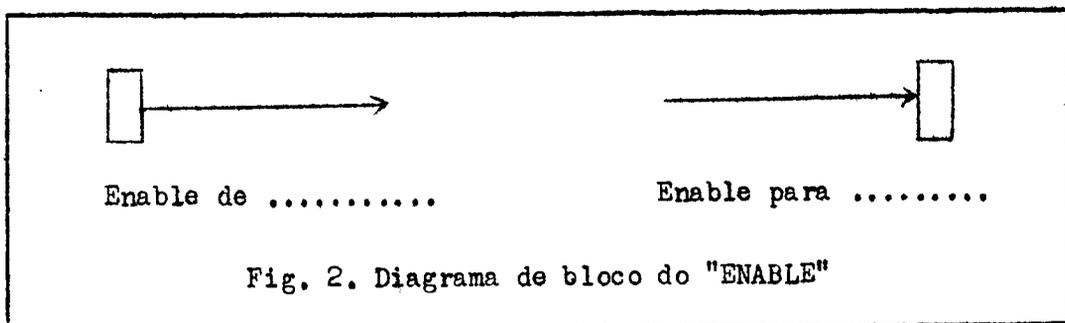
Renato O. Gêes de Azevedo Junior

Dá-se aqui sucinta descrição dos principais circuitos lógicos do "UNIVAC 1105" e o modo como são representados nos diagramas de bloco. Breve, discorreremos sobre os circuitos eletrônicos aqui mencionados e respectivos diagramas.

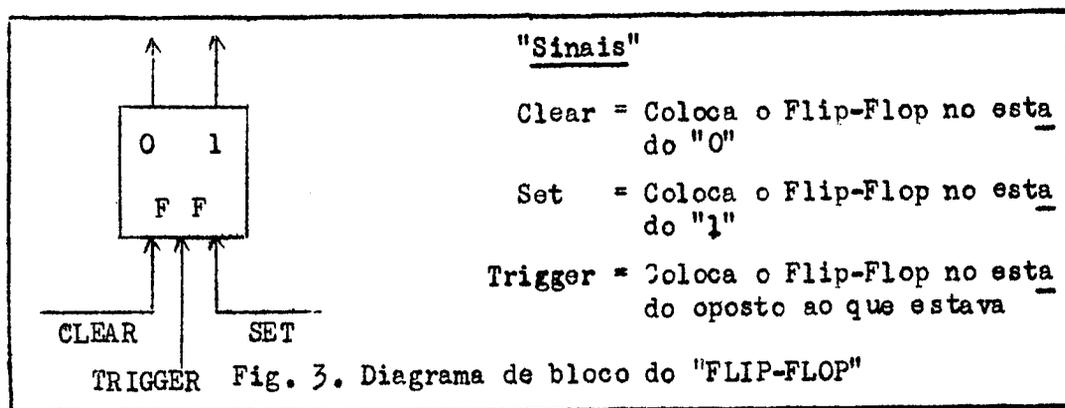
PULSO - Sinal de pequena duração que executa passo a passo as operações do computador.



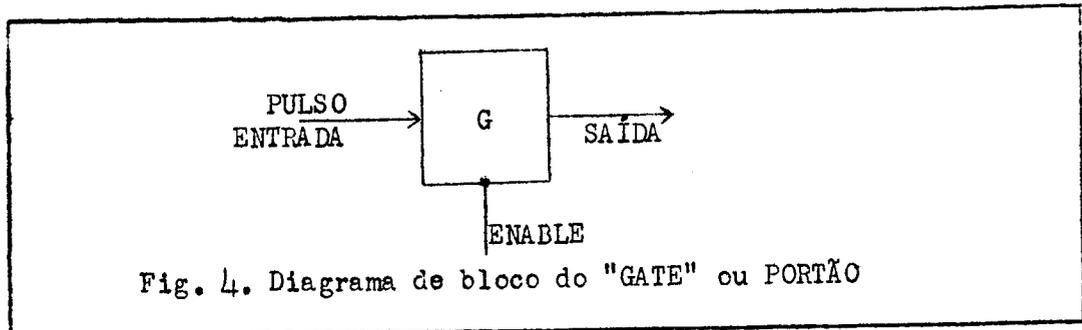
ENABLE - Sinal de relativa longa duração que exerce influência sobre os pulsos, controlando os seus passos.



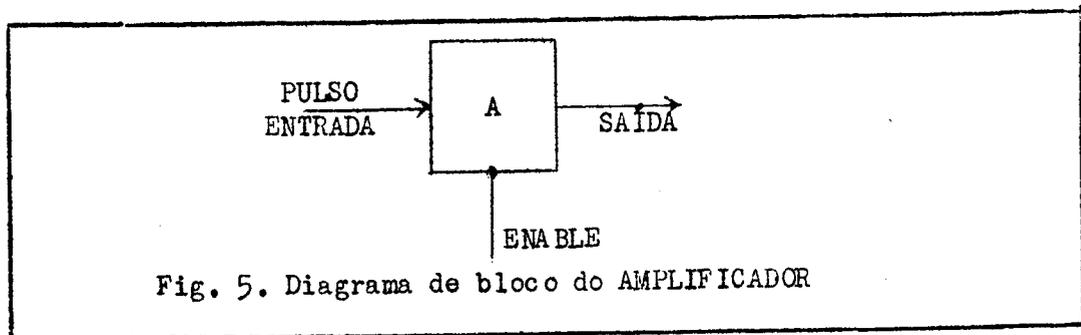
FLIP-FLOP - Designação técnica dada a um circuito multivibrador que tem a propriedade de armazenar um dígito binário "0" ou "1"; em outros termos, parte de uma palavra de computador.



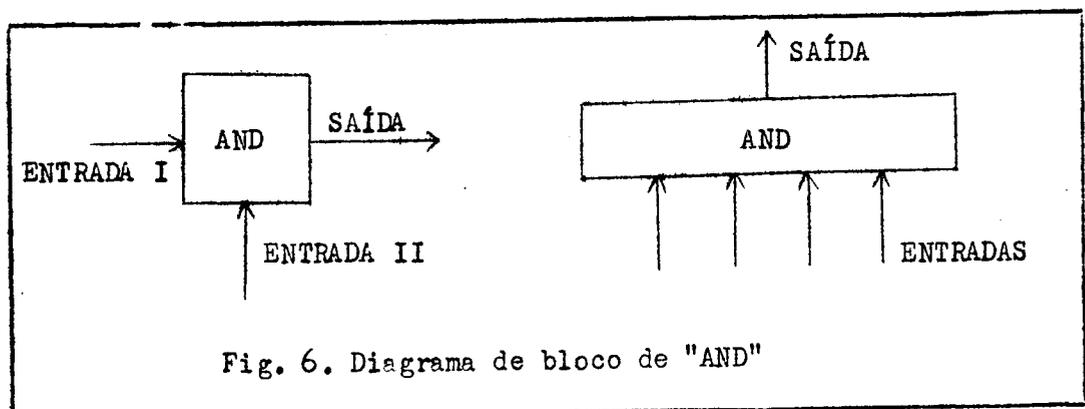
GATE - Usado para controlar as trajetórias dos sinais de computador. Um "GATE" ou PORTÃO só conduz ou deixa passar um pulso quando se encontra na situação "ENABLED" ou "CAPAZ". Isto é conseguido ao introduzir-se no circuito "GATE" um sinal "ENABLE".



AMPLIFICADOR - Projetado para trabalhar em condições similares ao "GATE", precisando por isto de um "ENABLE" para conduzir amplificando; este fator de amplificação varia de acordo com as necessidades previstas.

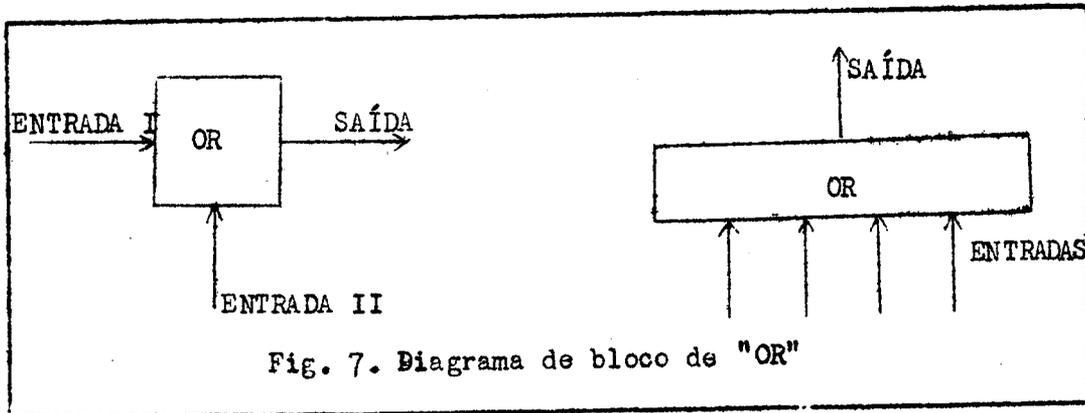


CIRCUITO "AND" ou "E" - Circuito de coincidência, possui várias entradas e uma só saída. Sua condição de condução de sinal é a seguinte: quando houver coincidência, ou melhor, sinais presentes ao mesmo tempo em todas as suas entradas, haverá então uma saída.

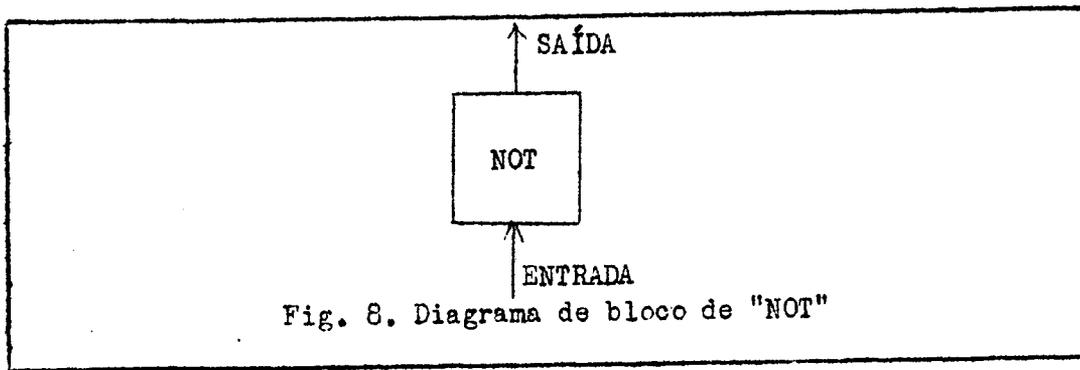


CIRCUITO "OR" ou "OU" - Possui várias entradas e uma só saída. Sua condição de condução de sinais é semelhante ao "AND", com a diferença de que apenas uma de suas entradas precisa ser

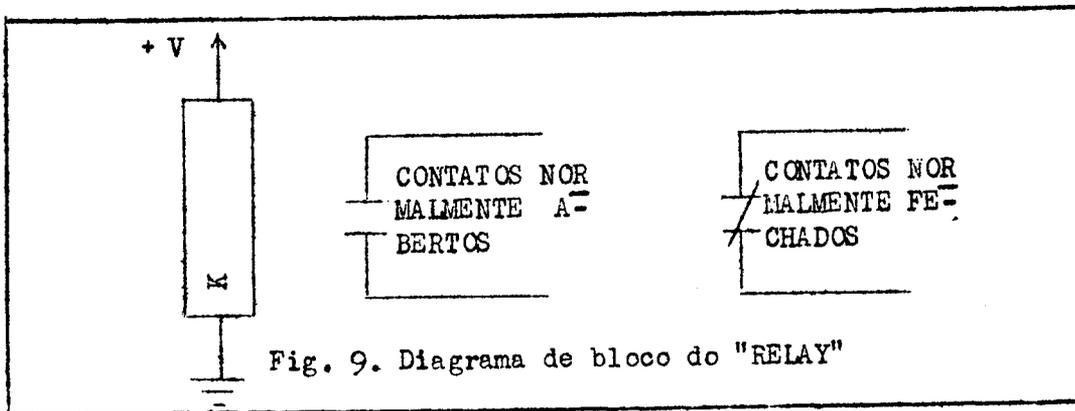
satisfeita.



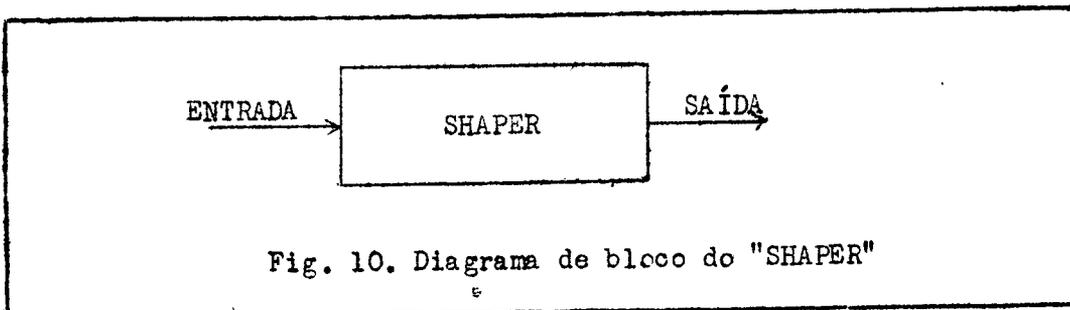
CIRCUITO "NOT" OU "NÃO" - Tem a propriedade de produzir um sinal na saída sem que haja sinal na entrada.



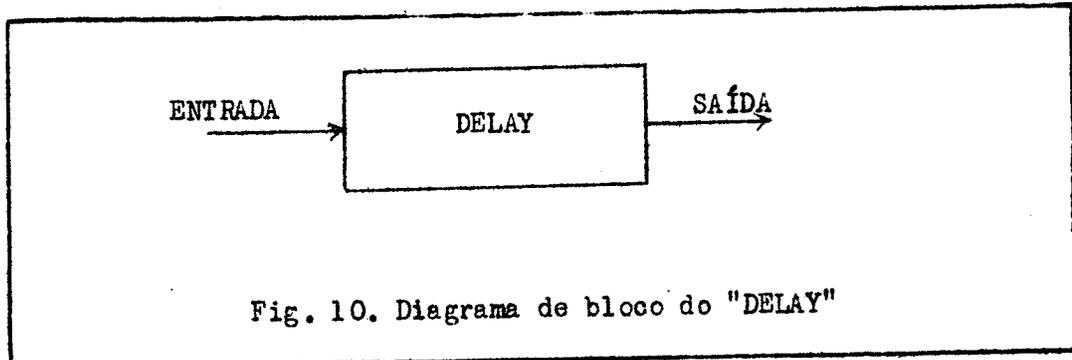
RELAYS (SIMPLES) - Aparato eletromecânico que tem a propriedade de quando energizado abrir ou fechar determinados contatos.



SHAPER - Modelador de pulso projetado com a finalidade de modificar o pulso de acordo com as necessidades previstas.



DELAY - Este circuito foi projetado com a finalidade de atrasar o andamento do pulso. Os diagramas de bloco em que figuram unidades de "delay" contêm sempre especificações, tais como: tempo de atraso, se é válvula ou não, etc.



* * *

RESOLUÇÃO Nº 713, DE 8 DE JULHO DE 1958

Faz recomendações sobre o estudo dos processos de apuração mecânica

A Assembléia-Geral do Conselho Nacional de Estatística, usando das suas atribuições, e

considerando que a mecanização dos processos de apuração vem contribuindo decisivamente para a ampliação do campo das investigações estatísticas;

considerando que o alto custo dos equipamentos de apuração mecânica está a exigir estudos que visem à racionalização do seu emprêgo;

considerando que a centralização de serviços poderia proporcionar maior eficiência aos trabalhos de apuração mecânica;

considerando que a realização do VII Recenseamento Geral do Brasil exigirá o emprêgo de numeroso e aperfeiçoado equipamento de apuração mecânica, tornando-se oportuno o estudo imediato da centralização sugerida;

considerando, finalmente, que a centralização dos meios de apuração mecânica poderá trazer, a par de melhoria nos padrões técnicos, apreciável redução dos elevados custos de operação,

RESOLVE:

Art. 1º - A Assembléia-Geral do Conselho Nacional de Estatística recomenda o estudo dos diversos processos de apuração mecânica, com vistas a uma possível centralização, da qual decorram maior economia e rendimento dos serviços.

Art. 2º - Fica o Presidente do Instituto autorizado a constituir uma comissão para efetuar os estudos recomendados na presente Resolução.

Rio de Janeiro, em 8 de julho de 1958, ano 23º do Instituto.

* * *

ENDEREÇOS DE FABRICANTES DE COMPUTADORES

- 1) Armstrong, Whitworth Equipment
Hucclecote, Gloucester, England
- 2) Bendix International
205 East 42nd St.
New York 17, N.Y.
- 3) Canadian Marconi Co.
2442 Trenton Ave.
Montreal 16, Canada
- 4) Collins Radio Co.
Int'l Div.
Dallas, Texas
- 5) Cubic Corp.
9233 Balboa Ave.
San Diego 23, Calif.
- 6) Decca Radar Ltd .
9, Albert Embankment, London
S.E. 1, England
- 7) EMEC, Inc.
127 Grace St.,
Plainview, N.Y.
- 8) EMI Electronics, Ltd.
Blyth Road
Hayes, Middlesex, England
- 9) Harman Kardon, Inc.
13 East 40 th St.,
N. York 16, N.Y.
- 10) Fuji Communication Apparatus, Mfg. Co. Ltd.
Mitsubishi 21 St., Bldg, No. 2-8 chome,
Marunouchi Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
- 11) General Applied Science Labs. Inc.
Merrick and Stewart Aves.,
Westbury, N.Y.
- 12) International General Electric Co.
159 Madison Ave., New York, N.Y.
Europa: 81 Route de Switzerland, Geneva
- 13) Freudenberg, Inc. B.
50 Rockefeller Plaza
New York, 20, N.Y.
Europe: Societé FBI
9 Rue Boissy d'Anglas, Paris. France
BFI Elektronik GMBH
Kaiserstrasse 31, Frankfurt AM Main.
W. Germany
- 14) Hitachi, Ltd.
Tokyo, Japan

- 15) Int'l Standard Electric Ltd.
Apart. 8426, Santurce, Puerto Rico
- 16) Lancashire Dynamo Electronic Products Ltd.
Rugelay, Staffordshire, England
- 17) Marconi's Wireless Telegraph Co., Ltd.
Marconi House, Chelmsford, Essex, England
- 18) Mitsubishi Electric Mfg. Co.
3, Marunouchi 2 - chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
- 19) Mnemotron Corp.,
45 South Main St.,
Pearl River, N.Y.
- 20) Nederlandsche Standard Electric Mij. N.Y.
The Hague, P.O. 1013, Netherlands
- 21) Oki Electric Industry Co., Ltd., Export Div-
10, Shiba - Kotohira-cho, Minato-ku, Tokyo, Japan
- 22) Packard Bell Computer Corp.
1905 Arroyo Ave., Los Angeles 25, Calif.
- 23) Philco International Corp.
Tioga & C Sts., Philadelphia 34, Pa.
Europa: Philco Corp. S.A., Avenue de Beauregard,
Fribourg, Switzerland
- 24) R.C.A. International
30 Rockefeller Plaza, New York 20, N.Y.
Europa: RCA International, 13 Quai De'Ille - Switzerland
- 25) Remington Rand Int'l
Div. of Sperry Rand Corp. 315 Park Avenue So.,
New York 10, N.Y.
Europa - Sperry Rand International, 10 Place de la Gare,
Lausanne, Switzerland
- 26) Rese Engineering, Inc.,
A & Courtland Sts.
Philadelphia 20, Pa.
- 27) Rocke International Corp.
13 East 40th Street New York 16, N.Y.
- 28) Senco Corp. of America
Exp. Dept.
Szuco International Corp. 50 Broad St.
New York 4, N.Y.
- 29) Standard Elektrik Lorenz A G
Stuttgart - Zuffenhausen, Hellmuth - Huth - Strasse 42,
Germany
- 30) Standard Telephones & Cables Ltd.
63 Aldwych, London, W. C. 1, England
- 31) Telefunken CMBH
Nurnberger Schwachstrom - Banelements Fabrik
Obere Minalstrasse 24 26 8500 Nurnberg 7, Germany
- 32) Tokyo Shibaura Electric Co. Ltd.
Foreign Trade Div, 12, Yurakucho 1 - chome Chiyodaku,
Tokyo, Japan

-
- 33) Sylvania International Division of
General Telephone & Electronics Int'l, Inc.,
630 - 3rd. Ave., N. Y. 17, N.Y.
- 34) Europa General Telephone and Electronics
International, S.A.
40 Rue du Rhone, Geneva, Switzerland.

* * *

Se deseja receber regularmente o Boletim do Centro de Processamento de Dados, preencha os dados abaixo e remeta-os ao Centro de Processamento de Dados - Avenida Pasteur, 404 - Praia Vermelha - Rio de Janeiro.

Nome

Profissão

Residência Nº Tel

Cidade Estado

Nome da Repartição ou firma em que trabalha

.....

Enderêço Nº Tel

Cidade Estado