



BOLETIM DO  
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

1º Semestre de 1963

ANO II  
Nº 13

Publicado sob a coordenação do Setor de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal. Os conceitos emitidos nos artigos assinados são da inteira responsabilidade dos autores.

SUMÁRIO

	Página
<u>COMENTÁRIO</u> , por Martiniano B. Moreira, Superintendente do C.P.D. ....	2
<u>ESTUDOS &amp; INFORMAÇÕES</u>	
RESOLUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS DE CORRENTE ALTERNADA COM O EMPREGO DO COMPUTADOR ELETRÔNICO UNIVAC 1105, por A. Bandeira de Lima, Prof. da Escola Fluminense de Engenharia .....	4
DIMENSIONAMENTO DE UMA REDE DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PELO MÉTODO DE HARDY-CROSS, pelo Engº Moysés Burd .....	13
<u>NOTAS &amp; COMUNICADOS</u>	
NOTAS TÉCNICAS	
Charles Babbage, por Philip e Emily Morrison. Tradução de José Reis	17
Máquinas que podem calcular, tradução dos professores José Leite Lopes e Jayme Tierno (de C.B.P.F) .....	24
NOTÍCIAS DIVERSAS	
IIª Exposição Industrial da Escola Nacional de Química .....	27
Mensagem a Garcia, por Herbert Hubbard .....	28
Relatório do Vº Concurso "Cientistas de Amanhã", por Maria Julieta S. Ormastroeni, Secretária Executiva do IBEEC .....	32
Convênio entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e a Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, com base na Resolução Nº 32, da Comissão Censitária Nacional .....	36

Enderêço: Avenida Pasteur 404 - tel. 26-9520 - Praia Vermelha - ZC 82  
Rio de Janeiro, GB - Brasil

---

## COMENTÁRIO

---

Martiniño B. Moreira,  
Superintendente do Centro  
de Processamento de Dados

Nos últimos anos, conseguiu o I.B.G.E. vencer um dos maiores obstáculos na luta pela modernização de seus serviços e dos processos de apuração estatística - a implantação de um sistema de computação eletrônica, dotado das melhores características técnicas. Capacitou-se, assim, não só a assumir a responsabilidade do processamento de dados coletados pela rede de estatística nacional, mas, também, a oferecer serviços a enorme variedade de empresas particulares, a Universidades e Institutos de Pesquisas.

A versatilidade dos equipamentos que compõem o Sistema permite a execução de trabalhos que vão desde a simples elaboração de folhas de pagamento até o processamento de problemas de natureza militar e científica. Tal multiplicidade de tarefas requer uma organização com características estruturais próprias, capaz de imprimir fluxo de trabalho com índices de eficiência mais altos do que os atualmente encontrados na maioria dos órgãos governamentais.

A manutenção, programação de trabalhos e operação de equipamentos de alta precisão pressupõem o concurso de pessoal altamente especializado, em ambiente de trabalho que permita completa dedicação às tarefas atribuídas a cada um dos técnicos.

Nos Estados Unidos, estimam em dez mil dólares os gastos necessários à formação de um programador para computador eletrônico. Quantia muito mais elevada é investida na preparação de um bom técnico em eletrônica ou engenheiro especializado na manutenção desses equipamentos. Por experiência própria, sabemos que não é fácil formar uma equipe para trabalhar com computadores eletrônicos. Muito mais difícil, porém, é conservá-la, em vista das constantes solicitações do mercado de trabalho.

Para contratar, especializar e criar incentivos à permanência dos técnicos no Sistema, há que se dispor de uma organização bastante flexível, com possibilidades mais amplas do que as permitidas nos órgãos do serviço público. Somente uma empresa funcionando em regime industrial conseguirá vencer a estagnação burocrática e alcançar plena eficiência.

Durante o período de instalação do Sistema, o pessoal do C.P.D. deu prova cabal de sua dedicação e competência. Resta agora dar ao Sistema uma organização que lhe permita atingir bons índices de produtividade.

O principal problema que se apresenta é, portanto, estruturar um órgão com condições para realizar um trabalho proveitoso ao País.

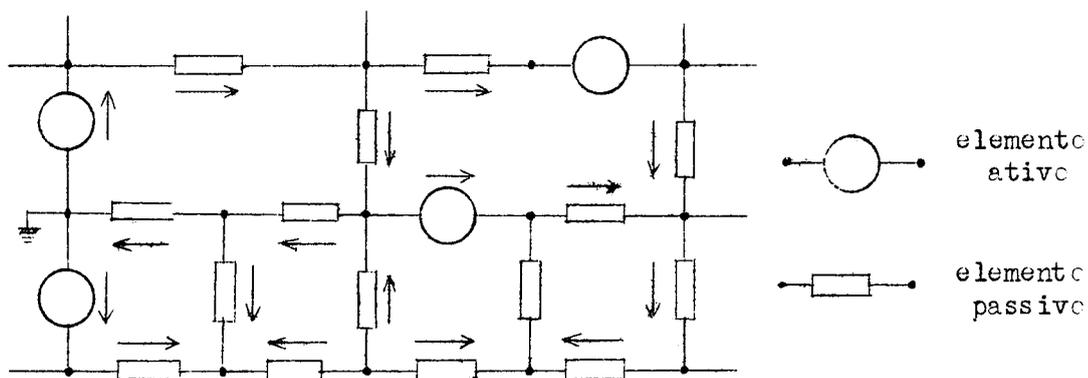
FEITZENDORF & INFARMASOES

RESOLUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS DE CORRENTE ALTERNADA  
COM O EMPRÉGO DO COMPUTADOR ELETRÔNICO UNIVAC 1105

por A. Bandeira de Lima  
Prof. da Esc. Fluminense de Engenharia

Aspecto técnico

Rêde elétrica é um conjunto de elementos elétricos passivos (impedâncias) e ativos (fontes de tensão ou de corrente) interligados uns aos outros formando uma disposição geométrica similar a uma rede, isto é, os elementos são os trechos de corda ou braços da rede e as ligações são os nós da rede.



Por resolução de uma rede entende-se, em geral, determinar ou calcular os valores das correntes que fluem através dos seus elementos e os valores dos potenciais dos seus nós.

Quando as fontes geradoras são de corrente contínua, a rede é dita de "DC" e todas as grandezas elétricas são expressas por números algébricos (reais), ex. :120 V; - 0,5A; 3,25 Oh.

Quando as fontes geradoras são de corrente alternada, a rede é dita de "AC" e as grandezas elétricas são expressas por números geométricos (complexos), ex. :120 + j0 V; - 0,5 + j2 A; 4 - j3 Oh.

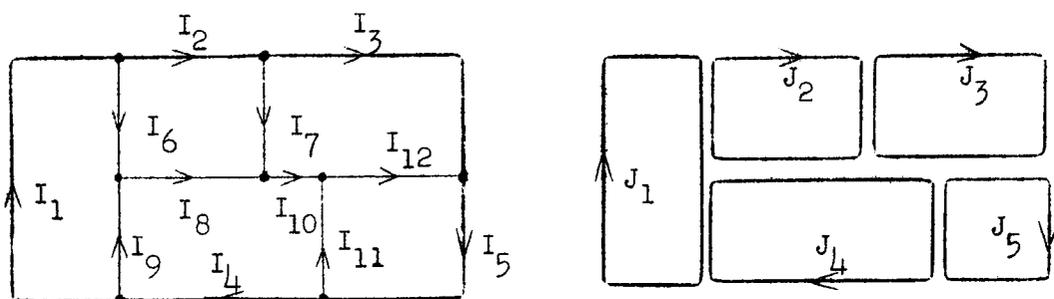
Para se resolver uma rede, onde são conhecidos os valores numéricos dos seus elementos ativos e passivos, chega-se pela aplicação das leis gerais de Ohm ( $V = ZI$ ) e de Kirchoff (primeira:  $\sum I = 0$ ; e segunda:  $\sum E = \sum RI$ ), a um sistema resolvente de  $n$  equações a  $n$  incógnitas. E tudo mais será a resolução algébrica desse sistema de equações.

O sistema de equações a que se chega não é o único que resolve a rede dada; de acordo com o método seguido (método direto, método das malhas e método dos nós) as incógnitas focalizadas são diversas (respectivamente: correntes nos braços, correntes de malha e potenciais dos nós).

Para não divagar mais sobre tais questões elétricas que vão surgindo da análise do problema, vamos nos concentrar no aspecto numérico do mesmo. E, para isso, atentaremos para o método das malhas, o qual nos parece o mais usado nos meios acadêmicos e conduz a um sistema de equações de disposição totalmente simétrica.

### Método das Malhas

Inicialmente temos que chamar a atenção para o que seja "corrente de malha". No exemplo de rede a seguir, a figura diz melhor como cada corrente ( $I$ ) que flui num elemento da rede pode ser considerada como composta da superposição de correntes ( $J$ ) que mantêm sua identidade ou valor ao longo de um percurso fechado ou malha simples.



$$\begin{aligned}
 \dot{i}_1 &= \dot{j}_1 & \dot{i}_6 &= \dot{j}_1 - \dot{j}_2 \\
 \dot{i}_2 &= \dot{j}_2 & \dot{i}_7 &= \dot{j}_2 + \dot{j}_3 \\
 \dot{i}_3 &= \dot{j}_3 & \dot{i}_8 &= \dot{j}_4 - \dot{j}_2 \\
 \dot{i}_4 &= \dot{j}_4 & \dot{i}_9 &= -\dot{j}_1 + \dot{j}_3 \\
 \dot{i}_5 &= \dot{j}_5 & \dot{i}_{10} &= -\dot{j}_3 + \dot{j}_4 \\
 & & \dot{i}_{11} &= \dot{j}_5 - \dot{j}_4 \\
 & & \dot{i}_{12} &= -\dot{j}_3 + \dot{j}_5
 \end{aligned}$$

Nota-se que nos braços externos a corrente própria é igual à corrente da sua malha; nos braços internos, comum a duas malhas, a corrente própria é igual à diferença entre as correntes de malha que lhes são comuns.

Os pontos sobre as letras indicam que as grandezas (correntes) são expressas por números complexos; portanto, as operações sobre elas seguem regras próprias.

Por outro lado, também, sabemos que um número complexo pode assumir a forma cartesiana ( $n_1 + jn_2$ ) ou a forma polar ( $N \angle \theta$ ). É nesta última forma que as grandezas elétricas são medidas, onde  $N$  é o valor eficaz da grandeza (ca-

cos da corrente e tensãc) ou o seu módulo (caso da impedância) e  $\theta$  é o ângulo de fase. Entre êles existem as seguintes relações de transformação:

$$\begin{array}{l|l} N = \sqrt{n_1^2 + n_2^2} & n_1 = N \cos \theta \\ \text{tg} \theta = n_2/n_1 & n_2 = N \sin \theta \end{array}$$

Lembramos ainda que para as operações de soma e subtração é preciso pôr o número complexo em forma cartesiana; então:

$$(n_1 + jn_2) \pm (m_1 + jm_2) = (n_1 \pm m_1) + j(n_2 \pm m_2)$$

- para as operações de multiplicação e divisão é preferível ter o número complexo em forma polar\*, então:

$$\begin{array}{l} N \angle \theta \times M \angle \rho = N.M \angle \theta + \rho \\ N \angle \theta \div M \angle \rho = \frac{N}{M} \angle \theta - \rho \end{array}$$

Voltando ao método das malhas: para cada malha independente onde circula uma corrente de malha se estabelece uma equação que se escreve assim;

$$\dot{E}_k = -Z_{1k} \dot{J}_1 - Z_{2k} \dot{J}_2 - \dots + Z_{kk} \dot{J}_k - \dots - Z_{mk} \dot{J}_m$$

onde,

$\dot{E}_k$  - é a soma das f.e.m.'s encontradas na malha k;

$\dot{J}_1, \dot{J}_2, \dots, \dot{J}_k, \dots, \dot{J}_m$  - são as m correntes de malha, circulando convencionalmente no sentido dos ponteiros do relógio, e que são as incógnitas principais do sistema de m equações;

$\dot{Z}_{1k}, \dot{Z}_{2k}, \dots, \dot{Z}_{mk}$  - são as impedâncias mútuas, ou comuns, às duas malhas referidas pelos respectivos índices;

$Z_{kk}$  - é a impedância própria da malha k, isto é, a soma das impedâncias que constituem a dita malha.

Estabelecido, então, o sistema de m equações lineares com m incógnitas e de coeficientes complexos, resta apenas resolvê-lo da maneira mais cômoda, à vista das inúmeras operações com números complexos aí envolvidas.

Com o recurso do cálculo matricial temos a solução algébrica de pro-

\* - Em forma cartesiana teríamos:

$$(n_1 + jn_2) (m_1 + jm_2) = (n_1 m_1 - n_2 m_2) + j(n_1 m_2 + n_2 m_1)$$

$$\frac{n_1 + jn_2}{m_1 + jm_2} = \frac{n_1 m_1 + n_2 m_2}{m_1^2 + m_2^2} + j \left( \frac{n_2 m_1 - n_1 m_2}{m_1^2 + m_2^2} \right)$$

blema de forma muito simples:

- se  $[\dot{E}] = [\dot{Z}] [\dot{J}]$  representa o sistema de equações a resolver, obteremos imediatamente a resposta com:

$$[\dot{J}] = [\dot{Z}]^{-1} [\dot{E}]$$

- acreditamos porém que a computação da matriz inversa  $[\dot{Z}]^{-1}$  ofereça tanta complexidade como qualquer outro processo de resolução (regra de Cramer, substituição, etc.).

Resolução de um sistema de n equações lineares  
a n incógnitas, com coeficientes complexos.

Escrevamos as equações com os complexos em forma cartesiana, sendo:

$$\begin{aligned} \dot{E} &= a + jb \\ \dot{J} &= p + jq \\ \dot{Z} &= r + jx \end{aligned}$$

$$a_1 + jb_1 = (r_{11} + jx_{11})(p_1 + jq_1) - (r_{12} + jx_{12})(p_2 + jq_2) - \dots - (r_{1n} + jx_{1n})(p_n + jq_n)$$

$$a_2 + jb_2 = -(r_{21} + jx_{21})(p_1 + jq_1) + (r_{22} + jx_{22})(p_2 + jq_2) - \dots - (r_{2n} + jx_{2n})(p_n + jq_n)$$

⋮

$$a_n + jb_n = -(r_{n1} + jx_{n1})(p_1 + jq_1) - (r_{n2} + jx_{n2})(p_2 + jq_2) - \dots + (r_{nn} + jx_{nn})(p_n + jq_n)$$

- desenvolvendo os produtos:  $(r + jx)(p + jq) = (rp - xq) + j(xp + rq)$ ;

e desdobrando cada equação em duas, a correspondente aos termos reais e a correspondente aos termos imaginários; (e trocando o sinal das equações dos termos reais, a fim de tornar o determinante principal simétrico) vem:

$$-a_1 = -r_{11}p_1 + x_{11}q_1 + r_{12}p_2 - x_{12}q_2 + \dots + r_{1n}p_n - x_{1n}q_n$$

$$b_1 = x_{11}p_1 + r_{11}q_1 - x_{12}p_2 - r_{12}q_2 - \dots - x_{1n}p_n - r_{1n}q_n$$

$$-a_2 = r_{21}p_1 - x_{21}q_1 - r_{22}p_2 + x_{22}q_2 + \dots + r_{2n}p_n - x_{2n}q_n$$

$$b_2 = -x_{21}p_1 - r_{21}q_1 + x_{22}p_2 + r_{22}q_2 - \dots - x_{2n}p_n - r_{2n}q_n$$

⋮

$$-a_n = r_{n1}p_1 - x_{n1}q_1 + r_{n2}p_2 - x_{n2}q_2 + \dots - r_{nn}p_n + x_{nn}q_n$$

$$b_n = -x_{n1}p_1 - r_{n1}q_1 - x_{n2}p_2 - r_{n2}q_2 - \dots + x_{nn}p_n + r_{nn}q_n$$

Vemos que o determinante das incógnitas  $p_1, q_1, p_2, q_2, \dots, p_n, q_n$  (agora em número de  $2n$ ) é um determinante simétrico de ordem  $2n$  uma vez que os termos de

mútuas são iguais, isto é:  $r_{ij} = r_{ji}$  e  $x_{ij} = x_{ji}$ .

O quadro de valores para uma rede de 5 malhas apresenta-se assim:

Tensão	Correntes									
	$p_1$	$q_1$	$p_2$	$q_2$	$p_3$	$q_3$	$p_4$	$q_4$	$p_5$	$q_5$
$-a_1$	$-r_{11}$	$x_{11}$	$r_{12}$	$-x_{12}$	$r_{13}$	$-x_{13}$	$r_{14}$	$-x_{14}$	$r_{15}$	$-x_{15}$
$b_1$	$x_{11}$	$r_{11}$	$-x_{12}$	$-r_{12}$	$-x_{13}$	$-r_{13}$	$-x_{14}$	$-r_{14}$	$-x_{15}$	$-r_{15}$
$-a_2$	$r_{12}$	$-x_{12}$	$-r_{22}$	$x_{22}$	$r_{23}$	$-x_{23}$	$r_{24}$	$-x_{24}$	$r_{25}$	$-x_{25}$
$b_2$	$-x_{12}$	$-r_{12}$	$x_{22}$	$r_{22}$	$-x_{23}$	$-r_{23}$	$-x_{24}$	$-r_{24}$	$-x_{25}$	$-r_{25}$
$-a_3$	$r_{13}$	$-x_{13}$	$r_{23}$	$-x_{23}$	$-r_{33}$	$x_{33}$	$r_{34}$	$-x_{34}$	$r_{35}$	$-x_{35}$
$b_3$	$-x_{13}$	$-r_{13}$	$-x_{23}$	$-r_{23}$	$x_{33}$	$r_{33}$	$-x_{34}$	$-r_{34}$	$-x_{35}$	$-r_{35}$
$-a_4$	$r_{14}$	$-x_{14}$	$r_{24}$	$-x_{24}$	$r_{34}$	$-x_{34}$	$-r_{44}$	$x_{44}$	$r_{45}$	$-x_{45}$
$b_4$	$-x_{14}$	$-r_{14}$	$-x_{24}$	$-r_{24}$	$-x_{34}$	$-r_{34}$	$x_{44}$	$r_{44}$	$-x_{45}$	$-r_{45}$
$-a_5$	$r_{15}$	$-x_{15}$	$r_{25}$	$-x_{25}$	$r_{35}$	$-x_{35}$	$r_{45}$	$-x_{45}$	$-r_{55}$	$x_{55}$
$b_5$	$-x_{15}$	$-r_{15}$	$-x_{25}$	$-r_{25}$	$-x_{35}$	$-r_{35}$	$-x_{45}$	$-r_{45}$	$x_{55}$	$r_{55}$

### Programação

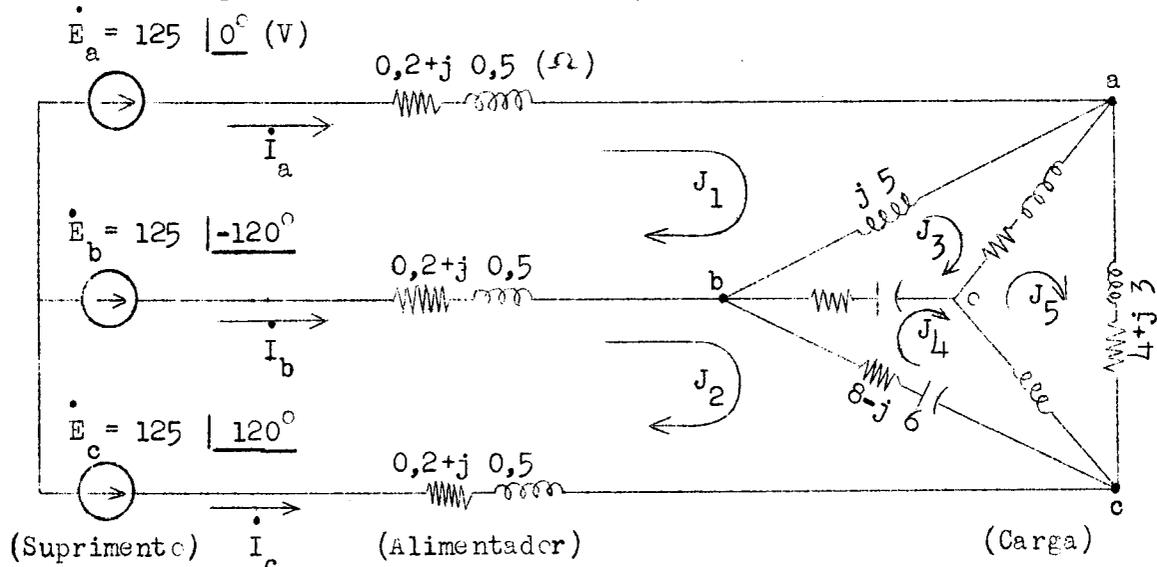
O problema elétrico inicialmente proposto - a resolução de uma rede elétrica de corrente alternada - ficou reduzido ao da resolução de um sistema de equações algébricas lineares com coeficientes reais. Embora este último sistema seja muitas vezes mais trabalhoso, em matéria de computação numérica, do que se fosse resolvido por métodos canônicos de resolução de determinantes com números complexos, o computador eletrônico pode fazê-lo sem maiores dificuldades.

Numa das aulas do curso de Programação Automática "UNICODE", o prof. Osmar A. dos Santos programou a resolução de sistema de equações algébricas idêntico ao que chegamos atrás. Haja visto tratar-se de caso em que a matriz dos coeficientes das incógnitas é simétrica. Foi-nos, portanto, muito oportuno aplicar a sua programação para finalizar o nosso problema, na parte de computação.

Segue um exemplo de aplicação.

Resolução de um sistema de distribuição trifásica desequilibrado\*

Seja determinar as correntes que circulam nas linhas de alimentação e nas diversas cargas,  $\Delta$  e Y desequilibrados, da rede abaixo esquematizada:



As incógnitas do problema elétrico são as correntes  $\dot{I}_a, \dot{I}_b, \dot{I}_c, \dot{I}_{ab}, \dot{I}_{bc}, \dot{I}_{ca}, \dot{I}_{ac}, \dot{I}_{bc},$  e  $\dot{I}_{co}$ ; as quais são, conforme vimos atrás, determinadas pelas correntes de malha  $J_1, J_2, J_3, J_4, J_5$  que são as incógnitas de um sistema de 5 equações lineares com coeficientes complexos; e, segundo nessa exposição, seus componentes reais e complexos (p's e q's) são as 10 incógnitas de um sistema de 10 equações lineares com coeficientes reais.

A primeira providência, então, a ser tomada é calcular os dados de entrada (para a fita de dados), ou seja, calcular os valores dos r's e x's das malhas. Por inspeção direta da rede figurada determina-se:

(impedâncias próprias das malhas)

$$Z_{11} \begin{pmatrix} r_{11} = 0,4 \\ x_{11} = 6,0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{22} \begin{pmatrix} r_{22} = 8,4 \\ x_{22} = -5,0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{33} \begin{pmatrix} r_{33} = 8,0 \\ x_{33} = -3,0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{44} \begin{pmatrix} r_{44} = 13,0 \\ x_{44} = -8,0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{55} \begin{pmatrix} r_{55} = 7,0 \\ x_{55} = 17,0 \end{pmatrix}$$

(impedâncias mútuas entre malhas)

$$Z_{12} \begin{pmatrix} r_{12} = 0,2 \\ x_{12} = 0,5 \end{pmatrix}$$

$$Z_{13} \begin{pmatrix} r_{13} = 0 \\ x_{13} = 5,0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{14} \begin{pmatrix} r_{14} = 0 \\ x_{14} = 0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{15} \begin{pmatrix} r_{15} = 0 \\ x_{15} = 0 \end{pmatrix}$$

$$Z_{23} \begin{pmatrix} r_{23} = 0 \\ x_{23} = 0 \end{pmatrix}$$

\* - Este problema, conforme proposto, toma ao calculista, usando métodos simplificados de análise elétrica, 6 a 8 horas de trabalho. Ao passo que a formulação ao computador eletrônico leva 15 minutos e o tempo de computação eletrônica é de 36 segundos.

(f.e.m. 's nas malhas)			$z_{24}$	$\left( \begin{array}{l} r_{24} \\ x_{24} \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 8,0 \\ = -6,0 \end{array}$
$E_1$	$\left( \begin{array}{l} a_1 \\ b_1 \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 125 + 62,5 = 187,5 \\ = 0 + 108,25 = 108,25 \end{array}$	$z_{25}$	$\left( \begin{array}{l} r_{25} \\ x_{25} \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 0 \\ = 0 \end{array}$
$E_2$	$\left( \begin{array}{l} a_2 \\ b_2 \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = -62,5 + 62,5 = 0 \\ = -108,25 - 108,25 = -216,5 \end{array}$	$z_{34}$	$\left( \begin{array}{l} r_{34} \\ x_{34} \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 5,0 \\ = -12,0 \end{array}$
$E_3$	$\left( \begin{array}{l} a_3 \\ b_3 \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 0 \\ = 0 \end{array}$	$z_{35}$	$\left( \begin{array}{l} r_{35} \\ x_{35} \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 3,0 \\ = 4,0 \end{array}$
$E_4$	$\left( \begin{array}{l} a_4 \\ b_4 \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 0 \\ = 0 \end{array}$	$z_{45}$	$\left( \begin{array}{l} r_{45} \\ x_{45} \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 0 \\ = 10,0 \end{array}$
$E_5$	$\left( \begin{array}{l} a_5 \\ b_5 \end{array} \right)$	$\begin{array}{l} = 0 \\ = 0 \end{array}$			

Nas páginas seguintes estão reproduzidas a fita de dados, o programa em UNICODE e a resposta do computador.

```

zzzzzzzzzzzz input data
tape 2 a, p check 2
end

zzzzzzzzzzzz data tape

zzzzzzzzzzzz a start
- 0.4 6.0 0.2 - 0.5 0 - 5.0 0 0 0 0
6.0 0.4 - 0.5 - 0.2 - 5.0 0 0 0 0 0
0.2 - 0.5 - 8.4 - 5.0 0 0 8.0 6.0 0 0
- 0.5 - 0.2 - 5.0 8.4 0 0 6.0 - 8.0 0 0
0 - 5.0 0 0 - 8.0 - 3.0 5.0 12.0 3.0 - 4.0
- 5.0 0 0 0 - 3.0 8.0 12.0 - 5.0 - 4.0 - 3.0
0 0 8.0 6.0 5.0 12.0 - 13.0 - 8.0 0 - 10.0
0 0 6.0 - 8.0 12.0 - 5.0 - 8.0 -13.0 - 10.0 0
0 0 0 0 3.0 - 4.0 0 - 10.0 - 7.0 17.0
0 0 0 0 - 4.0 - 3.0 - 10.0 0 17.0 7.0

zzzzzzzzzzzz p start
- 187.5 108.25 0 - 216.5 0 0 0 0 0 0

zzzzzzzzzzzz end of data

```

MOUNT UNICODE SYSTEM TAPE ON SERVO 1. START.

PROGRAM NOW ON TAPE 5.

PUT 15<sup>(X)</sup> FT. TAPES ON S. 3 and 4.

PASS I. TRANSLATION-ERROR DETECTION AND WARNINGS

MOUNT UNICODE LIBRARY ON SERVO 2. IF NO LIBRARY IS REQUIRED SET A NOT  
= 0. START.

PASS II. GENERATION OF COMPUTER CODE

END OF GENERATION. TO INTERRUPT COMPILATION SET A NOT = 0. START.

PASS III. ALLOCATION OF STORAGE.

PASS IV. PROCESSING AND ADDRESS MODIFICATION.

COMPUTER CODING PRODUCED ON TAPE 3.

IF PROGRAM LISTING IS NOT DESIRED, SET A NOT = 0. START.

COMPILATION COMPLETED.

error (X)<sup>1</sup>

INDEX OK TAPES LISTED ARE 2.

X (0) = 18.1584658  
 X (1) = -59.0786280  
 X (2) = 10.6224780  
 X (3) = -64.5057287  
 X (4) = -3.06814974  
 X (5) = -27.9715597  
 X (6) = 1.22577472  
 X (7) = -46.0461716  
 X (8) = 7.44142752  
 X (9) = -30.0619716

END OF RUN

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

ditto

### Solução

Do computador obtemos (adotando apenas 3 decimais):

$$\begin{aligned} \dot{J}_1 &= 18,158 - j 59,079 \text{ A} \\ \dot{J}_2 &= 10,622 - j 64,506 \text{ A} \\ \dot{J}_3 &= -3,068 - j 27,972 \text{ A} \\ \dot{J}_4 &= 1,226 - j 46,046 \text{ A} \\ \dot{J}_5 &= 7,441 - j 30,062 \text{ A} \end{aligned}$$

Em seguida calculamos (rapidamente à mão) as correntes verdadeiras que fluem nos diversos braços da rede:

$$\begin{aligned}
 \dot{I}_a &= \dot{J}_1 = 18,158 - j 59,079 \text{ A} \\
 \dot{I}_b &= \dot{J}_2 - \dot{J}_1 = -8,536 - j 4,427 \text{ A} \\
 \dot{I}_c &= -\dot{J}_2 = -10,622 + j 64,506 \text{ A} \\
 \dot{I}_{ab} &= \dot{J}_1 - \dot{J}_3 = 21,226 - j 31,097 \text{ A} \\
 \dot{I}_{bc} &= \dot{J}_2 - \dot{J}_4 = 9,396 - j 18,460 \text{ A} \\
 \dot{I}_{ca} &= -\dot{J}_5 = -7,441 + j 30,062 \text{ A} \\
 \dot{I}_{ac} &= \dot{J}_3 - \dot{J}_5 = -10,509 + j 2,090 \text{ A} \\
 \dot{I}_{bc} &= \dot{J}_4 - \dot{J}_3 = 4,294 - j 18,074 \text{ A} \\
 \dot{I}_{co} &= \dot{J}_5 - \dot{J}_4 = 6,215 + j 15,984 \text{ A}
 \end{aligned}$$

### Bibliografia

1. Electrical Network Calculations, por D.E. Richardson (Van Nostrand Co.).
2. A Short Method for Evaluating Determinants and Solving Systems of Linear Equations with Real and Complex Coefficients, por J.D. Crout (Trans.A.I.E.E., 1941).
3. Resolução numérica de sistemas de equações lineares de coeficientes reais, programada pelo Prof. Osmar A. dos Santos (Curso de Programação Automática "UNICODE" - notas de aula)

..ooOoo..

DIMENSIONAMENTO DE UMA RÉDE DE  
ABASTECIMENTO D'ÁGUA PELO MÉTODO  
DE HARDY-CROSS

Eng.º Moysés Burd

1. Introdução

Após a realização do Curso de Programação Automática (UNICODE), do computador eletrônico Univac 1105, oferecido pelo Centro de Processamento de Dados, do IBGE, aos profissionais de nível superior, com formação matemática, como parte prática e verificação de aproveitamento, coube a cada um dos participantes apresentar um programa, no qual pudesse resolver um problema de seu interesse particular ou da Repartição ou Departamento que representava.

A nós, como no momento não tínhamos um problema, ocorreu-nos a idéia de realizar um trabalho no qual pretendíamos substituir um Ábaco, de uso frequente nos projetos de dimensionamento de rédes de abastecimento d'água, por um conjunto de tabelas, as quais, embora menos práticas no manuseio, parecem-nos mais precisas.

Considerando, porém, que no momento faltava ao computador um equipamento de saída em alta velocidade e que o nosso programa exigia a sua utilização, fomos obrigados a fazer algumas restrições quanto à gama de variações dos parâmetros que entravam nas fórmulas empregadas nos nossos cálculos. Desta forma, o nosso propósito inicial não foi satisfeito, servindo êste nosso trabalho apenas como um exercício de Programação.

2. Análise do Problema

Temos a fórmula de Williams-Hazen:

$$V = 0.355 \quad C D^{0.63} J^{0.54}$$

Como  $Q = A V$ , temos:  $V = \frac{Q}{A} = \frac{4 Q}{\pi D^2}$

Logo:

$$\frac{4 Q}{\pi D^2} = 0.355 \quad C D^{0.63} J^{0.54}$$

$$1.273 \frac{Q}{D^2} = 0.355 \quad C D^{0.63} J^{0.54}$$

$$J^{0.54} = \frac{1.273 Q}{0.355 C D^{2.63}}$$

$$J = \sqrt[0.54]{\frac{3.586 Q}{C D^{2.63}}} = \frac{3.586^{1.852} \times Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.87}}$$

$$J = \frac{10.64}{C^{1.852}} \times \frac{Q^{1.852}}{D^{4.87}}$$

Como  $h = J \times L$ , temos:

$$h = \frac{10.64}{C^{1.852}} \times \frac{Q^{1.852}}{D^{4.87}} \times L$$

Queremos, então, calcular:

$$h = \frac{10.64}{C^{1.852}} \times \frac{Q^{1.852}}{D^{4.87}} \times L$$

e

$$R = 1.85 \times \frac{h}{1000 \cdot Q}$$

Para um diâmetro  $D = 0,200$  m, teremos:

$$h = \frac{10.64}{C^{1.852}} \times \frac{Q^{1.852}}{0.200^{4.87}} \times L$$

$$R = 1.85 \times \frac{h}{1000 Q}$$

### 3. Programação

unicode program.

- 1 dimension h'20,50,2', r'20,50,2'.
- 2 start .
- 3 vary z 1'1'21 with i 1'1'20 sentences 4 thru 7 .
- 4 vary q 1'0.1'5.1 with j 1'1'50 sentences 5 thru 7 .
- 5 vary c 100'30'131 with k 1'1'2 sentences 6 thru 7 .
- 6 h'i,j,k'='10.64XzX'q pow 1.852' /' 'c pow 1.852'X'0.200 pow 4.87'' .
- 7 r'i,j,k'='1.85Xh'i,j,k''/'1.000Xq' .
- 8 print curso de programação automatica 'unicode' .
- 9 print calculo de valor de h e 1.85h/q para aplicação  
no dimensionamento de rede de abastecimento d'agua pelo método de  
hardy-cross .
- 10 vary i 1'1'20 sentences 11 thru 13 .
- 11 vary j 1'1'20 sentences 12 thru 13 .
- 12 vary k 1'1'2 sentence 13 .

```
13      type h'i,j,k', r'i,j,k' .
14      print prog. m.burd .
15      step .
zzzzzz end of tape .
```

#### 4. Solução no computador

Apresentamos, apenas a título de ilustração, alguns resultados.

PROGRAM NOW ON TAPE 5.

PUT 1500 FT. TAPES ON S. 3 AND 4.

PASS I. TRANSLATION ERROR DETECTION AND WARNINGS

MOUNT UNICODE LIBRARY ON SERVO 2. IF NO LIBRARY IS REQUIRED SET A NOT\_ O. START.

PASS II. GENERATION OF COMPUTER CODE

END OF GENERATION. TO INTERRUPT COMPILATION SET A NOT\_ O. START.

PASS III. ALLOCATION OF STORAGE.

PASS IV. PROCESSING AND ADDRESS MODIFICATION,

COMPUTER CODING PRODUCED ON TAPE 3.

IF PROGRAM LISTING IS NOT DESIRED, SET A NOT\_ O. START.

COMPILATION COMPLETED.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO AUTOMÁTICA 'UNICODE' .

CÁLCULO DO VALOR DE H E  $1.85H/Q$  PARA APLICAÇÃO NO DIMENSIONAMENTO DE REDE DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PELO MÉTODO DE HARDY-CROSS .

H'1,1,1° = 5.33243453

R'1,1,1° = 9.86500382

H'1,1,2° = 3.28021600

R'1,1,2° = 6.06839960

H'1,2,1° = 6.36186981

R'1,2,1° = 10.6995083

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

CHARLES BABBAGE

Por Philip e Emily Morrison

Philip Morrison é professor-associado de Física na Universidade de Cornell. Formou-se pelo Carnegie Institute of Technology em 1936 e depois estudou Física Teórica sob a orientação de J. Robert Oppenheimer na Universidade da Califórnia, pela qual se doutorou em 1940. Quando irrompeu a Segunda Guerra Mundial, deixou um cargo de ensino na Universidade de Illinois para ingressar no Laboratório Metalúrgico da Universidade de Chicago, tornando-se depois chefe-de-grupo no Laboratório Los Alamos do Distrito de Manhattan. Pertenceu ao grupo de físicos que trabalhou na última fase do fatídico empreendimento das Ilhas Marianas e foi um dos primeiros a fazer o levantamento de suas conseqüências no Japão. Em 1946, desmobilizando-se, aceitou a posição que atualmente tem em Cornell, onde suas atividades se diversificaram, abrangendo "estudos sôbre a origem dos raios cósmicos, teoria da estrutura nuclear e, sem progressos muito animadores, experimentos a respeito da natureza da transferência de informação nas células". Emily Morrison, também formada no Carnegie Tech, colabora com o marido na divulgação da ciência, atividade pela qual ambos manifestam grande interêsse.

Durante o Festival da Inglaterra, em 1951, a principal posição num setor da Exposição de Ciência, no Museu de Ciência de South Kensington, era ocupada por um computador reluzente e aerodinâmico, chamado Nimrod. O visitante que se afastasse das atrações principais talvez encontrasse, perdido nalguma remota galeria, um empoeirado precursor do Nimrod, complicada coleção de rodas e eixos, com o letreiro "Máquina Diferencial de Babbage". Fabricada em 1833, representa o produto do trabalho de um inventor que consumiu seus anos e sua fortuna na tentativa de construir máquinas matemáticas para as quais a época não estava preparada mas que atualmente se acham plenamente realizadas.

Charles Babbage é nome hoje conhecido de alguns matemáticos. Poucos de seus contemporâneos lhe reconheceram o valor da obra, e os vizinhos de Londres tinham-no na conta de maluco, pois apenas o conheciam como cruzado a investigar contra os tocadores de realejo ambulantes. Na verdade, quando faleceu, o Times de Londres identificou-o, no primeiro parágrafo de seu necrológico, como homem que vivera até quase oitenta anos "apesar das per

seguições dos tocadores de realejo". Os matemáticos de hoje reconhecem-no como pessoa muito à frente de seu tempo. A um artigo sobre uma das modernas máquinas de calcular norte-americanas a revista inglesa Nature deu o título de "Realiza-se o Sonho de Babbage".

Era Babbage indivíduo versátil. Escreveu um livro, On the Economy of Manufactures and Machinery, que precedeu o que hoje se conhece sob o nome de pesquisa operacional; desenvolveu resoluta campanha a favor do amparo à Ciência por parte do Governo numa época em que a pesquisa não passava ainda de passatempo de nobres; publicou tábua de logaritmos, de largo uso, de 1 a 108 000; estabeleceu tabelas de mortalidade e fez pioneira tentativa de popularizar o seguro de vida; desenhou máquinas-ferramentas; apresentou numerosas invenções, desde esquemas para prevenir acidentes ferroviários até sistema de sinalização por meio de faróis; escreveu artigos sobre Física, Geologia, Astronomia e Arqueologia. Mas a grande paixão de sua vida eram as máquinas matemáticas.

Nasceu Babbage no Devonshire em 1792, filho de banqueiro de quem afinal veio a herdar considerável fortuna. Por não ter boa saúde foi educado por mestres particulares até entrar para o Trinity College, de Cambridge, em 1810. Já apaixonadamente atraído pelas matemáticas, desesperou ao verificar que o seu preceptor sabia menos que ele. Seus mais íntimos amigos da Universidade foram John Herschel, filho do eminente astrônomo William Herschel, e George Peacock. Os três companheiros, ainda alunos, firmaram uma espécie de pacto "para fazer o máximo possível a fim de deixar o mundo mais sábio do que o haviam encontrado". Em 1812, como primeiro passo nesse sentido, fundaram a Analytical Society, que tinha primordialmente por objetivo estimular os matemáticos ingleses a substituir a notação matemática newtoniana pelo esquema de Leibnitz, utilizado no Continente. Newton denotava a razão de alteração por meio de um ponto colocado sobre o símbolo em questão; fazia-o Leibnitz por meio de um d anteposto ao símbolo. Segundo ele próprio certa vez salientou, Babbage fundou a sociedade para advogar os "princípios do "d-ismo" puro em oposição à "era do ponto" da Universidade". (\*) Apesar de considerável oposição, a Sociedade exerceu profunda influência no desenvolvimento ulterior da Matemática na Inglaterra.

Tendo plena certeza de que seria batido por Herschel e Peacock no tripos, (\*) transferiu-se Babbage do Trinity College para Peterhouse em seu terceiro ano, preferindo ser primeiro em Peterhouse a terceiro

---

(\*) The "principles of pure "d-ism" as opposed to the dot-age of the University". (Dotage significa caduquice) (N. do T.)

(\*) Espécie de exame final.

em Trinity. Na verdade, formou-se primeiro por Peterhouse, e daí passou a disputar o seu M.A. (Master of Arts) em 1817. Babbage, Herschel e Peacock continuaram amigos após deixarem a escola. Cada um deles cumpriu o pacto que haviam firmado, embora suas carreiras fôsem muito diversas. Peacock entrou para o sacerdócio e em pouco se tornou Deão de Ely. Herschel, após breve aprendizado no Direito, decidiu seguir o pai na Astronomia. Não só se distinguiu nesse campo, mas também foi distinguido pela Coroa com o título de Cavaleiro, serviu como Master of the Mint (Diretor da Casa da Moeda) e evitou tôdas as contendas científicas, referindo os biógrafos haver sido sua vida cheia de serenidade e inocência.

Por outro lado, teria Babbage de amargar frustração no que toca a suas máquinas matemáticas. No fim da vida, notou certa vez a amigos que jamais tivera um dia feliz na existência, e falou "como se odiasse a humanidade em geral, os ingleses em particular e os governos ingleses e os tocadores de realejo acima de tudo". Na realidade as coisas não eram tão ruins assim, pois durante a maior parte dela portou-se como pessoa eminentemente social e gregária, dotada de senso de humor. De uma feita, em visita à França com Herschel, Babbage pediu dois ovos para cada um, ao almoço, dizendo ao garção "pour chacun deux". O garção gritou para a cozinha "Il faut bouillir cinquante-deux oeufs pour Messieurs les Anglais". Conseguiram suspender a tempo a ordem, mas a história logo chegou a Paris e foi muito repetida a partir de então. Quando num jantar lhe perguntaram, pouco depois, se achava provável a história, que corria, de terem dois jovens ingleses comido cinquenta e dois ovos e uma torta, no almoço, Babbage respondeu sobriamente que "não havia absurdo que um inglês não pudesse alguma vez comer". Um professor de Edimburgo, convidado para jantar por Babbage, disse que "foi com a máxima dificuldade que consegui escapar dele às duas da madrugada após uma noite das mais deliciosas". Em suas frequentes viagens ao Continente, Babbage sempre procurava a companhia de toda sorte de gente: membros da aristocracia, matemáticos, hábeis mecânicos.

A obsessão de Babbage pelas máquinas transformou-o, entretanto, de alegre jovem em amargurado velho. Segundo a mais fidedigna versão, dentre as muitas que ele mesmo espalhou, essa obsessão surgiu como resultado de conversa casual com o amigo Herschel. Trouxera este último alguns cálculos feitos para a Sociedade Astronômica. No curso da tediosa conferência dos dados, verificaram os dois numerosos erros, e a determinada altura Babbage disse: "Oxalá tivessem êsses cálculos sido executados a vapor". Retrucou Herschel: "É perfeitamente possível". Tanto mais cogitou do assunto, quanto mais se tornou Babbage convencido da possibilidade de realizar cálculos e imprimir tabelas matemáticas por meio de máquina. Esboçou de maneira grosseira a idéia e construiu um modelo original que consistia em 96 rodas e 24 eixos, o que mais tarde foi reduzido por ele mesmo a 18 rodas e 3 eixos. Em

1822 escreveu uma carta a êsse respeito a Sir Humphrey Davy, presidente da Royal Society, indicando as vantagens de sua "máquina diferencial" e propondo a construção de uma para uso oficial. A Sociedade Real deu parecer favorável ao projeto e o Ministro da Fazenda fez um vago acôrdo verbal no sentido de financiar com dinheiros públicos o empreendimento.

Imaginara Babbage que o projeto demorasse três anos, mas sempre lhe surgiam novas idéias quanto à máquina, o que o obrigava a desfazer tudo o que já realizara, de modo que ao têrmo de quatro anos ainda estava longe de atingir a meta. Construiu-lhe o govêrno um edifício a prova de fogo, com oficina, perto de sua casa, e após uma visita do Duque de Wellington, para inspeção das obras, deu-lhe generoso auxílio financeiro extra, para continuação dos trabalhos. Algum tempo depois, Babbage e seu ótimo engenheiro Joseph Clement tiveram um "desentendimento" a respeito de pagamento de salários. Clement abruptamente desmontou a oficina, despediu os trabalhadores e partiu com as ferramentas, de que legalmente era dono, e os desenhos.

Nesse momento crítico teve Babbage idéia inteiramente nova, a de "máquina analítica", de construção mais fácil, mais rápida operação e dotada de maiores capacidades que a máquina diferencial. Apresentou o esquema, entusiasticamente, ao govêrno, indagando se devia continuar com a máquina diferencial ou se devia desenvolver a nova idéia. Durante oito anos procurou obter a decisão oficial, mas soube afinal que o govêrno lamentava abandonar o projeto, no qual já invertiera 17 000 libras, havendo Babbage empregado outro tanto, de seu próprio bôlso. A máquina diferencial, pela qual perdera o interêsse, foi depositada no Museu de King's College, em Londres; mais tarde os restos de seu sonho foram ter ao Museu de South Kensington, onde ainda se encontram.

Durante vários anos trabalhou Babbage na máquina analítica, com seus próprios recursos financeiros. Abandonou-a depois e decidiu desenhar uma segunda máquina diferencial, que teria todos os aperfeiçoamentos e simplificações sugeridas por sua experiência com a máquina analítica. Voltou a procurar apoio financeiro do govêrno, mas o Ministro da Fazenda recusou-o. A margamente o denunciou Babbage como "o Heróstrato da Ciência, (que) se escapar do esquecimento, será colocado ao lado de destruidor do templo de Éfeso".

Na verdade, Babbage nunca chegou a completar máquina que funcionasse. Sua visão era maior que os meios disponíveis para realizá-la. Sonhava com algo mais que um simples calculador de mesa; planejava mecanismo capaz de calcular longas tabelas matemáticas e imprimí-las diretamente. Observou: "As máquinas que realizam ... aritmética comum ... jamais terão a utilidade que deve decorrer de um mecanismo que calcule tabelas".

A máquina diferencial deveria basear-se no princípio das diferenças constantes. Para explicar êsse princípio, temos um problema que a

máquina teria de resolver, isto é, o cálculo dos quadrados dos números sucessivos.  $1^2, 2^2, 3^2, 4^2$ , e assim por diante. Os quadrados de todos os números inteiros, tanto quanto à nossa paciência é dado verificar diretamente, podem ser obtidos pelo simples processo de adição, utilizando-se como diferença constante o número 2. Estabelecemos três colunas. Na primeira escrevemos a constante 2, representando a segunda potência. A segunda coluna começa com 1 e vai sendo formada pela adição de 2 a cada número, sucessivamente. Esta soma entra na terceira coluna, que começa com 1, e então dá a resposta. Por exemplo, 1 mais 2 mais o quadrado de 1 dá 4, que é o quadrado de 2; 3 mais 2 mais 4 dá 9, quadrado de 3; 5 mais 2 mais 9 dá 16, quadrado de 4, e assim por diante. A tabela tem o seguinte aspecto,

I	II	III
	1	
2	→ 3	1
2	→ 5	4
2	→ 7	9
		16

Atualmente, estas simples operações podem ser facilmente realizadas por máquina, de maneira mui semelhante à de indicador de quilometragem dos automóveis, que faz a adição por meio da rotação de rodas que levam números. O primeiro modelo preliminar de máquina diferencial, feito por Babbage, com rodas dentadas de eixos movidos por engrenagem, podia dar tabela de quadrados com até cinco casas. Mas a máquina que êle se propunha construir era de proporções muito maiores; o plano referia-se à capacidade de pelo menos vinte casas, com diferenças não de segunda ordem, mas até de sexta. Além disso, cada número que aparecia na coluna das respostas deveria ser transmitido, por jôgo de alavancas e outros dispositivos, a uma coleção de estiletos de aço, que por sua vez marcariam o número numa placa de cobre, para gravação.

Do ponto-de-vista mecânico constituía tudo isso verdadeira congêrie. Imagine-se só a variedade e o número de peças as mais diversas que seriam necessárias, e recorde-se que naquele tempo praticamente não existiam peças de máquina, padronizadas, que não exigissem ajuste manual! Babbage atacou o problema com grande habilidade. Com seus assistentes desenhou cada parte com grande cuidado, criando mecanismos suplementares, para reduzir ao mínimo o desgaste. Tornou-se perito na técnica, aperfeiçoando ferramentas superiores às da época e métodos que anteciparam algumas das modernas práticas de desenho instrumental. É possível, entretanto, que no cuidado e no rigor do desenho residisse sua principal fraqueza. Se a máquina jamais tives-

se sido completada, comportaria umas duas toneladas de mecanismos de relojoaria, completamente novos, de aço, latão e ligas de estanho, feitas segundo padrões até então desconhecidos.

O que Babbage descortinou, ao passar da máquina diferencial à analítica, foi uma visão realmente grandiosa. Concebera antes uma idéia que pitorescamente descrevia como "a Máquina que come a própria cauda". Queria dêsse modo significar que os resultados que apareciam na coluna das respostas poderiam influir nas colunas anteriores, alterando assim as instruções da máquina. A máquina analítica deveria ser capaz de realizar qualquer operação matemática. As instruções nela introduzidas diriam as operações a realizar e sua ordem. Seria capaz de somar, subtrair, multiplicar e dividir; sua memória teria capacidade de mil números de cinquenta algarismos: utilizaria funções auxiliares, como tábuas de logaritmos, de que possuiria sua biblioteca própria. Compararia números e agiria a partir de seus próprios julgamentos procedendo, dêsse modo, de acordo com orientações não especificadas, de antemão, exclusivamente pelas instruções ministradas ao aparelho.

Tudo, ou grande parte disso, é claro, já se acha incorporado nos modernos computadores. Mas Babbage tinha necessariamente que se limitar à realização mecânica de seus objetivos: seu desenho não podia prever auxílio de circuitos elétricos, para não falar de válvulas eletrônicas. Propunha-se fazer tudo com cartões perfurados - não os modernos cartões do tipo Hollerith, que rapidamente são embaralhados e distribuídos por sensíveis "dedos" movidos por circuitos elétricos, mas cartões feitos à semelhança dos empregados no tear de Jacquard. As instruções e as constantes numéricas seriam perfuradas nos cartões, sob a forma de colunas de orifícios, codificadas. Quando se colocavam os cartões na máquina, os "dedos" elétricos os percorriam e, sempre que os orifícios se achassem na disposição adequada, os "dedos" os atravessariam, assim estabelecendo ligação entre os movimentos de "cadeias" de colunas e subconjuntos inteiros. Assim realizaria a máquina tôdas as suas operações. A grande complexidade do sistema não desanimou Babbage, pois êle possuía um retrato colorido de Joseph Jacquard, tecido de seda, no qual se haviam empregado cêrfa de 20 000 cartões perfurados.

Esta é descrição superficialíssima da máquina. Muito se orgulharia Charles Babbage se pudesse ver quão completamente foi adotada nos grandes computadores eletrônicos de hoje a estrutura lógica de sua máquina analítica.

Além do conceito dêsse tipo de mecanismos, criou Babbage ainda muitos dispositivos de uso prático imediato. Assim como qualquer grupo que hoje desenhe máquinas matemáticas logo se vê envolvido num mundo de problemas a respeito das propriedades das válvulas de vácuo e dos circuitos eletrônicos, também Babbage se viu profundamente enredado nos problemas de oficina

e do gabinete de desenho. Ele é seus auxiliares inventaram numerosas ferramentas para usar com o tórno. Entre os trabalhadores altamente especializados que serviram em sua oficina cita-se J. Whitworth, mais tarde Sir Joseph Whitworth, Bart., que se tornou o mais reputado fabricante de instrumentos de precisão na Inglaterra. Segundo os contemporâneos de Babbage, os desenhos por ele feitos para as várias máquinas que planejou, e que abrangiam um total de 36 metros quadrados de papel, foram talvez os melhores exemplares de desenho mecânico jamais realizados.

O livro de pesquisa operacional de Babbage, On the Economy of Manufactures and Machinery, conheceu várias edições, foi reimpresso nos Estados Unidos e traduzido para o alemão, o francês, o italiano e o espanhol. Néle Babbage dissecou a manufatura de alfinêtes - as operações em jôgo, os tipos de habilidades necessárias, o custo de cada processo - e sugeriu aperfeiçoamentos das práticas em voga. Propôs alguns métodos gerais para analisar fábricas e processos e para descobrir o tamanho e a localização recomendáveis para as fábricas. Um dos cumprimentos que mais o satisfizeram em toda a sua vida foi o que ouviu de um trabalhador inglês, que lhe disse: "Aquêles livros fêz-me pensar".

Depois de atingir os setenta anos, Babbage escreveu uma autobiografia, a que denominou Passages from the Life of a Philosopher. Livro rabugento, mas não desprovido de humor, leva no frontispício, após o nome do autor, uma estarrecedora lista de sociedades sábias (especialmente estrangeiras). Essa autobiografia é quase toda ela um registro de suas desilusões e conquistas. Escreveu-a, assinalou, "para tornar ... menos desagradável ao paladar" a história de suas máquinas de calcular.

Não era preciso, entretanto, que se desculpasse. A concepção de suas máquinas era engenhosa. Sua história é testemunho da forte ação recíproca entre a inovação puramente científica, de um lado, e a trama social de tecnologia comum, compreensão pública e apoio, de outro. Suas grandes máquinas jamais engatilharam respostas, pois o engenho pode transcender mas não pode ignorar o seu contexto. Seu monumento não é a controvérsia empoeirada de livros, nem a prioridade num ramo científico que cresce como cogumelo, nem algumas rodas num museu. Seu monumento, de modo algum inteiramente belo, porém muito grandioso, é a espécie de pesquisa resumida atualmente nos grandes computadores digitais.

FONTE: Cientistas Famosos, tradução de José Reis, Ibrasa - Instituição Brasileira de Difusão Cultural S.A., abril de 1961.

## MÁQUINAS QUE PODEM CALCULAR

As modernas máquinas de calcular podem ser tão pequenas como uma calculadora de mesa ou tão grandes quanto um computador eletrônico que ocupa uma sala grande. Os maiores dos computadores eletrônicos, chamados computadores digitais, custam um milhão de dólares e necessitam de um corpo técnico de dez a vinte pessoas para fazê-los funcionar. Os computadores digitais realizam cálculos complicados em uma pequena fração do tempo necessário a uma pessoa para fazê-lo. Os computadores digitais podem multiplicar dois números de dez algarismos em um milésimo de segundo. Você levaria cerca de cinco minutos para fazer esta operação (tente!) Estes enormes "cérebros eletrônicos" podem calcular a trajetória que descreverá um foguete, prever o comportamento em vôo da asa de um novo avião a jato, resolver um problema de Física Nuclear ou dizer aos funcionários de uma grande corporação quais os preços que devem cobrar por seus produtos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística possui um desses enormes "cérebros eletrônicos", no Rio de Janeiro, o computador Univac 1105, que pode ser utilizado para os trabalhos de recenseamento bem como para pesquisas científicas e cálculos de interesse industrial e comercial. Os cientistas do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas utilizam este computador do IBGE em seus estudos da Física Nuclear, da radiação cósmica e da Física teórica.

Os computadores digitais realizam seus cálculos de maneira análoga ao trabalho do seu cérebro quando você resolve mentalmente um problema de Aritmética. Suponha que alguém lhe diga: "Some o produto 2 vezes 3 ao produto 4 vezes 5. Se a soma for menor que 22, subtraia 6 dela. Se for maior que 22, some-lhe 7". Depois de pensar, você dirá: "33". Como é que você obtém este resultado? Primeiramente, você multiplica 2 por 3 para obter 6 como resultado. Você guarda este último na memória durante um segundo, enquanto multiplica 4 por 5 para obter 20. Agora você retorna às instruções dadas: como 26 é maior que 22, está dito que você lhe some 7 e o resultado final é 33.

Um computador digital realiza seus cálculos justamente desta maneira. Ele contém:

(1) Seção de entrada. Um operador humano imprime no teclado os números que a máquina usa como seus dados. No exemplo acima, estes números seriam 2, 3, 4, 5, 22, 6, 7. Em casos reais, poderiam ser longas fileiras de números de dez algarismos.

(2) Uma seção de controle. Este grupo de válvulas eletrônicas é o "supervisor" do calculador. Ele diz às outras partes o que fazer. O operador humano dá suas instruções à seção de controle ajustando os interruptores apropriados. Ele lhe diz: "Multiplique os dois primeiros números; multiplique o terceiro pelo quarto número; some; se a soma for menor que o quinto número, subtraia o sexto número; se for maior que o quinto número, some o sétimo número, depois diga-me qual é o resultado".

(3) Seções aritméticas. É onde a máquina faz a soma e a subtração, a multiplicação e a divisão. Estes são, todos, na realidade, processos de contagem. Quando você multiplica 4 por 5, por exemplo, conta 4 cinco vezes. Nestes processos, um número é representado pela forma da condução em uma linha de válvulas ou transistores. Somar outro número ao primeiro corresponde a desligar a corrente de placa em algumas válvulas e a ligá-la em outras.

(4) Seções de memória. À medida que o calculador trabalha, ele tem de lembrar-se dos dados e das instruções que lhe foram comunicados. Ele também tem de lembrar-se, por um curto período, dos resultados de algumas das operações aritméticas que fez, tais como 2 vezes 3 é igual a 6. A informação é frequentemente armazenada em fitas magnéticas ou tambores magnéticos. Uma fita magnética é uma fita de papel revestida de óxido de ferro. Se a fita magnética movida passar debaixo de uma bobina na qual varia uma corrente, a maneira pela qual a fita é magnetizada constituirá uma gravação da forma de variação da corrente. Quando a corrente variável corresponde a um número produzido em uma das seções aritméticas, aquele número é guardado na forma de magnetização da fita. Mais tarde, quando o computador quer "lembrar-se" daquele número, a seção de controle manda a seção de memória "tocar", de novo, a fita magnética. Esta passa debaixo de outra bobina e as linhas magnéticas variáveis da fita induzem uma corrente variável na bobina. Esta corrente variável, que representa o número que estava armazenado, entra nos cálculos novamente.

Um tambor magnético também é revestido de óxido de ferro. Quando ele gira lentamente, pequenas partes de sua superfície podem ser magnetizadas em uma forma que corresponde aos números armazenados.

(5) Uma seção de saída. Depois que o computador fez seu trabalho, imprime a resposta final mediante uma máquina de escrever elétrica.

Encontrar modos de dizer à máquina o que fazer - codificação ou programação do problema - pode ser coisa bastante complicada. Mas, uma vez iniciada no trabalho a máquina, suas 18 000 válvulas eletrônicas a-

cendem-se, mensagens elétricas caminham para a frente e para trás ao longo de quilômetros de fios, e a máquina realiza, imperturbável, seu trabalho. Os computadores eletrônicos também fazem uma grande parte do serviço de contabilidade dos bancos.

FONTE: Física na escola secundária, tradução dos Professores José Leite Lopes (Do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas) e Jayme Tiomno (Do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas). Original inglês - High School Physics. Publicação da Editora Fundo de Cultura S.A.

..ooOoo..

IIª EXPOSIÇÃO INDUSTRIAL DA ESCOLA  
NACIONAL DE QUÍMICA

Em comemoração ao seu 30º aniversário de fundação, a Escola Nacional de Química fará realizar uma Exposição Industrial no período de 22 de julho a 4 de agosto, no horário de 14,00 hs às 20,00 horas.

Participarão dessa mostra inúmeros expositores, entre os quais o Centro de Processamento de Dados, que representará a contribuição dos computadores eletrônicos para o progresso da ciência, do ensino e da economia nacional.

A primeira Exposição desse gênero teve lugar há 5 anos, por ocasião do 25º aniversário da Escola.

O Centro de Processamento de Dados congratula-se com a Escola Nacional de Química pela efeméride, augurando-lhe o mais completo êxito nesse empreendimento.

## MENSAGEM A GARCIA

Helbert Hubbard

De todo êsse acontecimento de Cuba, só há um homem que resplandece no horizonte de minha memória como Marte nessas grandes noites escuras. Fazia-se necessária a comunicação imediata com Garcia, o chefe do movimento para a independência, que se achava num dos recessos montanhosos de Cuba. Onde? Ninguém sabia.

Comunicações telegráficas ou postais jamais lhe chegariam às mãos. O Presidente precisava de sua cooperação, e imediatamente. Que fazer?

Alguém sugeriu ao Presidente: "Há por aí um homem chamado Rowan, capaz de encontrar Garcia".

Rowan foi procurado e incumbido de entregar uma carta importante a Garcia. Como êsse homem chamado Rowan tomou a carta, fechou-a numa bolsa de couro, amarrando-a de encontro ao peito e dentro de quatro dias desceu à noite, de um pequeno bote, nas praias cubanas, desaparecendo em seguida, certo e lépido, na mata virgem, para no fim de três semanas surgir do outro lado da ilha, tendo caminhado a pé através dos campos inimigos e entregue a carta a Garcia, são peripécias que não interessam contar agora por miúdo.

O único ponto que desejo realçar consiste simplesmente nisto: O Presidente MacKinley deu uma carta a Rowan, carta essa para ser entregue a

Garcia. Rowan recebeu a carta sem perguntar: - Onde está êle? Recebeu e foi. Entregou. E voltou, por fim, para dar contas do que fêz.

Sim, senhores! Eis um homem cujo porte varonil merecia ser bem modelado em bronze e suas estátuas plantadas nas escolas e nas praças públicas, nas fábricas, nos escritórios do país! O de que se precisa hoje em dia não é tanto de aprendizagem livresca, conhecimento disto ou daquilo, senão um pouco de certo aprumo, de certa envergadura moral que torne varonil e forte a nação inteira. varonis e fortes homens e mulheres, varonis e fortes, por igual, moços e velhos, leais e sinceros a um ideal único, a uma convicção inabalável, a um mesmo caminho, para tanto agindo prontamente e nisso concentrando sua energia intelectual e moral, de gente decidida, gente de vontade enérgica, gente sem medo, gente que possa, enfim, desempenhar sua missão cabalmente, entregar a mensagem a Garcia.

O mundo está povoado de Garcias. O país, as cidades com a sua vida vertiginosa, a própria vida de homem, a cada instante depende de uma infinidade de mensagens a Garcia. Não houve ainda ninguém, iniciador de uma idéia ou de qualquer empreendimento, que não se tivesse encontrado, de momento a momento, com a imbecilidade da

quase maioria da humanidade, essa incompetência de uns, sempre essa má vontade generalizada, êsse mêdo de cuvir, de servir, de concentrar a atenção sôbre um dado trabalho, um problema qualquer.

Auxílio descuidoso, a inatenção por tudo, o indiferentismo espantoso, enfezado, pelas obrigações, pelos deveres, pelas coisas, pelos trabalhos e empreendimentos, realizados pela metade, mal-e-mal, parece, é a regra hoje em dia. Governos e emprêsas, a lavcra, o comércio, a indústria, não caminham, a menos que forcem seus auxiliares ao trabalho, constantemente os ameacem com a demissão. Só lá muito longe, de raro em raro, alguém surge compenetrado de sua missão, agindo zelosamente.

Experimente. Vccê está no escritório e tem seis ou mais empregados. Chame qualquer dêles e peça o seguinte: - Faça o favor de consultar uma enciclopédia e fazer-me um memorandum sôbre a vida de Corrégio. O empregado dirá simplesmente: - Sim, senhor - dando imediatamente cumprimento às ordens recebidas? Nunca. Êle vos olhará perdidamente, idiotamente, maravilhado e vos dirá qualquer dessas frases:

- Quem era êle?
- que enciclopédia?
- Não estou aqui para isto.
- Talvez o senhor queira se referir a Bismark, heim?
- Quem sabe se o João poderia descobrir, não?
- Êsse camarada já morreu?
- O senhor tem pressa disto?
- O senhor quer que eu traga o livro, para o senhor mesmo consultar?

- Para que o senhor quer isto?

Estou mesmo a apostar que depois de tudo lhe explicar, tim-tim por tim-tim, sôbre o modo de encontrar a informação desejada, a razão por que deseja o memorandum, o empregado sairá do escritório e pedirá a um dos colegas que o ajude a encontrar Corrégio! E voltará por fim para informar redonda, descaradamente, que tal homem jamais viveu. Possivelmente perderei a aposta, porém, segundo a lei do termo médico, ganharei. E quem quiser ser mais expediente desistirá de fazer pedidos a tais empregados, indo êle próprio buscar a informação que deseja.

E esta incapacidade para a ação independente, esta estupidez moral, cada vez mais ameaçadora, esta força de vontade enfermiça, esta má-vontade em alegremente cumprir as ordens, males que deitam a perder a indústria e o comércio, que fazem definhar nações fortes, são causas que contribuem ao adiamento para futuro remoto do advento do puro socialismo. Se os homens de hoje, em geral, não agem por si próprios, movidos por seus próprios interesses, para seu próprio bem, como se arranjarão quando o benefício de seus esforços fôr para o bem comum?

Muita gente se mantém no emprêgo justamente pelo mêdo da demissão, nunca pelo amor ao trabalho que realiza! Anuncie-se a procura de uma datilógrafa. De dez que se apresentem, nove não saberão ortografia nem pontuação e julgam, além disso, que estas coisas são dispensáveis. Pode uma pessoa assim escrever uma carta a Garcia?

- O senhor vê aquêle guarda-livros? per

guntou-me o gerente de uma fábrica.

- Sim. Que tem êle? indaguei.
- Pois sabe, é um esplêndido guarda-livros. Mas, se eu o mandar à cidade, numa incumbência qualquer, poderá sair-se bem, mas em caminho entrará em três ou quatro cafés, dará prosa com vários amigos e, ao chegar ao fim da rua terá esquecido por completo porque saiu do escritório. Poderá um homem dêsses entregar a mensagem a Garcia? Galgar posições superiores?

De quando em quando cuvimos expressões de simpatia pela classe operária, tratada com cressão.

Entretanto, nada se escreve ou se diz de patrões, gerentes e chefes que se fazem velhos antes do tempo, esperando inútilmente que empregados desmazelados e preguiçosos executem trabalho inteligente. Em todos os armazéns e lojas, nas fábricas, nos escritórios, o movimento de escolha de empregados se mantém constante. Grande número de empregados são dispensados todos os dias por se mostrarem incapazes de legítimo interêsse por aquilo para que foi empregado. Esta operação nunca cessa e quanto pior a situação e escasso o trabalho, tanto mais severamente se faz essa escolha. De qualquer modo, portanto, o incompetente e o inepto têm de ir, têm de ceder lugar para quem sabe melhor, para quem trabalha mais conscienciosamente. O incompetente nunca sobe. Ninguém o quer. Vence, consegue fazer carreira, vive feliz e folgadamente quem se esforça, quem se mostra capaz intelectual e moralmente. Quem trabalha e cumpre bem suas obrigações nada deve a ninguém e por isso nada

tem a temer. O patrão, o gerente de negócios e indústria, quem emprega e oferece empregos, em seus próprios interêsses, só conservam como auxiliares os mais competentes, os que tiverem iniciativa, os que sem medo forem capazes de ação independente, os que puderem, enfim, entregar a mensagem a Garcia.

Porém, que isto nunca nos faça esquecer os verdadeiros pioneiros, os homens de fibra, à frente de grandes iniciativas, lutando diariamente com toda a sorte de obstáculos oferecidos por milhares de pessoas que não querem compreender, obstáculos originados pela inépcia da grande maioria. O trabalho dêsses pioneiros não se mede pelo apitar das fábricas nem pelo penteiro dos relógios - e êles mais se consmem procurando quebrar o indiferentismo das massas, a inércia das multidões, a incompetência, a ingratidão de aluviões de homens, homens de fartas economias, empregados, operários, que, se não fôsse por êles, morreriam de penúria, sem teto.

Ficou bem patente êste ponto? Talvez. E enquanto o mundo tem vivido indiferente, deixem-me ao menos preferir uma palavra de simpatia ao homem que vence, ao homem que, não obstante inúmeras dificuldades, dirige o esforço de muitos e, tendo encontrado êxito, nada viu de extraordinário nesse fato. Já fui operário e patrão também. Sei que há muito a dizer de parte a parte. Por si não há beleza alguma na pobreza. Roupa suja, sem passar e rôtta não recomenda ninguém. Nem todo patrão é ave-de-rapina como nem todo pobre é virtuoso. Nada disso nos enaltece, nos concita à admiração. Em geral simpatizamos, admi-

ramos quem faz o seu trabalho diligentemente.

Tôda gente aplaude e quer para sua companhia o homem excepcional, naturalmente de boa disposição, que compreende nitidamente suas obrigações e responsabilidades, o homem que tem iniciativas e sôzinho é capaz de enfrentar as maiores barreiras em seu caminho. Ou por outra, o homem que ao receber uma carta para entregá-la a Garcia, recebe-a com firmeza de propósitos e de caráter, sem fazer nenhuma pergunta estúpida, sem ter nenhuma intenção vil, criminosa de jogá-la fora e outra coisa não faz senão entregá-la ao destinatário. O homem que mede a si próprio e à sua época e sai de sua missão com o passo firme, olhar feito no alto, a todos encarando nos olhos, um nobre. O homem dessa envergadura moral não será esquecido de quem quer que seja, não precisará mendigar trabalho, porque as portas do mundo se lhe abrem gloriamente.

A civilização poder-se-ia dizer, consiste na procura constante, na seleção sem tréguas dessas personalidades robustas, mais de caráter e nobreza de espírito que de inteligência, homens de moral pura. São êles os estelios das nações que lhes servem de bênção, o orgulho máximo das nacionalidades a que pertencem, trabalham embora no anonimato das fábricas ou ainda cercados de pompas, manejam as rédeas dos governos e os destinos humanos. O mundo, as nações, as largas comunhões humanas precisam eternamente destas personalidades, como quem precisa de elixir salva-vidas, porque elas concorrem

para a riqueza, para a felicidade, para a ordem e o progresso nacionais. Por tôda a parte se procura o homem capaz de entregar a MENSAGEM A GARCIA!

---

Êste texto, que se refere a um episódio da Guerra entre Espanha e EUA, (1897-1898), da qual resultou a libertação de Cuba, foi introduzido e divulgado no Brasil pelo Sr. Alfredo Pimentel, da Nacional. Isto, há mais de 25 anos. Hoje é o símbolo das emprêsas do ramo. (Transcrito da Revista "O Escritório" - nº 1 - março de 1963).

...cc0cc...

RELATÓRIO DO Vº CONCURSO "CIENTISTAS DE AMANHÃ"

Maria Julieta S. Ormastroni  
Secretária Executiva do IBECC

O trabalho de educação é lento, constante e infundável: é como depositar grãos de areia todos os dias para se formar, após séculos, uma montanha. E, só aos que acompanham o trabalho é dado notar as diferenças mínimas que se vão apresentando.

O concurso "Cientistas de Amanhã" é um dos grãos no trabalho de educação dos jovens, é uma semente que levará algum tempo para germinar, talvez uns 60 anos, quando nossos jovens premiados já forem avós. E temos a certeza que uma geração educada, amparada nas suas realizações pelos cientistas de hoje, com idéias não modificadas pela opinião errada da demagogia, será, daqui a anos porta voz da Ciência nacional.

Recebemos, êste ano, 69 trabalhos, apresentados por jovens de vários pontos do País, trabalhos êstes, na sua maioria, teóricos.

Nos primeiros dias de junho foram distribuídos os trabalhos à Comissão Julgadora para escolha dos finalistas. Foi ela composta dos seguintes Professores:

Antônio de Oliveira	- Física e Química
Franklin de M. Campos	- Fisiologia
Giuseppe Cilento	- Química
Isaias Raw	- Bioquímica
José Reis e Walter Borzano	- Julgamento dos professores concorrentes
Oswaldo Sangiorgi	- Matemática
Pedro A. Saldanha	- Biologia
Romulo R. Pieroni	- Física
Victor Leinz	- Mineralogia

No dia 28 de junho reuniram-se os componentes da Comissão para julgamento em conjunto.

Após várias horas de debates, por versarem alguns trabalhos sobre temas muito especializados, decidiu a Comissão que fossem consultados especialistas, tendo sido marcada a reunião final para 2 de julho. Nesta ocasião, entretanto, só foram escolhidos os 3 (três) Professores:

João Queiroz Marques  
Maria Aparecida Silva  
Scipione di Pierro Netto

No dia 4, após cerca de 3 horas e meia de debates, foram escolhidos os 10 classificados. Foram eles:

Anivaldo Tadeu R. Chagas  
Antonio Giglioli  
Apolo Bottini Natal  
Carlos Antonio Telles  
Geraldo Lino de Campos  
José Augusto de Castro Carvalho  
Orson Mureb Jacob  
Paulo Maximiniano Pereira  
Silas Antonio Rosa  
Sylvia de França Guimarães

Em seguida, telegramas, telefonemas, notícias a jornais, rádios e TV (cujos profissionais, vigilantes, aguardavam os resultados), levaram a todos e, especialmente, aos 10 lares dos finalistas, a notícia feliz.

Marcamos para o dia 6, às 17,00 horas, o primeiro encontro entre os classificados.

Tivemos, este ano, duas modificações em nosso programa: foram classificados uma garotinha de curso primário e um ginasião do Amazonas. Como levá-los a Curitiba? Chegaria a notícia em tempo ao longínquo Estado? A garotinha teria a companhia de um parente?

O Dr. Armando Bastos, das Organizações Novo-Mundo Vemag, resolveu as questões: assumiu a responsabilidade da vinda do jovem do Amazonas que, por motivos alheios à sua vontade, só chegou a Curitiba alguns dias após, e, quanto à menina de 7 anos, teria ela a companhia de seus pais.

Ainda, um dos jovens não havia sido encontrado no endereço que nos dera nesta Capital, onde é pensionista. Horas antes da reunião do dia 6, o Prof. Inkis, que fôra seu professor, telefonou para o IBECC dizendo da satisfação por ver um seu aluno classificado, e pôsto a par de que o mesmo não fôra encontrado, tomou sob sua responsabilidade avisá-lo, e o fez.

No dia 7, pela manhã, por especial obséquio da Viação Cometa, tivemos um ônibus da linha regular servindo ao grupo do IBECC, o mesmo acontecendo no retorno.

A partida da Faculdade de Medicina já constitui uma tradição: alunos, colegas e familiares ficam a postos. Despedidas, avisos e lá nos fomos rumo ao Paraná. Na ida e na volta paramos à margem do Ribeira, num restaurante de beira de estrada, para o almoço.

Chegada a Curitiba, distribuição de acomodações, tarde livre para um reconhecimento, e, à noite, após o jantar, a tradicional apresentação dos finalistas: nome, idade, colégio e trabalho realizado. Professores, os pais da jovem Sylvia, e alguns jovens classificados no ano anterior que

nos deram o prazer de sua companhia e que também tiveram oportunidade de falar de seus trabalhos, formavam a platéia atenta. O encontro terminou altas horas, após várias vezes ter passado o pacote de bombons, levado para amenizar e aquecer, pois o frio impiedoso atravessava as vidraças cerradas. Ninguém viu passar as horas e tínhamos no dia imediato uma visita, logo cedo, a Vila Velha. Seria esta uma oportunidade para os jovens cientistas de aumentar seus conhecimentos históricos e científicos, e de estar juntos para se conhecerem melhor.

À noite, às 20,00 horas, houve a abertura do Congresso da S.B.P.C., de cujo programa o Concurso já faz parte tradicionalmente.

Foram convidados os Professôres:

Algacyr Munhoz,  
Luiz Carlos Gomes,  
Metry Bacila,  
Giorgio Schreiber,  
Humberto Coelho de Campos,  
Theo Van Kolck,  
Aydil N. Queiroz,  
Aniela Ginsberg e  
Odete L. Van Kolck,

para integrar a Comissão de Julgamento Final do Concurso.

Já segunda-feira cedo, foram iniciadas as entrevistas.

A Diretoria do Congresso gentilmente cedeu uma sala, no 5º andar da Faculdade de Filosofia, para exposição do material científico do IBCEC; ficou ela sendo o ponto de reunião dos jovens e professôres, que, ágeis, galgavam os diversos andares com suas pastas sob o braço, acompanhando-os, no mesmo ritmo, os professôres classificados.

A jovenzinha de 7 anos passou pelas mesmas experiências que seus companheiros mais "velhos", os quais tinham para ela uma deferência toda especial. Aliás, não se percebeu atitudes de competidores entre nenhum dos finalistas.

Na quinta-feira, dia de folga do Congresso, tivemos, por gentileza do C.E.P.E. do Paraná, um vagão especial para os elementos do IBCEC, e nêle fomos todos a Paranaguá. A Profª. Maria de Lourdes Campos, elemento de ligação entre a Secretaria de Educação do Estado do Paraná e o IBCEC, conseguiu um barco para que o grupo tivesse a oportunidade de ver a baía. Na volta, nossos jovens aproveitaram o tempo para propor entre si problemas, ora de Física, ora de Química, fato muito apreciado por um professor visitante da UNESCO de Paris, que veio presidir a Parte de Física, da Secção de Educação do Congresso da S.B.P.C., a cargo do IBCEC.

Na sexta-feira, foram os jovens recebidos no Palácio, e tiveram a oportunidade de falar com o Exmo. Governador Ney Braga, relatando cada um o trabalho realizado.

Foram, também, recebidos pelo Secretário de Educação, Prof. Jucundino da Silva.

Às 17,00 horas iniciou-se o julgamento final do Concurso.

À noite houve a festa de quase despedida: um jantar florido, discursos, e depois a reunião no salão do Hotel "com cada uma fazendo o que scubesse", e jogos de salão.

Sábado, pela manhã, houve a Reunião de encerramento do Congresso que se constituiu numa verdadeira apoteose para o Concurso "Cientistas de Amanhã".

Além da revelação dos nomes dos vencedores, que por si só representa um ponto de atração da sessão de encerramento do Congresso, êste ano, como prova de aprêço dos cientistas pelos jovens classificados, o Magnífico Reitor da Universidade do Paraná, Prof. Flávio Suplicy de Lacerda, ofereceu aos 10 classificados uma Bolsa de Estudos na Universidade do Paraná.

Estudantes vencedores:

1º Prêmio - Antonio Giglioli

2º Prêmio - Orson Mureb Jacob

3º Prêmio - José Augusto de Castro Carvalho

Professor de Ciências do Ano:

Scipione di Pierro Netto

Queremos externar nosso profundo agradecimento aos professores que constituíram as Comissões de Classificação e de Julgamento Final, e que tão gentilmente anuíram ao nosso pedido e tão eficientemente entrevistaram os finalistas. Nosso agradecimento, também, ao grupo de professôres do IBECC constituido por Myriam Krasilchik, Norma Maria Cleffi, Rachel Gevertz e Sérvulo Folgueras D., e aos pais da juvenzina, Sr. e Sra. José Osmir de França Guimarães que, no seu desvélo e carinho, simbolizaram, naquela semana, os pais de todos os classificados.

.cc0cc.

C O N V Ê N I O

CONVÊNIO ENTRE O INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA E A UNIVERSIDADE RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS, COM BASE NA RESOLUÇÃO Nº 32, DA COMISSÃO CENSITÁRIA NACIONAL.

1. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e a Universidade Rural do Estado de Minas Gerais firmam o presente convênio destinado a permitir que a Universidade Rural do Estado de Minas Gerais faça uso, para fins científicos, do sistema de computação eletrônica instalado no referido Instituto.
  2. Pelo presente convênio a Universidade Rural do Estado de Minas Gerais poderá usar os computadores, bem como as unidades periféricas na medida de que se fizer necessário e dentro das possibilidades do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
  3. A Universidade Rural do Estado de Minas Gerais usará este equipamento exclusivamente nos seus programas de pesquisas.
  4. A Universidade Rural do Estado de Minas Gerais promoverá o treinamento do pessoal para o emprêgo de computadores digitais na resolução dos problemas que lhe são afetos.
  5. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística dará dentro das suas possibilidades, a assistência necessária à Universidade Rural do Estado de Minas Gerais nos problemas decorrentes do treinamento de pessoal e da utilização do equipamento.
-

6. Este convênio entrará em vigor na data da sua assinatura e terá vigência até que as partes, de comum acordo, resolvam cancelá-lo.
7. Qualquer caso omissivo, no presente convênio, será resolvido em comum acordo pelas partes.

Rio de Janeiro, 5 de julho de 1963.

---

Rubens Porto  
PRESIDENTE EM EXERCÍCIO DO  
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

---

Flamarion Ferreira  
REITOR DA UNIVERSIDADE RURAL DO  
ESTADO DE MINAS GERAIS

---

Maurício Rangel Reis  
DIRETOR DO  
SERVIÇO NACIONAL DE REENSENAMENTO

---

Martiniano B. Moreira  
SUPERINTENDENTE DO  
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

---