

MARILZA DE LOURDES CARDI

**EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL E SUA
RELAÇÃO COM FATOS INTERNACIONAIS**

FLORIANÓPOLIS – SC

MAIO/2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO

Marilza de Lourdes Cardi

EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL E SUA
RELAÇÃO COM FATOS INTERNACIONAIS

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação

Prof. Jorge Muniz Barreto, D. Sc.A.

Florianópolis - SC, maio de 2002

"ensinar... é participar do processo de pesquisa. Só o homem voltado para a pesquisa pode realmente ensinar; do contrário, ele reduz seu trabalho a transmitir um pensamento inerte, mesmo sendo pedagogicamente ordenado, no lugar de comunicar a vida do pensamento".

K. Jaspers

DEDICATÓRIA

A duas pessoas especiais: Dorvalino Cardi & Elidia Aparecida de Marchi Cardi (meus pais), que sempre apostaram na minha capacidade, pela compreensão, apoio e por estarem sempre ao meu lado me incentivando, mesmo que em pensamento;

Também dedico a Antônio Luiz Cardi (meu irmão), Ivanete Marcelo Cardi e Edvaldo Severino, pelo amor, paciência, incentivo e apoio, compreendendo minha ausência em ocasiões importantes.

AGRADECIMENTO

- ✓ *Agradeço ao Pai Celestial, pelo dom precioso da vida, que com sua luz divina sempre iluminou meu caminho e ajudando-me a superar os obstáculos que se apresentaram dando-me saúde, força de vontade e muitas alegrias durante toda a minha jornada do Mestrado;*
- ✓ *Ao amigo e orientador Prof. Dr. Jorge Muniz Barreto por sua dedicação indicando sempre os melhores caminhos para que pudesse chegar até o fim, com sucesso, e por acreditar em mim e apostar na minha capacidade, orientando-me durante o Mestrado. E com solicitude a Solange Quintella Barreto pelo apoio e atenção dedicado a mim e a minha mãe durante nossa permanência em Florianópolis.*
- ✓ *Aos Professores Dr. José Augusto Mariz de Mendonça, Dr. Mihail Lermontov e Dr. Raul César Baptista Martins por assentirem em participar da Comissão Julgadora e por dedicarem à correção deste trabalho e por suas contribuições, valorizando o tema desta dissertação.*
- ✓ *À Prof^a. Dra. Maria Aparecida Fernandes Almeida, PUC Minas, pela grandiosa presença na defesa e meus sentimentos pela não participação da Banca Examinadora;*
- ✓ *À Augusta C. Leite, por todo apoio que tive em Cuiabá-MT, onde fui tão bem acolhida que só posso agradecer por tudo que fez por mim;*
- ✓ *À Prof^a Dra. Wildce Graça Araújo Costa pelo apoio e atos que muito me ajudaram.*
- ✓ *À Susan Cristina Basso uma pessoa muito especial e que com sua competência e presteza, soube com poucas palavras sempre me dizer tudo que eu precisava ouvir para seguir no caminho certo;*
- ✓ *À Prof^a. Carmem Lúcia Ferraz, que competentemente revisou a fonologia do texto.*
- ✓ *À FACCHINI S.A. em especial aos colegas da equipe de Gestão de Pessoas pelo incentivo, apoio e compreensão da minha ausência em momentos importantes.*
- ✓ *À FUMESUNM – Fundação Municipal de Ensino Superior de Nova Mutum, onde lecionei, pela redução da carga horária enquanto cumpria os créditos, em especial aos alunos da primeira turma do curso Tecnologia da Informação pelo apoio e compreensão.*
- ✓ *Aos amigos (em especial Angelita dos Anjos Santana), pela compreensão demonstrada enquanto permanecia mergulhada em meus estudos e pesquisas;*
- ✓ *A todos os colegas de turma, pelo convívio, carinho, amizade, união, troca de conhecimentos e pelas brincadeiras e momentos de descontração. Não esquecendo da amiga Denise Irgang que por motivos diversos não prosseguiu com a turma e pelos momentos que compartilhados que certamente ficarão marcados para sempre em meu coração!*
- ✓ *E agradeço a todos, que direta ou indiretamente, contribuíram por mais essa conquista de minha vida.*

Evolução da Computação no Brasil e sua Relação com Fatos Internacionais

Candidata: Marilza de Lourdes Cardi

Orientador: Dr. Jorge Muniz Barreto

RESUMO

Este trabalho apresenta a História da Computação no Brasil e as relações com fatos internacionais. Parte-se do ábaco indo aos computadores dos dias atuais, mencionando os acontecimentos no Brasil.

Os fatos fora do Brasil são apresentados em dois capítulos. O primeiro está subdividido na pré-história da computação e na era dos artefatos mecânicos; o segundo capítulo em 5 (cinco) gerações: primeira geração (era da válvula eletrônica), segunda geração (era dos transistores), terceira geração (era dos circuitos integrados), quarta geração (computadores pessoais e VLSI – *integração em escala muito grande*) e quinta geração (as tendências futuras).

Em relação aos fatos do Brasil, são detalhados em três capítulos, sendo um com as primeiras máquinas trazidas para o país e as que foram construídas em solo brasileiro; um outro com as empresas na área da computação instalada no Brasil; e um terceiro capítulo com ensino da computação no país.

The Evolution of Computation in Brazil and its relationship with the international facts

Candidate: Marilza de Lourdes Cardi

Supervisor: Dr. Jorge Muniz Barreto

ABSTRACT

This work presents the History of the computation in Brazil and its relations with International facts. It has started with the abacus until the present day computers mentioning the happenings in Brazil.

The facts out of Brazil are presented in two chapters. The first one is subdivided in the prehistory of computation and in the mechanical artifacts; and the second one is in five generations: The first one (electron tubes age); the second one (transistors age); the third one (integrated circuits age); the fourth one (personal computers and VLSI – *very large scale integration*); and the fifth one (the future tendencies).

In relation to the facts in Brazil, they are detailed in three chapters, being one of them with the first machines which they've brought to the country and the ones which were built on Brazilian land; another chapter is with the enterprises in the computations area installed in Brazil; and the third one is with teaching of computation in the country.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS	XIII
1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO	2
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.3 OBJETIVO GERAL.....	4
1.4 METODOLOGIA	4
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	4
1.6 CONSIDERAÇÕES.....	5
2. CAPÍTULO II – PRÉ-HISTÓRIA DA INFORMÁTICA	7
2.1 ERA MECÂNICA	11
3. CAPÍTULO III – GERAÇÕES	31
3.1 PRIMEIRA GERAÇÃO – VÁLVULA ELETRÔNICA	31
3.2 SEGUNDA GERAÇÃO – TRANSISTORES.....	40
3.3 TERCEIRA GERAÇÃO – CIRCUITOS INTEGRADOS	45
3.4 QUARTA GERAÇÃO – COMPUTADORES PESSOAIS E VLSI	46
3.5 QUINTA GERAÇÃO.....	50
3.6 CONSIDERAÇÕES.....	51
4. CAPÍTULO IV – HISTÓRIA DOS COMPUTADORES NO BRASIL.....	53
4.1 FORMAÇÃO DE PESSOAL	54
4.2 COMPUTADORES INSTALADOS NO BRASIL.....	55
4.3 OUTROS IMPORTADOS.....	57
4.4 COMPUTADORES PROJETADOS NO BRASIL.....	59
4.4.1 PATINHO FEIO	60
4.4.2 G-10.....	61
4.5 À ENTRADA DO BRASIL NA INTERNET	62
4.6 CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS.....	64

5. CAPÍTULO V - EMPRESAS NO BRASIL	65
5.1 EMPRESAS NACIONAIS	65
5.1.1. COBRA – COMPUTADORES BRASILEIROS	65
5.1.2. DISMAC INDUSTRIAL S.A.....	69
5.1.3. A SCOPUS TECNOLOGIA	69
5.1.4. PROLÓGICA INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MICROCOMPUTADORES LTDA	74
5.1.5. MEDIDATA	78
5.1.6. ITAUTEC PHILCO.....	78
5.1.7. MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA	80
5.1.8. MICROTEC SISTEMAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.....	82
5.1.9. UNITRON ELETRÔNICA	83
5.1.10. GRADIENTE	84
5.1.11. CCE.....	85
5.2 AS MULTINACIONAIS	86
5.2.1 CTR E IBM	86
5.2.2 ACER AMERICA CORPORATION.....	88
5.2.3 COMPAQ	88
5.2.4 DELL COMPUTER CORPORATION.....	89
5.3 AS 50 MAIORES DE COMPUTAÇÃO.....	90
6. CAPÍTULO VI – ENSINO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL	92
6.1 LITERATURA BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO	93
6.1.1 OS MAIS ANTIGOS LIVROS ENCONTRADOS.....	94
6.1.2 REVISTA BRASILEIRA	95
6.2 OUTROS ACONTECIMENTOS QUE CONTRIBUÍRAM PARA O CRESCIMENTO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL	96
6.3 CRIAÇÃO E ENVOLVIMENTO DOS ÓRGÃOS NACIONAIS.....	97
6.3.1 CAPRE E SEI	98
6.3.2 O SERPRO	100
6.3.3 SBC – SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO	100
6.3.4 CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS	101
7. CAPÍTULO VII - CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
8. CAPÍTULO VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105

9. ANEXO I – BRASIL.....	113
9.1 PARTE DO PROJETO DO IME.....	113
9.2 INTERNET NO BRASIL.....	117
9.3 ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL.....	121
10. ANEXO II – COMPUTADORES BRASILEIROS	130
10.1 RELAÇÃO DOS COMPUTADORES FABRICADOS NO BRASIL.....	130
10.2 FOTOS DOS COMPUTADORES FABRICADOS NO BRASIL.....	145
11. ANEXO III – CURSOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO	169
11.1 PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO AUTORIZADOS.....	169
11.2 PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO.....	174
12. ANEXO IV – PERIÓDICOS	226
12.1 OS MAIS ANTIGOS PERIÓDICOS LANÇADOS EM PORTUGUÊS/PORTUGAL.....	226
13. ANEXO V – CRONOLOGIA.....	231
13.1 CRONOLOGIA REFERENTE AOS FATOS DO BRASIL	231
13.2 CRONOLOGIA MUNDO.....	234
14. ANEXO VI –COMPUTADORES DE ZUSE (1937-1968).....	242
14.1 KONRAD ZUSE.....	242
14.2 O Z1	243
14.3 O Z2	245
14.4 O Z3	246
14.5 O S2.....	249
14.6 O Z4	250
14.7 MAIS ALGUMAS MÁQUINAS DE ZUSE	252

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	4000 A.C. SURGE A ESCRITA CUNEIFORME NA MESOPOTÂNIA	7
FIGURA 2 -	ÁBACO.....	8
FIGURA 3 -	SUAN-PAN: ÁBACO CHINÊS	8
FIGURA 4 -	SOROBAN: O ÁBACO JAPONÊS	8
FIGURA 5 -	SOROBAN: O ÁBACO ROMANO	8
FIGURA 6 -	SOROBAN: O ÁBACO RUSSO	8
FIGURA 7 -	SOROBAN PARA CEGOS.....	8
FIGURA 8 -	JOHN NAPIER	9
FIGURA 9 -	OSSOS DE NAPIER	9
FIGURA 10 -	BASTÕES DE NAPIER – MOSTRANDO A MULTIPLICAÇÃO DE 6 POR 384.....	9
FIGURA 11 -	WILLIAM OUGHTRED.....	9
FIGURA 12 -	RÉGUA DE CÁLCULOS.....	10
FIGURA 13 -	RÉGUA DE CÁLCULO CIRCULAR	10
FIGURA 14 -	RÉGUA DE CÁLCULO CILÍNDRICA.....	10
FIGURA 15 -	WHILHELM SCHICKARD	11
FIGURA 16 -	CALCULADORA DE SCHICKARD.....	11
FIGURA 17 -	PASCALINE.....	12
FIGURA 18 -	G. W. VON LEIBNIZ.....	12
FIGURA 19 -	CALCULADORA DE LEIBNIZ	13
FIGURA 20 -	CALCULADORA DE LEIBNIZ	13
FIGURA 21 -	CALCULADORA DE HAHN	14
FIGURA 22 -	TEAR DE JACQUARD.....	14
FIGURA 23 -	LEITORA DE CARTÃO DE JACQUARD	15
FIGURA 24 -	C. BABBAGE	15
FIGURA 25 -	MÁQUINA DE DIFERENÇA.....	16
FIGURA 26 -	ADA LOVELACE.....	16
FIGURA 27 -	CHARLES BABBAGE E A MÁQUINA ANALÍTICA.....	17
FIGURA 28 -	ARITHMOMETER	17
FIGURA 29 -	GEORGE BOOLE.....	18
FIGURA 30 -	HERMAN HOLLERITH.....	18

FIGURA 31 -	TABULADOR DE HOLLERITH.....	19
FIGURA 32 -	TABULADORA MECÂNICA	19
FIGURA 33 -	THOMAS WATSON.....	20
FIGURA 34 -	PRÉDIO ORIGINAL DA IBM.....	20
FIGURA 35 -	MÁQUINA DE MULTIPLICAR DE BOLLEE.....	20
FIGURA 36 -	KONRAD ZUSE	21
FIGURA 37 -	O Z1 NO APARTAMENTO DOS PAIS DE KONRAD ZUSE.....	22
FIGURA 38 -	ZUSE E SCHREYER TRABALHANDO NA NOVA VERSÃO DO Z1 ..	22
FIGURA 39 -	O Z3 ORIGINAL DESENHADO EM 1939.....	22
FIGURA 40 -	VÁLVULAS DUPLO-TRÍODO.....	23
FIGURA 41 -	VANNEVAR BUSH E O ANALISADOR DIFERENCIAL	24
FIGURA 42 -	ANALISADOR DIFERENCIAL	25
FIGURA 43 -	C. E. SHANNON.....	26
FIGURA 44 -	ALAN TURING	26
FIGURA 45 -	JOHN ATANASOFF.....	27
FIGURA 46 -	ABC (ATANASOFF-BERRY COMPUTER).....	27
FIGURA 47 -	GEORGE STIBITZ	27
FIGURA 48 -	CIRCUITO BINÁRIO DE STIBITZ.....	28
FIGURA 49 -	HOWARD AIKEN E O HARVARD MARK I.....	28
FIGURA 50 -	GRACE MURRAY HOOPER.....	29
FIGURA 51 -	GRACE M. HOOPER PERFURANDO UMA FITA PARA PROGRAMAR O HARVARD MARK I.....	29
FIGURA 52 -	BUG ENCONTRADO.....	29
FIGURA 53 -	RELÉ E VÁLVULA.....	31
FIGURA 54 -	VÁLVULA.....	31
FIGURA 55 -	ENIGMA.....	32
FIGURA 56 -	COLOSSUS	32
FIGURA 57 -	MAUCHLEY & ECKERT	33
FIGURA 58 -	PARTES DO FAMOSO ENIAC.....	33
FIGURA 59 -	EQUIPE DO ENIAC (1946).....	34
FIGURA 60 -	AVIDAC (WARREN KELLEHER, ROBERT DENNIS E JAMES WOODY).....	35
FIGURA 61 -	MAURICE WILKES.....	35
FIGURA 62 -	EDSAC EM MANUTENÇÃO.....	35

FIGURA 63 -	JOHN VON NEUMAN	36
FIGURA 64 -	JOHNNIAC	36
FIGURA 65 -	EDVAC	36
FIGURA 66 -	PILOT ACE (AUTOMATIC COMPUTING ENGINE)	37
FIGURA 67 -	SEAC (STANDARDS EASTERN AUTOMATIC COMPUTER).....	37
FIGURA 68 -	UNIVAC	38
FIGURA 69 -	WHIRLWIND I.....	39
FIGURA 70 -	MANIAC.....	39
FIGURA 71 -	OS PREMIADOS JOHN BARDEEN, WILLIAM SHOCKLEY E WALTER BRITTAIN	40
FIGURA 72 -	TRANSISTORES	40
FIGURA 73 -	TRADIC (J. H. FELKER E J. H. HARRIS)	41
FIGURA 74 -	TX -0	41
FIGURA 75 -	RAMAC 305 (RANDOM ACCESS MEMORY ACCOUNTING MACHINE).....	42
FIGURA 76 -	IBM 7090	43
FIGURA 77 -	PDP-8.....	43
FIGURA 78 -	IBM 1401	44
FIGURA 79 -	PDP-11	45
FIGURA 80 -	TRANSISTORES, CHIP E VÁLVULA	46
FIGURA 81 -	INTEL 4004	46
FIGURA 82 -	ALTAIR.....	47
FIGURA 83 -	STEPHEN WOZNIAC E STEVE JOBS SEGURANDO A PLACA MÃE DO APPLE I.....	47
FIGURA 84 -	APPLE I.....	48
FIGURA 85 -	APPLE II.....	48
FIGURA 86 -	APPLE III.....	48
FIGURA 87 -	LISA.....	48
FIGURA 88 -	MACINTOSH 128K.....	49
FIGURA 89 -	O B-205 DA BURROUGHS, COMPUTADOR DE PRIMEIRA GERAÇÃO INSTALADO NA PUC	56
FIGURA 90 -	DETALHE DE UM PROCESSADOR IBM 360.....	58
FIGURA 91 -	IBM 360	59
FIGURA 92 -	PATO FEIO.....	60

FIGURA 93 - PATINHO FEIO.....	61
FIGURA 94 - MAC 128 PLUS	63
FIGURA 95 - PRODESP	64
FIGURA 96 - DATAPREV.....	64
FIGURA 97 - DATA NEWS – Nº 79 – AGOSTO/1979.....	66
FIGURA 98 - O MINISTRO DO PLANEJAMENTO MÁRIO HENRIQUE SIMONSEN INAUGURA A FÁBRICA DA COBRA EM 1979	66
FIGURA 99 - COBRA 210.....	67
FIGURA 100 - COBRA 300	67
FIGURA 101 - DATA NEWS – Nº 106 – OUTUBRO/1980.....	67
FIGURA 102 - COBRA 530.....	67
FIGURA 103 - D-8100	69
FIGURA 104 - TVA-80.....	70
FIGURA 105 - MC20	70
FIGURA 106 - NEXUS1600.....	71
FIGURA 107 - NEXUS2600.....	71
FIGURA 108 - NEXUS2900.....	71
FIGURA 109 - NEXUS3600.....	71
FIGURA 110 - NEXUS3900.....	73
FIGURA 111 - NEXUS 80486.....	73
FIGURA 112 - PROPAGANDA DA SCOPUS.....	74
FIGURA 113 - SISTEMA 700.....	75
FIGURA 114 - IMAGENS RELACIONADAS AO CP 500.....	75
FIGURA 115 - CP 200.....	75
FIGURA 116 - CP 300.....	75
FIGURA 117 - IMAGENS RELACIONADAS AO CP 400.....	76
FIGURA 118 - SP 16 DA PROLÓGICA.....	76
FIGURA 119 - CP 500/M80C.....	77
FIGURA 120 - DATA NEWS – Nº 281 – JULHO/1985	77
FIGURA 121 - M301 DA MEDIDATA.....	78
FIGURA 122 - ITAUTEC/I-7000	79
FIGURA 123 - I-7000 PC XT 286	79
FIGURA 124 - TK 82	80
FIGURA 125 - TK 85	80

FIGURA 126 - TK 90X	80
FIGURA 127 - TK 2000	81
FIGURA 128 - TK 3000 IIE.....	81
FIGURA 129 - TK 3000 IIE COMPACT.....	81
FIGURA 130 - REVISTA MICRO SISTEMAS – DEZEMBRO/1986.....	81
FIGURA 131 - PC 2001.....	82
FIGURA 132 - PC PAQ (TRANSPORTÁVEL).....	82
FIGURA 133 - XT PAQ	82
FIGURA 134 - MAT286.....	83
FIGURA 135 - AP II.....	83
FIGURA 136 - REVISTA MICRO SISTEMAS – OUTUBRO/1984.....	84
FIGURA 137 - EXPERT.....	84
FIGURA 138 - MC 4000.....	85
FIGURA 139 - MC 1000.....	85
FIGURA 140 - O LIVRO “COMPUTADORES DIGITAIS”	94
FIGURA 141 - CAPA DA EXAME JUN/1971	95
FIGURA 142 - CAPA DA MICRO SISTEMAS Nº1 OUT/1981	96
FIGURA 143 - DATA NEWS – Nº1 – MARÇO/1976	98
FIGURA 144 - DATA NEWS – Nº83 – OUTUBRO/1979.....	99
FIGURA 145 - FOTO DA PRIMEIRA REUNIÃO DO CNPQ	101
FIGURA 146 - CNPQ.....	102
FIGURA 147 - APPLETRONICA COMPUTADORES E SISTEMAS LTDA.....	167
FIGURA 148 - KONRAD ZUSE	242
FIGURA 149 - Z1 NO APARTAMENTO DOS PAIS DE ZUSE EM 1936	243
FIGURA 150 - O Z1 RECONSTRUÍDO NO DEUTSCHE TECHNIK MUSEUM BERLIN EM 1989.....	243
FIGURA 151 - ESTRUTURA LÓGICA DO Z1	244
FIGURA 152 - VISTA DO Z1	244
FIGURA 153 - RECHENMASCHINE Z2	245
FIGURA 154 - NO PICTURE OF THE ORIGINAL Z3 EXISTS.....	246
FIGURA 155 - ARQUITETURA DO Z3.....	247
FIGURA 156 - O S2	249
FIGURA 157 - KONRAD ZUSE E O Z4 EM BERLIN	250
FIGURA 158 - ZUSE TRABALHANDO NO Z4 EM 1950	250

FIGURA 159 - O Z4	251
FIGURA 160 - UNIDADE DE MEMÓRIA DO Z4	251
FIGURA 161 - O Z4 PLANFERTIGUNGSGERÄT	252
FIGURA 162 - O Z5	252
FIGURA 163 - Z7	253
FIGURA 164 - Z11	253
FIGURA 165 - Z12	253
FIGURA 166 - Z16	253
FIGURA 167 - Z18	253
FIGURA 168 - Z19	253
FIGURA 169 - Z22	253
FIGURA 170 - Z23	253
FIGURA 171 - Z25	253
FIGURA 172 - Z26	253
FIGURA 173 - Z31	253
FIGURA 174 - Z43	253
FIGURA 175 - Z64	254
FIGURA 176 - Z80	254
FIGURA 177 - Z84	254
FIGURA 178 - Z90	254

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	AQUISIÇÕES DE COMPUTADORES NA DÉCADA DE 60	57
TABELA 2 -	CONFIGURAÇÕES DO NEXUS 3600.....	72
TABELA 3 -	MICROS COMPUTADORES FABRICADOS PELA MICROTEC NA DÉCADA DE 80	82
TABELA 4 -	AS 50 MAIORES DE COMPUTAÇÃO	90
TABELA 5 -	POSIÇÃO DOS PAÍSES POR NÚMERO DE HOSTS	117
TABELA 6 -	HOSTS NAS AMÉRICAS	118
TABELA 7 -	HOSTS NA AMÉRICA DO SUL	118
TABELA 8 -	DOMÍNIOS REGISTRADOS POR DPN - 16/03/2002 07:00:01	119

LISTA DE ABREVIATURAS

ARPA	Advanced Research Projects Agency
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPRE	Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico
CLEI	Centro Latinoamericano de Estudios en Informatica
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
COBOL	Common Business-Oriented Language
COBRA	Computadores Brasileiros
CSN	Conselho de Segurança Nacional
CTI	Centro Tecnológico para Informática
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DAU-MEC	Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação e Cultura
DCM	Diretoria de Comunicações da Marinha
DI	Departamento de Informática
DI-UFPE	Departamento de Informática da Universidade Federal de Pernambuco
EDSAC	Electronic Delay Storage Automatic Calculator
EDVAC	Electronic Discrete Variable Automatic Computer
ENIAC	Electronic Numerical Integrator and Calculator
EURN	European Research Network
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FENAME	Fundação Nacional de Material Escolar
FUNTEC	Fundo Tecnológico
GEACE	Grupo Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos
GEIA	Grupo de Estudos da Indústria Automobilística
GEICON	Grupo Executivo de Industria da Construção Naval
GTE	Grupo de Trabalho Especial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines Corporation
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IFIP	International Federation for Information Processing
IME	Instituto Militar de Engenharia
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica

LSD	Laboratório de Sistemas Digitais
MCI	Museu de Computação e Informática
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
MITI	Ministério do Comércio e Indústria Japonês
PNI	Política Nacional de Informática
PUC	Pontifícia Universidade Católica
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RAMAC	Randon Access Memory Accounting Machine
RDC	Rio Data Centro
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEAC	Standards Eastern Automatic Computer
SECOMU	Seminário de Computação na Universidade
SEI	Secretaria Especial de Informática
SEMISH	Seminário Integrado de Software e Hardware
Serpro	Serviço Federal de Processamento de Dados
Sucesu	Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações
TX-0	Transistorized eXperimental computer 0
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USFC	Universidade Federal de Santa Catarina
USP	Universidade de São Paulo
VLSI	Very Large Scale Integration

1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Atualmente, com a agitada vida moderna, é quase impossível a sobrevivência sem a utilização de computadores, devido a globalização exigir a cada dia mais rapidez no desempenho das funções, tanto domésticas quanto profissionais. Podemos observar que encontramos máquinas capazes de aceitar dados de entrada, processá-los e produzir um resultado em todo o nosso redor, temos os exemplos de: calculadora, televisão, videocassete, aparelhos reprodutores de sons, microondas, aparelhos utilizados para detectar diagnósticos médicos, dentre outros não citados. A grosso modo, o que diferencia estes equipamentos do computador é a grande capacidade de armazenamento e versatilidade em desempenho de funções variadas, porém todos têm a mesma origem.

O desenvolvimento destas máquinas surgiu para auxiliar tanto nos processos de cálculos aritméticos como nas tarefas repetitivas devido a necessidade de resultados rápidos e exatos nas mais diferentes áreas da humanidade, na medida em que os cálculos foram se complicando e aumentando de tamanho.

O homem tomou o rumo das máquinas de processar dados somente depois que dominou a escrita e inventou o papel e nunca mais parou com suas fantásticas criações. E hoje a sociedade sofre um grande impacto desta tecnologia, acarretando uma dependência cada vez maior.

Hoje, o computador é usado tanto para lazer, trabalho ou qualquer outra atividade e tudo isso graças à evolução da informática moderna.

1.1 MOTIVAÇÃO

No Brasil são poucos os trabalhos existentes que tratem do assunto e pode-se dizer que com exceção do recente livro de Pacciti¹ que apresenta principalmente o que se passou no ITA (Instituto Tecnológico da Aeronáutica) e algumas publicações de empresas, como a da IBM², nada existe sobre o assunto História da Computação no Brasil. Mesmo estas apresentam resumos com poucas informações. No caso do Brasil é necessário resgatar estes fatos, já que a sociedade é totalmente dependente destas fantásticas máquinas e as pessoas que viram nascer à computação estão se tornando mais difíceis de serem entrevistadas e fornecerem documentos capazes de apoiar os primórdios históricos em nossa pátria. Ora, história faz parte da cultura de um povo. Com efeito, como os primeiros fatos ocorreram por volta de 1960, poucas pessoas ainda vivas podem testemunhar o que viram, fornecendo inclusive documentos de valor histórico comprobatório de seus depoimentos. Mais tarde este material provavelmente será perdido, com o freqüente hábito brasileiro de “jogar papel velho fora...”.

Já nos países de primeiro mundo que estão preocupados com a cultura o assunto é relevante. Há uma grande quantidade de material que refere aos fatos, principalmente os acontecimento do país. Podem ser encontrados livros como: Computer: A History of the Information Machine; Bibliographic Guide to the History Of Computer App; A History of Modern Computing; History Computing in Twentieth Century; History of Computing Technology; The Universal History of Computing - from the Abacus to the Quantum Computer; entre outros. Além das revistas e museus de computadores, principalmente virtuais.

Em relação aos museus internacionais, podemos encontrar uma estrondosa quantidade como: IEEE Computer Society com History of Computing (www.computer.org/history); Aceadvanced.Org – Advanced Retrocomputing Environment; Belgian Microcomputer Museum; Calculating Machines; Carl Friend's Minicomputers Museum; Chronology of Digital Computing Machines; Compuseum - American Computer Museum; Computer History Association of California; Computer Museum .It; Gone & Obsolete Computer; Historic Computer Images; History of Cybernetics And Systems Science; Homecomputer

¹ PACITTI, Tércio, Do Fortran à Internet: no rastro da trilogia: educação, pesquisa e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books, 1998.

² IBM Brasil. Da tabulação à tecnologia da informação: 80 anos de desenvolvimento tecnológico, 80 anos de IBM Brasil. Rio de Janeiro: Memória Brasil, 1997

Museum; Il Mio Angola; Jeff's Classic Computer Haven; L'exhaustif History of Microcomputers; L'histoire de L'informatique; L'intéressant Obsolete Computer Museum; Megahertz Sur Les Microprocesseurs; Mind Machine Museum; Minicomputer Muséum; Museos de Los 8bits; Museum of Dead, Gone and Obsolete Computers; Obsolete Computer Museum; Obsolete Technology Website; Oldbits Computermuseum In Anhalt; Pong-Story; Russian / Ukrainian Computer Science & Technology Museum; Silicium, Une Association de Collectionneurs Toulousains; The Apple Museum; The Artic Computer & Console Museum; The Atari Historical Society; The Computer Museum History Center; The Computer Museum of America; The Difference Dictionary; The History of Computing; The Machine Room; The Museum of Contemporary Computers; The Museum of Hp Calculators; The Swiss Personal Museum of 80's Computers; Virtual Museum of Computing; entre outros.

No Brasil há pouquíssimos museus, mesmo virtual, referente a história da computação e esses são recentes, como: MCI – Museu da Computação e Informática; Museu do Computador da UEM; Museu do Computador; Museu Virtual da Informática; e Museu de Informática. Porém os fatos ocorridos no Brasil são mencionados incompletos, a maioria dos materiais refere-se aos acontecimentos internacionais.

Isto ocorre devido a dificuldade em obter esses dados, além de mantê-los. Segundo o curador do Museu do Computador, José Carlos Valle, o museu tem muita dificuldade em conseguir patrocínios e/ou parceiros, apesar de receber várias doações e relata:

*“... ninguém se interessa por preservar esta memória...
...ninguém dá muita bola para a cultura...”*

É importante que pessoas da área da computação façam trabalhos neste sentido, pois estes poderão servir como base e referência aos novos e futuros profissionais da área, como estudantes, pesquisadores e outros e, possibilitar que as atuais e futuras gerações conheçam um pouco mais da história da ciência em nosso país. Além de auxiliar na compreensão do surgimento e da institucionalização da ciência no Brasil, da atuação científica brasileira no panorama internacional, do crescimento do campo científico no Brasil, das políticas e dos incentivos de governo para a área científica, do intercâmbio entre instituições e cientistas e, das razões do sucesso ou não de experiências, projetos e pesquisas.

Pretende-se que este trabalho seja uma contribuição nesse sentido e um ponto de partida para novos estudos, pois são muitos os campos que poderão ser abertos.

1.2 OBJETIVOS

1.3 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem o objetivo de resgatar a História da Computação no Brasil, e sua relação com fatos internacionais, mostrando as primeiras máquinas que apareceram no mundo e as construídas no Brasil, através dos documentos, fotos, entrevistas com as pessoas que viram a computação nascer no país.

1.4 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos, deverão ser alcançados as seguintes metodologias:

- ✓ Contactar pessoas que viram a computação nascer no Brasil, através de e-mail, cartas, telefones, etc.;
- ✓ Resgatar fotos relacionada a computação;
- ✓ Contactar empresas da área da computação no Brasil;
- ✓ Contactar universidades que oferecem os cursos na área;

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O desenvolvimento deste trabalho estará apoiado na seguinte seqüência de capítulos:

- ✓ Introdução;
- ✓ Pré-história da informática;
- ✓ Gerações da computação;
- ✓ As primeiras máquinas no Brasil;
- ✓ Empresas no Brasil;
- ✓ O ensino da computação.

O primeiro capítulo é este que está sendo apresentado, que é composto pela motivação do estudo, os objetivos gerais e específicos, organização do trabalho e a metodologia usada para o desenvolvimento do mesmo.

O segundo capítulo apresenta a pré-história da informática e a era mecânica, que é constituída dos primeiros dispositivos calculadores e das primeiras calculadoras mecânicas que apareceram no mundo.

O terceiro capítulo trata das gerações da computação como: primeira geração, era da válvula eletrônica; segunda geração, os transistores; terceira geração, os circuitos integrados; quarta geração, os computadores pessoais e quinta geração, as tendências futuras.

Já o quarto capítulo é totalmente voltado aos fatos ocorridos no Brasil, onde apresenta as primeiras máquinas que chegaram no país e as máquinas que aqui foram construídas.

O quinto capítulo apresenta as empresas no Brasil, tanto as empresas nacionais (COBRA, Dismac, Scopus, Prológica, Medidata, Itautec Philco, Microdigital, Microtec, Unitron, Gradiente, CCE, Procomp) como as multinacionais instaladas no território brasileiro, como: IBM, ACER, DELL, Compaq.

E por último, será mostrado no sexto capítulo, o ensino da computação no Brasil, quais os primeiros cursos na área, os cursos que são oferecidos no país e as Instituições que os oferecem.

1.6 CONSIDERAÇÕES

Para a melhor compreensão das etapas da evolução faz-se necessário uma definição básica da diferença entre computadores e máquinas de calcular ou calculadoras.

Como se pode observar, este trabalho apresenta vários artefatos que servem de ajuda ao pensamento e ao aumento da capacidade intelectual do ser humano. Esses artefatos se estendem numa vasta gama desde o ábaco – veremos sua história no próximo capítulo – até os computadores modernos que temos hoje, passando por uma vasta variedade de equipamentos, o que dificulta uma distinção em termos de tecnologia e tamanho, até porque essas distinções são efêmeras.

Para a compreensão da evolução da computação não podemos apenas dizer que computador é o que computa ou calcula, máquina eletrônica que guarda, analisa e processa dados³. Ou ainda dizermos que computador é uma máquina que possui válvulas, se for isto então, hoje em dia nenhum deles seriam computadores!

E se dissermos que computadores são os que possuem circuitos elétricos, eletrônicos. Será que os computadores que iremos inventar daqui dez anos – que talvez serão biológicos – serão computadores?

³ HOUAISS, Antonio. *Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro : Objetiva, 2001. 511p.

Precisamos de critérios funcionais para definir o que são as classes e nada melhor do que tirarmos essas classes da teoria da computação, que é a teoria básica que deve nortear toda conceituação dentro da computação. Então vamos separar em dois grandes grupos:

- ✓ Utensílios – artefatos que facilitam as nossas vidas e que engloba desde os ábacos (que auxiliam a fazer contas) até máquinas de calcular (que também auxiliam a fazer contas). Esses utensílios não são capazes de resolver quaisquer problemas cuja solução implique somente na transformação de dados em resultados a serem entregues ao meio exterior e;
- ✓ Computadores – que são aqueles que seriam, se as suas capacidades físicas se estendesse ao infinito, funcionalmente equivalente a uma máquina de Turing, ou seja, capaz de resolver qualquer problema que tivesse solução. Neste caso, tal a máquina de Turing que pode ler um caracter que ela mesma escreveu precedentemente na fita, o computador tem resultados intermediários que são usados para calcular novos resultados, tal como se sentissem as modificações causadas no meio exterior por suas saídas.

Olhando sob o prisma de reconhecedor de linguagem, e considerando a hierarquia de Chomsky. Pode-se concluir que as máquinas seqüenciais são reconhecedores de linguagens tipo 3 e os computadores tipo zero.

Depois apareceram outras máquinas que são mais sofisticadas e que já são equivalentes a máquina de Turing, onde imagina que a memória é tão grande quanto for necessário. Essas máquinas conseguem escrever na sua entrada, portanto vou chamá-las de computadores, no sentido estrito.

Ao longo do texto, muitas das máquinas apresentadas serão classificadas, não importando o seu tamanho, como máquinas de calcular, grandes ou pequenas. E outras, também não importando o seu tamanho, poderão ser computadores. Essas são capazes de fazer três coisas: aceitar uma entrada estruturada processá-la de acordo com regras preestabelecidas e produzir uma saída com os resultados.

2. CAPÍTULO II – PRÉ-HISTÓRIA DA INFORMÁTICA

As habilidades computacionais surgiram de acordo com a necessidade do homem. Um dos fatores primordiais para essa evolução foi a chama da criatividade existente no íntimo da criatura humana e a certeza de que sua inteligência é capaz de transformar as matérias primas que o rico planeta em que vive lhe oferece, na edificação de uma sociedade primitiva.



Figura 1 - 4000 a.C. surge a escrita cuneiforme na Mesopotâmia

O homem primitivo manifesta a sua existência através da escrita, a primeira forma de escrita utilizava figuras de pessoas, animais e objetos do dia a dia para transmitir as mensagens. Depois surgiram as tabuinhas de argila, contendo cálculos matemáticos, onde os Babilônios trabalhavam com sistema sexagesimal⁴, que deram origem as horas, minutos e segundos.

À partir do momento em que o homem passa a raciocinar é visível a existência da matemática na construção do seu mundo. Primeiro surge o conceito de quantidade que foi percebido na forma de mais, menos, maior e menor. Os mecanismos ou a utilização de técnicas foram se adequando conforme a necessidade do homem. Um dos primeiros recursos, para se obter controle, foi as pedrinhas.

Acredita-se que as primeiras habilidades computacionais surgiram por volta de 3000 a.C. com o *Ábaco*, que é composto de uma armação com vários fios paralelos e contas ou aruelas deslizantes. Os fios correspondiam as posições dos dígitos em uma escala decimal e, as bolinhas denotavam os dígitos, que de acordo com a sua posição, representavam a quantidade a ser trabalhada.

⁴ Numeração Sexagesimal – base 60

Um operador de ábaco bem treinado pode somar muito mais rapidamente do que muitos operadores de calculadoras eletrônicas⁵.

A eficiência do ábaco acarretou a sua propagação por toda parte do mundo, em alguns países é usado até hoje. Essa multiplicação levou o ábaco a possuir várias versões, modelos e nomenclaturas em diferentes países, como Suan-Pan para os Chineses e Soraban para os Japoneses, podemos observar outros modelos em outros países nas figuras abaixo.

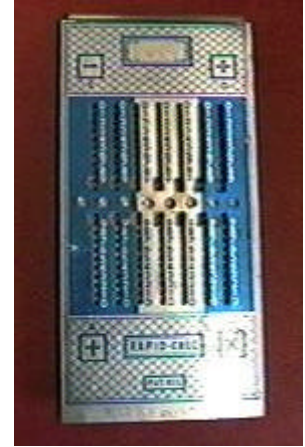


Figura 2 - Ábaco

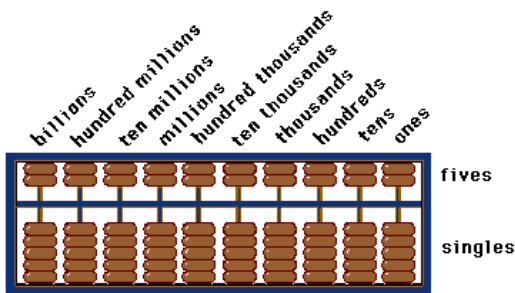


Figura 3 - Suan-Pan: Ábaco Chinês

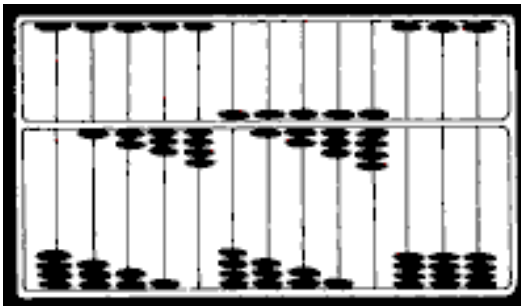


Figura 4 - Soroban: o Ábaco Japonês

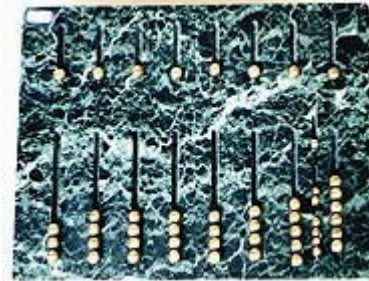


Figura 5 - Soroban: o Ábaco Romano



Figura 6 - Soroban: o Ábaco Russo



Figura 7 - Soroban para cegos

⁵ TREMBLAY, Jean Paul & BUNT, Richard B.; 1983; 3

Os primeiros imigrantes japoneses trouxeram o soroban para o Brasil em 1908 para uso próprio, e os imigrantes da era pós-guerra (Segunda Guerra Mundial), a partir de 1953, trouxeram outros modelos.

Para auxiliar a multiplicação, no final do século XVI, um matemático escocês chamado John Napier, que em 1614 publicou os *Logaritmos*, que é o expoente de um número (base), indicando a potência a que se deve elevá-lo para se obter, como resultado outro número. Na concepção de Napier qualquer número pode ser representado desta forma, por exemplo, 100 é 10^2 e 23 é $10^{1,36173}$.



Figura 8 - John Napier

John Napier inventou um método diferente (não-logaritmo) de fazer multiplicações, que são conhecidos como *Bastões de Napier* ou *Ossos de Napier* (figura abaixo), que só foram documentados entre 1614 à 1617. Os bastões de Napier eram um conjunto de 9 bastões, um para cada dígito, que transformavam a multiplicação de dois números numa soma das tabuadas de cada dígito. Estes bastões faziam operações matemáticas fundamentais.

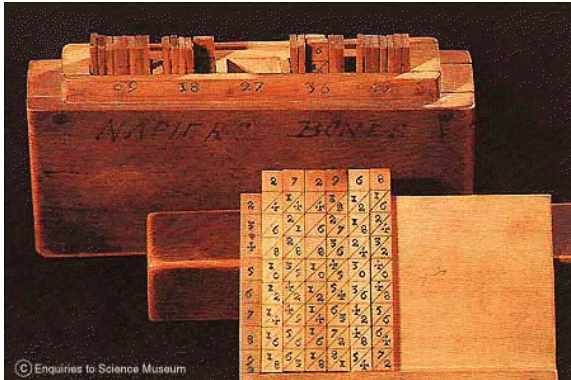


Figura 9 - Ossos de Napier

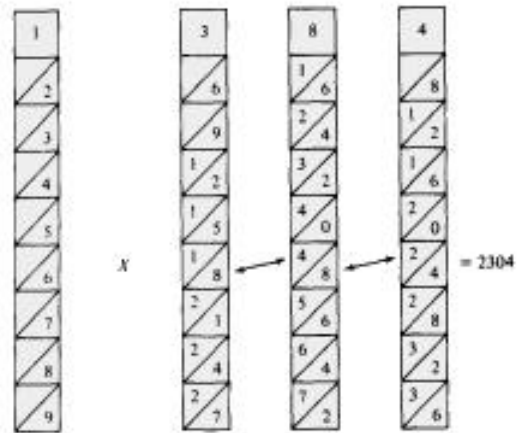


Figura 10 - Bastões de Napier mostrando a multiplicação de 6 por 384



Figura 11 - William Oughtred

Baseado nos logaritmos de Napier, William Oughtred (1574-1660), em 1622, na Inglaterra, inventou um dispositivo de cálculo que foi denominado *círculos de proporção*. Este dispositivo originou a *régua de cálculo*, sendo considerada como a mais antiga máquina analógica da história, por representar logaritmos em traços na régua e sua divisão e produto são obtidos através da adição e subtração de

comprimentos.

Com o passar do tempo era possível encontrar e/ou utilizar régua de cálculo em vários formatos como retangulares, cilíndrica e cilindro/espiral com ou sem cursor.

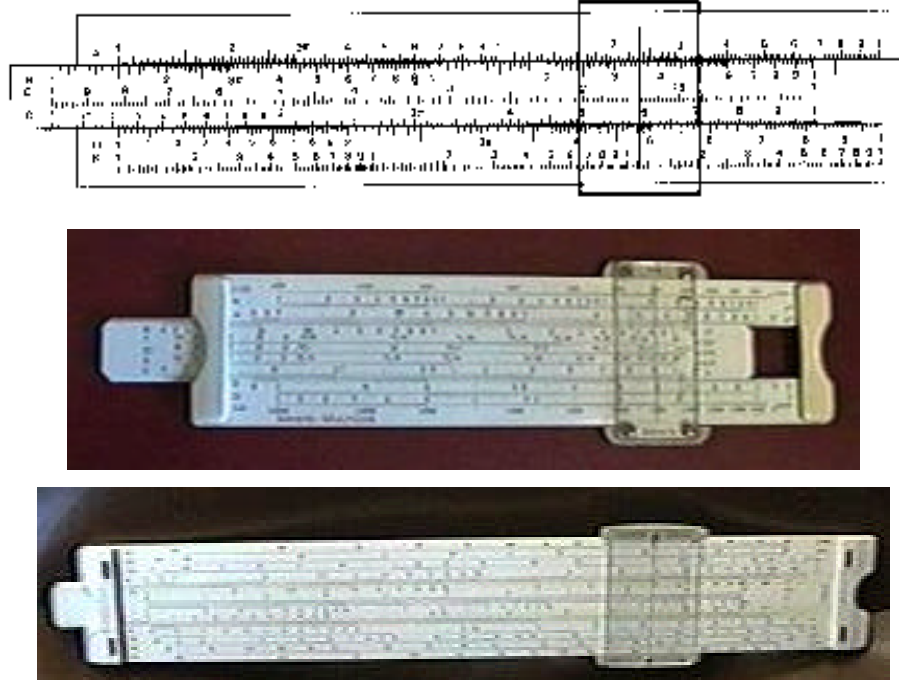


Figura 12 - Régua de Cálculos

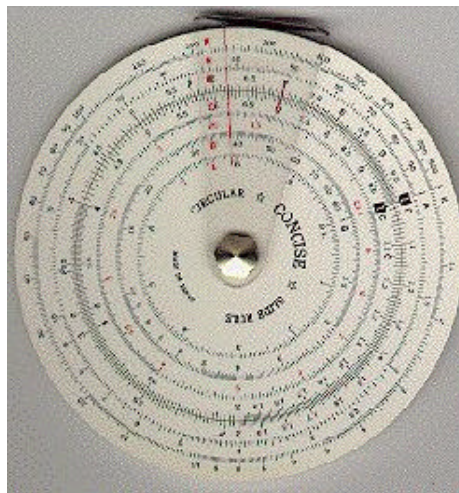


Figura 13 - Régua de Cálculo Circular



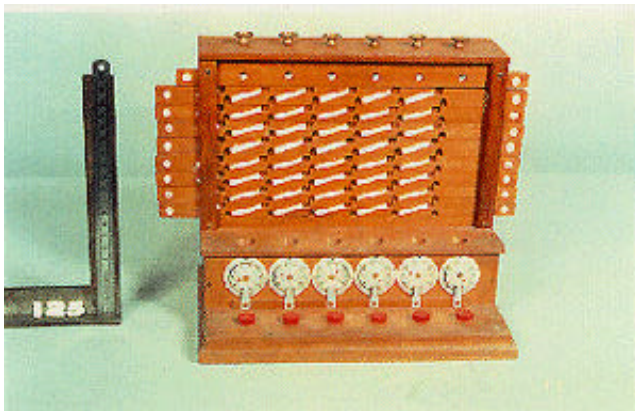
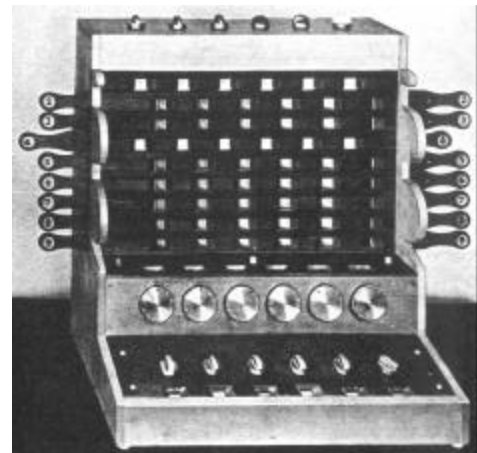
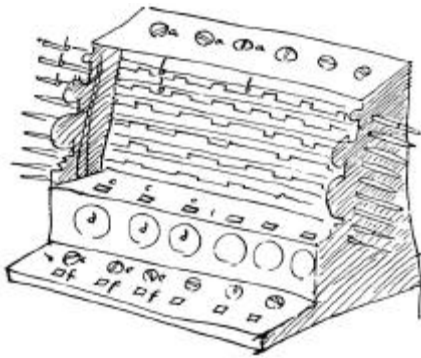
Figura 14 - Régua de Cálculo Cilíndrica

2.1 ERA MECÂNICA



Figura 15 - Wilhelm Schickard e Baron Bruno von Freytag-Löringhoff.

Em torno de 1623, o professor de astronomia da Universidade de Tübingen – Alemanha – Wilhelm Schickard (1592-1635) construiu uma calculadora mecânica capaz de multiplicar através do método sucessivo de soma. Sua existência permaneceu desconhecida por aproximadamente 300 anos – em torno de 1957 esse modelo foi reconstruído por



Le Musée d'Histoire Informatique

Figura 16 - Calculadora de Schickard

Em 1642, Blaise Pascal (1623-1662) – filósofo, físico e matemático francês – aos 18 anos desenvolveu uma máquina de calcular, para auxiliar o trabalho de contabilidade, baseada em pequenos discos. A máquina utilizava o sistema decimal para os seus cálculos de maneira que quando um disco ultrapassava o valor 9, retornava ao 0 e aumentava uma unidade no disco imediatamente superior.

A máquina de calcular era mecânica e ficou conhecida como *Pascaline*, apenas somava e subtraía, embora Pascal ter construído cerca de 50 versões a sua comercialização não foi satisfatória, devido ao seu funcionamento ser pouco confiável. Ainda encontram-se no comércio as máquinas de calcular, descendentes da Pascaline.

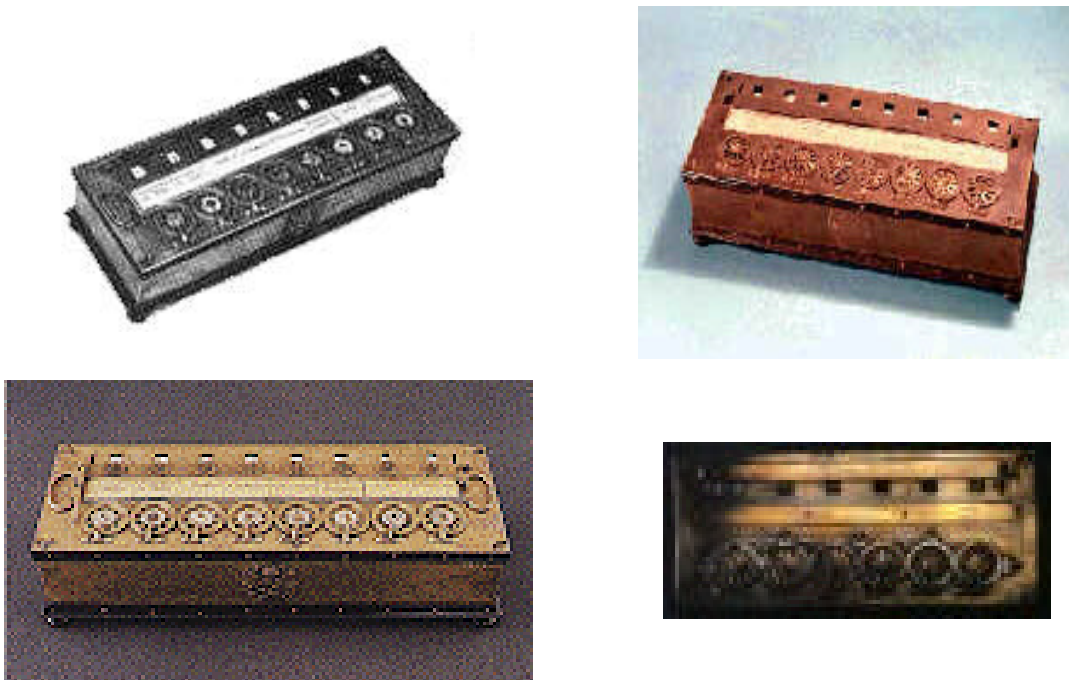


Figura 17 - Pascaline

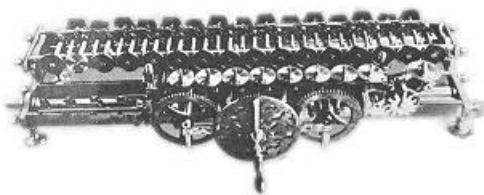


Figura 18 - G. W. von Leibniz

O matemático alemão, Gottfried Wilhelm von Leibniz (01/07/1646 – 14/11/1716) aprimorou a Pascaline criando um modelo capaz também de multiplicar, dividir e extrair raízes quadradas, através de adições e subtrações sucessivas, obtendo a *Calculadora Universal de Leibniz*, também conhecida como *Máquina de Leibniz*.

Em 1673, ficou pronta a calculadora mecânica, que se distinguia por possuir três elementos significativos. A porção aditiva era, essencialmente, idêntica à da Pascaline, mas Leibniz incluiu um componente móvel e uma manivela manual, que ficava ao lado e acionava uma roda dentada - ou, nas versões posteriores, cilindros - dentro da máquina. Este mecanismo funcionava, com o componente móvel, para acelerar as adições repetidas envolvidas nas operações de multiplicação e divisão. A própria repetição tornava-se automatizada. Desta forma a máquina era capaz de fazer conversão entre as várias moedas européias da época, Pode-se mesmo dizer que talvez tenha sido esta a principal motivação de Leibniz em construir esta máquina, pois seu pai era contador.

Na época as subdivisões das moedas não seguiam a base decimal e os cálculos de conversão eram árduos. Imagine-se, por exemplo, a Inglaterra, com a Libra dividida em 20 schillings e cada shilling em 12 pence, mas ainda tendo uma guinee valendo 21 shillings! Quanto seria em dólar, se 1 dólar fosse 1/2 guinee 5 shillings e 3 pence, um terno que custasse 5 guinee 2 shillings e 9 pence? Bom isto é fácil, mas se a outra moeda não fosse o dólar, mas também dividida de modo análogo? Não causa admiração saber que a mãe de Leibniz foi acusada de manter relações sexuais com o Diabo e presa pela Santa Inquisição, só tendo escapado devido a que seu marido, pai de Leibniz era muito influente e respeitado.



Le Musée d'Histoire Informatique

Figura 19 - Calculadora de Leibniz

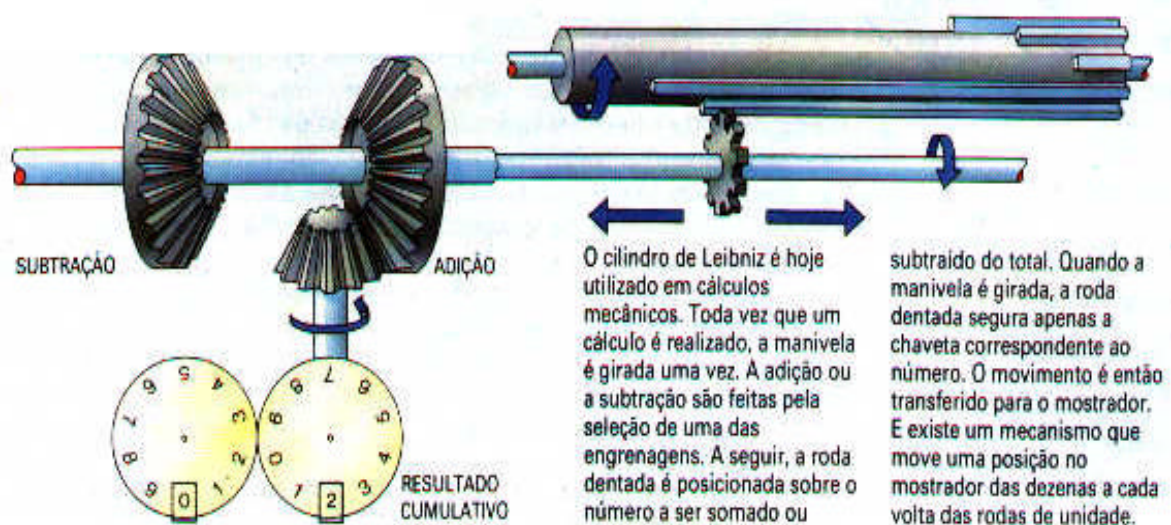


Figura 20 - Calculadora de Leibniz

Mattieu Hahn, projetou em 1779 uma máquina capaz de realizar somas, subtrações, multiplicações e divisão, que ficou conhecida como a *Calculadora de Hahn*.



Figura 21 - Calculadora de Hahn

Em 1786, o engenheiro J. Muller, planejou a construção de uma máquina para calcular e preparar tabelas matemáticas de algumas funções introduzindo registros somadores, esta máquina foi chamada de *Máquina Diferencial*.

Em 1805, Joseph Marie Jacquard (1752-1834) mecânico francês, sugeriu controlar teares por meio de cartões perfurados que forneceriam comandos necessários para a tecelagem de padrões complicados em tecidos. Podendo ser considerada como a mais antiga máquina mecânica programada. Os princípios de programação por cartões perfurados foram demonstrados por Bouchon, Falcon e Jaques entre 1725 e 1745.

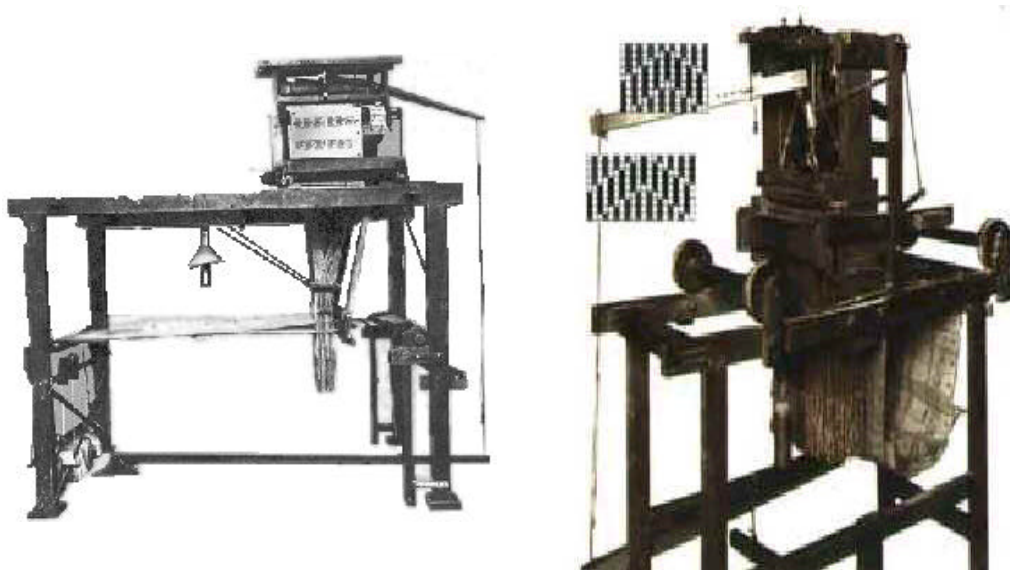


Figura 22 - Tear de Jacquard



Figura 23 - Leitora de Cartão de Jacquard

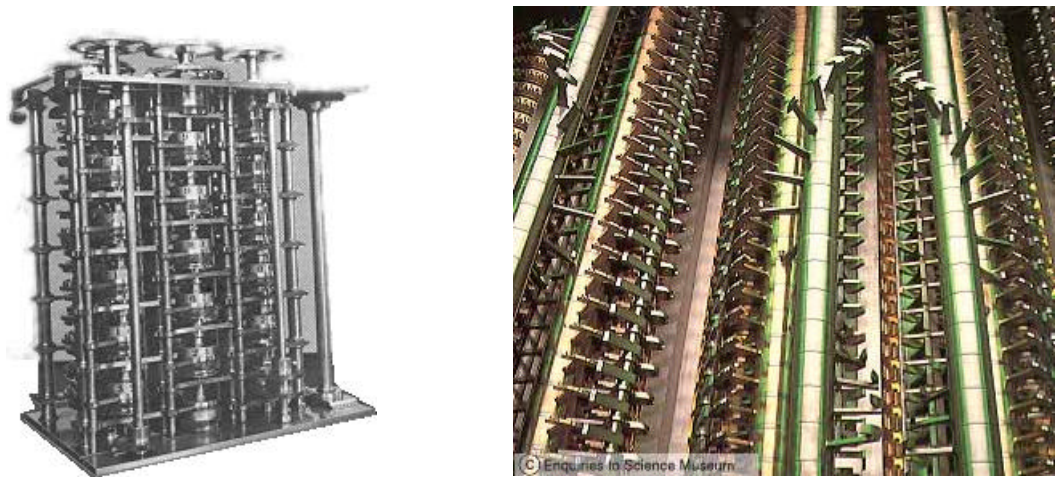


Figura 24 - C. Babbage

Charles Babbage (1791-1871), matemático e engenheiro inglês e professor da Universidade de Cambridge, analisando os erros contidos nas tabelas matemáticas, construiu um modelo para calcular tabelas de funções (logarítmicas, trigonométricas, etc.), onde o comando operacional humano apenas iniciava a cadeia de operações e a máquina calculava, preparando a tabela desejada. Esta máquina recebeu o nome de *Máquina das diferenças*,

baseava-se no princípio de discos giratórios e era operada por uma simples manivela.

Em 1823, o governo britânico financiou a construção de uma nova versão e Babbage teve que desenhar peças e ferramentas, atrasando o desenvolvimento do projeto de uma máquina de 7 registros e 20 caracteres cada, além dos resultados impressos, mas em 10 anos se tinha apenas uma máquina de 3 registros e 6 caracteres.



Extraído de The Science Museum London

Figura 25 - Máquina de Diferença



Figura 26 - Ada Lovelace

Em 1830, Babbage projetou com o auxílio de Augusta Ada Byron (1816-1852), condessa de Lovelace e filha de Lord Byron – *que também era matemática e compreendeu o funcionamento da máquina analítica e escreveu sobre o processo da mesma* – uma máquina muito mais geral que a de *diferenças*, que possuía unidade de controle de memória aritmética de entrada e de saída. Sua operação era comandada por um conjunto de cartões perfurados onde os desenvolvimentos dos cálculos poderiam ser modificados com o salto dos cartões de acordo com cada resultado dos cálculos intermediários, essa máquina recebeu o nome de **MÁQUINA ANALÍTICA**, mas Babbage apesar de ter investido toda a fortuna da família e anos de trabalho na sua construção, veio a falecer em 1871 sem findar a sua construção, hoje estas peças se encontram em museus.

Devido os trabalhos nos testes da Máquina Analítica de Babbage, Ada Lovelace é considerada a primeira mulher na história do processamento de dados a criar programas de computador no mundo.

Apesar dos problemas, Babbage conseguiu ter a visão dos princípios gerais em que se baseiam os modernos sistemas de processamento de dados, que são:

- ✓ O funcionamento com base em um programa previamente elaborado;
- ✓ Memória para armazenar resultados intermediários;
- ✓ Realização dos cálculos em ciclos, com utilização de resultados intermediários obtidos anteriormente;
- ✓ A saída com forma adaptada às características da máquina.

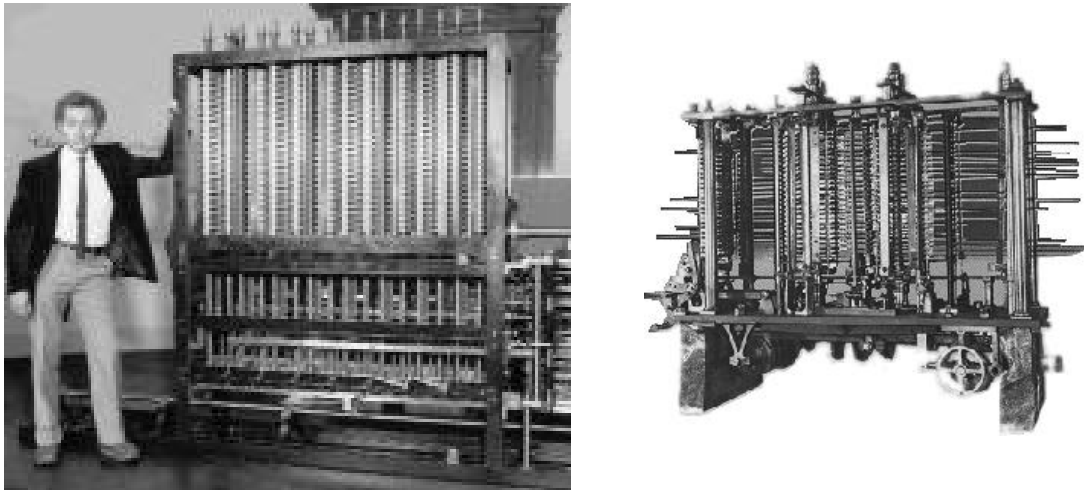


Figura 27 - Charles Babbage e a Máquina Analítica

Em 1970 o Departamento de Defesa norte-americano (DOD), homenageou Ada Byron atribuindo o seu nome à tão conhecida linguagem de programação de alto nível, *ADA*, que foi absorvido pelo mundo civil.

L. F. Menabrea, escreveu em 1842 um artigo sobre a Máquina Analítica de Charles Babbage. Este foi escrito em italiano e posteriormente a condessa de Lovelace Augusta Ada Byron traduziu-o para o inglês acrescentando inovações importantes, ao qual, cem anos depois foram utilizados por John von Neumann.

Em 1821, Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870), da França, projetou e construiu uma máquina capaz de efetuar as quatro operações aritméticas básicas: a *ARITHMOMETER*.

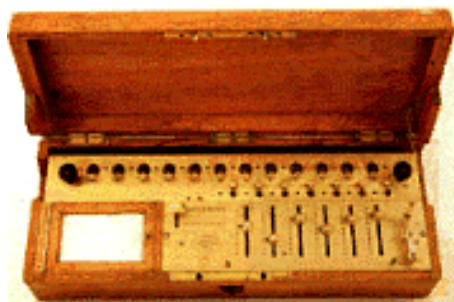


Figura 28 - Arithmometer

Esta calculadora foi comercializada com sucesso, tendo sido em 60 anos comercializadas mais de 1500 exemplares⁶. Ela fazia multiplicações com o mesmo princípio da máquina de Leibniz e com a assistência do usuário efetuava as divisões.

Bem mais tarde, no mesmo século, surgem duas outras máquinas concorrendo com a calculadora de Thomas de Colmar, nos Estados Unidos à máquina de Frank Baldwin, de 1872 e a calculadora de Willgott Odhner, na Europa, em 1878.

Em 1849, surge uma calculadora de teclas, construída pelo americano David Perm Alee. Esta máquina só podia realizar adições de números de um algarismo sendo, portanto mais uma curiosidade que um real avanço na tecnologia das máquinas capazes de assistir o ser humano nas suas tarefas intelectuais.

George Pelir Scheutz, engenheiro sueco, construiu em 1854 um modelo da Máquina de Diferenças de Babbage, que funcionou satisfatoriamente para a obtenção de tabelas.



Figura 29 - George Boole

(*Binary digit*).

Ainda nesse ano (1854), um matemático britânico George Boole (02/11/1815 – 08/12/1864), desenvolveu a *Teoria da Álgebra de Boole*, permitindo aos seus sucessores a representação de circuitos de comutação e o desenvolvimento da Teoria dos Circuitos Lógicos. Baseados nestes princípios Claude Shannon desenvolveu a Teoria das Comunicações levando-o a introduzir como unidade de informação o termo *Bit*



Figura 30 - Herman Hollerith

O estatístico Herman Hollerith (29/02/1860 – 17/11/1929), filho de imigrante alemão, usou os cartões perfurados de Jacquard, para construiu um dispositivo que foi início das máquinas mecanográficas ou tabuladoras, que acelerou o processamento dos dados do censo dos EUA. Os dados eram perfurados em cartões e automaticamente tabulados usando máquinas projetadas. O censo anterior levou 7 anos e meio para ser concluído, Hollerith conseguiu realizar este censo em três anos e meio. Por causa disto, muitas organizações de grande porte começaram a usar a máquina.

O nome de Hollerith continua associado ao cartão perfurado, que foi até o final da década de 80, símbolo quase universal do processamento automatizado de dados.

⁶ BARRETO, J. M. *Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI*. 2 ed. Florianópolis: 2000. 324p.



Figura 31 - Tabulador de Hollerith

Após anos de intensas pesquisas, em 1884 Hollerith patenteou sua tabuladora mecânica, considerada a mais antiga máquina de processamento de dados a ser utilizada para analisar e comparar grandes volumes de informações.

Hollerith saiu da Agência de Censo e fundou, em 1896, a empresa TMC – Tabulating Machine Company, tendo como principal cliente o próprio Escritório de Recenseamento.

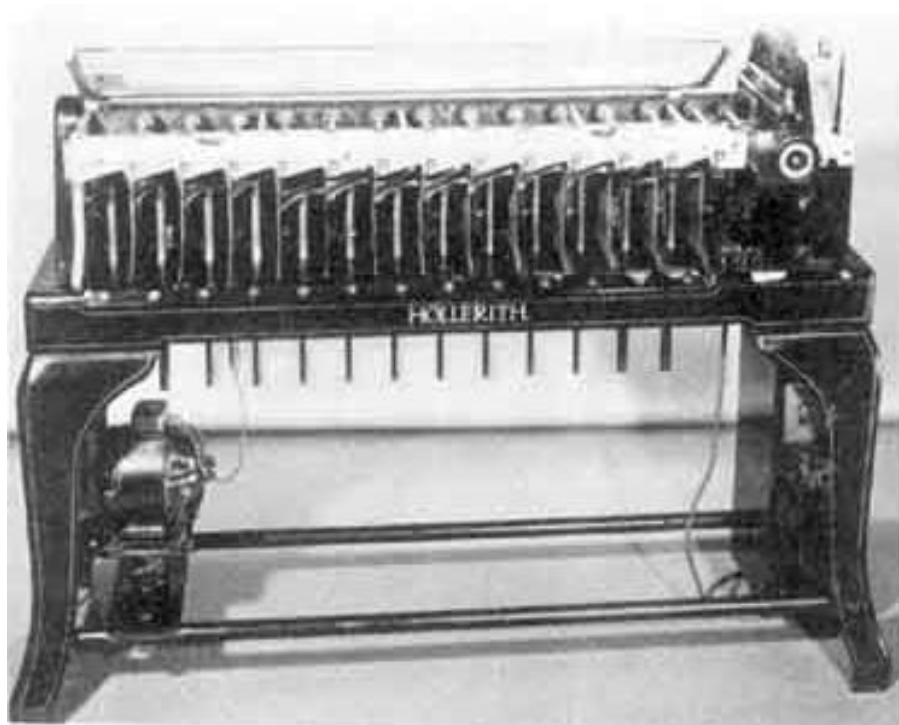


Figura 32 - Tabuladora Mecânica

Em 1911, a TMC fundiu com duas outras empresas (a ITR – International Time Recording Company of New York, fundada em 1889, fabricante de relógios de ponto e de parede, e a Computing Scale Company, fundada em 1891, fabricante de balanças, fatiadores de alimentos e máquinas de moer café), originando a Computing-Tabulating-Recording Company, a CTR, considerada oficialmente a precursora da IBM – International Business Machines Corporations, nome que foi adotado em 14 de fevereiro de 1924.

Thomas John Watson, pai (1874-1956), foi convidado a assumir a gerência geral da CTR em 4 de maio de 1914.

Watson criou como símbolo de sua empresa o lema THINK “Pensar”. Hoje esta companhia mantém um laboratório de pesquisas de ponta em computação que tem seu nome.



Figura 33 - Thomas Watson



Figura 34 - Prédio Original da IBM

Herman Hollerith é considerado o primeiro gerente de processamento de dados, que vendeu seu produto ao mundo dos negócios em larga escala.

A construção das máquinas de cartão perfurado começou a ser utilizadas para as mais diversas aplicações, não só em repartições, mas também em organizações comerciais, industriais, bancárias, etc.

Em 1885, Dorr E. Felt USA, construiu o computômetro, uma calculadora de mesa de impressão que era capaz de executar adições e subtrações com número de vários algarismos e teve muito sucesso comercial no final do século XIX.

O francês Leon Bollee, em 1887, construiu uma máquina de multiplicar que não utiliza o método de somas sucessivas.

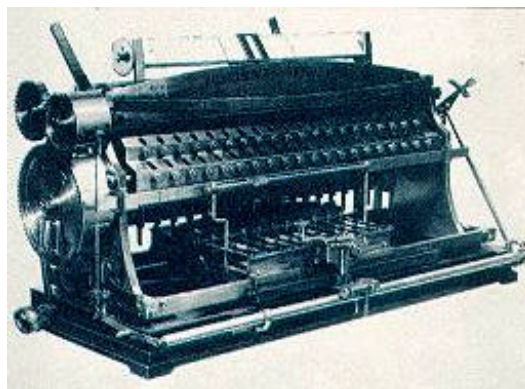


Figura 35 - Máquina de Multiplicar de Bollee

No final do século XIX, o espanhol Ramón Verea, que residia nos Estados Unidos, construiu uma máquina que realizava a multiplicação de forma direta, semelhante à máquina de Boole

Em 1893 foi construído pelo francês Otto Steiger “*A Milionária*”, uma calculadora que obteve muito sucesso comercial, que chegou a ser utilizadas em grandes transações e em cálculos científicos. Nessa mesma época, William S. Burroughs construiu a *Adding and Listing Machine*, calculadora mecânica que possuía um mecanismo de impressão, esta foi adaptada às necessidades das atividades bancárias e comerciais da época.

Em 1912, James Power, dando continuidade à idéia de Hollerith projetou novas máquinas de recenseamento.

O espanhol Leonardo Torres Quevedo, em 1914, construiu uma máquina que simulava determinados movimentos das peças de xadrez.



Figura 36 - Konrad Zuse

Konrad Zuse – nascido em 22 de junho de 1910 em Berlin-Wilmersdorf, na Alemanha; e morto em 18 de dezembro de 1995 em Hünfeld na Alemanha – estudante de engenharia, sonhava com uma máquina que pudesse auxiliá-lo nos exaustivos e maçantes cálculos exigidos pela profissão.

Konrad Zuse começou a desenvolver calculadoras automáticas de relés, na Alemanha. Foram construídos os modelos Z1, Z2, Z3, Z4... Z90

Em 1938, Zuse concluiu a Z1⁷, máquina programável com relés a trabalhar sob o controle de um programa perfurado numa fita de papel, onde tinha um teclado para ser introduzidos os problemas e o resultado faiscava num quadro com muitas lampadzinhas. Mesmo Zuse estando satisfeito com sua máquina, julgava o teclado grosseiro e vagaroso, portanto, decidiu codificar as instruções perfurando uma série de orifícios em filmes usados de 35 mm, e esta que concluiu 1939 ficou conhecida como Z2.

⁷ O Z1 (1936-1938) foi destruído no bombardeio de Berlin na Segunda Guerra Mundial. Em 1986 Zuse reconstruiu o Z1

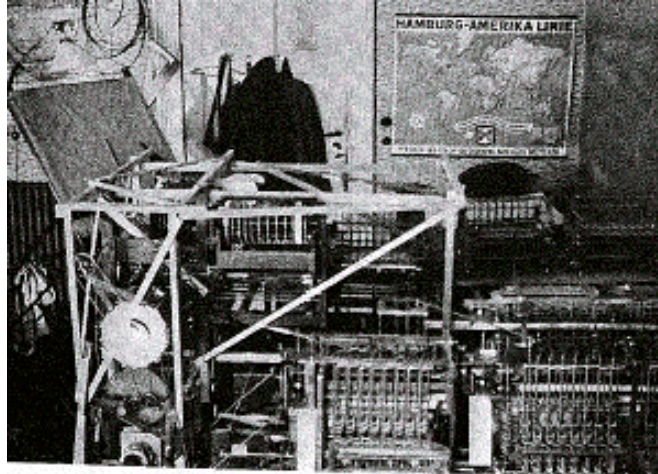


Figura 37 - O Z1 no apartamento dos pais de Konrad Zuse

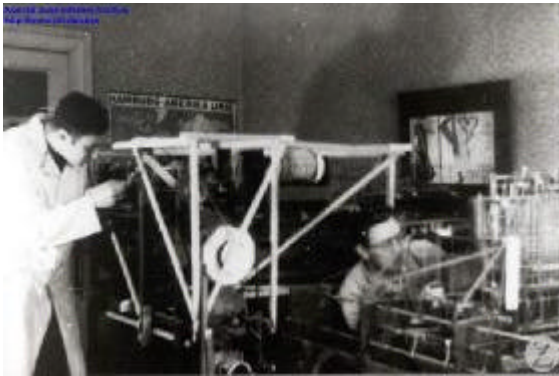
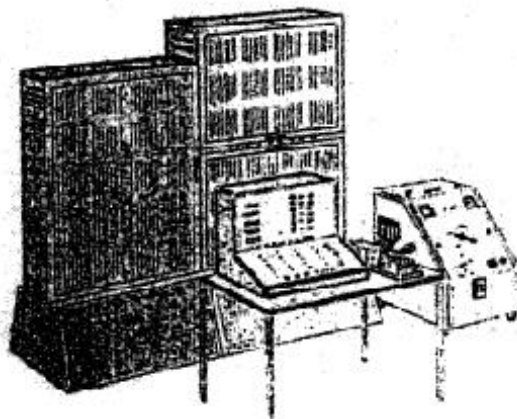


Figura 38 - Zuse e Schreyer trabalhando na nova versão do Z1

Já este tempo, Helmut Schreyer – engenheiro eletricitista e professor de Zuse – estava trabalhando com ele (Zuse) para construir uma versão eletrônica do Z1 (graças a esta máquina Zuse foi dispensado do serviço militar no exército de Hitler) - tratava-se de máquina programável, antecedendo a de Aiken de vários anos.

Após o desenvolvimento dos dois modelos de teste (Z1 e Z2), Zuse e Schreyer construiu o Z3, o tempo construção deste foi de 1939–1941, este modelo foi totalmente operacional. O Z3 executava três a quatro adições por segundo e multiplicava dois números em quatro ou cinco segundos. O Z3 foi apresentado para um público de cientista, em 13 de maio de 1941, em Berlin. A apresentação foi verdadeiramente um sucesso.



Cortesia do curador do Museu do Computador

Figura 39 - O Z3 original desenhado em 1939

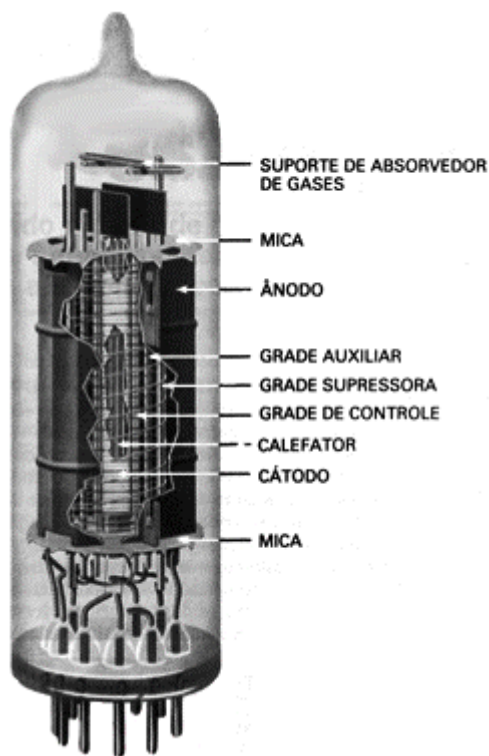


Figura 40 - Válvulas duplo-tríodo

Zuse e Schreyer se separaram nas pesquisas, Zuse continuando as eletromecânicas e Schreyer indo para as eletrônicas. Schreyer construiu um computador radicalmente diferente, usando válvulas eletrônicas em vez de interruptores eletromecânicos (relés). Ao contrário dos comutadores eletromecânicos, as válvulas não têm partes móveis; elas controlam a circulação da corrente apenas por meio de tensões elétricas. Esta máquina operaria mil vezes mais depressa que qualquer outra que os alemães tinham na época. Para isto Schreyer projetou válvulas do tipo duplo-tríodo que foram fabricadas pela Telefunken.

Porém a proposta de Schreyer ao governo alemão para construir um computador

eletrônico expandindo o que já existia com 1500 válvulas, foi rejeitado sob a alegação de que "levaria muito tempo para ser construído e neste tempo a Alemanha já teria dominado o mundo civilizado⁸". A guerra ainda estava no começo, mas o governo alemão achava-se tão convencido de uma vitória rápida que ordenou o embargo de todas as pesquisas científicas, exceto daquelas em curto prazo⁹.

O Z4 começou a ser desenvolvido quase que simultaneamente ao final do trabalho do Z3. Era essencialmente a mesma máquina, com maior capacidade de memória e mais rápida. Por causa do avanço das tropas aliadas, o trabalho do Z4 foi interrompido quase ao seu final.

Em 1945, na Suíça, Zuse reconstruiu o Z4, e fundou uma empresa de computadores, a KG Zuse (1949-1969), absorvida depois pela Siemens. Em 1951, o Z4 foi somente operacional na Europa. E em 1954, transferido para o *Institut Franco-Allemand des Recherches de São Louis* na França, onde esteve em uso até 1959. Hoje, o Z4 está em exibição no Deutsche Museum dentro de Munich.

O *Anexo VI* deste trabalho apresenta fotos de algumas máquinas que foram construídas por Zuse entre 1936 a 1968.

⁸ Segundo as palavras do próprio Schreyer contando estes fatos a seus alunos no IME (Instituto Militar de Engenharia, Curso de Eletrônica, disciplina Circuitos Digitais, 1960)

⁹ Em 1944, as máquinas de Zuse junto com sua casa, foram destruídas no bombardeio da Alemanha.

Um dos propósitos da máquina de Zuse e Schreyer era quebrar os códigos que os ingleses usavam para se comunicar com os comandantes no campo. Mas os ingleses já haviam desenvolvido ferramental matemático para este fim.

Helmut Theodor Schreyer, nos últimos dias da guerra embarcou seu computador eletrônico em um trem com destino a Viena. O trem foi bombardeado e o computador destruído. Schreyer chegou a Viena onde tinha a indicação de um funcionário da Embaixada Brasileira. Lá, o funcionário forneceu a Schreyer um passaporte de "BRASILEIRO NATO!" e com este passaporte ele chegou ao Rio de Janeiro. Estavam na época inaugurando o Curso de Engenharia Eletrônica na então Escola Técnica do Exército dirigida pelo General Dubois, que foi também junto com o Almirante Álvaro Alberto, Lelio Gama (matemático brasileiro, diretor do Observatório Nacional por muitos anos, conhecido por seus trabalhos em magnetismo terrestre), todos membros fundadores do Conselho Nacional de Pesquisas. Este General empregou Schreyer fixando-o no Brasil. Durante sua vida prestou outros importantes serviços a sociedade, tendo trabalhado nos Correios e Telégrafos da época e sido professor da PUC (Pontifícia Universidade Católica) antiga Escola de Engenharia depois transformada em Centro Tecnológico. Em 1960 participou da direção do projeto de fim de curso de eletrônica que consistiu em um Computador Híbrido, sendo a nosso conhecimento o primeiro computador projetado e construído no Brasil. Schreyer nasceu em 4 de julho de 1912 e morreu brasileiro, em 12 de Dezembro de 1984, no Flamengo-RJ.

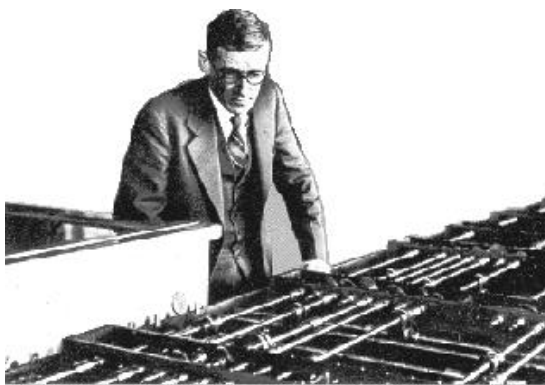
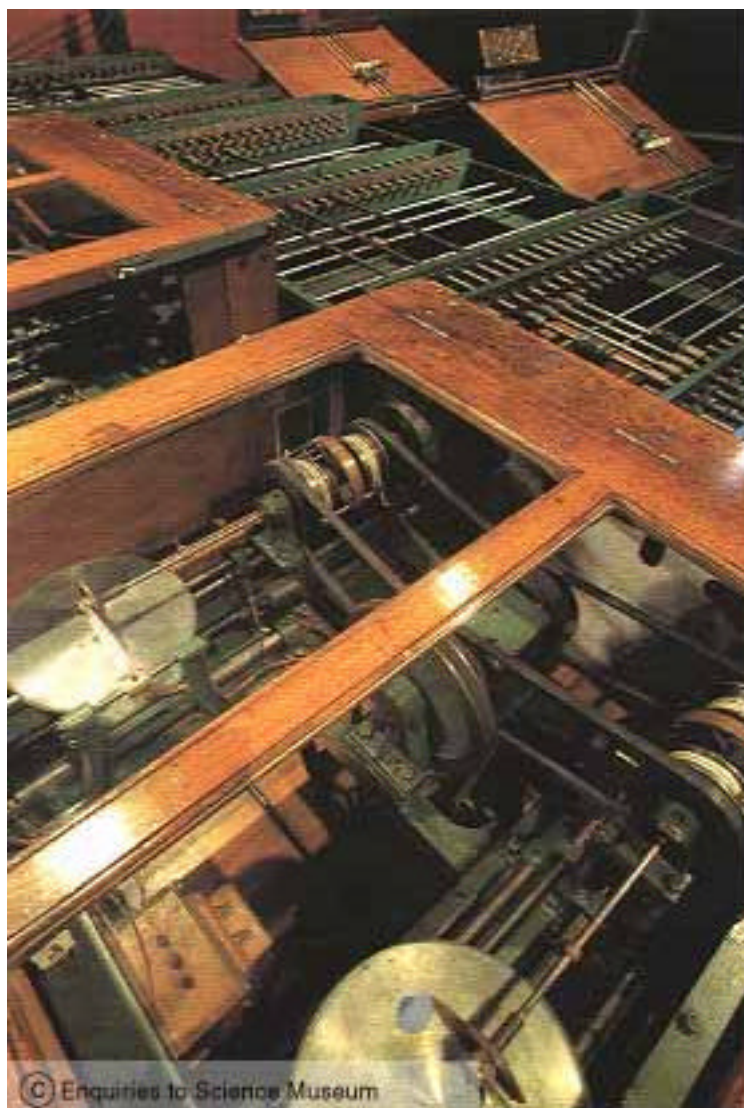


Figura 41 - Vannevar Bush e o Analisador Diferencial

Em 1930, Vannevar Bush (1890-1974), considerado o pai intelectual do Hipertexto, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), construiu uma máquina com dispositivo de computação mecânico, desajeitado e cheio de manivelas, conhecido como *Analisador Diferencial* esta máquina resolvia complexas equações diferenciais - expressões matemáticas que descrevem o

comportamento de objetos móveis, tais como aeroplanos, ou de forças intangíveis, como a gravidade.



Fonte: The Science Museum London

Figura 42 - Analisador Diferencial

Essas equações demoravam meses para serem calculadas manualmente pelos engenheiros, por isso, o analisador diferencial era de grande importância científica, apesar de apresentar muitos defeitos, pois a máquina era essencialmente um conjunto de eixos, engrenagens e fios, arranjados numa sucessão de caixas que cobria a extensão de uma grande sala, devido a necessidade de computar com os dez dígitos do sistema decimal de numeração tornando-a incrivelmente grande. Mas o tamanho não era a única desvantagem desse aparelho. Ele era também um dispositivo analógico: media movimentos e distâncias, e realizava suas computações a partir dessas medidas. A montagem de um problema exigia que se calculasse uma enorme quantidade de relações de engrenagens, o que podia demorar dois ou três dias.

Em julho de 1945, Bush publicou um artigo na revista “Atlantic Monthly” o “As We May Think”, onde era proposta a criação de uma máquina, denominada MEMEX (Memory Expander), onde o funcionamento era similar a da mente humana.



Figura 43 - C. E. Shannon

Claude Elwood Shannon (30/04/1916 – 24/02/2001), que tomava conta do analisador diferencial, a pedido de Bush seu professor, começou a estudar a organização lógica da máquina para sua tese, e, à medida que o estudante lutava com as evasivas partes internas do analisador, não podia evitar que lhe ocorressem meios de aperfeiçoá-lo. Recordando-se da álgebra booleana que estudara em seu curso universitário, Shannon ficou surpreso - como Peirce também ficara antes - ao constatar sua semelhança com a operação de um circuito elétrico. Shannon percebeu as implicações que tal semelhança teria para o desenho dos circuitos elétricos num computador. Se fossem instalados de acordo com os princípios booleanos, tais circuitos poderiam expressar a lógica e testar a verdade das proposições, bem como executar cálculos complexos.

Shannon publicou sua tese de mestrado em 1938, sobre números binários, álgebra booleanas e circuitos elétricos que teve um efeito imediato sobre o planejamento dos sistemas telefônicos. Uma década mais tarde, Shannon publicaria outra obra seminal, *Uma Teoria Matemática da Comunicação*, descrevendo o que desde então passaria a ser conhecido como teoria da informação. Shannon propôs um método para definir e medir a informação em termos matemáticos, onde escolhas sim-não eram representadas por dígitos binários - idéia que está na base das modernas telecomunicações.



Figura 44 - Alan Turing

Em 1936, Alan Mathison Turing (1912-1954), matemático britânico, apresentou em um trabalho acadêmico “*On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem*” que foi publicado nos *Proceedings of the London Mathematical Society*, que teve como base o desenvolvimento da Máquina de Turing (instrumento teórico de cômputo).

A máquina de Turing era um dispositivo capaz de ler um quadrado de cada vez em uma fita de papel. Cada quadrado poderia conter um símbolo lido ou estar em branco, dependendo do símbolo a máquina mudaria de estado ou faria a fita se movimentar para frente ou para trás, podendo apagar um símbolo ou imprimir um novo.

Alan Turing também trabalhou na decodificação de códigos inimigos durante a Segunda Guerra Mundial, posteriormente, dedicou-se à aplicação da teoria matemática as formas biológicas, ao desenvolvimento de computadores eletrônicos e a inteligência artificial. Tragicamente, Turing suicidou-se aos 42 anos.

Em 1939, no Colégio Estadual de Iowa, nos Estados Unidos, John Atanasoff, professor de física, baseou sua máquina no sistema binário de numeração e juntou-se ao seu aluno de graduação Clifford Berry e construíram o primeiro protótipo, um somador de 16 bits usando tubos de vácuo. A dupla construiu o "ABC - Atanasoff-Berry Computer", uma máquina de uso geral para resolver problemas de equações lineares simultâneas, possuía 60 palavras de 50 bits de memória na forma de capacitores (com circuitos de recarga – a primeira memória regenerativa). Além disso, tinha um clock de 60 Hz e uma adição levava um segundo para ser completada.

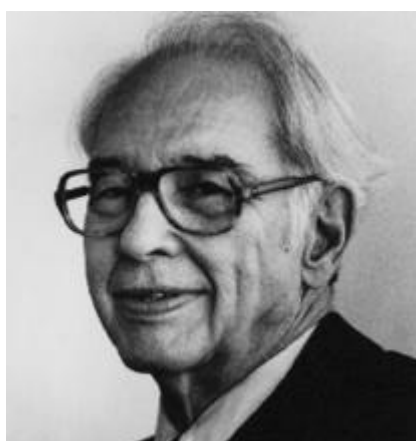


Figura 45 - John Atanasoff



Figura 46 - ABC (Atanasoff-Berry Computer)



Figura 47 - George Stibitz

Nos Estados Unidos os avanços feitos na Alemanha eram desconhecidos, oito anos depois da Alemanha, George Stibitz, matemático pesquisador do BELL TELEPHONE LABORATORIES, percebeu que a lógica booleana era uma linguagem natural para os circuitos de relés eletromecânicos do telefone. Imediatamente com pequenas peças de pouca valia ou sem utilidades começou interligar velhos relés a um par de baterias, lâmpadas de lanternas, fios e tiras metálicas cortadas de uma lata de tabaco. O dispositivo resultante utilizava, para controlar o fluxo de corrente elétrica, a lógica das portas booleanas; era um circuito eletromecânico que podia efetuar adição binária. Constitui hoje a base de todo computador digital.

Durante os dois anos seguintes, Stibitz e um engenheiro especialista em computadores chamado Samuel Williams desenvolveram um dispositivo que podia subtrair, multiplicar e dividir, bem como somar números complexos. Stibitz deu à sua máquina o nome de Calculadora de Números Complexos, e em janeiro de 1940 colocou-a para funcionar no prédio da companhia, em Manhattan. Uma máquina de teletipo nas proximidades lhe transmitia sinais e recebia respostas em intervalos de segundos. Dois outros teletipos foram acrescentados em outras partes do edifício, permitindo a várias pessoas em mais de um lugar usarem o mesmo computador. Alguns meses depois, foi instalado um quarto teletipo a pouco mais de 400 quilômetros de distância, no Colégio Dartmouth de Hanover, New Hampshire. Ali, diante de uma perplexa audiência de trezentos membros da American Mathematical Society, Stibitz dirigiu uma demonstração de computação eletromecânica de controle remoto.

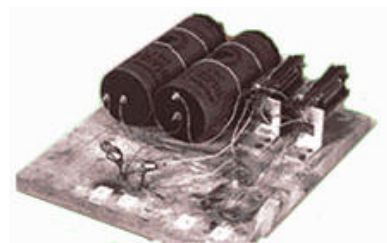


Figura 48 - Circuito binário de Stibitz

Howard Aiken, efetuou como parte de sua pesquisa de doutorado grandes cálculos numéricos, após o término de seu doutorado, Aiken baseou-se no trabalho de Babbage e construiu utilizando relés a máquina que Babbage não conseguiu construir com rodas dentadas.

Em 1944, na Universidade de Harvard – EUA, Howard Aiken construiu a primeira máquina eletromecânica automática de grande porte, o Harvard Mark I, denominado ASCCI (Automatic Sequence Control Calculator), possuía 72 palavras de 23 dígitos decimais cada, e tinha um tempo de instruções de 6 segundos, utilizava para entrada e saída fita de papel perfurado. Aiken construiu o sucessor, Mark II, mas não obteve sucesso, pois, a era da válvula eletrônica já havia começado.

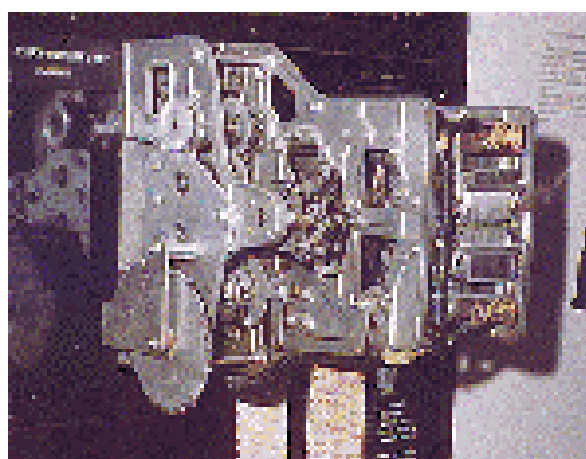
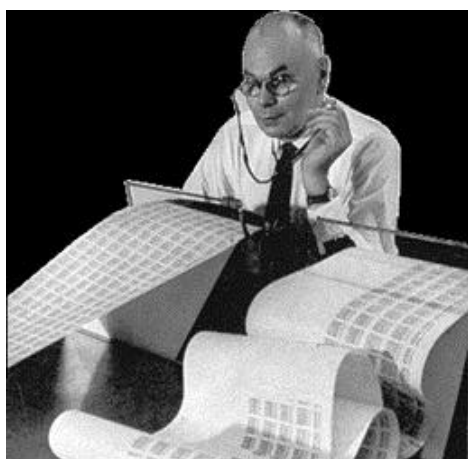


Figura 49 - Howard Aiken e o Harvard Mark I



Figura 50 - Grace Murray Hooper

Os primeiros codificadores foram Robert Campbell e Ricard Bloch e em julho de 1944, contou com a importante participação da terceira programadora Grace Murray Hooper (1906-1992), oficial da marinha americana e matemática, que contribui com a programação dos computadores Harvard Mark I e Mark II. A partir de sua programação o Mark I passou a ser usado para calcular os ângulos das armas navais.



Figura 51 - Grace M. Hooper perfurando uma fita para programar o Harvard Mark I

Durante a construção do Mark II, a máquina parou repentinamente, sem qualquer razão aparente. Durante a inspeção do mesmo, no dia 9 de setembro de 1945 as 15:45 horas, Grace e sua equipe encontraram um inseto que entrou em uma válvula acarretando a paralisação do mesmo, daí originou o termo bug¹⁰ que significa o mau funcionamento do sistema.

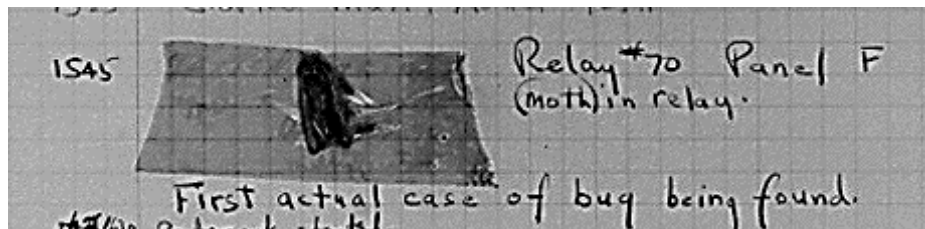


Figura 52 - Bug encontrado

¹⁰ Percevejo, escaravelho; qualquer inseto pequeno rastejante.

Nos anos 1950 e 1960, Grace trabalhou para a Eckert-Mauchly Computer Corporation e para a Sperry Rand, onde desenvolveu o primeiro compilador (1952). Também participou do desenvolvimento do programa de linguagem *Flow-Matic* (1957) e do *Common Business-Oriented Language* - COBOL (1959-1961) para o UNIVAC.

Em Londres, no Museu Nacional de Ciência e Indústria encontra-se as primeiras máquina e calculadoras que apareceram no mundo.

3. CAPÍTULO III – GERAÇÕES

3.1 PRIMEIRA GERAÇÃO – VÁLVULA ELETRÔNICA

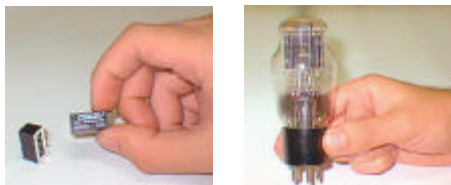


Figura 53 - Relé e Válvula

A grande utilidade dessas máquinas era no processamento de dados. Os cartões perfurados foram o principal meio usado para armazenar os arquivos de dados e para ingressá-los ao computador.

No entanto apresenta uma série de desvantagens como: custo elevado, relativa lentidão, pouca confiabilidade, grande quantidade de energia consumida e necessitam de grandes instalações de ar condicionado para dissipar o calor gerado por um grande número de válvulas (cerca de 20 mil).

O tubo de vidro na ilustração possui um

Os computadores desta geração possuem como principal característica as válvulas eletrônicas, tendo uma durabilidade limitada, pois normalmente danifica após poucas horas de uso. Possuem dispositivos de entrada/saída primitivos e seus tempos de operação interna mediam-se em milissegundos¹¹.

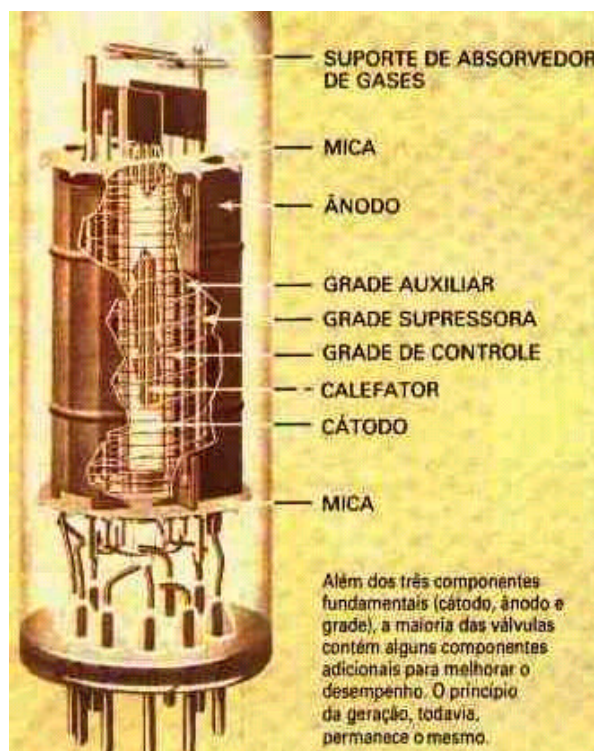


Figura 54 - Válvula

¹¹ A milésima parte de um Segundo (10^{-3} s).

terminal positivo e um negativo – o cátodo e o ânodo – separados por uma grade de fios. Os elétrons do cátodo são atraídos pelo ânodo e fazem uma corrente de elétrons passar através da válvula. O fluxo natural dos elétrons negativos para o terminal positivo é intensificado de duas maneiras: o cátodo se aquece até a incandescência e sua superfície é tratada com um produto químico especial. A grade de controle está situada entre o cátodo e o ânodo e geralmente não interfere no movimento dos elétrons. Mas, quando uma carga negativa é aplicada à grade, os elétrons são repelidos e não atingem o ânodo. A força repulsora da grade supera a força de atração do ânodo e o fluxo dos elétrons cessa. A corrente é interrompida e o interruptor se desliga.

A chave principal para o computador eletrônico foi a Segunda Guerra Mundial, os Serviços Secretos de diversos países queriam construir seus computadores para serem utilizados na codificação de mensagem.

Durante a II Guerra Mundial, as comunicações alemãs eram realizadas por um aparelho denominado “*Enigma*”, na qual as mensagens eram criptografadas, este foi projetado pelo o ex-presidente dos EUA, Thomas Jefferson.

Para decodificar as mensagens, o governo britânico adquiriu uma máquina Enigma da inteligência polonesa, que tinha sido roubada dos alemães, e montou um laboratório altamente secreto, onde o inglês Alan Mathison Turing formou uma equipe de pesquisa que construiu em 1943, a mais secreta invenção da Segunda Guerra Mundial, o COLOSSUS, esta máquina possuía 1500 válvulas e processava 5000 caracteres por segundo e é considerado um dos precursores dos computadores digitais.

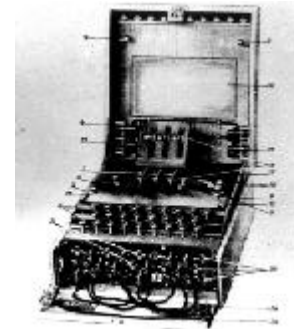


Figura 55 - Enigma

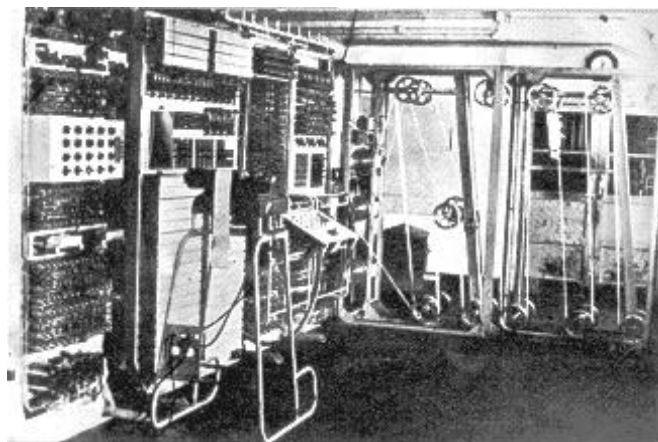


Figura 56 - COLOSSUS



Figura 57 - Mauchley & Eckert

Em 24 de fevereiro de 1946 foi apresentado ao público, o *ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Calculator – Computador e Integrador Numérico Eletrônico)*. Este foi um projeto secreto produzido em parcerias com o Governo dos Estados Unidos e com a Universidade de Pennsylvania, na qual foi desenhada pelos os engenheiros John W. Mauchley e J. Presper Eckert.

Este projeto foi iniciado em 1943 e desenvolvido no laboratório de Balística do Exército com o princípio de solucionar o difícil problema de criar tabelas de tiro, para ser utilizadas pelos artilheiros durante a guerra.

O ENIAC operava com 18.000 válvulas, 70.000 resistores, 10.000 capacitores e 1500 relés, pesava 30 toneladas e consumia 145 quilowatts de potência, era programado através de interruptores e cabos e sua velocidade era de 5.000 operações por segundo. Sua funcionalidade durou 10 anos.

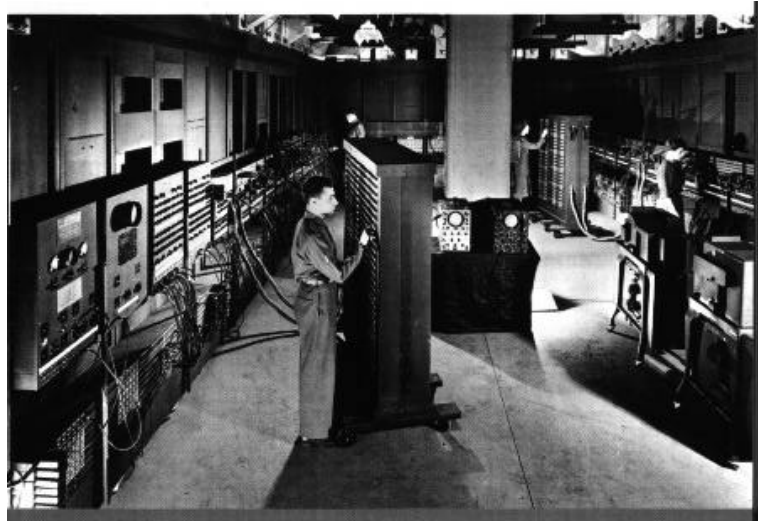


Figura 58 - Partes do famoso ENIAC



Substituindo uma válvula defeituosa

A figura a seguir mostra a equipe que trabalhou na construção do ENIAC, que era composta, da esquerda para a direita, por J. Presper Eckert, Jr. (engenheiro chefe), Prof. J. G. Brainerd (superintendente), Sam Feltman (engenheiro chefe de Balística, Departamento de Artilharia), Capitão H. H. Goldstine, Dr. J. W. Mauchly (engenheiro), Decano Harold Pender (Escola de Engenharia Elétrica, Universidade da Pennsylvania), General G. M. Barnes (chefe do serviço de pesquisa e desenvolvimento da Artilharia) e Coronel Paul N. Guillon (chefe da divisão de Artilharia do Exército, seção de pesquisa e desenvolvimento).



Figura 59 - Equipe do ENIAC (1946)

Após uma longa disputa judicial, foi outorgada em 1964 a patente da ENIAC a Mauchly e Eckert, porém em 1973 a decisão foi revertida, judicialmente, a favor de John V. Atanasoff.

Após o término da Segunda Guerra Mundial, foi oferecido em julho e agosto de 1946, na Escola de Engenharia Elétrica da Universidade da Pennsylvania o curso “Teoria e Técnicas para Desenho de Computadores Eletrônicos”, que foi ministrado por Eckert e Mauchley. Após este curso muito outros cientistas construíram computadores eletrônicos.

Eckert e Mauchley começaram a construir uma nova versão, o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer – Computador Automático Eletrônico de Variáveis Discretas), mas este foi prejudicado, pois, eles deixaram a Universidade da Pennsylvania para montar uma empresa na Philadelphia, a Eckert-Mauchley Computer Corporation que mais tarde se tornou a Unisys Corporation.

Em 1946, no Laboratório Nacional de Argonne, Estados Unidos, com base no curso oferecido por Eckert e Mauchley, foi construído o AVIDAC.

Na figura a seguir, mostra Warren Kelleher (instalando os cabos nos componentes da Unidade Aritmética), Robert Dennis (instalando os cabos da unidade de interligação) e, James Woody (ajustando os circuitos da unidade de memória).

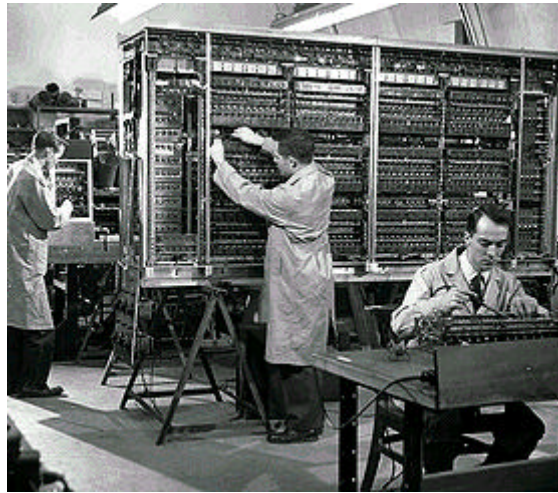


Figura 60 - AVIDAC (Warren Kelleher, Robert Dennis e James Woody)



Figura 61 - Maurice Wilkes

Em 1949, foi construído, por Maurice Wilkes, na Universidade de Cambridge, na Inglaterra, o EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), com meios práticos para guardar programas, na qual, era estabelecido uma biblioteca de pequenos programas, chamados de subrotinas, que eram armazenados em fitas de papel perfurado.

No dia 06 de maio de 1949, o EDSAC, executou o primeiro programa com sucesso. O EDSAC realizava 714 operações por segundo, utilizando válvulas e chaves.



Figura 62 - EDSAC em manutenção



Figura 63 - John Von Neuman

John Von Neumann (1903-1957), de origem húngara, era poliglota e especialista em ciências físicas e matemáticas, com conhecimentos abrangentes (Matemática Aplicada, Física, Meteorologia, Estatística, Economia, Computação, Hidrodinâmica, Balística, Teoria dos Jogos e uso de instrumento para realização de cálculos), participou da construção do ENIAC, dedicou-se a construir

sua própria versão do ENIAC no Instituto de Estudos Avançados de Princeton, o EDVAC, a máquina IAS, possuía maior capacidade de armazenamento que o ENIAC, mas só ficou pronto em 1952 quando outros computadores que funcionavam com programas armazenados foram desenvolvidos: O *ILLIAC* da Universidade de Illinois; o *JOHNNIAC* da Corporação Rand, o *MANIAC* do Los Alamos Laboratory e o *WEIZAC* do Weizmann Institute, em Israel.



Figura 64 - JOHNNIAC

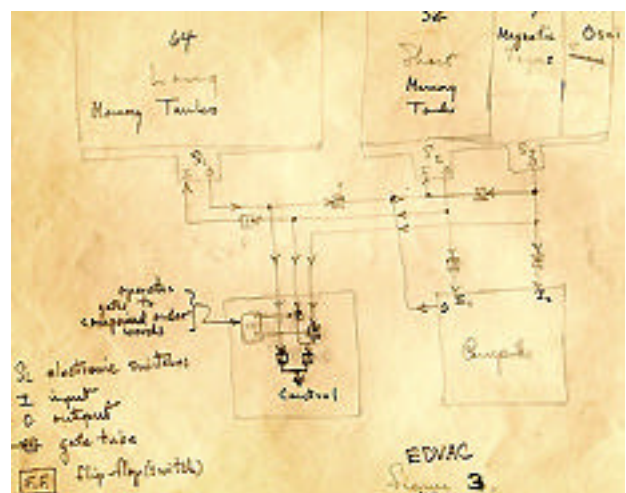
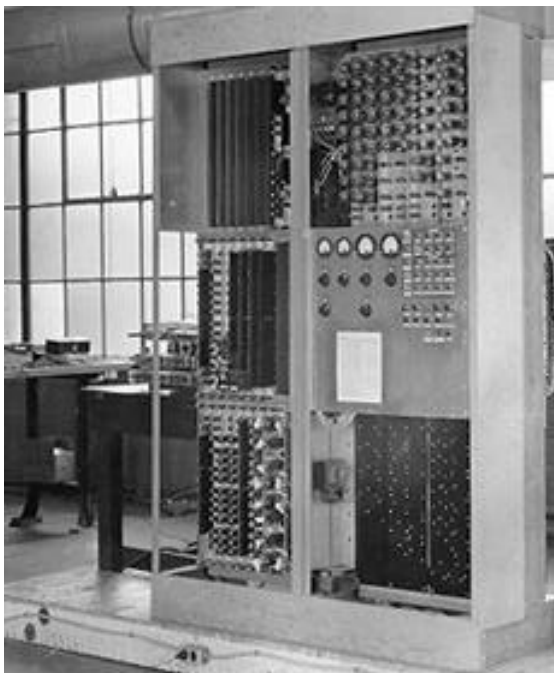
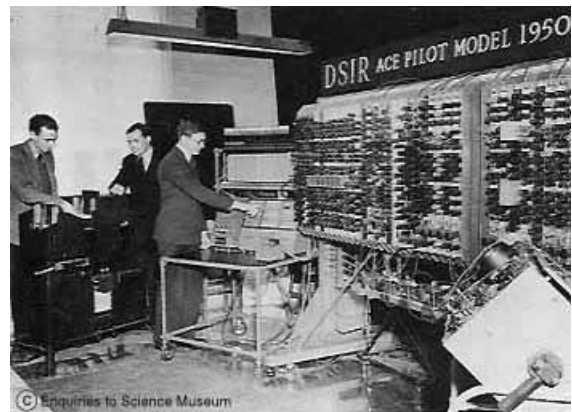


Figura 65 - EDVAC

John Von Neuman, escreveu o “First Draft of a Report on the EDVAC”, onde definiu o esquema básico de funcionamento dos computadores, a chamada Arquitetura de Von Neuman, que é usada até hoje no projeto de novas máquinas. Esta arquitetura possuía três características básicas, onde as instruções eram codificadas (sugerindo que se usassem cadeias de uns e zeros) e armazenadas na memória da máquina; na memória eram armazenados os dados e as informações para a execução das tarefas; e finalmente, quando o programa fora executado, o computador buscava as instruções da memória, ao invés de lerem um novo cartão perfurado a cada passo.

A arquitetura de Neumann ficou conhecida como a linha divisória entre a ENIAC e os computadores dos dias atuais.

Na Inglaterra, em Teddington, no Laboratório Nacional de Física, foi construído o Pilot ACE (Automatic Computing Engine), projetada por Alan Turing.



Fonte: The Science Museum London

Figura 66 - Pilot ACE (Automatic Computing Engine)

Este projeto foi iniciado em 1948 e terminado em 1950. O Pilot ACE tinha uma memória de 352 palavras de 32 bits e a entrada e saída dos dados eram em cartões. Esta máquina teve como sucessora a DEUCE.

Também, em 1950, foi criado o SEAC (Standards Eastern Automatic Computer), em Washington no “National Bureau of Standards”. Esta máquina que armazenou programas no Estados



Figura 67 - SEAC (Standards Eastern Automatic Computer)

Unidos tinha como objetivo ser um laboratório para testar componentes e sistemas para estabelecer padrões de computadores.

Foi introduzida uma nova tecnologia nesta construção, onde as válvulas a vácuo foram substituídas por válvulas de diodo, e os registros eram feitos em fitas magnéticas. A memória do SEAC poderia armazenar até 512 palavras de 45 bits.

Foi construído, em 1951, pela Remington Rand e desenhado por Mauchley e Eckert, embasados no projeto do *ENIAC I*, o UNIVAC (*COMPUTADOR AUTOMÁTICO UNIVERSAL*), que utilizava diodos de cristal ao invés de válvulas a vácuo e um sofisticado sistema de fita magnética. A capacidade de armazenamento desta máquina, era de 1.000 palavras de 12 dígitos e realizava 8.333 adições ou 555 multiplicações por segundo. O primeiro cliente foi o Departamento de Censos do Governo dos Estados Unidos, esta foi vendida a um preço superior de um milhão de dólares.

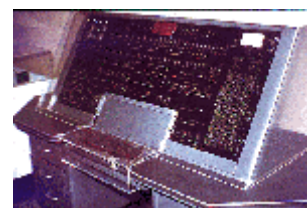
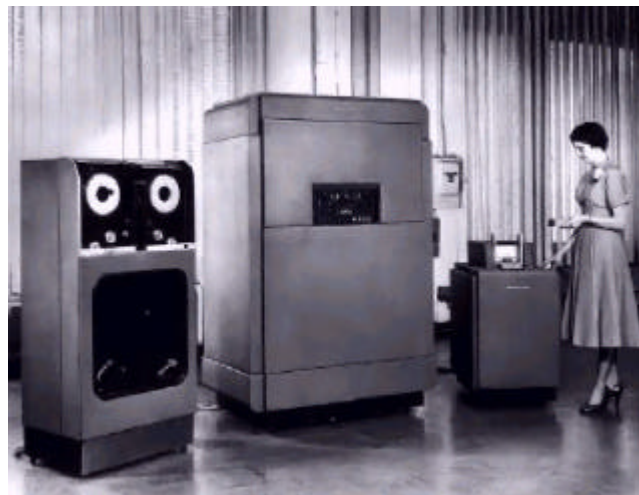


Figura 68 - UNIVAC

Em 1951, no Instituto de Tecnologia de Massachussets - EUA, foi realizada a primeira demonstração do WHIRLWIND I, usada para processamento em tempo real, podia armazenar 2048 palavras de 16 dígitos. Máquina esta que foi projetada por Jay Forrester e Robert Everett, iniciado em 1945.



Figura 69 - WHIRLWIND I

Em 1952, baseado no projeto da máquina IAS criado por John von Neumann, foi construído no Laboratório Nacional de Los Alamos, nos Estados Unidos, com um custo de 200.000 dólares o MANIAC, que realizava 12.000 operações por segundo e possuía uma memória que armazenava 1024 palavras de 40 bits.

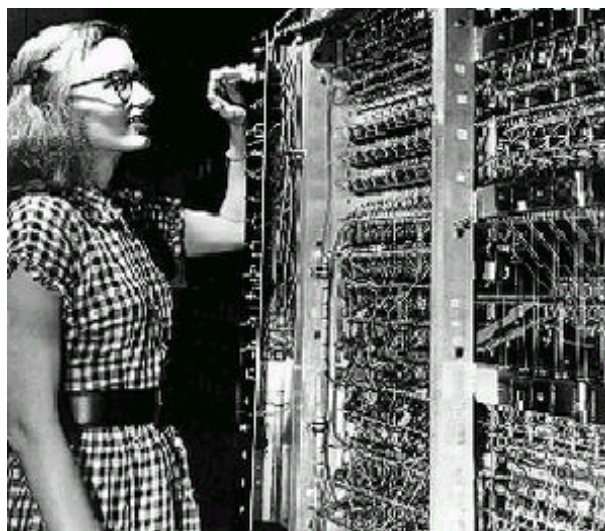


Figura 70 - MANIAC

A IBM¹² Corporation, produziu, em 1953, o *IBM 701*, equipamento científico para utilização militar, que tinha 2K de palavras de 36 bits, com duas instruções por palavra, que fora substituído pelo *IBM 702*, para aplicações comerciais, considerado por muitos como inferior ao antigo UNIVAC, com isto foi retirado do mercado e substituído pelo *IBM 705* que tinha uma memória mais rápida e segura de núcleos magnéticos. Logo após, foi substituído pelo *IBM 704*, que tinha 4K de memória de núcleo, instruções de 36 bits e hardware para ponto-flutuante. Em 1958, a IBM lançou o *IBM 709*, sua última máquina a válvulas.

3.2 SEGUNDA GERAÇÃO – TRANSISTORES

No final da década de 50, as máquinas á válvulas se encontravam obsoletos, com o advento do *transistor*, que fora inventado no Bell Labs em 1948 por John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, na qual foi conferida a equipe o Prêmio Nobel.

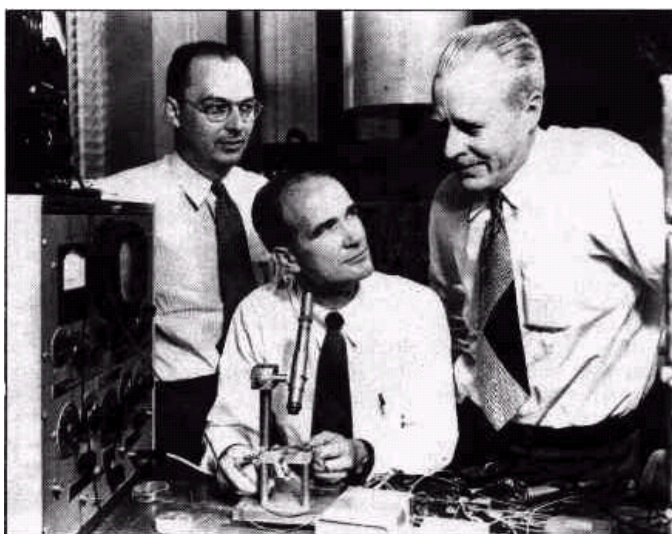


Figura 71 - Os premiados John Bardeen, William Shockley e Walter Brattain

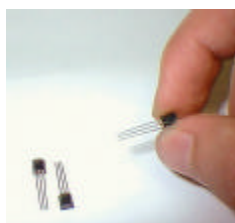


Figura 72 - Transistores

Nessa geração os computadores são caracterizados pelo uso dos circuitos eletrônicos transistorizados, com o tempo de operação em microssegundos¹³.

Os transistores substituíram as válvulas com inúmeras vantagens como: menor tamanho, menor consumo de eletricidade e

¹² International Business Machines Corporation

¹³ A milionésima parte de um segundo (10^{-6} s).

maior durabilidade. As quais proporcionaram computadores de menor tamanho, maior rapidez, confiabilidade e menor custo.

Os computadores a válvula ocuparam prédios inteiros, já com os transistores a redução de tamanho foi significativa, podendo ficar do tamanho de uma estante.

Os primeiros modelos transistorizados chegaram ao mercado no final da década de 50, bem menores e com preço acessível às empresas privadas.

Em 1955, foi construído pelos Laboratórios da Empresa Telefônica Bell, uma máquina totalmente transistorizada, o TRADIC, esta possuía 800 transistores que substituíam os tubos a vácuo, permitindo um consumo de eletricidade de apenas 100 watts.

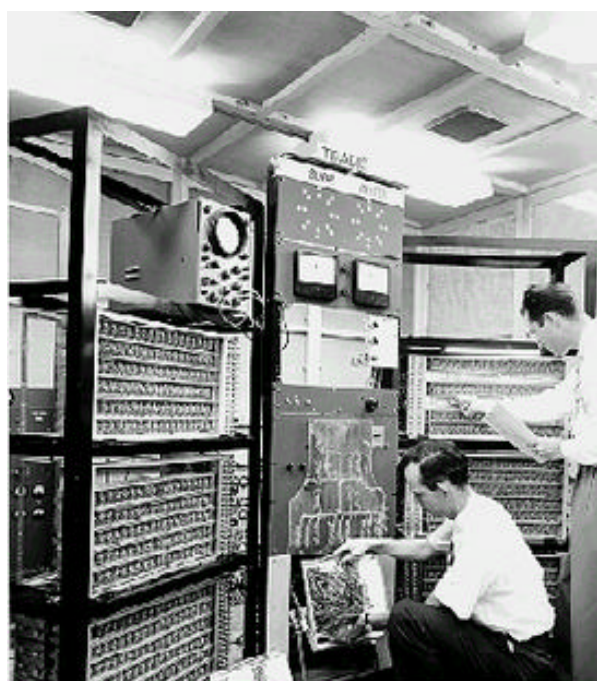


Figura 73 - TRADIC (J. H. Felker e J. H. Harris)

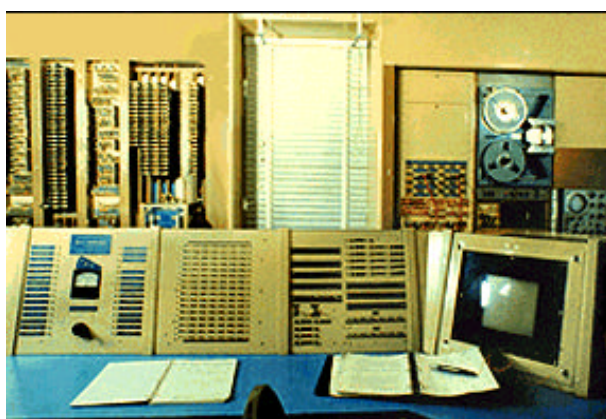


Figura 74 - TX -0

O Laboratório Lincoln do Instituto Tecnológico de Massachusetts, em 1956, construiu o *TX-0 (Transistorized eXperimental computer 0)*, máquina transistorizada, para realizar diferentes tipos de experiências. A maior novidade do TX-0, foi que cada transistor foi colocado numa “garrafa”, onde simulava os tubos a vácuo que facilitou o trabalho. Esta

máquina serviu de base para o *TX-2*, uma versão melhorada que não significou muito.

A IBM lançou, em 1957, o RAMAC 305 (Random Access Memory Accounting Machine), dotado de memória auxiliar de discos magnéticos. Sua memória era constituída de 50 discos magnéticos e 60 cm de diâmetro, girava em alta velocidade, com capacidade de armazenamento de cinco milhões de bits.

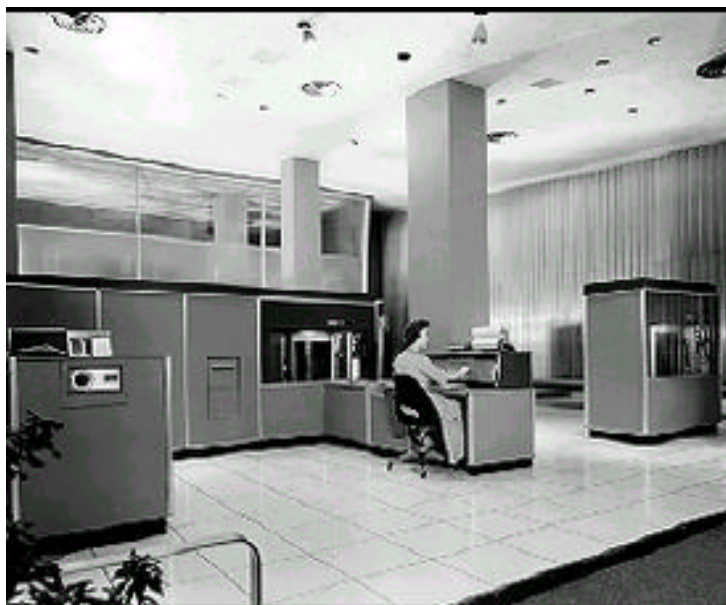


Figura 75 - RAMAC 305 (Random Access Memory Accounting Machine)

Em 1957 a NCR Corporation, construiu o NCR 304, equipamento comercial com componentes de estado sólido (transistores).

O primeiro equipamento transistorizado lançado pela a IBM foi em 1958, o IBM 7070, projetado para aplicações científicas e comerciais.

Composto de várias leitoras e perfuradoras de fitas magnéticas, o IBM 7070 chegava a ler quatrocentas fitas por segundo, perfurar 250 e imprimir mil linhas por minuto. Sua memória principal armazenava 100 mil caracteres e sua memória auxiliar de discos magnéticos alcançava 24 milhões de números ou letras. Além disso, era capaz de processar 210 mil somas por segundo¹⁴.

¹⁴ IBM Brasil. Da tabulação à tecnologia da informação: 80 anos de desenvolvimento tecnológico, 80 anos de IBM Brasil. Rio de Janeiro: Memória Brasil, 1997

A IBM lançou o 7090 em 1959 transistorizados, mas por ter um custo muito elevado, não teve muita saída comercial.

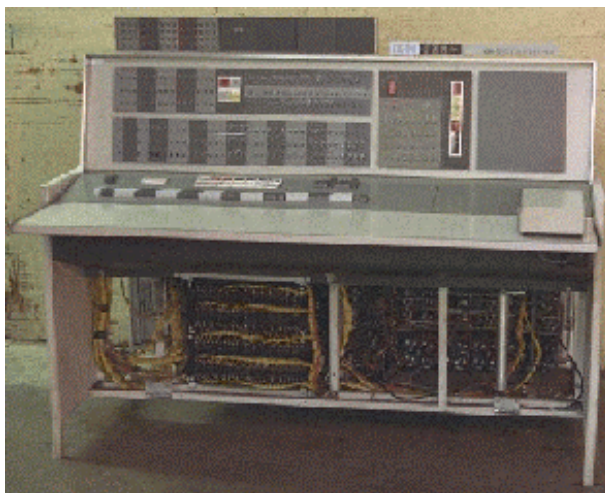


Figura 76 - IBM 7090



Figura 77 - PDP-8

Kenneth Olsen, um dos engenheiros do M.I.T., criou uma firma (DEC) que vendia placas de circuitos, fabricou em 1961, uma máquina equivalente ao *TX-0*, chamada *PDP-1*, que possuía 4K palavras de 18 bits e um tempo de ciclo de 5 microssegundos. Era muito rápido e consideravelmente mais barato que o 7090, surgia então a indústria de minicomputadores. Um dos primeiros *PDP-1* foi doado ao M.I.T. e trazia um display visual (CRT) e a capacidade de se plotar pontos em qualquer posição de uma tela de 512 por 512, surgindo então os primeiros videogame, criados pelos alunos do M.I.T..

Pouco mais tarde a DEC tornou-se líder no mercado de minicomputadores com o lançamento do *PDP-8*, com uma arquitetura de barramento¹⁵, chegando a vender 50.000 máquinas.

Em 1962 e 1963, a IBM produziu o 7040 e 7044 menos poderosos que o 7090. Mais tarde o 7094 com tempo de ciclo de dois microssegundos e 32 K palavras de 36 bits de memória de núcleo.

¹⁵ Barramento – conjunto de fios paralelos utilizados para conectar os componentes de um computador [TANENBAUM, Andrew S.]

Nesta mesma época, a IBM produziu, o que seria uma evolução das calculadoras, uma máquina própria para cálculos e registros comerciais, o *IBM 1401*, que possuía 4K bytes de oito bits.

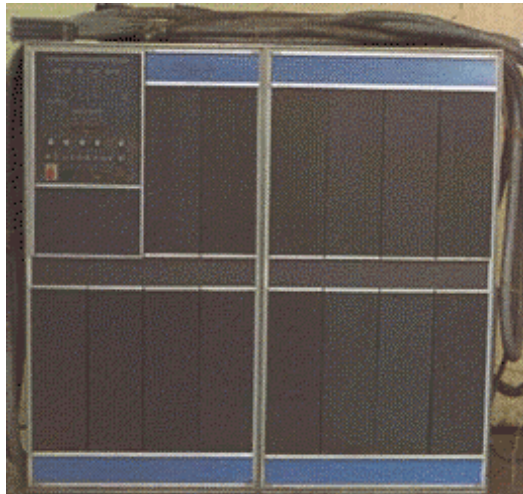


Figura 78 - IBM 1401

Em 1964 foi lançado pela CDX o *6600*. A CPU do 6600, possuía várias unidades funcionais que realizavam adições, multiplicações, divisões executadas simultaneamente. Tornou-se então, um marco para a computação numérica.

3.3 TERCEIRA GERAÇÃO – CIRCUITOS INTEGRADOS

Em meados da década de 1960 (por volta de 1967) inicia-se a terceira geração de computadores. Utilizavam circuitos integrados e tempo de operação interna da ordem de nanossegundos¹⁶.

O encapsulamento de transistores colocados em uma pastilha fez surgir o circuito integrado. Milhares de componentes eletrônicos como transistores, resistores e capacitores são soldados microscopicamente em uma pastilha de silício (material semicondutor) com um milímetro de espessura. Esses circuitos são chamados de chip. O chip é resultado de uma pesquisa divulgada pela Texas Instruments em 1958, que revolucionou o mundo.

Surgia então a microeletrônica e as máquinas passaram a ter desempenho melhor, bem como maior capacidade de realização de serviços.

Em síntese esta geração foi caracterizada pelos minicomputadores (circuitos monolíticos integrados), evolução do software, principalmente o sistema operacional e a utilização das memórias de semicondutores e os discos magnéticos.



Figura 79 - PDP-11

A *IBM* em 1964, resolveu emplacar uma família de computadores em série, o *system/360*, baseado em circuitos integrados e possuía um software compatível, o *1401* com o *360/30* e o *7094* com o *360/75*. Essa característica de compatibilidade entre máquinas foi um avanço e trouxe juntamente a multiprogramação, onde programas que esperavam pela entrada/saída ser completada podiam ser executados simultaneamente com outros programas.

O *IBM 360* emulava outros computadores, e possuía espaço de endereçamento de 16 megabytes. Na década de 80 a *IBM* adotou os endereços de 2^{32} bytes.

Um grande avanço da era da informática foi o lançamento, pela *DEC*, do *PDP-11* o sucessor do *PDP-8*, com 16 bits e registradores orientados para palavras e memória orientada para bytes, mantendo liderança comercial em relação a outras máquinas.

¹⁶ A bilionésima parte de um segundo (10^{-9} s).

3.4 QUARTA GERAÇÃO – COMPUTADORES PESSOAIS E VLSI

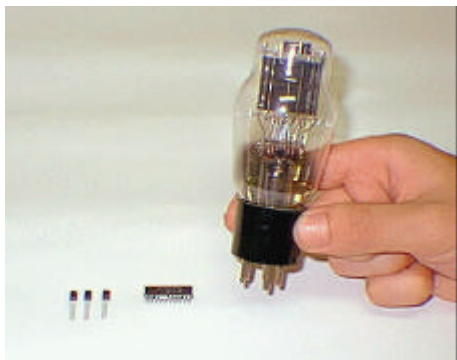


Figura 80 - Transistores, Chip e Válvula

Os computadores da quarta geração são caracterizados pela utilização da tecnologia de circuitos integrados em escalas superiores de integração, e seus tempos estão na ordem dos picossegundos¹⁷.

Com a tecnologia da alta escala de integração (LSI - *Large Scale of Integration*) pôde-se combinar até 65 mil componentes em uma só pastilha de silício (chip). Na década de 80, com a VLSI (*VERY LARGE SCALE INTEGRATION* – *integração em escala muito grande*), o número de transistores podendo ser integrados numa pastilha de silício atingiu a faixa dos milhares e, logo em seguida, dos milhões, surgindo máquinas menores e mais potentes.

A partir da passagem da LSI para a VLSI houve uma queda significativa nos valores, tornou-se possível uma pessoa ter o seu próprio computador — começava então a era da informática pessoal. Os computadores pessoais passaram então a ser utilizados de uma maneira relativamente distinta dos grandes computadores de então. Os computadores começaram a ser presentes em diversos lugares como computadores em casa para lazer, fazer cálculos de despesas domésticas, controle de contas bancárias entre outras atividades. Estes computadores são chamados de micros pessoais (PC) e são tão interessantes que o homem moderno já o incorporou na lista de elementos indispensáveis a vida humana.

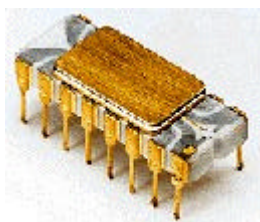


Figura 81 - Intel 4004

A Intel começou a desenvolver microprocessador, o primeiro foi o Intel 4004 de 4 bits, um circuito integrado com 2250 transistores, equivalente ao ENIAC. Este foi seguido pelo Intel 8008 de 8 bits e, mais tarde, pelo Intel 8080.

O primeiro microcomputador da história foi o Altair 8800, que usava o chip Intel 8088, tornou-se padrão mundial da época para os microcomputadores de uso pessoal, abrindo uma nova era na história da computação.

¹⁷ A trilionésima parte de um segundo (10^{-12} s).

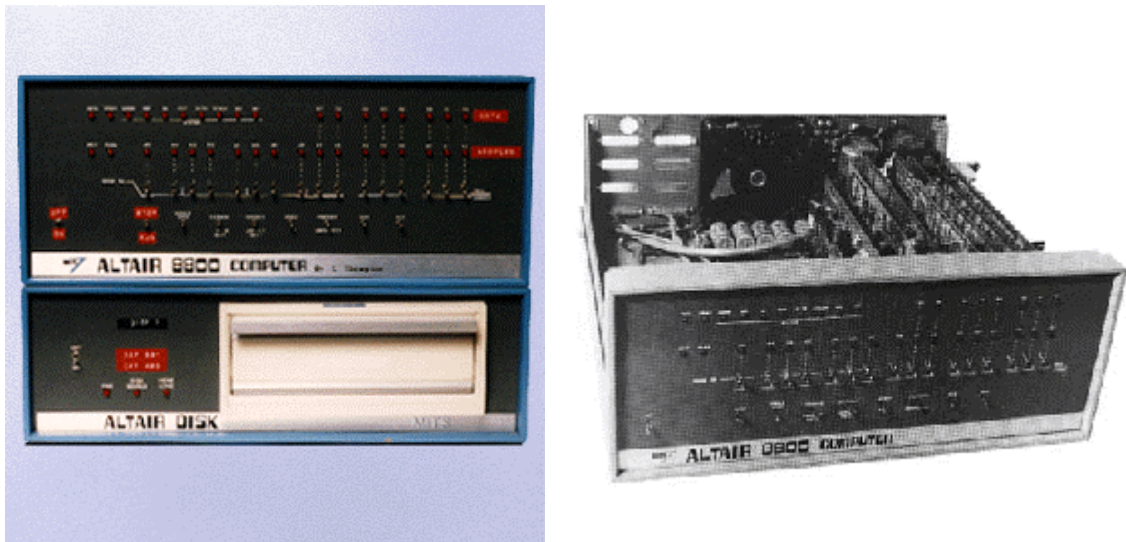


Figura 82 - Altair



Figura 83 - Stephen Wozniak e Steve Jobs segurando a placa mãe do Apple I

A Apple e a IBM foram as empresas que mais se destacaram no mercado de micro computadores. A Apple, fundada em 1976 por Stephen Wozniak e Steve Jobs, lançou em abril de 1976 o Apple I, baseado no chip MOSTek 6502 ao contrário da maioria dos outros kits de computadores que eram baseados no chip Intel 8080. O Preço aproximado era de US\$ 666,66.

Com base no projeto do Apple I, foi lançado em 1977 o Apple II, este possuía alguns adicionais, sendo um deles uma caixa plástica, não comum na época, pintada de bege. Outro adicional era a habilidade de mostrar gráficos coloridos. O Apple II incluía uma ROM maior, mais memória RAM expansível (de no mínimo 4KB), e 8 slots expansíveis. Em junho de 1980, contendo um processador da Synertek 8-bit 6502A que podia rodar em velocidade superior a 2 MHz, a Apple Computer lançou o Apple III. O Apple III Original tinha muitos problemas e foi substituído pelo Apple III+ que possui 256k de RAM.



Figura 84 - Apple I



Figura 85 - Apple II



Figura 86 - Apple III



Figura 87 - Lisa

Em 1983, a Apple Computer lança no mercado o Lisa e em 1984 o Macintosh. O Lisa tinha um processador Motorola 68000 de 5 Mhz, 1MB de memória RAM, dois floppy drives de 5,25", um HD externo 5Mb e um monitor monocromático de 12". O Lisa era muito caro (cerca de US\$ 9.995,00), tornando-o um fracasso de vendas. O Macintosh foi lançado com um preço significativamente mais baixo que acarretou outros modelos como: Macintosh 128k, Apple IIc, Mac 512k, Mac plus, Apple Iigs, Mac Se, Mac II, Mac Iix, Mac Se/30, Mac Iicx, Mac portable... e assim por diante.



Figura 88 - Macintosh 128k

A IBM entrou no mercado de microcomputadores com a apresentação dos micros que utilizavam microprocessador da família Intel com tecnologia de 16 bits (Intel 8088) que tornou-se padrão. Os principais modelos de PCs são:

- ✓ IBM PC: lançado em junho de 1981, baseado no microprocessador Intel 808, operando a 4,77 MHz, 2 drives de 320 KB, 16 KB de memória, possibilitando expansão até 64 Kb conexão para gravador K-7, monitor monocromático e interface serial ou paralela para a impressora.
- ✓ PC-XT 286: lançado em 1983, modelo intermediário entre o PC-XT e o PC-AT ou, como era chamado, um AT simplificado. A tecnologia XT, abreviatura de eXtended Technology, permitia que os usuários acrescentassem em suas máquinas uma variedade de periféricos maior do que a permitida pela PC. Esse era três vezes mais rápido que o XT e podia executar várias tarefas ao mesmo tempo.
- ✓ PC-AT: lançado em agosto de 1984. O **AT** significa **Advanced Technology** e representa o processador 80286 de 32 bits, apresentava um desempenho superior ao do seu antecessor, o XT. Sua configuração é 1 Mbyte de RAM, um drive de 5,25 polegadas de alta capacidade, winchester de 20 ou 30 Mbytes com alta velocidade de acesso, interface paralela e serial RS-232, controlador de vídeo e monitor monocromático. Sua velocidade de processamento alcançava entre 16 e 20 Mhz.
- ✓ PC-386: lançado em outubro de 1985, baseado no processador Intel 80386 de 32 bits. Com isso obteve maior velocidade de processamento. O 80386 foi o grande marco da popularização da computação pessoal.

- ✓ PC 486 – lançado em abril de 1989, baseado no microprocessador Intel 80486. Além dos recursos do 80386 (registradores, barramento de dados e endereçamento de 32 bits), possui uma controladora de cache interna, um co-processador de ponto flutuante interno, recursos para multiprocessamento e um esquema de execução pipeline.
- ✓ Pentium - lançado em março de 1993 pela Intel Corporation, linha de processadores mais rápidos e mais poderosos da família de processadores Intel. O Pentium possui um barramento de endereços de 32 bits, um barramento de dados de 64 bits, uma unidade interna de ponto flutuante e uma unidade de gerenciamento da memória, dois caches L1 internos de 8 KB e um SMM (System Management Mode), que fornece ao microprocessador a capacidade de reduzir a velocidade ou paralisar alguns componentes do sistema quando o sistema está ocioso ou executando tarefas que não fazem uso intenso da CPU, reduzindo, assim, o consumo de energia. O Pentium trouxe um novo fôlego às chamadas estações de trabalho (microcomputadores poderosos usados em tarefas pesadas, como computação gráfica e aplicações científicas). Uma das novidades dele é que possibilita a simulação de dois processadores, ou seja, um princípio de paralelização antes possível apenas em supercomputadores e que agora está ao alcance dos usuários de microcomputadores.

3.5 QUINTA GERAÇÃO...

A chamada *Quinta Geração* foi anunciada, em outubro de 1981, pelo MITI (Ministério do Comércio e Indústria Japonês), um plano ambicioso que visa desenvolver computadores que combinam os conceitos de hardware e software para produzir *Computadores Inteligentes*.

Esse projeto tem como objetivo atender a área de Engenharia do Conhecimento, que é a ciência que estuda o processamento da Informação humana e via computador.

O desenvolvimento desses computadores baseia-se em quatro elementos fundamentais:

- ✓ Módulo de resolução de problemas;
- ✓ Dispositivo de gestão das bases de conhecimentos;
- ✓ Uma fase intermédia de linguagem natural; e
- ✓ Um módulo de programação.

A área de concentração dessa geração é a maneira pela qual será feita a programação. Enquanto na forma tradicional o fluxo de execução das instruções, ou seja, o programa, é

estabelecido antes e o computador segue; no computador da quinta geração quem estabelece o caminho a ser seguido é o próprio computador a partir de uma base de conhecimento.

Para tal evolução é necessário a criação de algumas tecnologias, tais como:

- ✓ Criação de uma INTERFACE inteligente para aquisição do conhecimento;
- ✓ Uso de uma linguagem natural do homem;
- ✓ Capacidade de solucionar problema sozinho;
- ✓ Uma grande capacidade de armazenamento e uma grande velocidade.

Com isso as máquinas do futuro falarão nossa linguagem escrita e verbal, que ocasionará vastas mudanças no conceito de trabalho. O simples acúmulo de conhecimento será feito por grandes bancos de dados e o papel do homem será o de saber criar em cima deste conhecimento.

3.6 CONSIDERAÇÕES

A parte da computação no mundo foi apresentada de modo bastante sucinta em comparação com os dados disponíveis, visto que a finalidade principal desse trabalho é mostrar a importância internacional que se dá a história e infelizmente não se consegue dados tão volumosos com relação ao Brasil.

Daquilo que foi apresentado no mundo o leitor interessado pode ler as seguintes referências bibliográficas:

- [1] CAMPBELL-KELLY, Martin. *A History of the Information Machine*. 1.ed. Harper USA, 1997
- [2] CERUZZI, Paul E. *A History of Modern Computing*. MIT Press, 1998. 408 p.
- [3] CORTADA, James W. *Bibliographic Guide to Spanish Diplomatic History*. Greenwood, 1997
- [4] CORTADA, JAMES W. *Bibliographic Guide to the History Of Computer App*. Greenwood, 1996
- [5] *History Computing in Twentieth Century*. Academic Press, 1980. 659p.
- [6] HURD, Cuthbert [1980]. *Computer Development at IBM*, apud *A history of computing in the twentieth century (a collection of essays)*. London: Academic Press, 1980.
- [7] IEEE Computer Society, Edição comemorativa dos 50 anos da revista. Disponível na Internet, <http://www.computer.org/50/history/1936-39.html>.

- [8] LE GOFF, Jacques [1994]. *História e memória*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1994.
- [9] LEE, J. A. N., *Computer Pioneers*. Washington: IEEE Computer Society Press, 1995, 816p.
- [10] LEE, John A. N. [1996]. *Annals of the History of Computing*, Volume 18, no 2. EUA: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 1996.
- [11] MAY, Kenneth O. [1980]. *Historiography: a perspective for computer scientists*, apud *A history of computing in the twentieth century* (a collection of essays). London: Academic Press, 1980.
- [12] WILLIAMS, Michael. *History of Computing Technology*. 2. ed. Institute of Electric, 1997

4. CAPÍTULO IV – HISTÓRIA DOS COMPUTADORES NO BRASIL

Na década de 50, os computadores eram raridade curiosa, quase inacessível no Brasil. A computação no Brasil deu-se início, no decorrer do mandato de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961), que possuía uma filosofia de governo baseada no desenvolvimento econômico planejado e destinada a tirar o país do atraso.

O lema de Juscelino era “avançar cinquenta anos em cinco” e, para pô-lo em prática, traçou uma estratégia (Plano de Metas) para dotar o país. Entre as principais metas do Governo Juscelino, podem destacar: a construção de Brasília, a nova capital federal; a construção de Usinas Hidrelétricas: Furnas e Três Marias; as instalações de diversas indústrias; e a abertura de rodovias.

Seu governo foi marcado por transformações de grande alcance e caracterizou-se por um grande “*desenvolvimento econômico*”, e pela tentativa de dar um salto industrial, contudo, foi marcado por um grande processo inflacionário. Os computadores não ficaram de fora dessa revolução de modernidade. Esta face inicial, da informática no Brasil, foi caracterizada pela importação de tecnologia de países com capitalismo avançado.

O economista Roberto de Oliveira Campos, secretário-geral do Conselho de Desenvolvimento Nacional, por sugestão do capitão-de-corveta Geraldo Maia (recém pós-graduado em engenharia eletrônica nos Estados Unidos), sugeriu e o governo autorizou, em 1958, a criação de um “*Grupo de Trabalho*” com a finalidade de estudar a utilização de computadores eletrônicos nos cálculos orçamentários e no controle da distribuição das verbas governamentais.

Com base na criação do GEIA - Grupo de Estudos da Indústria Automobilística e o GEICON – Grupo Executivo de Indústria da Construção Naval, o grupo de trabalho apresentou um relatório, em janeiro de 1959, o qual sugeria a criação de centros de processamento de dados e o desenvolvimento de recursos humanos, além da criação, na área

de atividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento, de um Grupo Executivo mais assíduo.

Foi criado pelo decreto nº 45.832, de 20 de abril de 1959, junto ao Conselho de Desenvolvimento, o GEACE – Grupo Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos. Este órgão teve como objetivo incentivar a instalação no Brasil, de Centro de Processamentos de Dados, montagem e fabricação de computadores, com necessária formação de pessoal qualificado, bem como orientar a instalação de um Centro de Processamento de Dados na ordem de um órgão oficial adequado e, promover o intercâmbio de informações com entidades estrangeiras afins.

4.1 FORMAÇÃO DE PESSOAL

A formação de pessoal qualificado ficou a cargo da Escola Técnica do Exército, atual IME (Instituto Militar de Engenharia), por ter muitos professores com pós-graduação no Estados Unidos e França.

No curso de eletrônica, do IME, deu início a projeto de computadores e isso foi efetivado a partir de 1958 combinando com o projeto de fim de curso da turma de 1960, um computador¹⁸ híbrido que funcionou.

O projeto contou com a orientação dos professores do curso de eletrônica: Antônio Maria Meira Chaves (Chefe do Curso de Eletrônica); Antônio José Duffles Amarante; Danilo Marcondes; Rubens T. Carrilho; Werther Aristides Vervloet e Dr. Helmut Theodore Schreyer (já mencionado anteriormente).

E assim em dezembro de 1960, os alunos José Augusto Mariz de Mendonça, Jorge Muniz Barreto, Herbert Baptista Fiuza, Edison Dytz, Mário de Moura Alencastro e Walter Mario Lace, apresentaram um computador híbrido. Os dois primeiros alunos (Mariz e Barreto), desenvolveram a parte digital e os outros quatro (Fiuza, Dytz, Alencastro e Lace), a analógica.

Esse computador teve um destino trágico, em uma limpeza do Departamento de Engenharia do IME, por problema de espaço, ele foi desmontado e conseqüentemente o seu fim foi o “lixo”. O Anexo I, deste trabalho, apresenta uma cópia incompleta do projeto, essa foi resgatada do lixo por um dos alunos envolvido no projeto.

¹⁸ Informalmente este recebeu o nome de *Analizador Diferencial*

4.2 COMPUTADORES INSTALADOS NO BRASIL

Com a criação do GEACE, deu-se início aos processos de importação de computadores, tais como: B-205 da Burroughs, instalado na PUC do Rio de Janeiro, o UNIVAC 1103 para o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e o computador Gamma da Bull Machines, para a empresa Listas Telefônicas Brasileiras.

Conscientes da necessidade do país em computador para auxiliar as pesquisas o GEACE e o CNPq deram início ao processo de importação de um computador, o B-250 da Burroughs. No decorrer da aquisição foi montado tipo de consórcio de entidades e empresas para dividir as despesas. Pois encontravam vários problemas na época, como: custo altíssimo da máquina (equivalente a 400 mil dólares), energia instável e pessoas não qualificadas.

Participaram desse processo, o CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas que colaborou com grande parte do capital para a compra; o Ministério da Guerra com a colaboração técnica; a Comissão Nacional de Energia Nuclear, a Companhia Siderúrgica Nacional e a PUC que possuía um prédio com vários locais ociosos, sendo assim, cedeu uma sala para instalação do computador.

Para o processo de negociação com os americanos viajou o Professor da então Escola Técnica do Exército, Haroldo Correa de Mattos, aos EUA para participar na escolha da configuração da máquina a ser adquirida. Mattos era engenheiro eletricista, pós-graduado nos Estados Unidos, e já tinha alguma experiência no assunto. Trata-se do mesmo que depois chegou a Ministro das Comunicações.

Naquela época, não havia aviões comerciais com espaço suficiente para transportá-lo, por ser um equipamento de grande porte. O problema foi resolvido pela Pan American, companhia aérea brasileira que já não existe mais, que colocou um DC7C para trazer o B-205 especialmente de Los Angeles (Estados Unidos), até o antigo aeroporto do Galeão, no Rio de Janeiro (Brasil). O equipamento chegou no final do ano de 59.

Era um computador diferente, dos que conhecemos hoje, ocupava uma sala inteira. O tal “cérebro eletrônico” era um Burroughs Datatron 205, da primeira geração de computadores a válvulas (ele possuía cerca de 4.600), efetuava uma adição em 0,1 milissegundos e a memória era uma espécie de tambor magnético e sua capacidade era cerca de 20K bytes. A entrada de dados era feita através de cartões e fitas perfuradas, além de teclado manual. Os dados eram armazenados em fitas magnéticas, parecidas com as fitas utilizadas em cassetes, só que em rolos.

A programação era efetuada em linguagem de máquina absoluta, não possuía sistema operacional, sistema de arquivos, processador de linguagem ou qualquer outro software de apoio. Trabalhava apenas em ponto fixo e em consequência tinha uma lâmpada "Overflow" que significava ter de começar fazendo nova escolha de escalas para as variáveis (coisas que desapareceram com os progressos dos programas). A "impressora" era um tipo de máquina de escrever flexowriter com velocidade de dez caracteres por segundo. Posteriormente foi agregada uma tabuladora IBM 407, que expandiu a velocidade de impressão para cem linhas por minuto¹⁹.

No dia 13 de abril de 1960, foi concluída a instalação do equipamento. Então, finalmente, foi inaugurado o primeiro computador instalado no Brasil, no recém criado Centro de Processamento de Dados da PUC-RJ.

Na época da inauguração a PUC do Rio iria receber a visita do Cardeal Montini de Roma, que mais tarde veio a se tornar o Papa Paulo VI. Pelo seu alto posto ele foi convidado para inaugurar o computador. Mas também foi convidado o Presidente da República Juscelino Kubitschek. Assim, o então Cardeal Montini inaugurou o Primeiro Centro de Processamento de Dados do país e o presidente Juscelino inaugurou o computador.



Fonte: Folha de São Paulo de 19 fev. 1986

Figura 89 - O B-205 da Burroughs, computador de primeira geração instalado na PUC

O equipamento teve o mérito de mostrar aos estudantes, entre outras coisas, novas técnicas de cálculos científicos para aplicação em várias áreas de engenharia e pesquisa.

¹⁹ HERZ, Georg. Del Castillo, o esquecido na informática brasileira. Folha de São Paulo, 19 fev. 1986.

A direção do Centro de Processamento de Dados foi entregue ao Prof. Pierre Lucie do Departamento de Física da PUC/RJ. Ele era imigrado da França após a guerra de 40-45 tendo sido membro da resistência francesa contra a ditadura dos alemães. Muito atarefado com suas pesquisas e com a reforma do ensino da Física deixou a chefia para o Prof. Helio Drago Romano, ex-professor do IME, famoso na época por seu conhecimento em síntese de circuitos para telecomunicações. Foi ele quem efetivamente colocou o Centro em regime de funcionamento, havendo mesmo criado uma série de cursos sobre computação e correlatos. Depois de algum tempo, foi para Campinas fazer parte da equipe que fundou a UNICAMP. Nos primeiros dias deste Centro de cálculo trabalharam alguns pesquisadores que ainda hoje estão presentes no mundo da ciência brasileira, por exemplo: Teodoro Oniga (no Centro de Pesquisas da Marinha) e Carlos José Pereira de Lucena, hoje do Departamento de Informática da PUC/RJ²⁰.

4.3 OUTROS IMPORTADOS

Já na década de 60, os computadores começam a deixar de ser tão raro no Brasil, o governo estava cada vez mais consciente da importância dos computadores para o desenvolvimento do país da necessidade na vida das grandes empresas, órgãos do governo federal e universidades.

Várias entidades públicas e privadas começaram adquirir computadores, em resumo podemos apresentar as seguintes:

Tabela 1 - Aquisições de computadores na década de 60

Ano	Empresa	Equipamento
1960	Jóquei Clube de São Paulo	IBM
1960	Anderson Clayton	Ramac-IBM 305
1960	Esso Brasileira de Petróleo	Sistema IBM 1401
1960	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia	UNIVAC, da Remington
1961	Contadoria Geral de Transportes do Estado de São Paulo	IBM 1401
1961	General Electric do Brasil	Ramac-IBM 305

²⁰ BARRETO, J. M. & ALMEIDA, M. A. F. "Teoria da Computação" Capítulo 0, Rô Rô Rô edições, Florianópolis, 2002, provas para impressão.

1961	Volkswagen do Brasil	Ramac-IBM 305
1962	Centro de Computação Eletrônica de Dados da Prefeitura de São Paulo	IBM 1401
1962	Ministério da Fazenda	IBM 1401
1962	Centro de Cálculo Numérico da Universidade de São Paulo – USP	Sistema IBM 1620
1966	Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais – Belo Horizonte	IBM 1130
1966	Bayer Indústria de Produtos Químicos	IBM/360
1968	COPPE – Coordenação de Pós Graduação de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro	IBM 1130
1968	PUC – Rio de Janeiro	IBM 7044
1970	Universidade do Estado de Guanabara	IBM 1130

A linha da IBM 360 e 1130 foram os primeiros computadores de terceira geração introduzido no país. O lançamento do 360 aconteceu em 1965 no Hotel Quitandinha, Petrópolis. Havia também um IBM 1130 para demonstrações, mas destas máquinas já havia algumas no Brasil.



Cortesia IBM

Figura 90 - Detalhe de um processador IBM 360

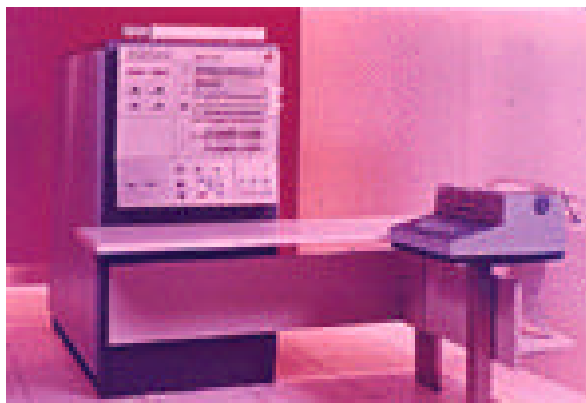


Figura 91 - IBM 360

4.4 COMPUTADORES PROJETADOS NO BRASIL

O desenvolvimento da informática brasileira começou a ter estabilidade a partir do desenvolvimento de computadores no país. Os primeiros protótipos surgiram nas universidades nacionais, como projeto de conclusão dos cursos de graduação em engenharia. Foi com base nesses projetos que o desenvolvimento tecnológico do país alavancaram. Várias pessoas estiveram envolvidas e interessadas para o desenvolvimento tecnológico no país.

O mais antigo computador projetado no país foi no IME, que já foi tratado. No ano seguinte, em 1961, os alunos do ITA, Alfred Volkmer, Andras Gyorgy Vasarhelyi, Fernando Vieira de Souza e José Ellis Ripper Filho, entusiasmados com uma visita que haviam feito à Cie. de Machines Bull, na França, onde viram com detalhes todas as etapas do projeto e fabricação de computadores, apresentaram como trabalho de fim de curso, juntamente com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/Rio), um equipamento didático, que mostrava como a informação se processava dentro do computador.

Esta máquina denominado ITA I foi batizado como Zezinho, esta foi construída com transistores discretos, usando soquetes de válvulas, para demonstração e uso em laboratório. Tinha dois metros de largura por um metro e meio de altura.

4.4.1. PATINHO FEIO²¹

Em julho de 1972, o Laboratório de Sistemas Digitais do Departamento de Engenharia da Eletricidade da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo inaugurou o "Patinho Feio". O trabalho foi 100% desenvolvido com recursos próprios da Escola Politécnica graças ao apoio do Diretor, Prof. Osvaldo Fadigas Fontes Torres, sem a menor ajuda de instituições externas, nessa época um pouco céticas em relação à viabilidade do projeto.

A apresentação foi feita em cerimônia pelo reitor Miguel Reale, pelo governador Laudo Natel, além de autoridades civis, militares e eclesiásticas (esteve presente um Bispo), bem de acordo com as tradições brasileiras.

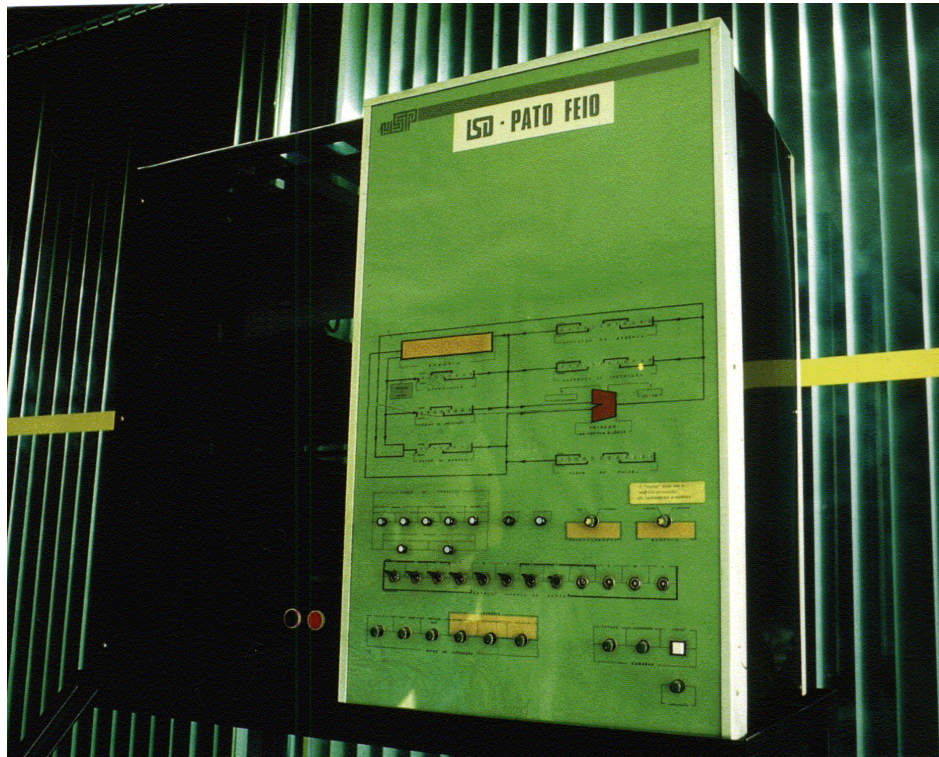


Figura 92 - Pato Feio

O projeto alcançou com êxito seus objetivos, que eram de formar/treinar jovens com a habilidade de projetar e implementar computadores.

²¹ Informações adquiridas, com o Sr. Antonio Helio Guerra Vieira, em 25 de novembro de 2001



Figura 93 - Patinho Feio

O Patinho Feio é composto de 450 pastilhas de circuitos integrados, contendo cerca de três mil blocos lógicos, distribuídos em 45 placas de circuito impresso e 5 mil pinos interligados segundo a técnica wire-wrap. A memória principal tem capacidade para 4.096 palavras de oito bits. O seu nome revelava, por si só, a auto-estima da nossa produção tecnológica. O nome partiu de uma brincadeira com um projeto da Marinha chamado Cisne Branco muito comentado pela mídia nacional.

Nessa época traziam engenheiros de empresas estrangeiras para atuarem como professores de cursos que visavam criar a competência para desenvolver computadores, são eles: Glen Langdon (IBM), o Jim Rudolph (HP) e alguns outros.

O Patinho foi apenas um exercício prático num curso do Glen, que teve cerca de 10 alunos, e todos se envolveram no exercício.

De acordo com o responsável pela criação e desenvolvimento do Patinho Feio, Prof. Antônio Hélio Guerra Vieira (USP), apesar do projeto ser ambicioso, o computador era pequeno (porte do PDP8 Digital), com arquitetura clássica, CPU e administração de alguns periféricos.

O Patinho está ainda visível, bem conservado, numa espécie de museu da Escola. Seu protótipo está hoje na USP, e seu primeiro circuito de memória de núcleos de ferrite está no armário da Professora Edith Ranzini, como lembrança de sua dissertação de mestrado.

4.4.2. G-10

Animado com o resultado do “Patinho Feio”, o GTE encomendou um protótipo de computador ao Laboratório de Sistemas Digitais da USP (que fazia o "hardware") e ao Departamento de Informática da PUC do Rio de Janeiro (que fazia o "software"), o qual foi entregue em 1975, um protótipo industrial mais compacto, seguindo os recursos da época, mais fácil de montar e com componentes periféricos, que foi batizado de G-10 – sendo *G* de *Guaranys* e *10* indicando o primeiro modelo de uma possível série.

Segundo Vieira, o G-10 tinha as características de um protótipo, o que não aconteceu com o Patinho Feio. Possuía documentação com desenhos e especificações, software e sistema operacional desenvolvido pela PUC-RJ.

Em setembro de 1977, no VII Secomu, realizado em Florianópolis, sob pressões da Capre e da Finep, que estava financiando o projeto, os executivos da Cobra comprometeram-se a tocar o projeto do G-10 de forma mais efetiva. A máquina foi reprojetaada, passando a ser designada por G-11, multiusuário, mas ainda sem o efetivo comprometimento da Cobra na sua Industrialização.

Quando houve a decisão da Cobra em assegurar o projeto, a máquina foi novamente reprojetaada inteiramente, originando a linha Cobra 500. Quando o primeiro modelo da linha, o Cobra 530 entrou no mercado, foi um sucesso, outros modelos foram lançados e, ao longo dos sete anos de sua vida, foram instalados 2.631 sistemas.

4.5 À ENTRADA DO BRASIL NA INTERNET

Em 1969, nos Estados Unidos, no auge da guerra fria nasce como uma rede descentralizada a Arpanet (ARPA: Advanced Research Projects Agency), que passou a se chamar DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) na década de 1970, uma rede do Departamento de Defesa norte-americano, para facilitar a comunicação no caso de um ataque nuclear, ou seja, uma rede que “não caísse” caso ocorresse algum bombardeio.

Com o passar do tempo outras redes acabaram se comunicando com a ARPAnet, como a : BITNET, a Usenet, a UUCP e a NSFnet.

O nome *Internet* (abreviatura de internetwork) veio mais tarde, quando a ARPAnet estendeu-se para a comunicação entre os laboratório e universidade. Esse é um dos motivos pela qual a Internet não tem o seu poder centralizado, ou seja, é uma organização livre, nenhum grupo a controla ou a mantém economicamente.

Hoje o conjunto é composto por mais de 40 mil redes no mundo, tendo em comum apenas o protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para a comunicação entre computadores. Este protocolo permite a comunicação entre as redes. A Internet oferece uma grande variedade de serviços aos usuários, como FTP, correio eletrônico, www (World Wide Web), Usenet News, Gopher, IRC, telnet etc.

A primeira comunicação Internet Brasil e exterior foi em meados 1989, final da primavera européia, entre Raul César Baptista Martins no Centro de Pesquisas de IBM, no Rio de Janeiro, e Jorge Muniz Barreto no Instituto de Informática, em Namur na Bélgica.

Raul usava a rede da IBM, Vnet, e comunicava com o Barreto através de uma autorização ponto a ponto entre o login do Raul e o de Barreto que era controlado por um gateway na City University of New York CUNY. Não era uma ligação liberada era uma ligação sempre ponto a ponto entre alguém da Vnet²² e alguém da EURN (European Research Network).



Figura 94 - MAC 128 PLUS

Modelo do computador usado pelo Barreto na primeira comunicação Internet Brasil e exterior

A EURN era uma rede que usava o mesmo protocolo da Vnet (Store and Forward), diferente do TCP/IP da Arpanet hoje Internet²³.

A partir de 1995 o uso comercial da internet no Brasil teve uma progressiva transformação. Em maio, desse ano, foi criado por uma Portaria Interministerial do Ministério das Comunicações e o Ministério da Ciência e Tecnologia o Comitê Gesto Internet - CG, com a função de estabelecer leis e normas para a Internet brasileira e recomendar padrões e procedimentos técnicos e operacionais, através de grupo, ou seja, para acompanhar a expansão da rede no Brasil. Participam do CG, especialistas e representantes das áreas envolvidas; provedores, usuários, acadêmicos e membros do Governo.

²² Vnet – uma rede que tem o mesmo padrão da Bitnet, mas com funcionamento interno só para IBM.

²³ Informações adquiridas, com Raul César Baptista Martins e Jorge Muniz Barreto

A Web se expandiu rapidamente no Brasil. O anexo I, deste trabalho, apresenta o indicador do crescimento da internet no Brasil através da posição do país por número de hosts no mundo, na América e na América do Sul. Informações colhidas do Comitê Gestor da Internet no Brasil²⁴, resultado de 2002.

4.6 CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Nos anos seguintes, esse equipamento tornou-se o “cérebro eletrônico” de muitas empresas e órgãos de governo, foram esse os casos da Usiminas, da Rede Ferroviária Federal, do Instituto do Açúcar e do Alcool e do governo de São Paulo que, em junho de 1970, inaugurou a Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo – Prodesp.

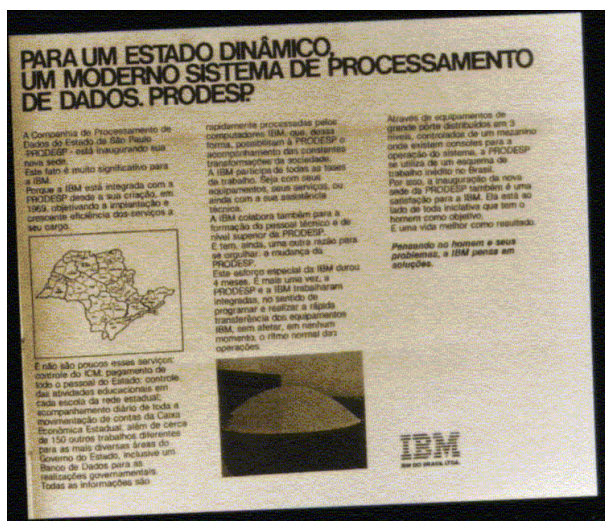


Figura 95 - Prodesp



Figura 96 - DATAPREV

²⁴ Comitê Gestor da Internet no Brasil <http://www.cg.org.br/indicadores/brasil-mundo-2002.htm#mundo> in: 16 de março de 2002

5. CAPÍTULO V - EMPRESAS NO BRASIL

O crescimento da indústria nacional de computadores foi lento e procrastinado, foram vários os fatores influentes. Como por exemplo, o *Plano Triena*, lançado em 1963, que restringia o crédito para indústria.

Após o período de 1964 o país apresentou um crescimento econômico significativo, ocorre uma explosão industrial. Foi criada a Zona Franca de Manaus, local onde as indústrias poderiam instalar-se e produzir sem pagar impostos.

No período do governo Médici foi chamado pelo seu Ministro da Fazenda, Delfim Neto, de “Milagre Econômico”. Todo o crescimento foi conseguido com dinheiro vindo de fora, principalmente dos Estados Unidos, principal fiador do regime militar.

Inúmeras multinacionais instalaram filiais no Brasil; entretanto, a maior parte dos lucros era mandada para suas matrizes no exterior.

Em 1984 foi sancionada a Lei nº 7.232, que fixou a Política Nacional de Informática, colaborando para que o mercado nacional de informática chegasse a atingir taxas de crescimento de 30% ao ano em meados da década de 80. O país alcançou em 1986 a sexta posição no mercado internacional de informática.

5.1 EMPRESAS NACIONAIS

5.1.1. COBRA – COMPUTADORES BRASILEIROS

Em 1972, a Universidade de São Paulo - USP e a Pontifícia Universidade Católica - PUC/SP chegaram à conclusão de que, sem uma indústria, não iriam muito longe, depois de tentarem, sem muito sucesso, criar um minicomputador - o G-10. Foi quando surgiu a idéia de

uma empresa-tripé, com a participação do Estado, de um sócio privada nacional e de um estrangeiro, para dar início a uma indústria nacional de computadores. A inglesa Ferranti, responsável pelos computadores instalados nas fragatas da Marinha, e a Fujitsu japonesa foram escolhidas. Como o então Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDE queria uma empresa que fabricasse produtos de uso geral, criou-se a EE Eletrônica e a Digital Brasileira - Digibrás, que acabou como a holding do sistema.

Em 17 de julho de 1974, a EE Eletrônica, o BNDE e a Ferranti associaram-se, formando a **COBRA (COMputadores BRAsileiros)**, primeira empresa a desenvolver, produzir e comercializar tecnologia nacional na área de informática. E em 1979 a Cobra inaugura sua fábrica em Jacarepaguá (RJ).



Figura 97 - Data News – nº 79 – agosto/1979



Figura 98 - O ministro do Planejamento Mário Henrique Simonsen inaugura a fábrica da Cobra em 1979

O objetivo imediato era fazer no Brasil o computador Argus 700, para a Marinha treinar pessoal e montar um sistema de desenvolvimento de software para os computadores modelo FM 1600.

Nesse período, a COBRA associou-se à empresa americana Sycor e, como resultado, em meados de 1977 os primeiros equipamentos Cobra 400. Um ano depois já haviam desenvolvido uma nova máquina a partir deste: o Cobra 400-II.

Em 1979, a COBRA passou a gerar seus próprios produtos. Os primeiros microcomputadores de 8 bits - o Cobra 300 e o Cobra 210, passando pela linha Cobra 500, até chegar à linha X.



Figura 99 - Cobra 210



Figura 100 - Cobra 300

O Cobra 530 foi totalmente projetado, desenvolvido e industrializado no Brasil pela empresa. Nessa época, foram criados uma série de sistemas operacionais como SOM, SOD e SOX, e várias linguagens como LPS, LTD, Cobol e Mumps.



Figura 101 - Data News – nº 106 – outubro/1980



Figura 102 - Cobra 530

Nessa época, modelos da mesma linha do C-530, como C-520, C-540, C-480 e C-580 foram lançados na busca de otimizações de performance, empacotamento e custo. Esses produtos, o C-480.

Esse processo de capacitação tecnológica viabilizou comercialmente projetos como os de terminais remotos - TI-200, TR-207, TE-211 e TR-278 (para ambiente IBM) e de entrada de

dados como C-210, C-300 e C-305. A linha 500 foi gerada com a COBRA no vermelho, enfrentando uma série de dificuldades, situação que se manteve na difícil década de 80.

Em 1987, a COBRA lançou a linha X - micros e supermicrocomputadores baseados em processadores Motorola, que, nos modelos maiores X-3030 e X-3035, incorporavam arquitetura de multiprocessamento, uma grande novidade na época, uniu o SOX desenvolvido por ela a uma placa-base da Intel. Na ocasião, esses produtos surgiram das primeiras iniciativas de se trabalhar em regime de parcerias.

Com o fim da reserva de mercado, desenhou-se um novo panorama no setor de informática mundial. A velocidade com que as grandes indústrias lançavam seus produtos no mercado dificultava a concorrência. Num primeiro momento, o básico era encontrar meios para sobreviver.

Em 1992, é lançado o MP486, um minicomputador multiprocessado, que a COBRA entrou firme na produção junto com parceiros. O MP486 era um servidor com base em processadores 486 da Intel e software SCO-Unix. A partir daí, sob controle acionário do Banco do Brasil, a COBRA se afina à tendência mundial de parcerias e muda o seu perfil. Com uma atuação voltada à integração de sistemas e prestação de serviços, faz diversos acordos com empresas como Sun Microsystems, IBM, Cisco Systems, Microsoft, Oracle, SCO, entre outras, o que tem sido fundamental aos negócios da Empresa.

Em 1998, a Empresa deu início a uma segunda fase do projeto de conectividade do BB, agora destinado a atender à ampliação do Banco em novas agências e postos de atendimento. Antes deste, outros grandes projetos foram realizados. São ligados aos mais diversos setores da economia nacional, entre eles de telecomunicações, energético, comercial, de educação, pesquisa e administração pública, e, em todos eles, a COBRA promoveu soluções completas, como integração de ambientes de redes, automatização de escritório, projeto de Internet e Intranet ou sistema de gestão empresarial. São dessa fase projetos como o que gerencia toda a energia produzida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco, por exemplo. A cada nova experiência, a COBRA foi se firmando como integradora de soluções, uma prestadora de serviços dos mais complexos e completos do mercado. De 98 para cá, entrou firme e forte no mercado de serviços para a área bancária, iniciativa advinda da terceirização promovida pelo setor financeiro de suas atividades meio. Todo esse setor vem buscando braços tecnológicos que permitam a concentração nas suas atividades fim. O outsourcing promovido pelo Banco do Brasil fez com que a Empresa passasse a oferecer os mais diversos serviços nessa área para back office, call center, auto-atendimento, produção de documentos etc. E, visando imprimir

maior qualidade às suas ações, deu início ao processo de certificação ISO 9002, que foi concluído com êxito.

A Empresa ocupa o vigésimo segundo lugar dentre as 250 maiores que atuam no mercado nacional. O resultado é a avaliação de desempenho publicada no Anuário Informática Hoje 2000/2001.

5.1.2. DISMAC INDUSTRIAL S.A.

Foi fundada pelo austríaco Joseph Feder em 1973, em Manaus-AM, a *Dismac Industrial S/A*. O objetivo inicial era conquistar o mercado brasileiro de calculadoras eletrônicas, que até então era dominado por equipamentos importados. Em 1979, a Dismac tornou-se exportador brasileiro de calculadoras eletrônicas.

Lançou em 1981 o D-8100, um modelo compatível com o Apple. Em seguida desenvolveu a linha de computadores Alfa.



Figura 103 - D-8100

O Alfa 2000 e o Alfa 3000 eram computadores profissionais, que possuíam cerca de 64 Kbytes de RAM. Já o Alfa 2064 era um sistema multiusuário que permitia a conexão de até oito terminais trabalhando em tempo real. A Dismac criou também uma série de pacotes aplicativos para a linha Alfa, possibilitando a utilização dos sistemas em qualquer escritório.

A linha de produtos Dismac era ampla, como as caixas registradoras eletrônicas (aptas a funcionar como terminais), vídeo game, joystick de precisão, máquina de escrever

eletrônica.

5.1.3. A SCOPUS TECNOLOGIA

Em setembro de 1975 foi fundada a Scopus Tecnologia, por Josef Manasterski, Célio Ikeda e Edson Fregni, esses participaram em 1972 com a equipe do Laboratório de Sistemas

Digitais da USP, do projeto, o Patinho Feio, além de participarem dos projetos desenvolvidos em 1971-72 na USP para nacionalizar a tecnologia dos computadores.

A Scopus iniciou suas atividades como prestadora de serviços, tanto na manutenção de computadores como na pesquisa e projetos de informática. Mas logo passou a produzir, em pequena escala, equipamentos digitais para aplicações específicas.



Cortesia Scopus

Figura 104 - TVA-80

Em um curto período a empresa projetou e construiu um terminal para ser ligado a Arpanet durante o congresso da Sucesu, mesmo funcionando não houve interessados. Após foi projetado um segundo modelo, o TVA-80 - um terminal totalmente feito de hardware que emulava em TTY, e finalmente vendidas as primeiras unidades.

Os computadores passaram a utilizar terminais de vídeo, todos importados, suportando o processamento interativo em substituição ao processamento em lotes. Cada fabricante tinha seus próprios padrões e protocolos, e a Scopus entrou no mercado oferecendo um produto nacional em substituição aos importados. O primeiro projetado nessa linha foi um terminal padrão Burroughs, em 1977, e a primeiras unidades foram vendidas para a Bolsa de Valores de São Paulo. Depois foi desenvolvido um equipamento mais avançado, o TVA-800.

Em 1977 foi lançada a série TVA-1000, tinha suas características determinadas fortemente por software, conectando-se às demais marcas de computadores.

Já em 1981 a Scopus lançou o primeiro equipamento da Linha MicroScopus, com processador de 8 bits, o mC20, este marcou o ingresso da Scopus no mercado de microcomputadores de uso geral.



Cortesia Scopus

Figura 105 - mC20



Cortesia Scopus

Figura 106 - Nexus1600

Em 1983 a Scopus lança, o Nexus 1600, microcomputador de 16 bits compatível com o PC da IBM, tendo desenvolvido inclusive seu sistema operacional - SISNE - compatível com o Microsoft MS-DOS. A unidade central era baseada no microprocessador Intel 8088 e funcionava com a velocidade de 4,77 ou 8 MHz. As memórias eram constituídas de 64 Kbytes a ROM e 256 Kbytes de RAM.



Cortesia Scopus

Figura 107 - Nexus2600

No início de 1985, todos os equipamentos produzidos pela Scopus eram inteiramente projetados por seus engenheiros e analistas. Dando continuidade ao desenvolvimento a Scopus lançou outros modelos de microcomputadores de 16 bits, após o Nexus 1600, seguiu em 1985 com o Nexus 2600 (compatível com o PC e o PC/XT da IBM), nesse mesmo ano lança o Nexus 2900, compatível com o IBM PC-XT e microprocessador Intel 8088 operando a 4,77 ou 10 MHz.



Cortesia Scopus

Figura 108 - Nexus2900



Cortesia Scopus

Figura 109 - Nexus3600

A Scopus lança em 1988 o Nexus 3600 compatível com o PC-AT da IBM, processador 80286 trabalhando a 8 MHz, 736 Kbytes de memória RAM e 64 Kbytes de ROM. A família Nexus 3600 é de 3 a 7 vezes mais veloz que os micros compatíveis com o IBM PC e é apresentada em 35 modelos suportando várias configurações de memória de massa. São estas as comercialmente disponíveis:

Tabela 2 - Configurações do Nexus 3600

Modelo	Memória de Massa			
	Unidade de disco rígido	Primeira unidade de disco flexível	Segunda unidade de disco flexível	Unidade de fita magnética
NX3600-1010	10 Mb	360 Kb	-	-
NX3600-1020	10 Mb	360 Kb	360 Kb	-
NX3600-1001	10 Mb	1.2 Mb	-	-
NX3600-1011	10 Mb	1.2 Mb	360 Kb	-
NX3600-1002	10 Mb	1.2 Mb	1.2 Mb	-
NX3600-1110	10 Mb	360 Kb	-	10 Mb
NX3600-1101	10 Mb	1.2 Mb	-	10 Mb
NX3600-2010	20 Mb	360 Kb	-	-
NX3600-2020	20 Mb	360 Kb	360 Kb	-
NX3600-2001	20 Mb	1.2 Mb	-	-
NX3600-2011	20 Mb	1.2 Mb	360 Kb	-
NX3600-2002	20 Mb	1.2 Mb	1.2 Mb	-
NX3600-2110	20 Mb	360 Kb	-	10 Mb
NX3600-2101	20 Mb	1.2 Mb	-	10 Mb
NX3600-3010	23 Mb	360 Kb	-	-
NX3600-3020	23 Mb	360 Kb	360 Kb	-
NX3600-3001	23 Mb	1.2 Mb	-	-
NX3600-3011	23 Mb	1.2 Mb	360 Kb	-
NX3600-3002	23 Mb	1.2 Mb	1.2 Mb	-
NX3600-3110	23 Mb	360 Kb	-	10 Mb
NX3600-3101	23 Mb	1.2 Mb	-	10 Mb
NX3600-4010	40 Mb	360 Kb	-	-
NX3600-4020	40 Mb	360 Kb	360 Kb	-
NX3600-4001	40 Mb	1.2 Mb	-	-
NX3600-4011	40 Mb	1.2 Mb	360 Kb	-
NX3600-4002	40 Mb	1.2 Mb	1.2 Mb	-
NX3600-4110	40 Mb	360 Kb	-	10 Mb

NX3600-4101	40 Mb	1.2 Mb	-	10 Mb
NX3600-7010	70 Mb	360 Kb	-	-
NX3600-7020	70 Mb	360 Kb	360 Kb	-
NX3600-7001	70 Mb	1.2 Mb	-	-
NX3600-7011	70 Mb	1.2 Mb	360 Kb	-
NX3600-7002	70 Mb	1.2 Mb	1.2 Mb	-
NX3600-7110	70 Mb	360 Kb	-	10 Mb
NX3600-7101	70 Mb	1.2 Mb	-	10 Mb

Fonte: Arquivo Scopus



Cortesia Scopus

Figura 110 - Nexus3900

para placas de expansão.



Cortesia Scopus

Figura 111 - Nexus 80486

Ainda no ano de 1988, a Scopus lança mais dois modelos da linha Nexus, o Nexus 3900 e o Nexus 4600. O 3900 é um microcomputador de 16 compatível com o IBM PC-AT, sendo apresentado em vários modelos configuráveis de acordo com as necessidades de processamento. A unidade de sistema era composta por um microprocessador Intel 80286 que operava na frequência de 8 ou 12 MHz (selecionável pelo teclado), 1024 Kbytes de memória RAM e 64 Kbytes de ROM além de oito slots

Já a família do Nexus 4600 era baseado no microprocessador Intel 80386 com velocidade processamento de 8 ou 20 MHz, especialmente projetado para o mercado de estações gráficas de engenharia e sistema multiusuário/multitarefa. A placa de memória era de 2 Mbytes de RAM, circuito impresso multicamada, slot de 32 bits, conectores que permitia ampliar a memória para 10 Mb através de módulos de expansão.

Todo terminal vídeo Scopus tem uma história que começa na engenharia de projetos.

Os engenheiros brasileiros que hoje projetam terminais vídeo na Scopus começaram suas carreiras nas melhores escolas de engenharia. Alguns deles ajudaram a criar o projeto do primeiro computador brasileiro, batizado carinhosamente por "Patinho Feio". Isso foi há muitos anos. Agora estes engenheiros trabalham na Scopus para dar à empresa o domínio da tecnologia necessário para alcançar produtos de mais alta confiabilidade. Cada terminal que a Scopus fabrica nasceu de um projeto avançado, criado na própria empresa. Hoje já existem, operando em todo o Brasil, 4 gerações de terminais resultantes dessa sofisticada tecnologia brasileira. E esse avanço é tão significativo que hoje a Scopus está capacitada a atender qualquer especificação de Clientes OEM, por mais exigente que seja. Vale notar que a Scopus não só desenvolve seus produtos a partir de projetos avançados, como se mantém atualizada tecnologicamente, tanto quanto em relação aos projetos, como na utilização de componentes sempre atualizados. Desta maneira ela satisfaz as necessidades dos usuários quanto aos requisitos de custo e qualidade. Inegavelmente, a Scopus considera que seu maior valor como empresa é a sua avançada engenharia. Hoje, mais de 30% de sua folha de pagamento é destinada às equipes ligadas ao desenvolvimento de novos produtos, pesquisa e criação de tecnologia própria.

SCOPUS
a evolução brasileira

BRASÍLIA Av. W 3 Oeste Cidade Sul CE: Marquês Bairro C - Setor 2 C.P. 111 - Jato 00 Tel. (061) 224-9400	CURITIBA R. Rui Barbosa, 200 C.J. 1007 - Fát. Industrial Tel. (041) 23-4400	RIO DE JANEIRO Av. Chaves de 125 Grande Rio Tel. (021) 240-9400 e 263-7100
PORTELA ALBERTO R. Cláudio Baccaro, 30 C.P. 907 Tel. (051) 21-8700	SÃO PAULO Av. Angélica, 2109 11º andar Tel. (011) 238-0800 e 730-2100	

Garantia Integral de 2 Anos

Linha Direta Scopus (011) 869-2275



Figura 112 - Propaganda da Scopus

5.1.4. PROLÓGICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MICROCOMPUTADORES LTDA

A Prológica foi fundada em março de 1976, quando Leonardo Bellonzi e Joseph Blumenfeld montaram o protótipo de uma máquina contábil e resolveram comercializá-la. Seis meses depois, lançavam a máquina no mercado, passando de distribuidores a produtores de equipamentos eletrônicos.

Foi à partir de 1980 que a empresa se destacou no mercado nacional na área de informática. O passo inicial foi o lançamento de equipamentos profissionais, como o Sistema 600, Sistema 700 e o Super 700, todos de 8 bits.



Figura 113 - Sistema 700

O Sistema 700 de porte médio, lançado em 1981, utilizava o sistema operacional DOS-700, desenvolvido pela Prológica, compatível com o CP/M. Este era utilizado para aplicações administrativas, financeiras, contábeis e engenharia, em sua configuração básica, consistia de gabinete único, contendo o teclado, o vídeo monocromático de 80 colunas e duas unidades de

disquete de 5,25 polegadas.

Em abril de 1982, a Prológica lançou o CP 500 da linha TRS-80, compatível com o TRS-80 modelo III. A unidade de processamento baseada no microprocessador Z 80 A, de 8 bits, com clock de 2 MHz, memória RAM de 48 Kbytes e ROM de 16 Kbytes. Surgiram outros modelos da linha como: CP 500/M80, CP 500/M80C, CP 500 Turbo.

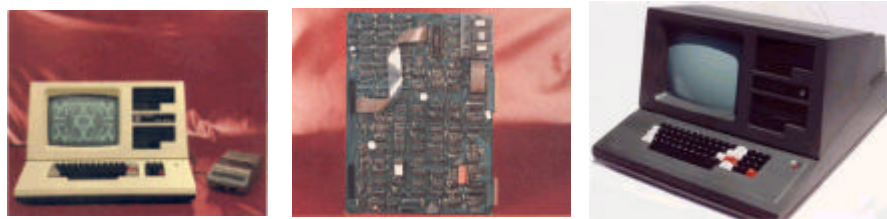


Figura 114 - Imagens relacionadas ao CP 500

Em outubro do mesmo ano, foi lançado o CP 200, da linha Sinclair e compatível com o ZX-81, a unidade central baseia-se no microprocessador Z80 A, de 8 bits, com clock de 3,25 MHz. A Memória RAM de 16Kb, a ROM de 8Kb (Sistema Operacional e interpretador BASIC), com teclado semelhante ao das calculadoras ou chiclete, 43 teclas, a Tela de 24 linhas x 32 colunas.



Figura 115 - CP 200



Figura 116 - CP 300

A Prológica, lançou em 1983, o CP 300, um microcomputador da linha TRS-80, compatível ao TRS-80 Modelo III, a unidade central baseada no microprocessador Z80, de 8 bits, com clock de 2 MHz. A memória RAM de 64 Kbytes e ROM de 16 Kbytes.

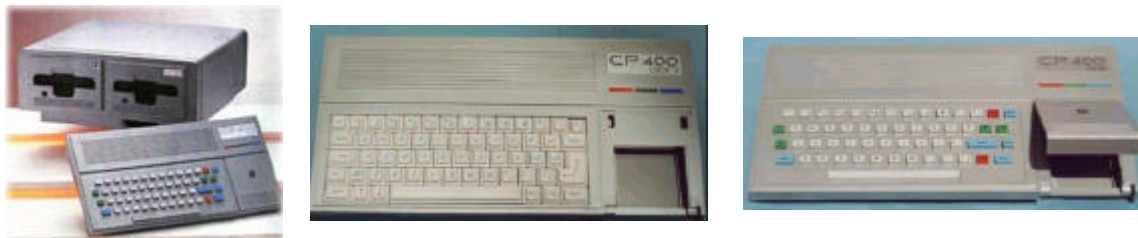


Figura 117 - Imagens relacionadas ao CP 400

Os CPs 200, 300 e 400 aparentemente possuíam o mesmo formato, uma caixa contendo teclado e CPU, com o teclado mais ou menos no centro. Apenas o CP-200 era da cor marrom

Com um gabinete totalmente diferente dos demais foi lançado em 1984 o CP 400, compatível com TRS 80 Color, processador Motorola 6809E de 8/16 bits e operava a uma velocidade de 0,895 MHz, sendo possível a expansão até 1,6MHz. A memória RAM era de 16 Kbytes, mas suportava a expansão para 64 Kbytes, e a ROM de 16 Kbytes. Juntamente, foi lançado o CP 450.

O projeto apresentava um problema sério de refrigeração. O gabinete era vedado, ou seja, não tinha furos na parte inferior para entrada de ar, e o dissipador do regulador de tensão estava ao lado do banco de memórias RAM. Com poucos minutos de uso, o CP 400 começava a travar e corromper os dados da memória. Pouco tempo depois, a Prológica lançou o CP 400 II que tinha as mesmas características de hardware do antecessor a menos de já vir com 64Kb de RAM, e possuía grades na parte inferior e a placa com o dissipador era separada da placa principal. Já no ano seguinte, em 1985, a Prológica lançou um micro modular de 16 bits compatível com o IBM PC, o SP 16.



Figura 118 - SP 16 da Prológica



Figura 119 - CP 500/M80C

Em 1985 a Prológica lançou um modelo melhorado do CP 500, o CP500/M80, com processador Zilog Z80A, e clock de 2 Mhz. Tendo como diferença para o CP 500 original a placa para o sistema operacional CP/M em 80 colunas e 64 Kb de memória RAM, o que permitia a utilização dos aplicativos para CP/M disponíveis no mercado.

Já no ano seguinte, 1986, a Prológica lançou o CP 500/M80C, sendo 30% mais compacto ("C" de compacto) que seu antecessor e nesta versão passou a utilizar drives Slin. Em 1987, foi lançado o modelo Turbo, o CP500/M80C Turbo, teve como principal inovação o aumento do clock para 4 Mhz e novo design do gabinete.



Figura 120 - Data News – nº 281 – julho/1985

5.1.5. MEDIDATA

Os engenheiros e analistas Antonio Fernando de Freitas, Francisco Eduardo Rego Ramalho, Victor Moreno e Jaques Scvirer, com idade média de 24 anos, tinham como objetivo criar uma empresa para prestar serviços de processamento de dados utilizando terminais remotos nas dependências dos clientes ligados através de linhas de dados a um minicomputador instalado na sede da empresa. Então em 14 de outubro de 1976, no Rio de Janeiro, fundaram a *Medidata*.

No início da década de 80, a empresa desenvolveu um sistema operacional com interpretador MUMPS (**M**assachusetts **U**tility **M**ulti**P**rogramming **S**ystem) integrado baseado no minicomputador LABO 8030, utilizando terminais Scopus e disco de 5 + 5MB (5MB fixos e 5MB removíveis) com 64K bytes de memória e suporte até 8 usuários, comercializado com a marca M2001. A primeira máquina a ser vendida foi para a Construtora Líder.

A partir de 1980, com base no microprocessador ZILOG Z8000, a empresa passou a fabricar computadores e terminais. A linha evolui até o modelo Multiprocessador para atender acima de 60 usuários.



Figura 121 - M301 da Medidata

Em 1986 a Medidata lançou o M301, com processador Intel 8088 e clock de 4,77 Mhz; teclado com 91 teclas, numérico reduzido e teclas de funções; memória RAM de 640 Kb. O sistema operacional era o MS-DOS compatível e CP/M.

Em razão a abertura do mercado brasileiro para importações no início dos anos 90, a Medidata decidiu fechar sua fábrica localizada em Bonsucesso (RJ), e se transformou numa Integradora de Sistemas especializada na área de infra-estrutura de computação e comunicação de dados. Atualmente a empresa oferece seus serviços para os setores de Telecomunicações, Serviços, Indústria e Comércio, Finanças e Tecnologia, dentre outros.

5.1.6. ITAUTEC PHILCO

A Itautec teve início em 1979 com uma equipe de engenheiros e analistas do Banco Itaú. Com o objetivo de implantar o sistema on-line no Banco, foi encaminhado ao Conselho de Administração do Banco Itaú um projeto detalhado de automação bancária.

O Diretor Presidente do Banco Itaú, Olavo Setubal, havia tomado conhecimento do processo de automação bancária no mercado internacional. A necessidade de modernização do Banco Itaú, a possibilidade de desenvolvimento de tecnologia nacional, e a recente criação da SEI - Secretaria Especial de Informática, foram fatores de peso na decisão de automatizar o Banco Itaú, assim, no dia 16 de novembro de 1979, na Rua Boa Vista, 162 - 10º andar, em São Paulo, nasce a *ITAUTEC - Itaú Tecnologia S/A*.

O objetivo inicial da empresa era projetar o Grupo Itaú na área de tecnologia de ponta, e proporcionar ao Grupo através do uso desta moderna tecnologia a dianteira do mercado bancário. Tais objetivos, amplos e ambiciosos, seriam operacionalizados a partir de três metas básicas: Implantar o sistema on-line no Banco Itaú; Treinar e estimular recursos humanos para o setor; e Desenvolver tecnologia nacional visando entrar no mercado em médio prazo.



Figura 122 - ITAUTEC/I-7000

Após a informatização das agências, a Itautec abriu as portas para o mercado, em outubro de 1981, na 1ª Feira Internacional de Informática, realizada no Anhembi, em São Paulo, apresentou o primeiro protótipo de um microcomputador, confeccionado em lata dobrada. E no ano seguinte, 2º Feira Internacional de Informática - outubro/1982, lançou o primeiro microcomputador ITAUTEC o I-7000.



Figura 123 - I-7000 PC XT 286

Em 1984 deu-se início a uma outra série de produtos no mercado. A Itautec lança em 1985 o micro PC/XT, e no ano seguinte, o I-700 e o PC XT 286.

O lançamento do microcomputador PC 386 - IS30 Plus ocorreu em 1988. O IS30 Plus representou um salto na escala Industrial de produção da ITAUTEC. Neste mesmo ano ocorreu o lançamento do primeiro scanner de fabricação nacional em parceria com a USP São Carlos para automação comercial. Em 1990 a Itautec lança o primeiro notebook, o IS 386. No mesmo ano, também, foi lançado o micro 486 pela empresa.

O Grupo Itaúsa, que havia adquirido o controle acionário da empresa Philco S/A em 1989, decidiu unir a empresa ITAUTEC S/A, que atuava na área de informática, com a PHILCO S/A (chegou ao Brasil em 1934), surge então, em 1994, a ITAUTEC PHILCO S/A.

Foi lançado em 1995 pela ITAUTEC PHILCO S/A, o microcomputador Infoway. Ocorreram lançamentos de vários produtos da empresa, como Notebooks, DVDs, TVs de 29" e 32" wide screen, entre outros.

5.1.7. MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA

A Microdigital foi fundada em 1981 por dois irmãos, George e Tomas Kovari. Iniciou sua produção de micros em 1981, adaptando micros ingleses da linha Sinclair, tornando a empresa na década de 80 a maior fabricante nacional de microcomputadores, responsável nesse período por 60% do mercado.



Figura 124 - TK 82



Figura 125 - TK 85



Figura 126 - TK 90X

Em 1981, a empresa lançou no mercado seu primeiro micro, o TK 80, desenvolvido a partir do micro ZX 80 inglês, possuía um processador Z80A operando a 3,25 Mhz. Pouco depois, foi lançada uma versão com design reformulado, o TK 82 e depois o TK 82-C.

No final de 1982 o TK82/TK82-C foi substituído pelo TK 83, com 8 Kbytes de ROM e programável em linguagem Assembly ou BASIC.

Já em 1983, a empresa lançou o TK-85, esse oferecia maiores recursos que os modelos anteriores.

Com propósito de atender os profissionais liberais e empresas de médio porte, a Microdigital desenvolveu em 1984 o TK 2000, compatível com a linha Apple. Em 1985 lançou uma versão melhorada, o TK 2000 II. Em junho de 1985, a Microdigital lançou o TK 90X, compatível com o ZX Spectrum, da Sinclair, com grande uso na área educacional.

Esses equipamentos disponibilizava uma enorme quantidade de softwares, portanto houve uma grande aceitação no mercado brasileiro.

Seguindo a tendência do mercado, a empresa lançou novos modelos como em 1986 o TK 3000 Iie da

família Apple IIe, com processador motorola 6502 e memória de 64 Kb, em seguida uma versão compacta, o TK 3000 IIe Compact.



Figura 127 - TK 2000



Figura 128 - TK 3000 IIe



Figura 129 - TK 3000 IIe Compact

VOCÊ ESTÁ VENDO 8 ANOS DE VANTAGEM SOBRE SEUS CONCORRENTES.

TK3000 IIe
MICRODIGITAL

O TK 3000 IIe é, disparado, o mais avançado micro construído no Brasil. Essa é uma verdade que os profissionais liberais e estudantes já descobriram. Ele é o único em sua categoria que roda Totalworks e Supercalc 3a, os mais requisitados softwares integrados da atualidade, além de todos os outros softwares compatíveis com Apple. Tem memória expansível até 1 Megabyte. Tem teclado numérico incorporado. Escreve em português, com todos os acentos e mais facilidade de operação que uma máquina de escrever eletrônica. E tem um design exclusivo, que oferece maior conforto, maior produtividade. Na verdade, a diferença entre o TK 3000 IIe e os outros é tão evidente, que ele já é o maior sucesso de vendas. Nada mais lógico. Ninguém gosta de ficar para trás da concorrência.*

TK 3000 IIe
O sucessor do Apple IIe e "Enhanced"
MICRODIGITAL

*Apple e marca registrada da Apple Computer, Inc.

Figura 130 - Revista Micro Sistemas – dezembro/1986

5.1.8. MICROTEC SISTEMAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA

Com objetivo de produzir, desenvolver e prestar serviços na área de informática foi fundada em 1982 a *Microtec*.

A empresa desenvolveu, em 1983, o PC-2001 – um microcomputador compatível em hardware e software com o IBM PC²⁵. Seu lançamento aconteceu na Feira Internacional de Informática, sendo que sua produção iniciou-se em 1984. Esse mesmo ano, a Microtec lançou o XT-2002, considerado o que havia de mais avançado em hardware com inteira compatibilidade com o IBM PC.

Tabela 3 - Micros computadores fabricados pela Microtec na década de 80



Figura 131 - PC 2001

Ano: 1983

Processador: Intel 8088

Clock: 5 Mhz

Família: Micros PC e PC-XT



Figura 132 - PC Paq (transportável)

Ano: 1985

Processador: Intel 8088

Clock: 4,77 Mhz

Família: Micros PC e PC-XT



O micro XTPAQ.

Figura 133 - XT Paq

Ano: 1986

Processador: Intel 8088

Clock: 4,77 Mhz

Família: Micros PC e PC-XT

²⁵ **IBM Personal Computer.** Classe de computadores pessoais lançados em 1981 e que obedece à especificação PC da IBM.



Figura 134 - Mat286

Ano: 1986

Processador: Intel 80286

Clock: 6/8 Mhz

Família: Micros PC-AT

5.1.9. UNITRON ELETRÔNICA

Em 1982 foi fundada a *Unitron Eletrônica* por cinco sócios, Geraldo Antunes, Ricardo Diez, Roberto Petrone, Sérgio Sá Moreira de Oliveira e Vilmar Gaertner.



Figura 135 - AP II

No mesmo ano de sua fundação, a empresa lançou da linha Apple, na feira de informática, AP II, este é compatível com o Apple II, sua configuração típica é de 16 ou 48 Kbytes de memória RAM e 12 de EPROM que inclui o interpretador BASIC, processador 6502 e clock de 1 MHz. Possui saída de vídeo própria para conexão a monitor ou ligação via placa conversora PAL a televisores preto e branco ou coloridos. O teclado é tipo máquina de escrever, com 52 teclas, várias com dupla função, letras maiúsculas e

minúsculas e alguns acentos.

Já em 1984 lançou, durante o Micro Festival em São Paulo, o T.I. (teclado Inteligente) que era uma variação do micro original com caracteres da língua portuguesa e teclado programável.

Segundo a Unitron, as aplicações que mais atraíam o público em geral era na área de comunicação e acesso a informações. Por isso, instalou em seus equipamentos a interface serial RS-232C, que permitia conexão a outro micro ou às redes públicas de informação, como o Cirandão, Videotexto e Aruanda.

Em 1985 a Unitron lançou sua linha de periféricos, tendo como primeiro aparelho, uma unidade de discos flexíveis tipo slim, o Disk Drive UD 5, com metade da altura normal e constituía uma novidade no mercado nacional de drives.

unitron
a base de um sistema
inteligente

Quando mais despende por um sistema, mais sólido e condível deve ser sua base. Quando você tem um micro da Unitron como principal inteligente, você também tem a certeza de que o atendimento de suas necessidades em processamento de dados está assegurado. É a certeza de quem trabalha continuamente para oferecer uma tecnologia sempre atual no mercado. É a que os fatos demonstram. Na sua categoria, o Unitron atendeu sempre adiante. Antes de contar com uma variedade de programas, testados e aprovados, e os mais

diversificados acessórios de expansão – entre módulos, interfaces e periféricos – o Unitron agora pode ser conectado. Na lista de todos os recursos existentes: Aruanda, Ciramida, Interdata, Cyber, Videotexto, CIMA, etc. Cuanto ao rendimento, assegurando outros fatores ou com associados-se aos computadores de grande porte, na função de terminal inteligente. Permita-se você desfrutar um processamento de dados com qualidade, seja com nossos revendedores autorizados. Para cada caso uma solução inteligente. Do princípio ao fim.

unitron
Computadores
CASA POSTAL 14.107 - SACONCELLO - SP - TEL: (011) 5001.0000

Figura 136 - Revista Micro Sistemas – outubro/1984

5.1.10. GRADIENTE

A Gradiente foi fundada em 1964, hoje a sua atuação é de produtos eletroeletrônicos.



Figura 137 - Expert

Em 1976 foi fundada a primeira fábrica gradiente na Amazônia. Sua parcela de participação na história da computação no Brasil está relacionada com o desenvolvimento do Expert lançado em dezembro de 1985 com compatibilidade com o MSX-1 (National - Japão), ou seja, o representante da linha MSX no Brasil.

O Expert usa um processador Z80 A de 8 bits, e sua configuração típica é 64 Kbytes de memória RAM, 32 Kbytes de ROM e funciona com a velocidade de 3,58 MHz. Apresentou os seguintes modelos: 1.0, 1.1, DD, DD Plus, sendo gabinete dos modelos 1.0 e 1.1 era cinza, nos

modelos DD e DD Plus a cor passou para preto.

A linguagem de programação residente o Assembler Z80, MSX-BASIC e o DISK-BASIC. O Expert deixou de ser fabricado pela Gradiente em 1990.

5.1.11. CCE

A CCE no início da sua fundação apenas importava e comercializava peças para aparelhos eletrônicos. A empresa passou a industrializar seus próprios produtos apenas em 1971, concentrando os seus esforços na fabricação de produtos portáteis, tais como, rádio gravadores, rádio relógios, toca-discos e conjuntos de som.



Arquivo Museu da computação e informática

Figura 138 - MC 4000

Na década de 80, para atender as necessidades do mercado a empresa diversificou a sua linha de produção. Foi em 1982? a CCE lançou o MC4000 compatível tanto em hardware como em software com o Apple II Plus, que era um microcomputador destinado tanto a aplicações pessoais como profissionais. A unidade central baseia-se no microprocessador 6502 da MOS Technology, de 8 bits, com clock de 1 MHz. A RAM básica é de 48 Kbytes, expansível até 128 Kbytes mediante módulos. A ROM padrão; é de 12 Kbytes, 10 para o BASIC e 2 para o sistema monitor.



Arquivo Museu da computação e informática

Figura 139 - MC 1000

Para concorrer com os micros pessoais de baixo preço disponíveis no mercado, a CCE lançou em fevereiro de 1985 MC 1000, a unidade central baseia-se no microprocessador Z80 A, de 8 bits, com clock de 3,54 MHz. A RAM básica de 16 Kbytes, expansível até 64 Kbytes. A ROM padrão de 16 Kbytes.

A empresa atuou fortemente no setor eletroeletrônico, mas seguindo o crescimento do mercado solidifica a área de informática em 1994 com a fundação da TCE. O seu mix é composto basicamente de monitores de vídeo, scanners, aparelhos de fax, copiadoras, agendas eletrônicas e telefones.

5.2 AS MULTINACIONAIS

5.2.1. CTR - COMPUTING-TABULATING-RECORDING COMPANY E IBM – INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATIONS

As atividades da IBM iniciaram-se no Brasil, em junho 1917, sob a denominação de CTR - Computing-Tabulating-Recording Company, através de um contrato de prestação de serviços com a então Diretoria de Estatística Comercial para elaboração de dados oficiais.

Valentim Fernandes Bouças, nascido em Santos-SP em 1º de setembro de 1891, foi quem teve a iniciativa de trazer a CTR para o Brasil, que apresentou uma proposta de representação no país ao presidente da empresa em Nova Iorque, Thomas Watson. O negócio foi aceito e, a partir de então, Bouças teve um papel de destaque nos primeiros 30 anos de trajetória da IBM no Brasil.

O governo brasileiro contratou a empresa (ainda CTR), para realizar a computação e a tabulação do censo demográfico e econômico brasileiro de 1920.

A companhia foi definitivamente estruturada no Brasil, na qualidade de filial estrangeira da IBM, e através do Decreto nº 16.757, de 31 de dezembro de 1924, assinado por Arthur Bernardes, foi autorizada a operar no Brasil, com o nome de International Business Machines of Delaware. As atividades locais da empresa ficaram ao encargo de Valentim Bouças, designado gerente geral a partir de 1º de janeiro de 1925.

Desse período em diante, a empresa ampliou suas atividades, além da prestação de serviços técnicos e da comercialização do maquinário de processamento de dados, comercializou outros equipamentos produzidos pelas unidades que se fundiram para formar a companhia, como os relógios auto-regulados – conhecidos como relógios de ponto, as balanças Dayton, os fatiadores de alimentos e as máquinas de moagem de café.

As restrições às atividades importadoras, imposta pelo governo brasileiro para enfrentar a crise econômica durante toda a década de 1930, a IBM, se viu estimulada a iniciar a fabricação local de seu produtos. Em 1931, começaram a ser produzidos na fábrica do Bom Retiro, em São Paulo, cartões para perfuração, peças para máquinas elétricas de contabilidade e para relógios de ponto e de registro de tempo.

Em 1936, outros dois equipamentos foram somados à linha de comercialização no Brasil: a máquina verificadora de cheques e a máquina elétrica de contabilidade com controle programado – a IBM Type 450.

Em 1939 Thomas Watson veio especialmente ao Brasil para inaugurar a primeira unidade fabril da IBM no Brasil e na América Latina, e uma das primeiras fora da América do Norte, localizada em Benfica/RJ.

Os principais produtos da Fábrica de Benfica eram os da linha de registradores de tempo: relógios de ponto movidos a eletricidade ou a corda; relógios mestres de precisão para o controle de instalações elétricas de relógios secundários, pelo sistema de teste horário – Sistema IBM de Acerto Automático; relógios de parede, de fachada ou de torre, com uma ou mais faces, aparelhos de sinalização para qualquer programa e trabalho, apitos, sirenes, campainhas e dispositivos de sinais.

Em 1949, a IBM deixou de ser apenas uma representante para tornar-se mais uma filial, assumindo o controle direto de suas operações locais. A Fábrica de Benfica passou a produzir grande parte das peças utilizadas na linha de máquinas elétricas de contabilidade. Em 1951, começou a produzir a classificadora eletrônica 082, em 1953, foi exportadas para Argentina, Colômbia, Bolívia, Costa Rica, Equador, México, Guatemala, Peru, Panamá, Venezuela e Paraguai. E, em 1958, iniciou a fabricação de perfuradoras 024/026 e verificadora 056.

Ainda na década de 1960, a IBM do Brasil introduziu no mercado brasileiro, novos equipamentos e sistemas, como o IBM 7044, o IBM/370, e o Sistema/3.

Em 1971, a IBM do Brasil, anunciou um quarto modelo do Sistema/370 – o 135. Outra notável inovação foi o Sistema IBM/3, anunciado pela IBM em 1969 e comercializado no Brasil a partir de abril de 1970.

Em 1972, as atividades de fabricação foram largamente expandidas. Entrava em operação a Fábrica Sumaré, em São Paulo, sua construção teve início em julho de 1970. A linha de fabricação dessa unidade compreendia em unidades centrais de processamento de dados, terminais, máquinas de escrever de elemento único e seus suprimentos, além de alguns equipamentos periféricos de processamento de dados, como impressora e unidades de fita magnética.

Em setembro de 1970, foi lançado no Brasil o Sistema IBM/370, em suas diferentes versões. Em março de 1972, foi montado no Rio Datacentro, da PUC-RJ, um IBM/370 modelo 165 de grande porte, que passou a ser utilizado como suporte para o Sistema Datajur. Também foi instalado um IBM/ 370, modelo 145, em março desse mesmo ano, na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro e um outro do modelo 155, foi implantado no Senado Federal, em Brasília, para dar suporte ao Centro de Processamento de Dados do Senado, o Prodasen.

A IBM apresentou ao mercado brasileiro, em meados de 1976, o Sistema/32. Esse modelo era mais barato que os demais, tinha as dimensões de uma mesa de trabalho e sua

operação não requeria refrigeração especial. Essas características o tornaram indicado para empresa de menor porte. O pedido de autorização para fabricação no Brasil, do Sistema/32, apresentado pela IBM à Capre, foi negado.

Um dos menores computadores de grande porte produzido pela IBM foi o Sistema/4341, até abril de 1979. A CPU do 4341, só era produzida no Estados Unidos e na Alemanha, passou a ser fabricado em Sumaré, e a partir de 1980 a ser exportado para o Japão. Em 1980 foi instalado um modelo na Universidade Federal de Santa Catarina e em 1982 a Varig passou a contar com um modelo no seu sistema internacional de reserva de passagens.

Esta fábrica foi de vital importância para o mercado brasileiro de processamento de dados, produzindo grande variedade de máquinas de registro unitário, as predecessoras dos computadores, e abrindo caminho para o ingresso de novas tecnologias. Essa evolução veio permitir que, em 1961, a Fábrica de Benfica iniciasse a montagem de computadores da linha 1401.

No início da década de 60 a Companhia já estava registrada como IBM do Brasil - Indústria, Máquinas e Serviços Ltda.

5.2.2. ACER AMERICA CORPORATION

A Acer America Corporation foi fundada em 1976 por Stan Shih. Os produtos oferecidos pelo Grupo Acer incluem PCs, notebooks, servidores, placa-mãe, produtos de comunicação, periféricos, componentes e semicondutores. Contudo, a Acer está se expandindo para outras áreas como: serviços de Internet, aplicações de software e propriedade intelectual.

Subsidiária integral da Acer Computec Latino America (ACLA), a Acer do Brasil Ltda estabeleceu-se em Março de 1997, após a aquisição da ACBr Computadores. A fábrica está instalada em Alphaville, município de Barueri, São Paulo, com capacidade de 70 mil máquinas/ano, onde são produzidos os diversos modelos de PC's, para o mercado nacional e internacional.

5.2.3. COMPAQ

A Compaq Computer Corporation foi fundada em 1982 por Rod Canion, Bill Murto e Jim Harris. Em 1983 lançou seu primeiro produto, um computador portátil. No ano seguinte

lançou o PC desktop. Através dos anos, a Compaq obteve a reputação de ser o fabricante de PCs de alta qualidade.

As máquinas da Compaq estavam disponíveis apenas através de revendedores. Mas em 1997, a Compaq lançou uma nova estratégia para vender computadores sob encomenda, que permitiu às empresas especificar as configurações que desejavam e então adquirir os equipamentos diretamente da Compaq. Isto colocou a Compaq em competição direta com outras empresas que faziam o mesmo serviço, tais como a Gateway 2000 e a Dell Computer.

Em 1998 a Compaq investiu no mercado de estações de alto desempenho ao adquirir a Digital Equipment Corporation (DEC) pelo valor de 9.6 bilhões de dólares.

5.2.4. DELL COMPUTER CORPORATION

A Dell Computer Corporation foi fundada em 1984, por Michael Dell sediada em Round Rock, cidade próxima a Austin, Texas (EUA). Sua implantação no Brasil ocorreu em agosto de 1998.

A Dell se responsabiliza pela instalação e manutenção de sistemas, orienta os clientes planejando e implementando transições tecnológicas, e fornece uma extensa linha de serviços de valor agregado. A empresa planeja e adapta produtos e serviços para satisfazer a necessidade de organizações e serviços, e vende uma ampla linha de periféricos e software através do programa DellWare®.

A corporação Dell está localizada em Round Rock, Texas, próximo a Austin. Austin é o local de nascimento da companhia e a sede da Dell Americas, a unidade de negócios regional para os Estados Unidos, Canadá e América Latina. Dell também tem sedes regionais em Bracknell, Reino Unido, na Europa, no Oriente Médio e na África; em Hong Kong, para servir o Pacífico e a Ásia; bem como em Kawasaki, Japão, para o mercado japonês.

A companhia produz sua linha completa de sistemas em cada uma das cinco localidades: Austin, Texas e Nashville, Tennessee (América); Limerick, Irlanda (Europa, Oriente Médio e África); Penang, Malásia (Asia-Pacífico e Japão); Xiamen, China (China) e Eldorado do Sul, Brasil (América Latina, Caribe e Mercosul). Dell conta com escritórios de venda em 34 diferentes países, e vende seus produtos e serviços em mais de 170 países e territórios.

5.3 AS 50 MAIORES DE COMPUTAÇÃO

A revista Info exame, publicou em agosto de 2001, um caderno especial com as 200 maiores empresas de tecnologia do Brasil. E classificou as 50 maiores empresas na área de computação de acordo com os valores das vendas, foram valores em reais convertidos pelo dólar oficial de R\$ 1,9546 em 31 de dezembro de 2000. São elas:

Tabela 4 - As 50 Maiores de Computação

Empresa	Setor
1 – IBM Brasil	Hardware
2 – Xerox	Hardware
3 – COMPAQ	Hardware
4 – INTEL	Hardware
5 – HP BRASIL	Hardware
6 – ITAUTEC PHILCO	Hardware
7 – UNISYS	Hardware
8 – MICROSOFT	Software
9 – BROADVISION	Software
10 – SAMSUNG	Hardware
11 – PROCOMP	Hardware
12 – EDS	Serviços Operacionais
13 – LG ELECTRONICS	Hardware
14 – COMPUTER ASSOCIATES	Software
15 – PRINCEWATERHOUSEC.	Consultoria
16 – ORACLE	Software
17 – TECH DATA	Distribuição
18 – ACCENTURE	Consultoria
19 – CPM	Hardware
20 – SUN DO BRASIL	Hardware
21 – ATENTO BRASIL	Serviços Operacionais
22 – DELL	Hardware
23 – UOL	Provedores
24 – CONSIST	Software
25 – EMC	Hardware
26 – OFFICER	Distribuição

27 – SAP BRASIL	Software
28 – METRON	Hardware
29 – DATAMEC	Software
30 – TCE	Hardware
31 – MLX MEDIDATA	Distribuição
32 – SED INTERNATIONAL	Distribuição
33 – MICROTEC	Hardware
34 – POLITEC	Serviços Operacionais
35 – ELGIN PRINTERS	Hardware
36 – TERRA LYCOS	Provedores
37 – TECBAN	Serviços Operacionais
38 – MICROSIGA	Software
39 – PROMON	Consultoria
40 – PROMON IP	Serviços de Internet
41 – DEBIS HUMAITÁ	Serviços Operacionais
42 – MATEC ERICSSON	Serviços Operacionais
43 – SEMP TOSHIBA	Hardware
44 – TBA	Serviços Operacionais
45 – MONTREAL	Consultoria
46 – INTEGRIS	Software
47 – SCOPUS	Serviços de Internet
48 – DBA	Software
49 – COMPUSHOP	Distribuição
50 – PROCEDA	Serviços Operacionais

Fonte – revista Info Exame

Durante a reserva de mercado da informática (década de 80), o Brasil produziu muitos microcomputadores, a tabela abaixo tenta relacionar (em ordem alfabética) a maioria deles. Talvez nunca seja conhecido quantos e quais, mas com o tempo essa informação será atualizada até chegar o mais próximo possível do que aconteceu naquela época.

6. CAPÍTULO VI – ENSINO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL

Após conhecermos um pouco dessa fantástica evolução jamais vista na história da humanidade, não podíamos deixar os centros de pesquisa fora dessa dissertação, visto que, são os centros e especialmente os pesquisadores responsáveis por toda essa tecnologia.

Os resultados mais visíveis da evolução são alcançados graças aos trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores nos centros. E esses fortalecem o crescimento de diferentes programas e projetos de pesquisa, e o aumento no número de cursos de pós-graduação e graduação.

O início do ensino da computação no Brasil nasceu com uma série de minicursos, como por exemplo, os que aconteceram dentro da PUC-Rio, ITA e UFMG. Na PUC-Rio os minicursos iniciaram no Centro de Cálculo onde foi instalado o B-250 (já mencionado), esses foram ministrados por Teodoro Oniga e o jovem Carlos José Pereira de Lucena (iniciando sua carreira na PUC-RIO onde permanece até os dias de hoje).

Depois iniciaram as atividades de cursos de pós-graduação direcionado aos graduados em outras áreas como Matemática e Engenharia. Praticamente todas as universidades, exceto a USP, começaram suas atividades na área da computação com curso de pós-graduação (fato que ocorreu na maior parte do mundo). Pois o objetivo era formar professores para lecionar nos cursos de graduação.

A PUC-RJ é a pioneira nacional na formação de cientistas da área no país. Iniciou suas atividades com curso de pós-graduação em informática, o qual o programa compreende em dois níveis: o mestrado e o doutorado. O mestrado iniciou sua atividade em 1967 e o doutorado em 1975, ambos os programas foram avaliados com conceito 6 – conforme publicado no D.O.U. nº 250, Seção 1, em 30/12/98. A área de concentração do mestrado é a *Ciências da Computação* e a *Matemática Computacional*; e o título atribuído é o de *Mestre em Informática*. Já o Doutorado o título atribuído é o de *Doutor em Ciência – Informática* e a área de concentração é a *Programação e Teoria da Computação*.

A PUC-RIO fundou em 1970 o RDC – Rio Data Centro, esse centralizava todo o trabalho de computação da PUC.

Em 14 de abril de 1971, foi criada a Sessão de Matemática e Informática (S/9) do IME (Instituto Militar de Engenharia) por Boletim Interno e designado Jorge Muniz Barreto para chefe da Sessão com encargo de organizar comissão para exame dos candidatos ao curso de pós-graduação em informática a ser iniciado no segundo período. Barreto contou com a colaboração de Mihail Lermontov. Note-se que disciplinas isoladas já vinham sendo oferecidas desde o ano anterior (1970) cujos créditos poderia ser aproveitados para o mestrado²⁶.

Na década de 70 também surgiram outros departamentos de Informática. Os mais importantes como: DI-UFPE, Universidade e Centro Tecnológico de Campinas, USP, UFRGS e UFMG. Naquele tempo, a pesquisa girava em torno da engenharia de software, incluindo banco de dados e linguagens, hardware e teorias.

O DI-UFPE nasceu em setembro de 1972, tendo como primeiro chefe o Prof. Manoel Agamenon Lopes. Em 1974, começou a funcionar o mestrado e em 1975, a graduação, que teve como primeiro coordenador o Dr. Múcio Gomes de Queiroz. Os primeiros quatro mestres a se formarem pela UFPE foram: Paulo Cunha, João Jesus Pereira, Oceano Neves e Veríssimo Neto.

A grande dificuldade encontrada na época pelos departamentos de informática era a obtenção de equipamentos para as atividades de ensino e pesquisa, pois esses possuíam um custo altíssimo. No início a maioria dos DI eram constituídos por equipamentos velhos descartados, doados por empresas e entidades governamentais. Enquanto as universidades precisavam de equipamentos atualizados para preparar os alunos ao mercado de trabalho.

O anexo III, deste trabalho, apresenta uma lista de programas de pós-graduação e conceitos que corresponde ao conjunto total de programas avaliados pela CAPES e que obtiveram notas iguais ou superiores a três.

6.1 LITERATURA BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO

Outra grande dificuldade encontrada na época era a falta de literatura de computação, praticamente nada havia no Brasil, apenas documentos vindos do estrangeiro.

Encorajado pelo sucesso da Barsa, a Editora Enciclopédia Britânica lançou em 1976 uma enciclopédia autenticamente Brasileira, com autores brasileiros, a *Enciclopédia Mirador Internacional*. Nessa enciclopédia há dois verbetes *Computadores* e *Computação*, esse foram

¹⁷ BI (Boletim Interno) do IME (Instituto Militar de Engenharia) de 14/04/1971

selecionados por equipe internacional. Jorge Muniz Barreto foi selecionado para autor de ambos. No Anexo I encontra-se os dois verbetes.

Mais tarde a CAPRE, que controlava todo material de informática do exterior, recebeu muitos pedidos e resolveu promover um concurso de monografias de computação, originando o 1º Concurso Nacional de Textos sobre Processamentos de Dados, com a colaboração do Ministério da Educação e Cultura, através da Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME).

Foram inscrito nesse concurso quarenta e cinco trabalhos, os quais concorreram as quatro áreas de interesse: Análise de Sistema, Engenharia de Software, Sistema de Informação e Aplicações de Processamento de Dados. Foram premiadas oito monografias: Desenvolvimento de Software de Banco de Dados, Técnicas de Pesquisa em Tabelas, TCC: Time do Coordenado Chefe, Análise do Desempenho de Computadores: avaliação controle e otimização, Uma Metodologia para o Planejamento e o Desenvolvimento de Sistemas de Informação, Dígitos Verificadores em Códigos Numéricos Decimais, APX – Avaliação e Planejamento de Sistemas de Informação, e Engenharia de Software: Experiência e Recomendações.

6.1.1. OS MAIS ANTIGOS LIVROS ENCONTRADOS

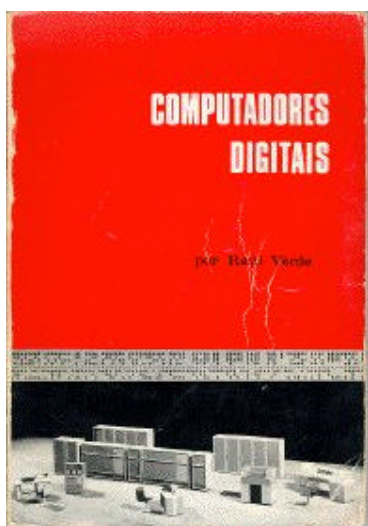


Figura 140 - O Livro
“Computadores Digitais”

O mais antigo livro em português²⁷ encontrado foi editado em Portugal pelo autor e editor Raúl Evangelista Verde, tendo um Prefácio de A. A. de Carvalho Fernandes.

Trata-se do livro “*Computadores Digitais*”, publicado em 1968. Raul era Agente Técnico de Engenharia e licenciado em Engenharia Electrotécnica pelo IST (Instituto Superior Técnico, R. Rovisco Paes, Lisboa) em 1960. Foi um dos pioneiros da implantação da Informática em Portugal.

O autor também publicou *Análise e Programação de Computadores*, em 1970; *Dicionário de Computadores* em

²⁷ Informação obtida no Museu Virtual da Informática, sediado no Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho. URL: <http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/index.html>

1975; Informática, Informação, Gestão em 1979; e Gestão de Projectos Informáticos em 1981.

Já no Brasil, o mais antigo livro brasileiro encontrado foi publicado também em 1968 por Tércio Pacitti com o Título *Fortran-Monitor: Princípios*²⁸.

O autor também publicou outros livros na década de 70 como: em 1972 *Fortran-Monitor: Princípios* (2 ed.), em 1975 *Programação e Métodos Computacionais*, e em 1977 *Programação e Métodos Computacionais* (2 ed.).



6.1.2. REVISTA BRASILEIRA



Figura 141 - Capa da Exame jun/1971

tema microcomputador.

Em junho de 1971 a revista Exame trouxe de capa a pergunta *QUEM SABE USAR UM COMPUTADOR!* A reportagem inclui um trecho do livro “*Up the Organization*”, do americano Robert Townsend. A pergunta era quase um desafio, pois que dominava quem, o homem dominava a máquina ou a máquina dominaria o homem. As revistas aos poucos iriam lançando assunto, na época ousados, que questionaria o público Brasileiro. Já em 1973 a Exame publicou um artigo de Peter Drucker “*Como Usar um Computador*”. O domínio no mercado era expansivo, até o surgir revista voltada apenas para o

²⁸ PACITTI, T. *Fortran-Monitor: Princípios*. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1968. 347p.



Figura 142 - Capa da
Micro Sistemas N°1
Out/1981

A mais antiga revista brasileira de microcomputadores encontrada é a Micro Sistemas²⁹, tendo o seu primeiro número nas bancas em outubro de 1981, contendo 40 páginas. Foi vendida por Cr\$ 250,00 e a tiragem inicial foi de aproximadamente 10.000 exemplares.

A MS influenciou a carreira de muita gente. Influência tão grande que até hoje a revista é lembrada com muito saudosismo pelos seus leitores.

O Anexo IV, deste trabalho, apresenta as mais antigas revista lançadas em Português/Portugal, essas são de publicações anteriores a da Micro Sistema, no Brasil.

6.2 OUTROS ACONTECIMENTOS QUE CONTRIBUÍRAM PARA O CRESCIMENTO O DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL

Na década de 60, pouco se falava em seminário na área de computação, o GEACE promoveu em abril de 1960 o Simpósio sobre computadores eletrônicos no auditório do MEC no RJ.

Já na década de 70 seminários e simpósios brasileiros começaram surgir na universidades, como o 1º Seminário de Computação na Universidade - SECOMU - aconteceu em 1971, em Fortaleza, e foi patrocinado pela Coordenação das Atividades de Processamento de Dados no Brasil (CAPRE) e Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação e Cultura (DAU-MEC). À partir deste primeiro evento, surgiram discussões que originaram outros encontros em todo o país. Atualmente, os dois maiores congressos são o da SBC (o mais antigo) e o da Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações (Sucesu).

Ainda no mesmo ano por iniciativa do CRUB – Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras promoveu um seminário para contestar a computação nas universidades. Para tal

²⁹ Informação obtida no Museu da Computação e Informática – MCI. URL: <http://www.mci.org.br>

acontecimento o CRUB patrocinou a vinda do diretor do centro de computação da Universidade da Califórnia em Davi, o Professor Byron Fry³⁰.

6.3 CRIAÇÃO E ENVOLVIMENTO DOS ÓRGÃOS NACIONAIS

O desenvolvimento da tecnologia nacional começou de forma lenta, ainda no final da década de 60 e início de 70, no que se referia ao processamento de dados. O país era dependente da tecnologia produzida em outros países, ou seja, computadores eram algo raro.

Mas o empenho do país para obtenção de tal tecnologia era notável e progressivo, deu-se início da criação de vários órgãos que apoiasse no investimento, colaborando para o despertar da sociedade a necessidade.

Com a finalidade de renovar seus equipamentos, a marinha, estava adquirindo modernas fragatas³¹, equipadas com mísseis de longo alcance e controladas por computadores.

Os militares queriam se capacitar tecnologicamente para estar preparados para quaisquer avarias nos equipamentos e até mesmo para fabricá-los no futuro.

Diante dessa situação, o comandante Guarany, que era capitão-de-fragata e trabalhava na Diretoria de Comunicações e Eletrônica da marinha, procurou o chefe de Núcleo de Programas Especiais do BNDE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, José Pelúcio Ferreira.

Por meio de um acordo entre a Marinha, o Ministério do Planejamento e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDE, atual BNDES, foi criado pelo Decreto nº 68.267, de 18 de fevereiro de 1971, o Grupo de Trabalho Especial (GTE), com sede no Estado do Rio de Janeiro, que tinha a finalidade de projetar e fabricar um computador destinado a equipar as fragatas. Esse grupo de trabalho contou com o apoio financeiro do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e do BNDE, que buscou incentivar a participação dos centros de pesquisa das universidades no projeto.

No GTE, José Luís Guarany Rego representava o Ministério da Marinha, enquanto o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) era representado pelo o engenheiro Ricardo Adolfo de Campos Saur.

³⁰ MAIA, Luiz F. J. Fragmentos da História da Informática. Faculdade de Ciência da Computação – Sociedade Lageana de Educação. Lages/SC: março/1999

³¹ Fragata - 1. Antigo navio de guerra, a vela, de três mastros. 2. Moderno navio de guerra, de tonelagem superior à de corveta.

Na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, dirigida por Oswaldo Fadigas, o Prof. Hélio Guerra criou o LSD – Laboratório de Sistemas Digitais, e iniciou, em 1970, um curso de pós-graduação em eletrônica Digital. O prof. Glenn Langdon, especialista da IBM contratado pela USP que ministrava a disciplina de Arquitetura de Computadores, propôs aos alunos a especificação de um computador de oito bits. Ainda na fase inicial do projeto, chegou a notícia de que a Marinha, através do GTE, pretendia selecionar uma instituição para desenvolver um computador para equipar suas fragatas.

A UNICAMP e a PUC-RJ eram as candidatas à seleção, tendo a UNICAMP denominado seu projeto de *Cisne Branco*, numa evidente homenagem à Marinha. O LSD da USP decidiu entrar na briga, acelerou seus trabalhos e chamou seu projeto de *Patinho Feio*.

6.3.1. CAPRE E SEI

Em 5 de abril de 1972, sobre o Decreto nº 70.370, foi criado a CAPRE – Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico, junto ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, com o objetivo de adotar e propor medidas de racionalização dos investimentos governamentais no setor, bem como o crescimento da produtividade na utilização dos equipamentos de processamento de dados já instalados ou que venham a se instalar. Tendo como primeiro Secretário Executivo Ricardo Adolfo de Campos Saur, e entre seus primeiros colaboradores estava Luis de Castro Martins, diretor do RDC – Rio Data Centro da Puc-RJ.



Figura 143 - Data News – nº1 – março/1976

O Conselho de Desenvolvimento Econômico, sobre a Resolução nº 5 de 12 de janeiro de 1977, dispõe sobre critérios prioritários de aprovação pela CAPRE de projetos industriais no setor de computação.

A CAPRE foi fundamental no apoio e promoção de dois eventos anuais mais importantes para a comunidade acadêmica: o SECOMU E O SEMISH.

No início do governo de João Baptista de Oliveira Figueiredo (1979-1985), a CAPRE foi extinta cedendo o lugar para uma Secretaria Especial de Informática, que foi criada pelo decreto nº 84.067 de 8 de outubro de 1979, na qualidade de órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional - CSN, com a finalidade de assessorar na formulação da Política Nacional de Informática - PNI, bem como coordenar sua execução, como órgão superior de orientação, planejamento, supervisão e fiscalização, em face, especialmente, do desenvolvimento científico e tecnológico do respectivo setor. O seu funcionamento deu-se à partir de 1980.



Figura 144 - Data News – nº83 – outubro/1979

Cria na SEI, pelo decreto nº 88.010 de 30 de dezembro de 1982, o Centro Tecnológico para Informática – CTI, sendo o seu Estatuto aprovado pelo decreto nº 90.756, de 27 de dezembro de 1984.

6.3.2. O SERPRO

Foi criado pela Lei nº 4.516, em 1º de dezembro de 1964, o Serviço Federal de Processamento de Dados – Serpro, sua criação deu-se devido à necessidade de exercer um eficaz controle das receitas da área fazendária do Governo Federal, posteriormente dos gastos públicos nacionais.

Com sede em Brasília, o Serpro atende a diversas áreas da administração pública (Federal, Estadual e Municipal), tendo como objetivo a promover soluções que possibilitem a transformação de dados em Informações de qualidade, visando oferecer subsídios à tomada de decisões estratégicas dos órgãos governamentais.

Como em todas áreas, com o passar dos anos o Serpro adequou-se a evolução da informática e ao desenvolvimento da tecnologia aplicada. Através dos escritórios regionais e locais, presente no território nacional, o Serpro está se consolidando como prestador de serviços em Tecnologia da Informação.

6.3.3. SBC – SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO

A Sociedade Brasileira de Computação foi fundada em julho de 1978, uma sociedade civil de caráter não lucrativo, com sede na cidade do Rio de Janeiro. Sua criação deu-se a partir da congregação da comunidade científica e acadêmica em dois eventos: o SECOMU, evento de natureza política, e o Seminário Integrado de Software e Hardware (SEMISH), de natureza científica.

A SBC fomenta e desenvolve pesquisa científica na área da Computação. A SBC faz parte da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e da International Federation for Information Processing (IFIP). A instituição também é sócia do Centro Latinoamericano de Estudios en Informatica (CLEI) e afiliada à Computer Society (IEEE).

O atual Presidente da SBC é o professor Flávio Rech Wagner, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O Vice-Presidente é o professor Luiz Fernando Gomes Soares, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

A SBC teve um papel fundamental na criação de conhecimento e tecnologia genuinamente brasileiros. Além de promover eventos para congregar a comunidade da Computação, os seminários concediam premiações a trabalhos científicos de destaque. Dos congressos da SBC participam anualmente estudantes, pesquisadores, as coordenações de programas de incentivo à pesquisa e professores.

À partir desses encontros, cresceram as reuniões da comunidade científica. O resultado é evidente. Grupos se formaram em prol de um objetivo comum: levantar dados para determinar e redirecionar a pesquisa em uma mesma área. As reuniões são realizadas em âmbito nacional e organizadas em forma de workshops, atingindo uma parcela considerável da comunidade.

6.3.4. CNPq – CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Foi criado pela Lei nº 1.310 de 15 de janeiro de 1951 o CNPq, que transformou em fundação pela Lei nº 6.129 de 06 de novembro de 1974. Suas atividades são regidas por seus Estatutos aprovados pelo Decreto nº 97.753 de 15 de maio 1989 e por seu Regimento Interno aprovado pela Portaria MCT nº 44 de 06 de março de 1990.



Figura 145 - Foto da primeira reunião do CNPq

A missão do CNPq é promover e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico do País e contribuir na formulação das políticas nacionais de ciência e tecnologia. Para o cumprimento de sua missão, o CNPq realiza duas atividades básicas: fomento e formação de pesquisadores voltados para as atividades de C&T.

O CNPq já contou com a colaboração dos seguintes ex-presidentes: Álvaro Alberto da Motta Silva (1951 a 1955); José Alberto Baptista Pereira (1955 a 1956); Aldo Weber Vieira

da Rosa (1956 a 1956); João Christovão Cardoso (1956 a 1961); Octacílio Cunha (1961 a 1962); Athos da Silveira Ramos (1962 a 1964); Antonio Moreira Couceiro (1964 a 1970); Arthur Mascarenhas Façanha (1970 a 1974); José Dion de Melo Teles (1975 a 1979); Maurício Matos Peixoto (1979 a 1980); Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque (1980 a 1985); Roberto Figueira Santos (1985 a 1986); Crodowaldo Pavan (1986 a 1990); Gerhard Jacob (1990 a 1991); Marcos Luis dos Mares Guia (1991 a 1993); Lindolpho de Carvalho Dias (1993 a 1995); José Galizia Tundisi (1995 a 1998); Luiz Carlos Bresser Gonçalves Pereira (janeiro a julho de 1999) e; Evando Mirra de Paula e Silva (1999 a 2001).

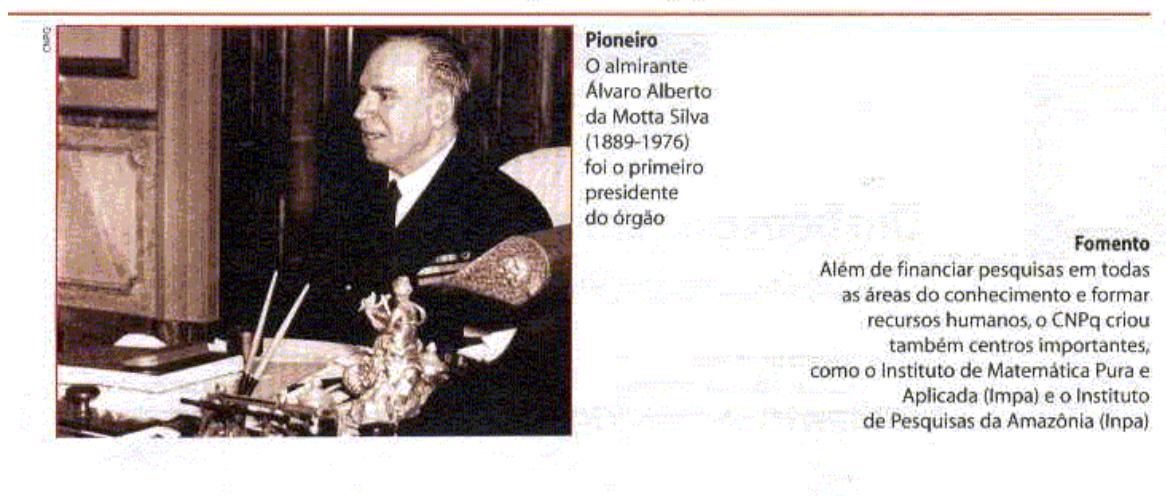


Figura 146 - CNPq

7.CAPÍTULO VII - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A informática assumiu um papel importante na vida do homem. Suas aplicações transformaram profundamente e continuam transformando quase todas as atividades humanas. Tudo que está ao nosso redor está envolvido de alguma forma com a informática, que facilita o nosso dia-a-dia. A Computação foi realmente um marco nas descobertas e que nos proporcionaram um imenso avanço tecnológico e tornou mais simples nosso modo de viver.

A expansão da computação encontra-se em várias direções, além de sua importância fundamental para o cálculo e para as tarefas administrativas, primeiras finalidades para que foi orientada, a informática converteu-se numa excepcional ferramenta de trabalho em terrenos tão diversos quanto as comunicações, o ensino, a medicina e a saúde, o desenho industrial, a automação, a editoração e as artes gráficas. Seus contínuos progressos, bem como o constante barateamento dos equipamentos de informática, abriram caminho para a chamada informática doméstica. Com o uso dos computadores pessoais, a informática deixou de ser um terreno reservado aos especialistas e profissionais, e se faz cada vez mais presente na vida cotidiana, o que, entre outras vantagens, abre acesso a quantidades cada vez maiores de informação.

Mas para a computação estar ocupando esse lugar hoje, houve um começo, na qual onde tudo que se criou ocorreu um aperfeiçoamento, portanto, devem ser lembrados os primeiros passos, pois foram importantes para o avanço da tecnologia dos dias atuais. Sendo assim, não podemos esquecer das primeiras habilidades computacionais, como as *Tabuinhas de Argila*, *Ábaco* e outros contendo cálculos matemáticos, pois a Computação não surgiu do nada, há uma história por trás de cada conceito, na qual, cada conceito tem o seu lugar, a sua importância e a sua história que é necessária ser ensinada de geração para geração.

Este trabalho sobre Evolução da Computação no Brasil e sua relação com atos internacionais, faz uma retrospectiva ao passado enfatizando as idéias, os paradigmas, pretendendo apenas ser uma pontualização, visando uma futura expansão, sobre alguns aspectos abstratos do desenvolvimento da computação no Brasil. Este é apenas um começo, porque a área sobre a qual se falou continua em constante evolução e mudança. O campo de estudo ainda tem uma história muito recente e por demais volátil, não se podendo chegar a algo definitivo.

Os fatos ocorridos no Brasil, infelizmente, não se conseguem dados tão volumosos, quanto aos fatos internacionais, pois no Brasil não há cultura de conservar a história. Por isso há poucos trabalhos e esses dados são de difícil acesso. Não são todos aqueles que fizeram parte da história que estão dispostos em revelar os fatos, talvez por medo de se expor à uma sociedade tão crítica como a nossa, onde apenas alguns se sobressaem e com inúmeras vantagens.

As dificuldades encontradas não podem interromper trabalhos com em foco de se chamar a atenção sobre a importância de se registrar e estudar o desenvolvimento dos computadores eletrônicos.

Os estudos sobre a evolução dos computadores no Brasil são poucos, e não se fazem presentes nos autos de acesso a população. Todavia, este trabalho tem como objetivo incentivar novos pesquisadores a buscarem novas informações que sirvam de ajuda as futuras gerações de interessados na constante revolução e evolução de nossas máquinas.

E que este trabalho vá ao encontro com os poucos existentes e os que poderão surgir, almejando expandir e esclarecer a história dessa fantástica tecnologia da qual o homem é cada dia mais dependente. Desta forma o propósito em vigor é a união de informação que tem como primórdio enriquecer o conhecimento intelectual do indivíduo.

O conhecimento histórico proporciona um enriquecimento da cultura humana, a qual, permite enfrentar novos desafios e esses serem concluídos com êxitos. A história destaca o papel do personagem principal que a criou, pois a criatividade é a extrapolação de dados já incorporados em uma nova versão. Há mais possibilidades de crescimento e criação quando se possui uma herança de conhecimento.

8. CAPÍTULO VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACER CORP. Disponível em: <<http://www.acer.com.br/>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [2] ANNABEL, J.; ROCKY, M. C. *Computer Graphics*. Cambridge University Press. Cambridge. 1984.
- [3] APPLE COMPUTER. Disponível em: <<http://www.apple.com.br/>>. Acesso em 30 janeiro 2001.
- [4] BARRETO, J. M. Computação. In: *Enciclopédia Mirador Internacional*. Encyclopedia Britannica, Rio de Janeiro, 1976.
- [5] BARRETO, J. M. Computadores. In: *Enciclopédia Mirador Internacional*. Encyclopedia Britannica, Rio de Janeiro, 1976.
- [6] BARRETO, J. M. *Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI*. 2 ed. Florianópolis: 2000. 324p.
- [7] Bauer, L. F. *Konrad Zuse and his computers*. Disponível em: <http://irb.cs.tu-berlin.de/~zuse/Konrad_Zuse/en/index.html>. Acesso em 30 março 2002.
- [8] BOOLE, G. "*The Laws of Thought*" reeditado por Dover em 1958, 1854
- [9] BRASIL, S. Cobra Computadores. *Marketing - 1º fase história da Cobra Computadores Brasileiros*. Disponível em <<http://www.computer.org/history/>>. Acesso em: 21 janeiro 2001.
- [10] BRASIL, S. Cobra Computadores. *Marketing - 2º fase história da Cobra Computadores Brasileiros*. Disponível em <<http://www.computer.org/history/>>. Acesso em: 21 janeiro 2001.
- [11] BRASIL, S. Cobra Computadores. *Marketing - 3º fase história da Cobra Computadores Brasileiros*. Disponível em <<http://www.computer.org/history/>>. Acesso em: 21 janeiro 2001.
- [12] BROWN, M. P. *Técnicas de Pesquisa em Tabelas*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.

- [13] CAMPBELL-KELLY, M. *A History of the Information Machine*. 1.ed. Harper USA, 1997
- [14] CAPES. Programas de PG Autorizados. *Programas de PG Autorizados*. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 fevereiro 2002
- [15] CARUSO NETO, J. A.; MORAIS, G. A. A. *Processamento de Dados*. São Paulo: Érica, 1999. 300p.
- [16] CENTRO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA. Disponível em: <<http://www.cce.ufpr.br/~simao/cronologia.html>>. Acesso em: 01 novembro 2001.
- [17] CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE – CESAR. *História da Ciência da Computação no Brasil*. Ano II - Número 27 - Setembro de 1999. Disponível em: <http://www.cesar.org.br/analise/n_27/n_27.html>. Acesso em: 16 setembro 2001.
- [18] CERUZZI, Paul E. *A History of Modern Computing*. MIT Press, 1998. 408 p.
- [19] Ciência dos computadores - *Uma abordagem algorítmica* - J. P. Tremblay e R. B. Bunt. McGraw-Hill, 1983.
- [20] COMPAQ COMPUTER CORPORATION. *História da Compaq*. Disponível em: <<http://www.compaq.com.br>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [21] COMPUTADORES BRASILEIROS. Disponível em: <<http://www.applefritter.com/~brcomp/>>. Acesso em: 9 março 2002.
- [22] COMPUTERWORLD DO BRASIL. *25 de História da Informática no Brasil*. Disponível em: <<http://computerworld.terra.com.br/25anos/25anos.asp>>. Acesso em: 15 março 2002.
- [23] CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Sobre CNPq. História. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/sobrecnpq/historia/index.htm>>. Acesso em: 26 janeiro 2002.
- [24] CORTADA, J. W. *Bibliographic Guide to Spanish Diplomatic History*. Greenwood, 1997
- [25] CORTADA, J. W. *Bibliographic Guide to the History Of Computer App*. Greenwood, 1996
- [26] DANTAS, V.; AGUIAR, S. *Memória do Computador: 25 anos de informática no Brasil*. São Paulo: IDG Computerworld do Brasil, 2001. 145p.
- [27] DELL COMPUTER CORPORATION. Disponível em: <<http://www.dell.com.br>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [28] Donald Hearn & M. Pauline Baker *Computer Graphics -- Second Edition*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, 1986.
- [29] ENGENHARIA E TECNOLOGIA NA ESCOLA POLITÉCNICA. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/historia/historia2.html>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.

- [30] FEIGENBAUM, E. A.; McCORDUCK, P. *The Fifth Generation*. Addison Wesley, 1983.
- [31] FERRO'S HOME PAGE. Disponível em: <<http://users.sti.com.br/jferro/>>. Acesso em: 11 outubro 2000.
- [32] FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/>>. Acesso em 10 fevereiro 2002
- [33] FONSECA FILHO, C. *Uma visão crítica da História da Computação*. 29/06/1998 Dissertação (Departamento de Ciência da Computação) UnB. Disponível em: <<http://www.cic.unb.br>>. Acesso em: 3 janeiro 2001.
- [34] GOLDSTINE, H. H. *The Computer from Pascal to von Neumann*. Princeton University Press. Princeton, 1972.
- [35] GRADIENTE. Disponível em: <<http://www.gradiente.com.br>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [36] HAROLD. R. *Pequena Biografia*. Disponível em: <<http://bang.lanl.gov/video/sunedu/computer/zuse.html>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [37] HERZ, G. *Del Castillo, o esquecido na informática brasileira*. Folha de São Paulo, 19 fev. 1986.
- [38] *History Computing in Twentieth Century*. Academic Press, 1980. 659p.
- [39] HISTORY OF COMPUTING. Disponível em: <<http://www.computer.org/history/>>. Acesso em 10 fevereiro 2002
- [40] HOPCROFT J.; ULLMAN J. *Formal Languages and their Relation to Automata*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1969.
- [41] HOUAISS, A. *Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 511p.
- [42] HURD, C. Computer Development at IBM, apud *A history of computing in the twentieth century* (a collection of essays). London: Academic Press, 1980.
- [43] IBM BRASIL - INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Disponível em: <http://www.ibm.com/br/ibm/history/ibm_brasil.phtml>. Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [44] IBM Brasil. *Da tabulação à tecnologia da informação: 80 anos de desenvolvimento tecnológico, 80 anos de IBM Brasil*. Rio de Janeiro: Memória Brasil, 1997.
- [45] IEEE COMPUTER SOCIETY. *Edição comemorativa dos 50 anos da revista*. Disponível em: <<http://www.computer.org/50/history/1936-39.html>> Acesso em: 30 janeiro 2001.
- [46] ITAUTEC-PHILCO. Conheça a Itautec Philco. Histórico. Texto histórico. *Texto do Histórico da Itautec Philco*. Disponível em: <<http://www.itaotec-philco.com.br>> Acesso em: 30 janeiro 2001

- [47] JOBIN FILHO, P. *Uma metodologia para o planejamento e o desenvolvimento de sistemas de informação*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [48] JOSÉ S. P. P. Disponível em: <<http://www.cce.ufpr.br/~simaio/cronologia.html>>. Acesso em: 01 novembro 2001.
- [49] KARAGULIAN, J. M.; SANTOS, J. M.; BARONI, J. M. B. *As máquinas de calcular mecânicas*. USP, jul./2000. Disponível em: <<http://jmk.com.br/map151/compgrp.htm>>. Acesso em: 01 fevereiro 2001.
- [50] KNUTH, D. E.; Pardo, L. T. The early development of programming languages, apud *A history of computing in the twentieth century (a collection of essays)*. London: Academic Press, 1980.
- [51] KONRAD ZUSE INTERNET ARCHIVE. Disponível em: <http://www.zib.de/zuse/English_Version/index.html>. Acesso em 30 março 2002.
- [52] LANCHARRO, E. A.; LOPEZ, M. G.; FERNANDES, S. P. *Informática Básica*. São Paulo: Makron Books, 1991.
- [53] LE GOFF, J. *História e memória*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1994.
- [54] LEE, J. A. N. *Annals of the History of Computing*. Volume 18, no 2. EUA: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 1996.
- [55] LEE, J. A. N. *Computer Pioneers*. Washington: IEEE Computer Society Press, 1995, 816p.
- [56] LUCCHESI, C. L. & Simon, I. S. I. & Simon, J. & Kowaltowski, T. [1979]. *Aspectos Teóricos da Computação*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 1979.
- [57] MACEDO, L. T.; SAAD, A. C. C. *Análise do desempenho de computadores: avaliação controle e otimização*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [58] MAIA, L. F. J. *Fragmentos da História da Informática*. Faculdade de Ciência da Computação – Sociedade Lageana de Educação. Lages/SC: março/1999
- [59] MANO, Rui. *A evolução do computador*. Disponível em: <<http://venus.rdc.puc-rio.br/rmano/comp2hc.html>>. Acesso em: 01 fevereiro 2001.
- [60] MAY, K. O. Historiography: a perspective for computer scientists, apud *A history of computing in the twentieth century (a collection of essays)*. London: Academic Press, 1980.
- [61] MEDEIROS FILHO, C. F. Grace Murray Hopper. Disponível em: <<http://www.paqtc.rpp.br/~cafermed/GraceMur.html>>. Acesso em: 05 março 2001.
- [62] MEDIDATA. Disponível em: <<http://www.medidata.com.br>>. Acesso em: 30 janeiro 2001.

- [63] MENABREA, L. F. "Artigo sobre Máquina de Charles Babbage". In: LANCHARRO, E. A.; LOPEZ, M. G.; FERNANDES, S. P. *Informática Básica*. São Paulo: Makron Books, 1991.
- [64] MEYER, M. et alli *Nosso Futuro e o Computador*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- [65] MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em: 09 fevereiro 2002.
- [66] MORAES, R. A. *A evolução da Informática na Educação no Brasil*. Palestra ministrada no dia 27/5/2000 no Educador 2000 - Congresso Internacional de Educação. Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/Textos/Alia/MISC/ramoraes.htm>>. Acesso em: 01 fevereiro 2001.
- [67] MORAES, R. *Informática, Educação e História no Brasil*. Disponível em: <<http://www.pedagogia.pro.br/informatedu2.htm>>. Acesso em: 01 fevereiro 2001.
- [68] MOREAU, R. *Ainsi naquit l'informatique: Les hommes, les matériels à l'origine des concepts de l'informatique d'aujourd'hui*. 3 ed. Paris: Dunod, 1984
- [69] MORETO, L. E. A. *Dígitos verificadores em códigos numéricos decimais*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [70] MOSCHEN, F. *História da Computação*. Disponível em: <<http://www.filipemoschen.hpg.ig.com.br/historia.html#Primórdios>>. Acesso em: 02 novembro 2001.
- [71] MOTOYAMA, S. [1996]. apud *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: UNESP, 1996.
- [72] MUSEU DA COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA – MCI. Disponível em: <<http://www.mci.org.br/>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [73] MUSEU DO COMPUTADOR DA UEM. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/museu/>>. Acesso em: 16 setembro 2001.
- [74] MUSEU DO COMPUTADOR. Disponível em: <<http://www.museudocomputador.com.br>>. Acesso em: 14 novembro 2001.
- [75] MUSEU PUBTIC. Disponível em: <<http://www.dotecome.com/pubtic/anos7479/pubticmain7479.htm>>. Acesso em 28 fevereiro 2002
- [76] MUSEU VIRTUAL DA INFORMÁTICA. Disponível em: <<http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/index.html>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [77] NATIONAL MUSEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY. Disponível em: <<http://www.nmsi.ac.uk/>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [78] NORTON, P. *Introdução a Informática*. 1ª ed., Makron Books, 1997, 620p.

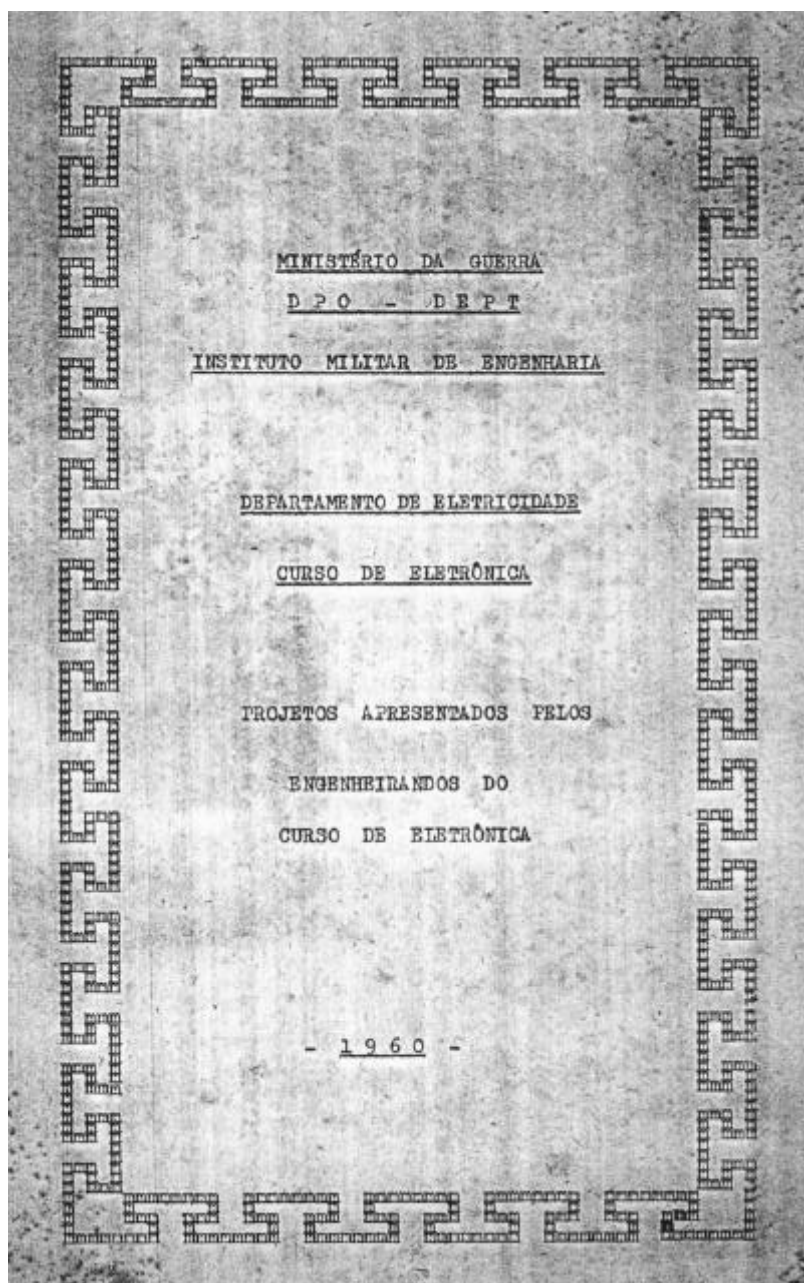
- [79] OKA, C.; ROPERTO A. *Origens do Processamento de Dados*. Disponível em: <<http://www.cotianet.com.br/bit/HIST/>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [80] OLIVEIRA, J. C. *Desenvolvimento de software de banco de dados*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [81] PACITTI, T. *Do Fortran à Internet: no rastro da trilogia: educação, pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- [82] PATROCINIO, A. L. M. Disponível em: <<http://geocities.com/andrepatrocínio/INDEX2.htm>>. Acesso em: 11 outubro 2000.
- [83] PEREIRA, R. C.; PERLINGEIRO, J. E. *APX – Avaliação e Planejamento de Sistemas de Informação*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [84] PINHEIRO, N. S. *TCC: Time do Coordenador Chefe*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [85] RANDELL, B., Ed. *The Origins of Digital Computers: selected papers*. Berlin: Springer-Verlag, 1975
- [86] RATSTON, A.; REILLY D. E.; RINEHOLD, N. *Encyclopaedia of Computer Science: Digital Computers: History*. Nova York: 1993
- [87] REVISTA INTERNET.BR. Ediouro. Disponível em: <<http://www.internetbr.com.br>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [88] RODRIGUES, S. H. V. *Rastro de Cobra* [on line]. out 1984. Disponível em: <http://www.mci.org.br/biblioteca/biblioteca/rastro_de_cobra.pdf>. Acesso em: 20 fevereiro 2002.
- [89] RUIZ, Ernesto. Laboratório de História e Multimídia. Edições. *Grande Exibição de Computadores Obsoletos*. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/labhmm/comprob.htm>>. Acesso em: 20 fevereiro 2001.
- [90] SANTOS, D. C. *As Primeiras Máquinas Desenvolvidas*. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~danielcs/hist/frhist.html>>. Acesso em: 16 setembro 2001.
- [91] SCHNEIDER, R. R. Disponível em: <http://www.fej.udesc.br/graduacao/computacao/disciplinas/01/icc/icc_cap1.html>. Acesso em: 02 novembro 2001.
- [92] SCHREYER, H. *Das Röhrenrelais und seine Schaltungstechnik*. Dissertation, Techn. Hochschule Berlin, 20 August 1941, 44 pages. In: RANDELL, Brian, *The origins of digital computers: texts and monographs in computer science*. 2 ed. Springer-Verlog, 1970
- [93] SCHREYER, H. *Schaltung von Glimmlampe und Elektronenröhre als Röhrenrelais*. German patent application 1704; app. 19 Nov. 1940; pub. 12 Aug. 1954. In: RANDELL, Brian, *The origins of digital computers: texts and monographs in computer science*. 2 ed. Springer-Verlog, 1970

- [94] SCHREYER, H. Technical Computing Machines. In: RANDELL, B. *The origins of digital computers: texts and monographs in computer science*. 2 ed. Springer-Verlog, 1970
- [95] SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS. Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br>>. Acesso em: 10 fevereiro 2002
- [96] SOBRE DEUSES E TIRANOS. *Grace Hooper*. Disponível em: <<http://www.geocities.com/godsandtyrants>>. Acesso em: 05 março 2001.
- [97] SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. SBC. Institucional. *A Sociedade Brasileira de Computação*. 24 setembro 2001. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/>>. Acesso em 10 fevereiro 2002
- [98] SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. SBC. Institucional. Histórico. *Sociedade Brasileira de Computação - Histórico*. 24 setembro 2001. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/>>. Acesso em 10 fevereiro 2002
- [99] SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. SBC. Institucional. Objetivos. *Sociedade Brasileira de Computação - Objetivos*. 24 setembro 2001. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/>>. Acesso em 10 fevereiro 2002.
- [100] SORABAN MUSEUM. Disponível em: <http://www.soroban.com/museum/index_eng.html>. Acesso em: 30 janeiro 2002.
- [101] STAA, A. *Engenharia de Programas*. São Paulo: L TC, 1983, 283p.
- [102] STIBITZ, G. R. [1980]. Early computers, apud *A history of computing in the twentieth century (a collection of essays)*. London: Academic Press, 1980.
- [103] TANENBAUM, A. S. *Organização de Computadores*. 3 ed. Rio de Janeiro: Afiliada, 1992.
- [104] TEIXEIRA, J. F. *Mentes e Máquinas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- [105] TEIXEIRA, S. R. P. *Engenharia de Software: experiência e recomendações*. 1º Concurso Nacional de Textos da CAPRE. São Paulo: Edgar Blücher, 1979.
- [106] THE SCIENCE MUSEUM LONDON. Disponível em: <<http://www.sciencemuseum.org.uk/on-line/treasure/objects/1862-89.asp>>. Acesso em: 13 fevereiro 2002.
- [107] TREMBLAY, J. P.; BUNT, R. B. *Ciência dos Computadores – Uma Abordagem Algorítmica*. São Paulo: Afiliada, 1983.
- [108] VELLOSO, F. C. *Informática: conceitos básicos*. 4 ed, Rio de Janeiro: Campus, 1999, 351p.
- [109] WEB HARDWARE. *Introdução á Informática*. Disponível em: <<http://www.e-net.com.br/user/anery/introducao/introducao.htm>>. Acesso em: 28 fevereiro 2002.
- [110] WILLIAMS, M. *History of Computing Technology*. 2. ed. Institute of Electric, 1997

- [111] WILLIAMS, M. R. *History of computing technology*. California: IEEE Computer Societ Press, 1997.
- [112] WILLRICH, R. *Conceitos Básicos de Informática*. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~willrich/>>. Acesso em: 02 novembro 2001.
- [113] ZUSE, K. Method for Automatic Executiom of Calculations with the Aid of Computers. In: RANDELL, B. *The origins of digital computers: texts and monographs in computer science*. 2 ed. Springer-Verlog, 1970
- [114] ZUSE, K. Some remarks of the history of computing in Germany, apud *A history of computing in the twentieth century* (a collection of essays). London: Academic Press, 1980.
- [115] ZUSE, K. The outline of a computer development from mechanics to electronics. In: RANDELL, B. *The origins of digital computers: texts and monographs in computer science*. 2 ed. Springer-Verlog, 1970

9. ANEXO I – BRASIL

9.1 PARTE DO PROJETO DO IME



COMANDANTE DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

General de Brigada - PAULO LEITE DE REZENDE

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ELETRICIDADE

Ten Cel - ARI BARBOSA KAHL

CHEFE DO CURSO DE ELETRÔNICA

Major - ANTÔNIO MARIA MEIRA CHAVES

PROFESSORES DO CURSO DE ELETRÔNICA

Major - ANTÔNIO JOSÉ DUFFLES AMARANTE

Major - DANILO MARCONDES

Major - WERTHER ARISTIDES VERVLOET

Major - JOSÉ ARTUR BORGES CABRAL

Major - RUBENS T. CARRILHO

Major - DARCÍDIO DE OLIVEIRA

Major - HÉLIO NAZÁRIO SEVERO LEAL

Major - JOSÉ THOMAZ DE AQUINO LAFAILLE DE BARROS

Capitão - SÉRGIO AUGUSTO POGGI DE ARAGÃO

Dr - HELMUT THEODORE SCHREYER

Dr - LAURO X. NEPOMUCENO

Dr - MAURÍCIO GRIMBERG

ALUNOS DO 3º ANO

1º Ten - EDISON DYTZ

1º Ten - HERBERT BAPTISTA FIUZA

1º Ten - JORGE MUNIZ BARRETO

1º Ten - JOSÉ AUGUSTO MARIZ DE MENDONÇA

1º Ten - MARIO MOURA ALENCASTRO

1º Ten - WALTER MARIO LACE.

Experimentalmente verificamos que os estagios que constituem o comparador devem receber desacoplamentos separados.

Para o amplificador que consome 8 mA teremos para queda de 10 volts resistor de aproximadamente $1\text{ K}\Omega$. Sua dissipação deve ser de:

$$0,008 \times 10 = 0,008\text{ w} \quad (\text{devo usar } 1/2\text{ w})$$

Para o discriminador, admitindo uma corrente média de 10 mA, teremos também $1\text{ K}\Omega$ 1/2 watt.

No amplificador de saída teremos:

$$R = \frac{10}{0,25} = 39\text{ K}\Omega \quad P(R) = 10 \times 0,00025 = 0,0025\text{ w} \quad (\text{usar } 1/4\text{ watt}).$$

O esquema total do comparador é portanto:

Fig. 4.33

Antes do amplificador de saída foi colocado desacoplamento que não precisa ser de constante de tempo elevada, pois vamos diferenciar depois do amplificador para comandar a coincidência.

A saída do comparador considerado como um todo, é um pulso negativo.

O esquema total do comparador é portanto:

Fig. 4.33

4.4 - OSCILADOR

O oscilador foi dimensionado visando obter freqüência estável. Para tal utilizamos um circuito controlado a cristal.

Como o sinal do oscilador é introduzido em um circuito "e" com pentodo, a impedância é alta e não precisamos de nenhum estágio intermediário.

Usamos meia 6BQ7 como osciladora. Vejamos o cálculo do oscilador, que é do tipo grade e placa sintonizada.

Já que a freqüência de oscilação é de 100 Kc/s usamos um cristal desta freqüência e um circuito em placa capaz de ser sintonizado convenientemente.

Para uma bobina de:

$$L = 2,5 \text{ mH}$$

Corresponde um capacitor de:

$$C = \frac{1}{\omega^2 L}$$

por substituição:

$$C = 1000 \text{ pF}$$

Usamos então capacitor de 500 pF em paralelo com uma variável entre 70 a 750 pF.

Para proteger a válvula, no caso de não ocorrerem oscilações, escolhemos resistor de 1 K Ω para catodo.

Das características:

$$E_b = 245 \text{ volts}$$

$$I_b = 5,8 \text{ mA}$$

$E_g = -5,8 \text{ volts}$. Este é o ponto de funcionamento estático do circuito. Satisfaz aos limites impostos pelo fabricante. Em paralelo com o resistor de catodo colocamos capacitor de 0,1 μ f a

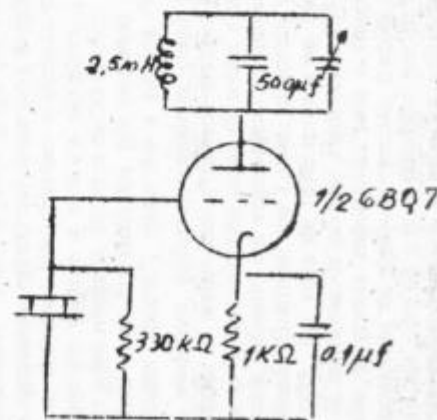


Fig. 441

9.2 Internet no Brasil³²

Tabela 5 - Posição dos Países por Número de Hosts

Nº	País	Hosts
1º	Estados Unidos*	106.182.291
2º	Japão (.jp)	7.118.333
3º	Canadá (.ca)	2.890.273
4º	Alemanha (.de)	2.681.325
5º	Reino Unido (.uk)	2.462.915
6º	Austrália (.au)	2.288.584
7º	Itália (.it)	2.282.457
8º	Holanda (.nl)	1.983.102
9º	Taiwan (.tw)	1.712.539
10º	França (.fr)	1.670.694
11º	Brasil (.br)	1.644.575
12º	Espanha (.es)	1.497.450
13º	Suécia (.se)	1.141.093
14º	Finlândia (.fi)	944.670
15º	México (.mx)	918.288
16º	Dinamarca (.dk)	707.141
17º	Bélgica (.be)	668.508
18º	Áustria (.at)	657.173
19º	Polônia (.pl)	654.198
20º	Noruega (.no)	629.669

³² fonte: Network Wizards - Janeiro de 2002

Tabela 6 - Hosts nas Américas

N.º	País	Hots
1º	Estados Unidos ³³	106.182.291
2º	Canadá (.ca)	2.890.273
3º	Brasil (.br)	1.644.575
4º	México (.mx)	918.288
5º	Argentina (.ar)	465.359

Tabela 7 - Hosts na América do Sul

N.º	País	Hots
1º	Brasil (.br)	1.644.575
2º	Argentina (.ar)	465.359
3º	Chile (.cl)	122.727
4º	Uruguai (.uy)	70.892
5º	Colômbia (.co)	57.419

³³ (.edu, .us, .mil, .org, .gov e gTLDs)

Tabela 8 - Domínios Registrados por DPN - 16/03/2002 07:00:01

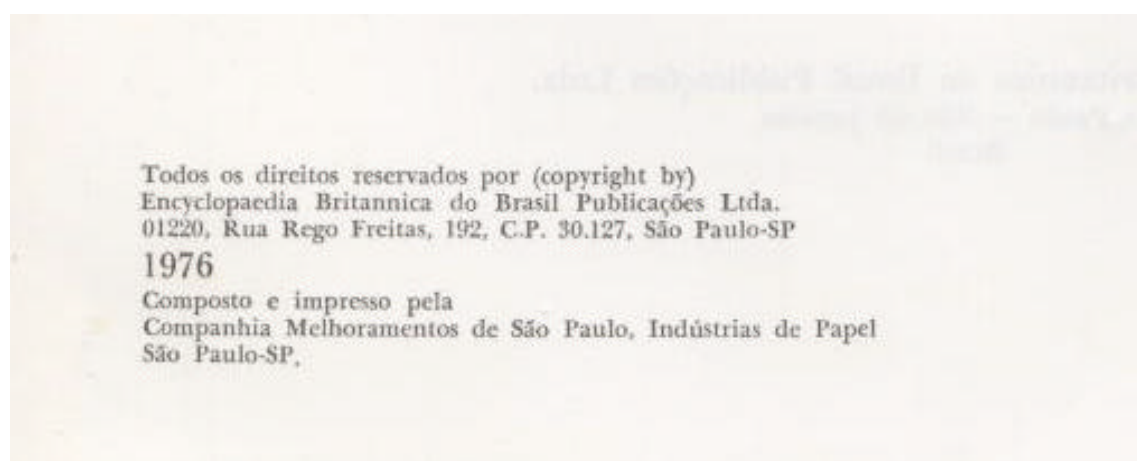
ENTIDADES		
DPN	Quantidade	%
AGR.BR	128	0.03
AM.BR	53	0.01
ART.BR	927	0.21
COM.BR	396289	91.76
COOP.BR	48	0.01
ESP.BR	307	0.07
ETC.BR	248	0.06
FAR.BR	110	0.03
FM.BR	102	0.02
G12.BR	527	0.12
GOV.BR	692	0.16
IMB.BR	244	0.06
IND.BR	2867	0.66
INF.BR	1232	0.29
MIL.BR	14	0.00
NET.BR	288	0.07
ORG.BR	9822	2.27
PSI.BR	266	0.06
REC.BR	92	0.02
SRV.BR	1131	0.26
TMP.BR	23	0.01
TUR.BR	1077	0.25
TV.BR	112	0.03
	416599	96.47
UNIVERSIDADES		
DPN	Quantidade	%
BR	1402	0.32
EDU.BR	296	0.07
	1698	0.39
PESSOAS FÍSICAS		
DPN	Quantidade	%
NOM.BR	2665	0.62

PROFISSIONAIS LIBERAIS		
DPN	Quantidade	%
ADM.BR	471	0.11
ADV.BR	2719	0.63
ARQ.BR	498	0.12
ATO.BR	39	0.01
BIO.BR	74	0.02
BMD.BR	3	0.00
CIM.BR	213	0.05
CNG.BR	11	0.00
CNT.BR	315	0.07
ECN.BR	78	0.02
ENG.BR	1084	0.25
ETI.BR	1179	0.27
FND.BR	19	0.00
FOT.BR	203	0.05
FST.BR	36	0.01
GGF.BR	5	0.00
JOR.BR	277	0.06
LEL.BR	77	0.02
MAT.BR	29	0.01
MED.BR	1238	0.29
MUS.BR	228	0.05
NOT.BR	44	0.01
NTR.BR	23	0.01
ODO.BR	430	0.10
PPG.BR	411	0.10
PRO.BR	785	0.18
PSC.BR	218	0.05
QSL.BR	22	0.01
SLG.BR	6	0.00
TRD.BR	44	0.01
VET.BR	120	0.03
ZLG.BR	3	0.00
	10902	2.52
Total	431864	100.00

DOMÍNIOS NOVOS	
Últimas 24 horas	
processados	312
aguardando pendência	475
total	787
ÚLTIMOS 30 DIAS	
processados	14962
aguardando pendência	9469
total	24431
DOMÍNIOS EFETIVADOS	
últimas 24 horas	501
últimos 30 dias	12039

STATUS DOS SERVIDORES	
DNS	
Normal	%
DNS OK	82.16
DNS Tempo Esgotado	2.96
IRREGULAR	
Sem Autoridade	0.10
Domínio Desconhecido	10.49
DNS Desconhecido	2.31
Falha DNS	0.49
Pesquisa recusada	0.09
Canonical name	0.30
Zona não sincronizada	0.38
Conexao recusada	0.72
DNS error	0.00
Total Irregular	14.88

9.3 ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL



COMPUTAÇÃO

albuminúrico, diurético, usado com grande êxito nas doenças renais e das vias urinárias, como uretrites, cistites, pielites, nefrites infecciosas. Provoca abundante diurese e simultaneamente impede a perda de albumina.

17 O *cipó-almêcega* (*Mikania ségvera*), assim conhecido pelo cheiro pronunciado de almêcega, mas cujos princípios ativos são mal conhecidos. Sabe-se que é antinevrálgico e balsâmico, sendo usado nos reumatismos crônicos, dores musculares e lombago. Melhora consideravelmente os movimentos dos reumáticos e exerce efeito benéfico sobre os catarros crônicos dos brônquios e da uretra. Sua tintura é usada para fricções no lumbago.

18 O *urrapicho* ou *picão* (*Bidens pilosa*), por demais conhecido graças aos espinhos de seus finos aqüênios, que se fixam no pêlo dos animais e na roupa das pessoas. Seu chá é extensamente empregado como excelente colágo, com efeitos comprovados sobre as afecções hepáticas e nas ictercias.

19 A *alcaçofa* (*Cynara scolymus*), verdura de alto preço, cultivada nas hortas, de que se usam apenas as brácteas e o receptáculo florais. É usada na medicina como diurética, colágo e febrífuga, principalmente nas afecções hepáticas, icterícia, hidropisia e no tratamento do escorbuto.

20 A *chicória* (*Cichorium intybus*), também conhecida por *almêirão*, originária da Europa, onde cresce à beira dos caminhos, sendo cultivada no Brasil. Suas folhas, muito usadas na mesa brasileira, contém um princípio amargo, açúcar, nitrato de potássio e outros sais, e suas raízes contém elevado teor de inulina. Tanto as folhas como as raízes são consideradas estomacais e depurativas, sendo usadas como tônico nos embaraços digestivos e biliares, produzindo efeito diurético e laxativo brando. Entra na composição do xarope de ruibarbo composto.

21 A *serroalva* (*Senecio alaternus*), erva que atinge em média 60cm, de folhas amplexicaules, lactescentes, ineiras ou profundamente partidas e capítulos amarelo-pálidos, comumente encontrada em terrenos baldios. Suas folhas são empregadas nas enfermidades do fígado, por aumentarem a secreção biliar, mas são catárticas, isto é, possuem propriedades purgativas mais fortes que os laxantes, porém mais brandas que os drásticos.

22 A *arnica verdadeira* (*Arnica montana*), erva que cresce nos campos úmidos do norte e centro do hemisfério norte até na U.R.S.S., inclusive Sibéria, e nos limites das neves dos Alpes e Vosges, sendo cultivada no Brasil nos jardins. As flores contém como princípio ativo a arnica, usada como estimulante do sistema nervoso, no tratamento das paralisias consequentes de lesões cerebrais ou medulares, sendo empregada também contra o catarro brônquico, principalmente dos velhos. Como remédio popular, é muito usado por via interna, nos casos de quedas com suspeita de ferimentos internos, e, externamente, nas contusões e ferimentos não abertos.

23 A *erva-lanceia* (*Solidago microglossa*), conhecida também como *arnica-do-brasil*, muito espalhada nos campos altos, e ainda mal estudada, mas gozando da fama de possuir propriedades semelhantes às da arnica verdadeira.

24 A *camomila romana* (*Anthemis nobilis*), erva nativa no centro-oeste da França, Inglaterra, ilhas da Madeira e dos Açores, e cultivada em toda a Europa central. Suas flores contém como princípio ativo a anemina, sendo usadas desde a mais remota



Tussilagem (Tussilago farfara), ou unha-de-cavalo

Tournefort - Jacquin



Dente-de-leão (Taraxacum officinale)

Lanceur - Jacquin



Alface (Lactuca sativa), em flor

Tournefort - Jacquin

antiguidade como sudorífera, nos estados dispépticos, nas cólicas espasmódicas e nas disenterias.

25 A *camomila vulgar* (*Matricaria chamomilla*), ou *matricária*, muito conhecida entre nós. Suas flores são estomacais, antiespasmódicas e sudoríferas, sendo usadas como específico nas diarreias infantis e embaraços digestivos, e como sedativo nos espasmos dolorosos, principalmente na cefaléia gripal.

26 A *almon-ontra* (*Asteriscia cina*), que cobre intensas regiões do sul da U.R.S.S., e vizinhanças do mar Cáspio. Todas as suas variedades possuem nos capítulos secos, a que chamam grãos, um princípio muito tóxico, a santonina. São usadas como vermífugo, antidiabético, na epilepsia e nas dores fulgurantes provocadas pelo fumo.

27 A *tussilagem* (*Tussilago farfara*), ou *unha-de-cavalo*, erva dos terrenos argilosos da França. Suas folhas contém um princípio amargo, a tussilagina, que as credenciam como emolientes e peitorais, sendo usadas nas tosse, bronquites, asma, coqueluche. Figura como um dos componentes das flores peitorais do Codex.

28 A *grindélia* (*Grindelia robusta*), originária do México, Califórnia e do sul do Estado do Texas, nos E.U.A. As flores e folhas possuem substâncias do grupo das saponinas, muito tóxicas. Têm propriedades anticatarrais, balsâmicas, excitantes das mucosas das vias respiratórias e urinárias, além de

hipnotizantes e tonicardiacas, sendo empregadas na asma, bronquite enfisematosa, tosse dos tuberculosos, coqueluche, bronquites, nefrites e dispnéias de origem cardíaca.

29 A *calêndula* (*Calendula officinalis*), por seu princípio ativo, a calendulina, é emenagoga e cicatrizante, sendo usada internamente na amenorréia, dismenorréia, suspensões, combatendo as dores e normalizando a menstruação. Externamente, é usada sob a forma de pó em erupções cutâneas.

30 A *artemísia* (*Artemisia vulgaris*), originária da Europa e da Sibéria, acha-se aclimada no Brasil, sendo cultivada nos jardins como ornamental. Seus princípios muito odoríferos são mal conhecidos, mas é o grande remédio das mulheres, que usam os vapores do comento de suas raízes e flores como emenagoga.

31 O *piretro* (*Anacyclus pyrethrum*), originário da Argélia, é uma ervazinha cujas bases contém uma matéria corante amarela e o ácido piretrico. Poderoso sialagogo, é usado externamente como atenuante do reumatismo, paralisias e sobretudo nas neuralgias dentárias.

32 O *dente-de-leão* (*Taraxacum officinale*), também chamado *taraxaco*, *alface-de-cão*, *salada-de-tupuna*, comum nos campos e mesmo nas ruas das cidades de montanha. As bases e folhas contém inosina e taraxicina, sendo na Inglaterra empregado como depurativo e na França como sudorífero.

33 O *hoiô-de-ouro* (*Wedelia paludosa*), erva ruscosa dos arredores do Rio de Janeiro, usada na maioria dos relevados que enfeitam a cidade. Durante o ano inteiro exibem seus pequenos mas lindos capítulos amarelo-vivo pontilhados na folhagem verde. Suas folhas encerram um princípio que a homeopatia recomenda como eficaz no tratamento das orquites.

34 A *erva-de-são-juda* (*Agratum ranunculoides*), conhecida como *menirato*, *salada-de-bode* e *salada-de-barão*, a mais corriqueira erva dos campos, que é tônica, amarga, febrífuga e diurética, empregada na inapetência, nas flatulências, cólicas intestinais e uterinas, reumatismo, diarreias, febres ligeiras, resfriados e doenças das vias urinárias.

35 A *alface* (*Lactuca sativa*), nativa nos arredores de Paris e cultivada no mundo inteiro, para um como salada crua. Seu látex contém a lactucina, responsável por suas propriedades calmantes e sedativas, além de ser alimento reconhecidamente muito digestivo.

36 O *caso-petate* (*Fernaria polyanthus*), embora seja uma praga dos pastos, é útil às abelhas, que, de seu néctar, produzem um mel que é dos mais apreciados do Brasil. Floresce em julho e agosto. Nos anos de geada, os apicultores não colhem mel. Seu néctar tem cerca de 50% de açúcar e atraí abelhas de muitas espécies (*Apis*, *Melipona*, *Trigona* etc.), que ficam brancas, cobertas de pólen.

37 **Bibliografia.** Pic, Adrien & Bonnamour, S. *Physothérapie de médicaments végétaux*. Paris, 1925. Coimbra, Raul. *Notas de fitoterapia*. Rio de Janeiro, 1942. Decker, João Stegried. *Floricultura*. 3. ed. (São Paulo, 1950.) Pena, Leonam de Azevedo. *Hortus*. Rio de Janeiro, 1950. id. *Jardim*. Rio de Janeiro, 1960. LAUR/VROT.

COMPUTAÇÃO

1 **Etimologia.** O port. *computação*, esp. *computación*, formas do séc. XVI, ing. *computation*, c. 1425, e o lat. *computatio*, -tio, 'cálculo, computação, conta', derivado do verbo lat. *computare*, 'contar, calcular, computar'. O uso da palavra no sentido matemático abaixo considerado data da segunda metade do séc. XX, por influência do inglês.

2 **Conceituação.** A computação é a parte da matemática que estuda os métodos de obtenção de soluções 'concretas' para os problemas de cálculo. Sendo um dos campos mais novos da matemática, desenvolveu-se,

consideravelmente, a partir da segunda metade do séc. XX, com o advento do computador. Assunto de caráter atualíssimo e que há bem poucos anos era praticamente desconhecido, cresceu tanto em importância que, atualmente, já é bem definida a profissão de engenheiro em computação.

2.1 O conjunto das matérias correlatas e que lhe servem de base é extremamente vasto, indo desde a lógica formal até as bases da teoria da programação, passando seu estudo pelo das funções recursivas, linguagens formais, autômatos, incluindo, ainda, estudos de complexidade e possibilidade de resolução de algoritmos.

3 **Computabilidade.** Pode-se dizer que o estudo da computabilidade apareceu com a chamada máquina de Turing, concebida, em 1936, pelo matemático inglês Alan Mathison Turing (1912-1954), mais de uma década antes do advento dos modernos computadores eletrônicos. Essa máquina permite apoiar o estudo da computação, decompondo um problema em uma seqüência de problemas elementares bastante simples. Esses problemas elementares eram então utilizados em considerações metamatemáticas, com a finalidade de poder discutir as noções de 'computabilidade', calculabilidade efetiva e capacidade de decisão.

3.1 Um rápido exame do problema do cálculo do valor de uma função parece indicar, à primeira vista, que o método de cálculo do valor dessa função está implícito na definição. Infelizmente, esse fato, tão intuitivo, é totalmente falso, existindo funções perfeitamente definidas, cujo cálculo de seu valor é impossível. Não se trata aqui, nem de problema de precisão, nem de problema de tempo de cálculo: a não computabilidade existe no âmbito prático e teórico.

3.2 Considere-se, por exemplo, a equação $ax + by = c$, onde a , b e c são inteiros positivos. Seja achar dois inteiros positivos x e y que satisfaçam à equação precedente. Pode-se mostrar que a solução pode ser calculada, se, e somente se, o maior divisor comum de a e b é divisor de c . A equação $6x + 9y = 66$ é satisfeita para $x=2$ e $y=6$. Mas o problema não teria solução se o segundo membro fosse 65.

3.3 A condição enunciada, que permitiu dizer da existência da solução, pode ser considerada condição decisória, pois ela permite decidir da aplicação ou não de um algoritmo de computação. Entretanto, para muitos problemas não se conhece processo decisório capaz de dizer da existência ou não de solução. Como exemplo, cite-se um caso análogo ao precedente, em que se tem $P(a_1, \dots, a_n, x_1, \dots, x_n) = 0$, onde P é um polinômio em x_1, \dots, x_n com coeficientes inteiros positivos a_1, \dots, a_n .

3.4 As equações do exemplo acima podem ser verdadeiras ou falsas; serão verdadeiras se admitirem solução. Se existe um algoritmo capaz de determinar sob que condições uma relação é verdadeira ou falsa, diz-se, então, que o algoritmo permite fazer uma decisão; o problema de encontrar algoritmos de decisão para toda uma classe de problemas é chamado problema decisório para essa classe. De modo análogo, o conjunto de problemas cuja resposta não é um

'sim' ou um 'não', mas a determinação de alguma entidade matemática, chama-se de algoritmo ou processo de computação ou, ainda, problema de computação.

3.5 O problema de saber se uma determinada função é computável é um problema relacionado. Seja, por exemplo, a função f , definida da seguinte maneira: $B(x, y)$ é uma expressão booleana, envolvendo variáveis inteiras positivas; se existe inteiro y correspondendo ao inteiro x , tal que $B(x, y)$ é verdadeira, o valor da função é o menor y ; no caso contrário, o valor da função é nulo. Nesse caso, na definição de função está implícito o fato de se poder ou não calcular seu valor. Se existe algoritmo decisório referente à relação B , é possível calcular o valor da função.

3.6 Assim, se a relação é falsa e não existe y que a satisfaça, seu valor é zero. Quando a relação é verdadeira e existe um y , seu valor pode ser determinado por um processo sistemático de pesquisa, testando-se $B(x, 0)$, $B(x, 1)$, $B(x, 2)$, ... até que a primeira dessas relações seja verdadeira; ela dará o valor de y , que é também o valor desejado da função.

3.7 Seja, por outro lado, o caso em que não existe algoritmo decisório para a relação B . Examinam-se sucessivamente as relações $B(x, 1)$, $B(x, 2)$, ... para ver se B é verdadeira para algum x . Pode ser que esse exame não termine nunca, por maior que seja o y utilizado, desde que haja sempre um valor maior $y+1$. Trata-se de um exemplo em que a função não é computável. É aqui que entra a noção de máquina de Turing como meio de definir funções computáveis e permitir também a sua relação com outros tipos de funções, tais como as funções recursivas.

4 **Máquina de Turing.** A formulação exata do problema da computação foi dada simultaneamente pelos matemáticos ingleses Turing e Emil Leon Post (1897-). De modo sucinto, consistiu na descrição de uma máquina de calcular teórica. Essa máquina, isenta de problemas de defeitos, não tinha limite em sua memória interna. Em instantes discretos, o estado da máquina podia mudar. O número de estados era limitado.

4.1 A máquina possuía uma cabeça capaz de ler, escrever e apagar uma informação que se encontrasse numa fita; a ação da cabeça se limitava à parte da fita que lhe era exposta em um dado momento. Na parte da fita exposta à cabeça só havia uma informação, expressa por um número finito de símbolos k ($k \geq 1$). Além disso, a máquina era capaz de comandar o movimento da fita, para a esquerda ou para a direita, dependendo de seu estado.

4.2 Turing usou sua máquina para calcular a sucessão de dígitos da expansão dos números na classe decimal, mas ela poderia ser preparada para calcular funções numéricas. Segundo argumentava, as várias operações de computação de que um homem era capaz podiam ser realizadas por sua máquina. Essas questões preocuparam vários outros matemáticos na mesma época. Assim, o matemático norte-americano Alonzo Church (1903-) propôs que toda função computável é λ , por ele definida num senti-

do específico, ou recursiva, no conceito de Gödel. Sua tese é, com efeito, equivalente à de Turing e à de Gödel.

5 **Linguagens formais.** O estudo da computabilidade, baseado na máquina de Turing, conduziu ao estudo das seqüências de símbolos que podem ser apresentadas pela fita à máquina propriamente dita. Sob certos aspectos, trata-se do problema decisório de saber se dada seqüência de símbolos pode ser lida ou produzida por máquina de Turing.

5.1 Esse estudo apresenta enormes semelhanças com o das linguagens humanas, chamadas linguagens naturais. Uma linguagem natural pode ser vista como uma seqüência de símbolos acústicos (linguagem falada) ou gráficos (linguagem escrita) capazes de, em seu conjunto, modificarem o estado da mente do ouvinte ou do leitor. Isso, no entanto, só se dará se a seqüência de símbolos pertencer à linguagem, isto é, se designar palavras existentes. O algoritmo decisório, no caso, consiste no conjunto das regras de gramática e no conhecimento do vocabulário.

5.2 O estudo das linguagens formais procura transcender algumas das limitações impostas pelas linguagens naturais; e isso a custo da axiomatização e de definições precisas, algumas das quais serão aqui apresentadas.

5.3 Seja A um conjunto finito, não vazio, de símbolos arbitrários (supõe-se que se pode dispor de um número de símbolos finito ou não). Chama-se A -palavra, ou simplesmente palavra, a qualquer seqüência finita de elementos de A . A é chamado alfabeto de base e seus elementos são chamados letras. Assim, por exemplo, seja $A = \{l, +, *\}$, então, a seqüência $ll++*$ é uma palavra.

5.4 O número de letras de uma palavra p , que se designa por $|p|$, chama-se comprimento da palavra. Para o estudo de linguagens, é usual considerar uma palavra de comprimento nulo, chamada ϵ . O conjunto de todas as palavras de comprimento p chama-se A^p , e o de comprimento nulo A^0 . O conjunto de todas as A -palavras é indicado pelo símbolo A^* . Evidentemente, A^* é a reunião de todos os A^p .

5.5 Uma A -linguagem é qualquer subconjunto de A^* . Evidentemente, se a linguagem possui um número pequeno de palavras, uma simples enumeração é suficiente para defini-la. No entanto, para as linguagens ricas, é necessário a existência de regras (processo decisório) capazes de informar se uma palavra pertence ou não a uma determinada linguagem. Ao conjunto de tais regras dá-se o nome de gramática.

5.6 Formalmente, diz-se que uma gramática de frase estruturada é uma quádrupla $G = (V, X, P, I)$, onde V designa o alfabeto total; X , subconjunto de V , designa o alfabeto terminal; P é um conjunto finito não vazio de regras de produção da forma $u \rightarrow v$, onde $u \in (V-X)^+$, $v \in V^*$, e $I \in V-X$ é chamado símbolo inicial. De modo semelhante, diz-se que uma frase é estruturada se ela é designada através de uma tal gramática. Dois casos importantíssimos das gramáticas de frase estruturada são as gramáticas sensíveis ao contexto e as gramáticas livres do contexto.

5.7 Uma gramática é dita livre de contexto se ela é uma gramática de frase estruturada em que toda produção (u, v) , onde $u \rightarrow v$ satisfaz à condição $c(u) \leq c(v)$, onde c designa a função comprimento da palavra. As gramáticas sensíveis ao contexto geram as linguagens sensíveis ao contexto. Nota-se que uma linguagem sensível ao contexto não contém palavra de comprimento nulo. Além disso, toda linguagem sensível ao contexto é um conjunto recursivo, mas nem todo conjunto recursivo corresponde a uma gramática sensível ao contexto.

5.8 Uma gramática livre de contexto é uma gramática de frase estruturada em que toda produção (u, v) , onde $u \rightarrow v$, tem a propriedade de que

COMPUTADOR

c(u)=1; a uma gramática livre de contexto corresponde uma linguagem livre de contexto.

5.9 Um problema importantíssimo no estudo das linguagens é o da ambigüidade que, informalmente falando, significa que uma seqüência de símbolos terminais não permite determinar exatamente um modo pelo qual foi gerado. Por exemplo, a frase 'ele falou bastante alto' pode significar '(ele falou bastante) alto' ou '(ele falou) (bastante alto)'. Assim é que, quando uma frase única é capaz de mais de uma interpretação, diz-se que ela é ambígua.

5.10 Formalmente, uma gramática é não-ambígua se cada palavra na linguagem por ela definida tem exatamente uma maneira de ser produzida. No caso contrário, ela é dita ambígua.

5.11 O problema da ambigüidade, bem como o estudo geral das linguagens formais, encontra enorme aplicação em processamento de dados com uso de computadores. Com efeito, cada frase introduzida no computador deve ter um significado perfeitamente definido, isto é, não conter ambigüidades.

6 Aplicações. A teoria da computação encontra suas maiores aplicações no estudo da ciência dos computadores. Outro campo que também pode ser considerado como fazendo parte da teoria da computação é o estudo da comparação de algoritmos, o qual se desenvolveu bastante nos últimos anos.

6.1 Os computadores modernos estão atingindo velocidades de funcionamento tão elevadas que o tempo de trânsito de uma informação de um ponto a outro da máquina é comparável ao do seu ciclo. Isso implica em que, se se deseja um aumento da rapidez dos cálculos, torna-se necessário um tremendo esforço tecnológico para obter-se maior miniaturização ou, então, algoritmos mais eficientes. A teoria da computação abrange também o estudo da eficiência do algoritmo e, para isso, usa conceitos matemáticos extraídos de vários campos, tais como a análise numérica e a análise funcional.

7 Bibliografia. Davis, Martin. *Computability & unsolvability*. New York, 1958. / Von Neumann, John. *The computer and the brain*. New Haven, Conn., 1958. / Oettinger, Anthony G. *Automatic language translation; lexical and technical aspects, with particular reference to Russian*. Cambridge, Mass., 1960. / Smullyan, Raymond M. *Theory of formal systems*. Princeton, N. J., 1961. / Whitesitt, John Eldon. *Boolean algebra and its applications*. Reading, Mass., 1961. / Galler, Bernard A. *The language of computers*. New York [1962]. / Gill, Arthur. *Introduction to the theory of finite-state machines*. New York [1962]. / Ginsburg, Seymour. *An introduction to mathematical machine theory*. Reading, Mass. [1962]. / Bazilevskii, Iurii Iakovlevich, ed. *The theory of mathematical machines*. Oxford, 1963. / Becker, Joseph & Hayes, Robert M. *Information storage and retrieval; tools, elements, theories*. New York [1963]. / Feigenbaum, Edward A. & Feldman, Julian, ed. *Computer and thought*. New York [1963]. / Arbib, Michael A. *Brains, machines and mathematics*. New York [1964]. / Moore, Edward F., ed. *Sequential machines; selected papers*. Reading, Mass. [1964]. / Calingaster, Peter. *Principles of computation*. Reading, Mass. [1965]. / Kuo, Shan Sun. *Numerical methods and computers*. Reading, Mass. [1965]. / Southworth, Raymond W. & De Lecuw, Samuel L. *Digital computation and numerical methods*. New York [1965]. / Chomsky, Noam. *Cartesian linguistics; a chapter of rationalist thought*. New York, 1966. / Ginsburg, Seymour. *The mathematical theory of context free languages*. New York [1966]. / Rosen, Saul, ed. *Programming systems and languages*. New York [1966]. / Von Neumann, John. *Theory of self-reproducing automata*. Urbana, Ill., 1966. / Booth, Taylor L. *Sequential machines and automata theory*. New York [1967]. / Harrand, Y. *Traitement des files et des listes par l'homme, par la machine*. Paris, 1967. / Higman, Bryan. *A comparative study of programming languages*. London [1967]. / Minsky, Marvin Lee. *Computa-*

tion: finite and infinite machines. Englewood Cliffs, N. J. [1967]. / Rogers, Hartley. *Theory of recursive functions and effective computability*. New York [1967]. / Bekey, George A. & Karplus, Walter J. *Hybrid computation*. New York [1968]. / Henric, Frederick C. *Finite-state models for logical machines*. New York [1968]. / Nelson, Raymond John. *Introduction to automata*. New York [1967, c1968]. / Wegner, Peter. *Programming languages, information structures, and machine organization*. New York [1968]. / Arbib, Michael A. *Theories of abstract automata*. Englewood Cliffs, N. J. [1969]. / Ribbens, Daniel. *Programming un numérique LISP 1.5*. Paris, 1969. / Rice, John K. & Rice, John Richard. *Introduction to computer science; problems, algorithms, languages, information and computing*. New York [1969]. / Sammet, Jean E. *Programming languages; history and fundamentals*. Englewood Cliffs, N. J. [1969]. / Forsythe, Alexander et alii. *Computer science; basic language*. New York [1970]. / Knuth, Donald E. *MIX; the design of a typical computer and its assembly language, with programming problems and a glossary of basic terminology* (Reading, Mass., c1970). / Lucena, Carlos José Pereira de. *Introdução às estruturas de informação*. Rio de Janeiro, 1970. / *RAM/BOUR*.

COMPUTADOR

Etimologia	1
Conceituação	2
Histórico	3
Classes de computadores	4-7
Sistemas operacionais	8
Aplicações científicas e comerciais	9
Assuntos correlatos	10
Bibliografia	11
Produção e comércio	12-18
Brasil: produção e comércio	19-20
Bibliografia	21

1 Etimologia. O verbo lat. *computare*, 'contar, calcular, computar' (de *com*, 'com', em companhia de', e *putare*, 'contar'), apresenta-se no fr. *computer*, 'calcular', do séc. XIII, e no port. esp. *contar*, it. *contare*, fr. *compter* (na acepção de 'narrar'; ver *conto*). A distinção de sentido entre o fr. *computer*, 'calcular', e o fr. *comter*, 'narrar', só se estabelece definitivamente a partir do séc. XV.

1.1 O lat. *computare* é também o fr. *computer*, 'computar o tempo, computar', do séc. XVI, fonte do ing. *to compute*, do séc. XVII, donde o derivado ing. *computer*, do séc. XVII.

1.2 O ing. *computer*, 'aquele que calcula', documentado desde 1646, internacionaliza-se a partir da década de 1950 na acepção aqui tratada de 'computador eletrônico'. O port. *computador* e o esp. *computadora* são vernaculizações do ing. *computer*, que se registra em dicionários italianos e alemães como sinônimo do it. *calcolatore* (do lat. *calculator*, 'calculador, o que calcula') eletrônico e do al. *Prozessor* (de *Prozess*, 'processo', e *rechnen*, 'calcular').

1.3 Do lat. *ordinare*, 'inir, 'ordem', forma-se o verbo lat. *ordinare*, 'pôr em ordem, ordenar', e daí o substantivo lat. *ordinator*, 'ordenador,

regulador' (feminino *ordinatrix*), que é o fr. *ordinateur*, de 1491. Cerca de 1950, *ordinateur* toma o sentido de 'computador eletrônico' e inspira o esp. *ordenador*, usado como sinônimo de *computadora*.

2 Conceituação. Computadores são máquinas capazes de realizar várias operações matemáticas em curto espaço de tempo, de acordo com programas previamente estabelecidos. De um modo geral, sua construção é programada para atender a uma finalidade específica.

3 Histórico. Os primeiros instrumentos usados pelo homem para seus cálculos, além dos dedos, foram pedrinhas, provavelmente. Com efeito, a palavra 'cálculo' deriva do latim *calculus*, que significa precisamente seixo ou pequena pedra. Usando pedrinhas capazes de deslizar através de fios, construíram-se ábacos, até hoje ainda usados em vários países orientais.

3.1 Em 1617, três anos após a invenção dos logaritmos, Napier inventou pequena máquina de multiplicar; em 1632, o matemático inglês William Oughtred (1574-1660) inventou o precursor da régua de cálculo, tão difundida hoje. Pascal construiu, em 1642, uma máquina de somar e subtrair e, em 1671, Leibniz iniciou seus trabalhos para a construção de máquina capaz de multiplicar e dividir; terminada sua construção, em 1694, ela apresentou vários inconvenientes de caráter prático.

3.2 Mais de um século se passou antes do aparecimento da primeira máquina comercial capaz de multiplicar. Em 1887, o industrial norte-americano Dorr Eugene Felt (1862-1930) patenteou seu *comptometer*. A máquina de calcular mecânica data de 1891.

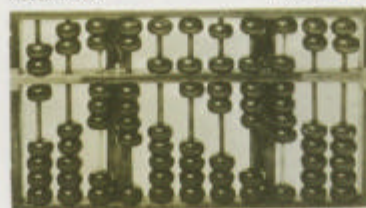
3.3 De capacidade não apenas aritmética, várias outras máquinas foram apresentadas. No séc. XVIII era usual o emprego de inúmeras pessoas, bem treinadas em adições, para calcular tabelas astronômicas e de navegação, sob a supervisão de matemáticos. Os erros, naturalmente, eram freqüentes e o desejo de eliminá-los levou o matemático inglês Charles Babbage (1792-1871) a propor, em 1811, a construção de máquina capaz de efetuar cálculos envolvendo diferenças finitas.

3.3.1 Em 1822 terminou-se a construção de um protótipo, que usava oito posições decimais e era capaz de tratar segundas diferenças. Estimulado por esse êxito, Babbage propôs então a construção de outra máquina, capaz de trabalhar com vinte decimais e tratar de sextas diferenças. Em 1833, no entanto, ele se voltou para a construção de máquina bem mais poderosa. Com efeito, essa nova máquina era capaz de realizar, não apenas uma única tarefa, mas uma seqüência variável de operações, especificadas *a priori* em função do problema a resolver.

3.3.2 A máquina de Babbage, chamada *analytical engine*, se compunha de cinco unidades. Uma unidade capaz de somar, subtrair, multiplicar, dividir e de uma operação decisória elementar; esta última era capaz de fazer a escolha entre seqüências alternadas de cálculos, dependendo dos cálculos anteriores. Os resultados intermediários eram armazenados numa unidade capaz de guardar mil números de cinquenta dígitos.

Ábaco chinês

L. O. M. Photo Service



COMPUTADOR

3.3.3 O controle da máquina, bem como a entrada de dados, seriam feitos com o uso de furos em cartões. A saída dos resultados processava-se por cartões perfurados, ou por relatório impresso. Essas especificações, que parecem reproduzir as de um moderno computador, estavam extraordinariamente avançadas para a tecnologia do princípio do séc. XIX e a máquina foi considerada de construção impossível, por motivos técnicos e financeiros.

3.4 Só mais de um século depois, em 1937, é que o matemático norte-americano Howard Hathaway Aiken (1900-), da Universidade de Harvard (1937), propôs a construção de máquina semelhante à de Babbage, mas de tamanho mais modesto. Contando nessa época com disponibilidades tecnológicas bem maiores, Aiken conseguiu convencer os dirigentes da I.B.M. (1939) a se lançar na construção: foi assim que Mark I entrou em funcionamento, em 1945, sendo doada à Harvard no ano seguinte.

3.5 Somente alguns anos mais tarde os primeiros computadores foram postos à venda — Ferranti Mark I (Inglaterra, 1951) e Univac (E.U.A., 1951) — após algumas outras experiências bem sucedidas. Começava a revolução do computador.

3.6 Seguindo evolução paralela, mas com objetivos diferentes, outros tipos de máquinas foram também evoluindo. A régua de cálculo de Oughtred é, a bem dizer, um dos precursores dessas outras máquinas. Nelas não se buscava efetuar cálculos simples, envolvendo enorme número de dígitos, mas efetuar cálculos complicados. Para isso, procurava-se a construção de máquinas em que as grandezas físicas que as constituíam representassem as grandezas a serem operadas.

3.7 Uma dessas máquinas foi o 'calculador de marés', de Lord Kelvin, construído em 1872, e conservado até hoje no Museu da Ciência de Kensington. O comportamento da maré de um dado porto depende de diversas variáveis; sua altura, que é uma função do tempo, pode ser achada somando funções periódicas.

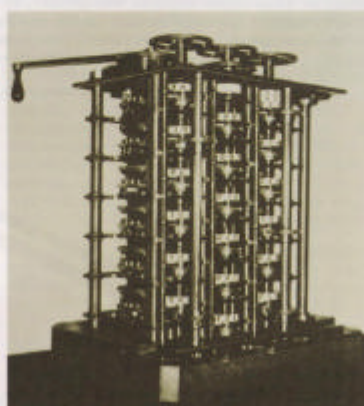
3.7.1 Foi para evitar esse enorme trabalho de cálculo que Lord Kelvin construiu um primeiro modelo, capaz de somar oito componentes senoidais gerados mecanicamente por polias. Vários outros modelos se seguiram. Em Liverpool se encontra uma máquina, construída em 1924, capaz de somar 26 componentes.

3.8 Muitas outras máquinas poderiam ainda ser citadas, dentre as quais o 'sintetizador harmônico' (1898), dos físicos norte-americanos Albert Abraham Michelson (1852-1931) e Samuel Wesley Stratton (1861-1931); o 'resolvidor de polinômios' (1887), do matemático e físico francês Félix Benjamin Lucas (1836-?); o integrador tipo disco-esfera-cilindro (1876), do engenheiro inglês James Thomson (1822-1892), até hoje encontrado em servomecanismos; o 'planimetro' (1854), do matemático suíço Jacob Amsler (1823-1912), e seu 'integrador' (1856).

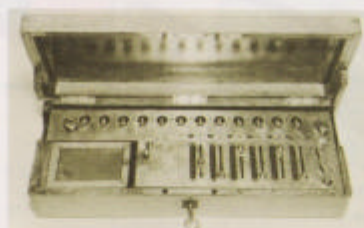
3.8.1 O 'analisador diferencial' (1927), do engenheiro norte-americano Vannevar Bush (1890-1974), é o precursor dos computado-



O comptometer de Felt I.B.M. Photo Service



Máquina de calcular de Charles Babbage, construída em 1822. I.B.M. Photo Service



O aritômetro, inventado por Charles Xavier Thomas em 1820; foi a primeira calculadora a obter sucesso comercial; por volta de 1880 já haviam sido vendidos cerca de 1.500 exemplares do aparelho. I.B.M. Photo Service

res analógicos atuais, por já tentar a solução de toda uma classe de problemas semelhantes e não somente um problema específico. Foi, no entanto, com o desenvolvimento da eletrônica que os computadores se tornaram mais baratos e versáteis, permitindo sua grande difusão.

Classes de computadores

4 Generalidades. Os computadores atuais, que podem ser chamados computadores eletrônicos, pois seu funcionamento se baseia no uso abundante da eletrônica, dividem-se em dois grandes grupos: analógicos e digitais. Nos computadores analógicos, representam-se as quantidades a serem estudadas por quantidades elétricas, usualmente tensões. No computador digital, as variáveis são representadas através de códigos, freqüentemente de natureza binária, e o

computador executa fundamentalmente cálculos aritméticos e toma decisões lógicas.

4.1 Em decorrência do rápido desenvolvimento dos computadores e da arte da computação, surgiram novas especializações para cada tipo de computador utilizado. Apareceram tantas novas técnicas e tantos novos tipos de dispositivos, que os engenheiros começaram a utilizar exclusivamente computadores analógicos ou digitais. Um grande número de fatores veio concorrer ainda mais para essa especialização.

4.2 É natural que um engenheiro ou cientista, habituado a certo tipo de máquinas, procure usá-las em todos os seus problemas, sem perder tempo com o estudo de outras máquinas. Com o tempo, chegou-se a uma competição dos utilizadores de computadores analógicos e digitais. Gradualmente os computadores digitais assumiram uma posição de destaque no mercado. Nos últimos anos, em alguns centros de pesquisa a situação é diferente. As diferenças de emprego dos dois tipos é um resultado direto das características básicas das duas máquinas, desenvolvidas em linhas completamente diversas.

4.3 Através dos anos, as seguintes características passaram a ser consideradas como inerentes aos computadores analógicos: a) variáveis dependentes tratadas sob forma contínua; b) precisão limitada pela qualidade dos componentes: raramente superior a 0,01% da escala completa; c) operação paralela: todos os elementos computacionais trabalham simultaneamente; d) operação ultra-rápida: a velocidade é limitada pela banda passante dos seus circuitos e não pela complexidade do problema; e) capacidade de realizar facilmente adições e integrações e, um pouco mais dificilmente, multiplicações e geração de funções não lineares; f) capacidade muito limitada para tomar decisões lógicas, armazenar dados, simular longos retardos e tratar informações não numéricas; g) facilidade de substituir parte de sua estrutura por sistema físico real; consequentemente, facilidade de trabalho em tempo real, interagindo com o meio ambiente; h) possibilidade de um ajuste direto dos parâmetros em jogo, facilitando a interação homem-máquina.

4.4 De modo semelhante, os seguintes atributos são associados aos computadores digitais: a) variáveis dependentes e outras variáveis tratadas sob forma quantizada; b) precisão praticamente independente da qualidade dos componentes e dependente da extensão da memória e do tipo de circuito empregado; c) operação seqüencial, sendo que apenas um número limitado de operações é realizado simultaneamente; d) tempo de resolução de um problema em função da quantidade de operações aritméticas envolvidas; com efeito, todos os cálculos devem ser reduzidos a uma seqüência de operações aritméticas elementares; e) possibilidade de aumento de precisão com o uso de método de cálculo mais demorado; f) capacidade de realizar diretamente operações aritméticas; operações mais complexas, tais como a integração, devem ser feitas por métodos numéricos aproximados; g) facilidade de tomar decisões lógicas; h) facilidade de tratar e armazenar na memória

COMPUTADOR

dados numéricos e não numéricos; i) dificuldade de interagir com o mundo exterior, necessitando dispositivos especiais; j) facilidade de alterar o modo de seu próprio funcionamento, em função de resultados anteriores. Visando a associar as vantagens dos dois tipos de máquinas, nasceram os chamados computadores híbridos.

5 Computadores analógicos. A unidade básica do computador analógico é o amplificador operacional. Trata-se de um ampli-

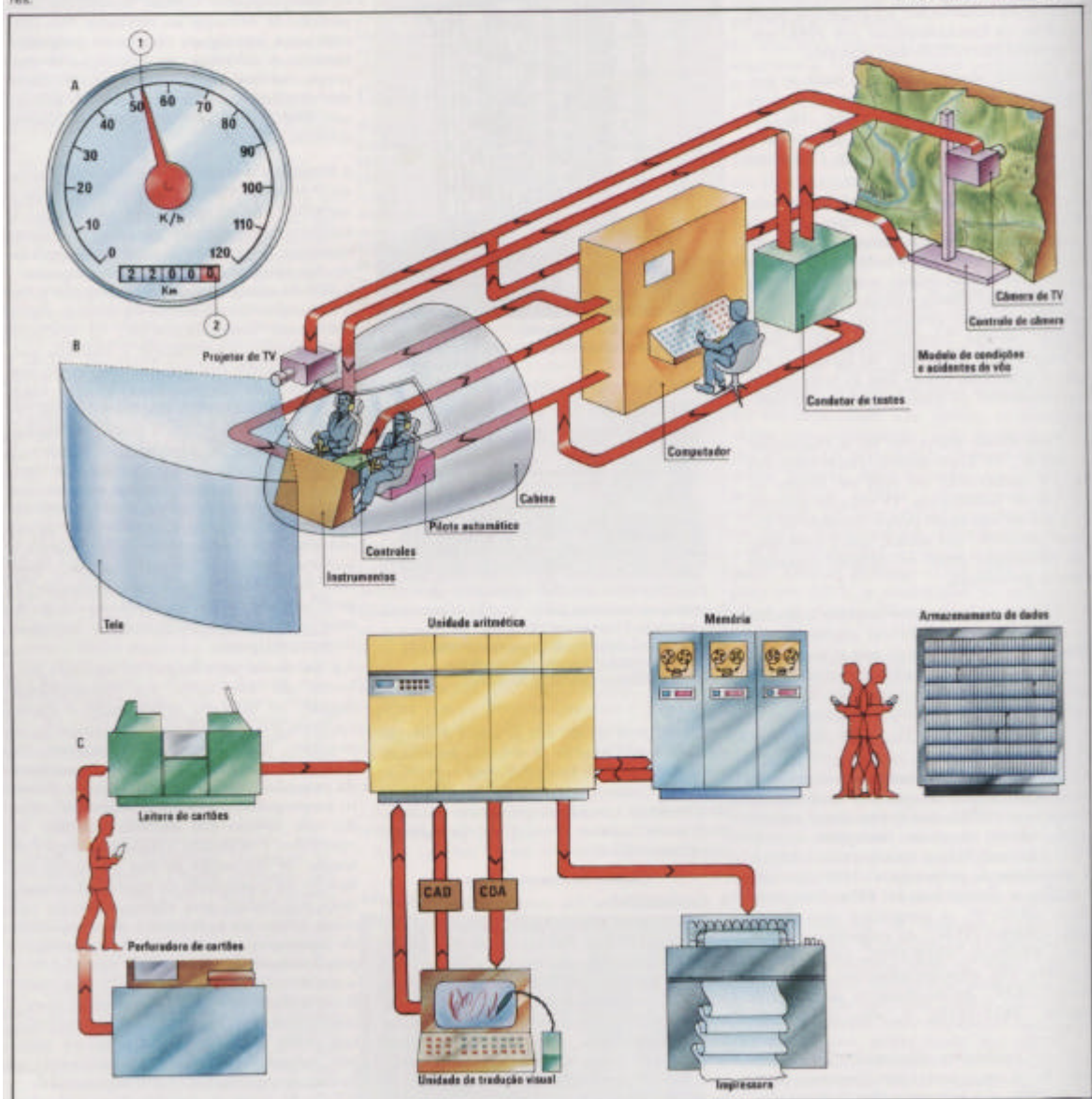
ficador capaz de (com a ajuda de circuitos realimentados convenientemente) realizar soma, multiplicação por constante e integração. Pela ligação conveniente de vários amplificadores operacionais, é possível concretizar um problema matemático, como um sistema de equações diferenciais, por exemplo. A solução do problema é o valor da tensão de saída de algum amplificador operacional, ou função de várias delas. Na maioria dos computadores analógicos, além

desse circuito básico, usam-se alguns outros, tais como os geradores de função, multiplicadores e circuitos lógicos.

5.1 Além desse tipo de computador, também chamado de corrente contínua (a banda passante dos amplificadores operacionais deve incluir a frequência zero), existem ainda os computadores analógicos de corrente portadora, cujo elemento básico é constituído por um circuito ressonante. Essas máquinas, embora ofereçam precisão

O velocímetro (A) ilustra a diferença entre uma medição analógica e uma medição digital. O mostrador do velocímetro (1) é em si próprio um indicador contínuo, enquanto o odômetro (2) faz a medição por estádios. Os computadores analógicos têm inputs de variação contínua, geralmente voltagens, que permitem sejam usados em situações onde há uma realimentação contínua. A desvantagem desses computadores está em que é impossível atingir uma precisão total, e quanto maior o computador, tanto maior será o problema. (B) mostra um simulador de voo no qual o computador fornece à cabina condições correspondentes a um voo real, e ao mesmo tempo faz sua monitoragem. O operador e o instrutor de testes podem introduzir 'emergências', ao mesmo tempo em que executam o controle geral. (C) mostra um computador digital com seus elementos periféricos, projetado especialmente para que não haja perda de precisão com o aumento do tamanho. Os inputs que surgem na tela de uma unidade de apresentação visual são contínuos, de modo que é preciso um conversor analógico-digital (CAD), e, de maneira semelhante, é utilizado um conversor digital-analógico (CDA) na saída (output). O teclado de input, a leitora de cartões perfurados e a impressora não necessitam desses conversores.

Met Spectrum BV - Mitchell Beesley Ltd.



COMPUTADOR

elevada, estão desaparecendo do mercado por causa de seu alto preço. Note-se que não se trata de computador com amplificadores operacionais em que o problema é resolvido muitas vezes (computadores analógicos em regime repetitivo), mas máquinas de natureza totalmente diversa.

3.2 Além das máquinas de caráter analógico anteriormente citadas, os computadores analógicos nasceram dos preditores de tiro de artilharia anti-aérea. Nesses preditores, as variáveis em jogo eram a latitude, a longitude e a altura do alvo (dados que variavam com o tempo). Alguns outros dados, variando mais lentamente com o tempo, eram também fornecidos, tais como a velocidade do vento e as características balísticas do projétil. O computador tinha que resolver o problema da interseção das trajetórias do alvo e do projétil, de modo a que ambos passassem pelo mesmo ponto no mesmo instante.

5.3 Outra aplicação dos computadores analógicos é na aerodinâmica. As equações que relacionam o escoamento do ar e a altitude do objeto voador são complexas, fazendo com que a solução por métodos convencionais se torne difícil ou quase impossível; muitos projetistas preferem ignorar a teoria e se baseiam unicamente na experiência. Nesse caso, os computadores analógicos se tornam ferramenta inigualável por poderem, sem nenhum perigo, permitir o desenvolvimento dessa técnica experimental.

5.4 Muitos computadores analógicos tendem a uma certa flexibilidade, dispondo de painéis removíveis, nos quais são montados os problemas. Cada utilizador, dispondo de um desses painéis, imobiliza a máquina a um tempo mínimo, deixando a livre para que outro utilizador a use (em seu painel).

5.5 Existem ainda computadores analógicos projetados para realizar funções específicas. Nesses computadores não existe preocupação de universalidade. São construídos de modo a interagir constantemente com o meio exterior, exercendo uma função de controle. Exemplos desse tipo de computador são os controladores de processos em indústrias químicas (muitos dos quais usam componentes hidráulicos ou pneumáticos) e os pilotos automáticos de aviões. Nessas máquinas especializadas, a integração com o meio ambiente é perfeita, sendo por vezes difícil identificar o computador.

6. **Computadores digitais.** Embora as máquinas de calcular do escritório possam ser consideradas como exemplos rudimentares de computadores digitais, costuma-se reservar esse nome a computadores mais complexos, que seguem a idéia da máquina proposta por Babbage. Assim, um computador digital moderno é constituído das seguintes partes: a) uma unidade central de processamento, capaz de realizar operações aritméticas e lógicas; b) uma memória capaz de armazenar a seqüência de operações a realizar (programas, os dados, os resultados intermediários e os resultados finais); c) equipamentos periféricos que permitem tanto a introdução de programas e de dados, como a saída de resultados.

6.1 De início, os computadores digitais eletrônicos usavam circuitos a válvula. Foi desse tipo o primeiro computador chegado ao Brasil (Burroughs B205). Eram computadores de primeira geração. Logo depois os transistores começaram a ser incorporados aos circuitos dos computadores digitais, permitindo uma substancial diminuição do tamanho dos circuitos, do preço para uma mesma capacidade, da energia elétrica consumida e, bem assim, um aumento da precisão dos cir-

cuitos. Eram os computadores de segunda geração.

6.1.1 Na segunda metade da década de 1960 começaram a aparecer computadores com circuitos empregando a técnica integrada. Esta técnica permitiu acumular bem mais as vantagens já introduzidas com o uso dos transistores. Trata-se da chamada terceira geração de computadores.

6.2 **Código.** O computador digital é, essencialmente, uma máquina manipuladora de símbolos. Assim é que os dados e o programa são representados no computador por seus símbolos. Além disso, é preciso ressaltar que as operações aritméticas nada mais são do que modificações, em cadeias, de símbolos introduzidos no computador, que produzem novas cadeias que representam o resultado.

6.2.1 Assim, por exemplo, na soma $35 + 12$, operando as duas cadeias de símbolos, representativas dos números das parcelas, encontra-se uma nova cadeia, 47, representativa do resultado. O uso do significado para esses símbolos é convenção, bem como o emprego do sistema decimal de numeração. Devido à sua constituição interna, é comum, nos computadores, o uso de cadeias com apenas dois símbolos. Esses símbolos podem ser materializados de várias formas, por exemplo: ausência ou presença de corrente num circuito; existência ou não de perfuração em cartão; magnetização em um sentido ou no sentido oposto.

6.2.2 O uso de cadeias com apenas dois símbolos leva à utilização, por vezes, do sistema de numeração de base dois. Nesse sistema de numeração, dito binário, existem apenas os dígitos 0 e 1 e os números se escrevem usando a mesma regra de notação posicional (um dígito à esquerda de outro vale duas vezes mais que este outro). Assim, as equivalências entre números decimais e binários são:

1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100

6.2.3 No sistema binário, as tabuações de soma e multiplicação são extremamente simples. A tabuada de soma é:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 + 0 = 1 \\ 1 + 1 &= 10 \end{aligned}$$

A tabuada de multiplicação é:

$$\begin{aligned} 0 \times 0 &= 0 \times 1 = 1 \times 0 = 0 \\ 1 \times 1 &= 1 \end{aligned}$$

6.2.4 Essas operações são facilmente realizadas no computador. Devido, entretanto, à dificuldade de converter os dados escritos sob a forma decimal para a de binário puro, vários outros sistemas de numeração foram propostos. Dentre esses citam-se o sistema octal (base 8), o hexadecimal (base 16) e o BCD (binário codificado decimal), em que o número, representado no sistema decimal, tem cada um de seus símbolos representado por uma seqüência de quatro símbolos binários. Assim é que, por exemplo, o número decimal 95645 fornece:

9	5	6	4	5
1001	0011	0110	0100	0101

6.3 **Memórias.** Os dispositivos de memória de um computador digital devem ser capazes de armazenar os dígitos 0 ou 1, o que será possível se possuírem dois estados estáveis. Além disso, é necessário que o estado de cada unidade de memória possa influenciar outros circuitos do computador.

6.3.1 De um modo geral, as qualidades a que deve satisfazer a memória são: facilidade de mudança de conteúdo da memória, leitura rápida, pe-

queno volume, baixo preço. Como, atualmente, nem todas essas qualidades são preenchidas pelo mesmo tipo de memória, é comum o uso de construções diferentes em um mesmo computador. Um tipo de memória bastante empregado é a de núcleos de ferrite. Seu maior inconveniente é o preço elevado. Outro tipo de memória, de preço bem inferior em relação à quantidade de informação armazenada, é a memória de discos magnéticos, ou mesmo a de fitas magnéticas.

6.3.2 Para se ter uma idéia da capacidade de armazenamento de discos magnéticos, basta considerar a existência de unidades de disco capazes de armazenar mais de dez milhões de símbolos binários. Capacidades muito maiores se encontram, porém, em outros tipos, tais como o registro óptico (o computador não pode mudar a informação registrada) com capacidade de dez bilhões de informações.

7. **Computadores híbridos.** Juntando as qualidades dos computadores analógicos com as dos digitais, visando a aplicações científicas, existe toda uma gama dos chamados computadores híbridos. Assim é que, partindo do computador puramente analógico, encontram-se computadores analógicos com programação digital, computadores analógicos com lógica e programação digital, computadores analógicos com sub-rotinas digitais, computadores analógicos ligados de modo equilibrado a sistemas digitais, computadores digitais com sub-rotina do tipo analógico (especialmente integração) e, finalmente, computador puramente digital.

7.1 O termo híbrido se aplica verdadeiramente, no entanto, a um sistema equilibrado entre os circuitos digitais e analógicos, através de conversores de informação de uma forma para a outra.

7.2 As principais razões para o uso de um sistema híbrido são as seguintes: a) combinar a velocidade do computador analógico com a precisão do computador digital; b) permitir fácil interação do computador com o meio ambiente; c) aumentar a flexibilidade da simulação analógica com o uso da memória e do sistema operacional do computador digital; d) aumentar a velocidade da computação digital com o uso de sub-rotinas analógicas; e) permitir a entrada de dados tanto sob forma contínua, quanto discreta.

7.3 Além disso, existem grandes aplicações em que técnicas puramente analógicas se mostram insuficientes. Entre estas podem-se citar a geração de funções, a solução de equações diferenciais e derivadas parciais (solução muito demorada em computadores puramente digitais) e as aplicações em que o computador é inserido num sistema de controle industrial.

8. **Sistemas operacionais.** Nos grandes computadores, para aumentar a eficiência, proporcionando uma solução de diversos problemas num tempo mínimo, existem programas que regem o modo de funcionamento da máquina. Um exemplo de sistema operacional é o que permite o uso de um mesmo computador por vários clientes, cada um dispondo de um terminal. Devido à grande rapidez do computador e a um sistema operacional bem concebido, é possível atender a todos os clientes, fazendo com que cada um tenha a impressão de que é o único utilizador do momento. Esses sistemas usam várias técnicas, dentre as quais podem ser citadas a da multiprogramação e a do multiprocessamento.

9. **Aplicações científicas e comerciais.** Um computador pode dispor de vários tipos de unidades: unidade central de processamento, unidades de memória, leitora de cartões, impressora, saída óptica, perfuradora de cartões, leitora e perfuradora de fita de papel e terminais remotos. Ao conjunto de unidades instaladas em um certo computador, chama-se configuração. A configuração de uma determinada instalação de computador deve ser escolhida após análise minuciosa dos trabalhos que serão dados ao computador. Assim é que a configuração de um computador

COMPUTADOR



Computador utilizado no funcionamento do acelerador linear Pelletron do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

para um banco é fundamentalmente diferente da aconselhada para um centro de pesquisa científica.

9.1 Embora a boa escolha de uma configuração seja um problema complexo, que deve ser analisado minuciosamente em cada caso particular, algumas idéias básicas são fundamentais. Poder-se-ia, assim, separar os computadores segundo as finalidades comerciais ou científicas.

9.2 Um computador para uso comercial deve ser capaz de receber grande volume de dados e fornecer relatórios impressos das mais variadas formas. As operações executadas são geralmente simples, mas é necessário manter enormes arquivos na memória. Exigem-se, portanto, dispositivos de entrada de dados e saída de resultados bastante rápidos.

9.3 Num computador para aplicações científicas, o problema freqüentemente se inverte. Exige-se, para esses problemas, um funcionamento bem rápido da unidade central de processamento, mas não são muito fortes as exigências quanto aos dispositivos de entrada e saída (periféricos).

10 Assuntos correlatos. As grandes possibilidades de cálculo, introduzidas pelos computadores, têm modificado profundamente vários aspectos da vida atual, criando novas atividades, estimulando novos campos de pesquisa e possibilitando a realização de tarefas que seriam de outro modo inconcebíveis. Assim é que nasceram as profissões de operador, programador e analista de sistemas de computação.

10.1 O matemático encontrou, por fim, um meio de aprofundar os estudos de matemática experimental; o campo da análise numérica teve de ser reformulado e recebeu extraordinário impulso; nasceram outros campos de estudo, tais como a teoria de autómatas e a teoria das linguagens formais. O estudo das funções recursivas deixou de ser mera especulação teórica.

10.2 Hoje, assim, mistança fundamental nos métodos de ensino da matemática, que perdeu seu caráter de cálculo simples para dar mais ênfase à parte conceitual. Espera-se, nos próximos anos, a consolidação das modificações atuais.

11 Bibliografia. Dautou-Dumesnils, M. *Le calcul analogique par courants continus*. Paris, 1958. / Humphrey, Watts S. *Switching circuits with computer applications*. New York, 1958. / Von Neumann, John. *The computer and the brain*. New Haven, 1958. / Jackson, Albert Smith. *Analog computation*

New York, 1960. / Whitesitt, John Eldon. *Boolean algebra and its applications*. Reading, Mass. [1961]. / Gill, Arthur. *Introduction to the theory of finite-state machines*. New York [1962]. / Tomović, Rjko & Karplus, Walter J. *High-speed analog computers*. New York [1962]. / Bazilevskii, Iurii Iakovlevich, ed. *The theory of mathematical machines*. New York, 1963. / Braun, Edward Louis. *Digital computer design: logic, circuitry, and synthesis*. New York, 1963. / Arbib, Michael A. *Brains, machines, and mathematics*. New York [1964]. / Florine, Jean. *La synthèse des machines logiques et son automatization*. Bruxelles, 1964. / Korn, Granino Arthur & Korn, Theresa M. *Electronic analog and hybrid computers*. New York [1964]. / Moore, Edward F., ed. *Sequential machines, selected papers*. Reading, Mass. [1964]. / Pelegrin, Marc J. *Machines à calculer électroniques; applications aux automatismes*. 2. ed. Paris, 1964 [1965]. / Calingaert, Prier. *Principles of computation*. Reading, Mass. [1965]. / Davis, Gordon Bitter. *An introduction to electronic computers*. New York [1965]. / Gruenberger, Fred Joseph & Jaffray, George. *Problems for computer solution*. New York [1965]. / Kuo, Shan Sun. *Numerical methods and computers*. Reading, Mass. [1965]. / Stacy, Ralph W. & Waxman, Bruce D., ed. *Computers in biomedical research*. New York, 1965. / Flores, Ivan. *Computer programming*. Englewood Cliffs, N. J. [1966]. / Rosen, Paul, comp. *Programming systems and languages*. New York [1966]. / Booth, Taylor L. *Sequential machines and automata theory*. New York [1967]. / Hignman, Bryan. *A comparative study of programming languages*. London, 1967. / Lee, John N. *The anatomy of a computer*. New York, 1967. / Perrin, Jean Paul et alii. *Systèmes logiques*. Paris, 1967. 2 v. / Bekey, George A. & Karplus, Walter J. *Hybrid computation*. New York [1968]. / Wegner, Peter. *Programming languages, information structures and machine organization*. New York [1968]. / Gear, Charles William. *Computer organization and programming*. New York [1969]. / Knut, Donald E. *The art of computer programming*. Reading, Mass. 1969. / Ligionenides, Panos A. *Information-processing machines*. New York, 1969. / Ribbens, Daniel. *Programmation sur numérique LISP 1.5*. Paris, 1969. / Rice, John K. & Rice, John Richard. *Introduction to computer science: problems, algorithms, languages, information and computers*. New York [1969]. / Sammet, Jean E. *Programming languages: history and fundamentals*. Englewood Cliffs, N. J. [1969]. / Gruenberger, Fred Joseph, ed. *Fourth generation computers: user requirements and transition*. Englewood Cliffs, N. J. [1970]. / Kanell, S., ed. *Picture language machines;*

proceedings on a conference held at the Australian National University, Canberra, on 24-28 February, 1969. London, 1970. / Lucena, Carlos José Pereira de. *Introdução às estruturas da informação*. Rio de Janeiro, 1970. / Watson, Richard W. *Time-sharing system design concepts*. New York [1970]. / Bell, Gordon & Newell, Allen. *Computer structures: readings and examples*. New York, 1971. / Gries, David. *Compiler construction for digital computers*. New York [1971]. / Forsythe, Alexander et alii. *Ciência de computador*. Rio de Janeiro, 1972. 2 v. / BASS/MOXA.

12 Produção e comércio. O mercado mundial de computadores está distribuído por um relativamente reduzido número de grandes empresas produtoras, entre as quais se destaca a International Business Machines, que seria responsável, segundo informações referentes ao ano de 1971, por cerca de 57,4% das vendas no interior dos E.U.A. e por cerca de 45,5% das efetuadas no mercado mundial.

13 Situada entre as maiores empresas norte-americanas, logo após a General Motors, a Standard Oil de New Jersey (atual Exxon Oil Co.), a Ford Motor e a General Electric, a I.B.M. elevou suas vendas a 8,5 bilhões de dólares em 1971. Seu patrimônio atinge quase 10 bilhões de dólares e seus lucros ultrapassam 1 bilhão de dólares.

14 As empresas concorrentes, dentro dos E.U.A., citadas pela ordem de importância são a Honeywell, de Minneapolis, com um total de vendas ficando os 2 bilhões de dólares, a Raytheon Corporation, de Lexington, com 1,3 bilhões de dólares de vendas, e a Burroughs, de Detroit, com vendas num total pouco inferior a 1 bilhão de dólares. Algumas outras grandes corporações, como a General Electric, a R.C.A. (Radio Corporation of America) e várias empresas de menor porte, também participam do mercado de computadores, suprindo-o com seus modelos próprios e equipamentos auxiliares.

15 Em vários países da Europa, especialmente naqueles em que a indústria de computadores está nas mãos do Estado, como é o caso da U.R.S.S., e também onde a interferência do Estado apenas se estabeleceu no campo da ajuda financeira ou da pesquisa tecnológica ou científica, grandes esforços são realizados a fim de colocar essa indústria no mesmo nível ou em nível mais avançado do que no restante do mundo. O fato é que a par do desenvolvimento dos mísseis para fins militares, dos satélites de exploração espacial e da automatização da indústria, a importância do instrumental de computação e de seus equipamentos auxiliares cresceu com extrema rapidez, levando sua tecnologia a assumir uma posição de vanguarda em todos os países industrializados.

16 No Reino Unido e na França, as indústrias de equipamentos eletrônicos se empenham no sentido de suprir totalmente as necessidades nacionais e de eliminar sua dependência dos concorrentes estrangeiros. A produção britânica, considerada das maiores do mundo, logo depois da dos E.U.A., supre cerca de metade das instalações do parque nacional. A International Computers Limited, resultante da fusão efetuada em 1968 de duas das mais importantes organizações do Reino Unido, havia já em 1970 triplicado sua produção, calculada em mais de 150 milhões de libras, das quais cerca de metade destinada à exportação. Na França, cujo parque de computadores se aproxima de 5.000 (65% pequenos, 34% médios e 8% grandes), a maior parte de procedência norte-americana, o governo tem apoiado e estimulado a produção interna. O capital da Compagnie Internationale pour l'Information (C.I.I.) foi consideravelmente aumentado, cresceram os subsídios para a pesquisa e os contratos de fornecimento ao governo atingiram um volume substancial.

17 Uma das características dos computadores é a sua rápida perecibilidade. A duração de um modelo ou de um sistema é de apenas poucos anos e, não raro, poucos meses, havendo até casos de substituição, por inovações, de modelos em plena

COMTE

linha de fabricação. O primeiro computador de grande porte — o ENIAC —, equipado com 18.000 válvulas, foi concluído em 1946 e menos de 10 anos depois já estava obsoleto, tendo sido desligado em 1955. Em 1952 e 1953, os engenheiros da R.C.A. guardaram em segredo as inovações a serem introduzidas no seu computador BOMAC; e de tal modo retardaram o projeto que quando o modelo foi lançado em 1956 já estava desatualizado. Os computadores de primeira geração, assim chamados os que utilizavam válvulas, surgiram na década de 1940; os de segunda geração, os primeiros transistorizados, foram lançados na década de 1950; e os de terceira geração, que se distinguem parricularmente por sua alta velocidade e eficiência, estão no mercado desde meados da década de 1960.

18 A curta duração dos modelos e o acelerado ritmo de obsolescência dos computadores estão vinculados à grande preocupação dos governos das principais potências com as pesquisas científicas e tecnológicas no campo da física teórica e da física aplicada, especialmente no setor abrangido pelos componentes eletrônicos. Além das enormes verbas destinadas a pesquisa e desenvolvimento pelas instituições governamentais, há ainda as verbas das empresas privadas, que alcançam cifras também bastante altas. No começo da década de 1970, os gastos anuais com pesquisa realizados pela I.B.M. se elevaram a cerca de 500 milhões de dólares; os da Honeywell, a cerca de 50 milhões e os da International Computers Limited, do Reino Unido, a 41 milhões de dólares. Na França, em 1968, estimava-se que as despesas dos centros de pesquisa e de estudos da indústria eletrônica atingiam mais de 1 bilhão de francos assim distribuídos: 52,6% das empresas privadas, 48,1% do Estado e 4,3% provenientes de organismos internacionais. No Reino Unido calcula-se em 222 milhões de libras o total despendido em 1970 pelos estabelecimentos controlados pelo Ministério de Defesa e Tecnologia, os quais mantêm estrito contato com os departamentos das empresas privadas.

19 **Brasil: produção e comércio.** O Brasil se prepara para a produção de equipamentos de computação, tendo em prática um projeto que tem por objetivo criar as bases de uma indústria de minicomputadores para atender à demanda desse material no mercado interno. Atualmente o parque nacional de computadores, calculado em 400 unidades centrais de processamento de dados, compõe-se de equipamentos importados, 20% dos quais pertencentes a entidades governamentais. O mercado brasileiro, que representa cerca de dois terços do total da América Latina, deverá absorver, até 1975, entre 300 a 500 computadores.

20 As importações brasileiras de computadores eletrônicos mais que triplicaram de valor no quinquênio 1968-1972, subindo de 7,5 milhões para 23,7 milhões de dólares. As exportações de máquinas auxiliares para processamento de dados (perfuradoras, separadoras, tabuladoras) elevaram-se a quase o dobro, no mesmo período, crescendo de 7,5 milhões para 12,5 milhões de dólares. A I.B.M. do Brasil, filiada à I.B.M. World Trade Corporation, que domina a quase totalidade dos suprimentos internos e das exportações, é proprietária de duas fábricas, uma em Benfica, Estado da Guanabara, e outra em Sumaré, Estado de São Paulo. Esta última, além da fabricação de máquinas de escrever elétricas, máquinas de perfurar e de verificar cartões, iniciou em 1972 a produção de componentes do sistema de terceira geração: unidades centrais de processamento, unidades de fita magnética e unidades de controle de fita magnética.

21 **Bibliografia.** International Business Machines Corporation. *More about computers*. Armonk, N. Y., [1969]./ Rosen, Saul. *Computadores eletrônicos, um histórico* (Porto Alegre, 1969)./ *Comércio Exterior do Brasil 1970* (Brasília, s.d.) 2 v./ *Annuaire Statistique de la France 1970(71)* (Paris, 1971)./ *Britain 1971*, an official handbook, London [1971]./LLO/G/DM.

COMTE

1 **Vida.** Filósofo francês, Isidore-Auguste-Marie-François-Xavier Comte nasceu em Montpellier a 19 de janeiro de 1798, e morreu em Paris a 5 de setembro de 1857. Filho de família católica e monarquista. Chegando a Paris em 1810, devido à idade insuficiente, não pôde ingressar na escola politecnica, somente o conseguindo em 1814. Nela permaneceu até 1816, sendo expulso por haver liderado um movimento de protesto. Voltou a Montpellier, fazendo estudos na escola de medicina. Logo regressa a Paris, passando a viver de aulas e colaboração em jornais. Faz-se secretário do banqueiro Casimir Périer e colaborador do conde Claude-Henri de Saint-Simon.

2 As relações de Comte com Saint-Simon começam em 1818 e estendem-se até 1824, chegando o criador do positivismo a chamar-se a si mesmo de "aluno do Sr Saint-Simon". Colabora nos órgãos de propaganda do saint-simonismo, sofrendo profunda influência do pensamento reorganizador da sociedade do seu mestre e amigo. Em 1822, escreve o terceiro caderno do *Catecismo das indústrias*, denominado mais tarde por Comte o "opúsculo fundamental", e no qual se contém, de fato, o germe de toda a sua futura filosofia.

3 Casa-se com Carolina Massin em 1825, iniciando a 2 de abril de 1826 um curso público para expor as suas idéias sistemáticas, já então amadurecidas. Abandonado pela mulher, sofre sério esgotamento nervoso, que o leva à loucura. Recupera-se com a assistência do alienista Esquirol, retomando o curso em 1829. Do ano seguinte até 1842 publica a sua primeira grande obra. Separa-se de vez da mulher, vivendo de lições que dava na escola politecnica, como repetidor, e de aulas particulares.

4 Em 1844 faz conhecimento com Clotilde de Vaux, pela qual se apaixona, amando-a platonicamente até sua morte (5 de abril de 1846). Todo o restante da vida e da obra de Comte há de levar a marca dessa veneração, tomando um sentido messiânico e religioso.

Auguste Comte, de Rodolfo Amoedo
Igreja Positivista do Brasil, Rio

Manhães
Press



A par de mais escritos, passa a dedicar-se à propaganda de sua nova religião, mantendo correspondência com monarcas, dirigentes políticos e intelectuais de toda parte, tentando pôr em prática os seus anseios de reforma social. Descuida-se da obtenção dos meios de sua subsistência, vivendo dos subsídios de seus discípulos e adeptos.

5 **Obra.** *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société* (1822); *Plano dos trabalhos necessários para reorganizar a sociedade*, *Cours de philosophie positive* (1830-1842, 6 v.; *Curso de filosofia positiva*), *Discours sur l'esprit positif* (1844); *Discours sobre o espírito positivo*, *Discours sur l'ensemble du positivisme* (1848); *Discours sobre o conjunto do positivismo*, *Système de politique positive* (1851-1854, 4 v.; *Sistema de política positiva*), conteúdo no IV volume a reimpressão dos seus seis *Opúsculos* iniciais, de 1819 a 1828; *Catechisme positiviste* (1852); *Catecismo positivista*, *Synthèse subjective* (1856); *Sintese subjetiva*.

6 **Doctrina.** Muito se discute e se discute ainda sobre a existência ou não de uma unidade na carreira filosófica de Comte, no sentido de já se conter a religião da humanidade, termo final da sua pregação, na parte anterior da sua obra. Os positivistas ortodoxos defendem a existência dessa unidade, não vendo nenhuma contradição entre o culto da humanidade e os fundamentos iniciais da filosofia positiva, contida no *Curso*. Os heterodoxos, dentre os quais se destacava Emile Littré, vêem uma nítida separação entre as duas carreiras de Auguste Comte.

7 O próprio Comte, como é natural, ao reimprimir os *Opúsculos* no final do *Nisus*, teve em vista afirmar a unidade da sua obra. Em verdade, desde cedo, por influência de Saint-Simon, teve Comte o propósito de reorganizar a sociedade do seu tempo, que foi, segundo as suas palavras, anárquica e entregue aos "legistas" metafísicos. Eclético, colocou-se entre os revolucionários e os retrógrados de sua predileção (De Maine, De Bostald), pregando uma nova fé: orgânica, com equilíbrio entre os poderes materiais e espirituais dominantes, como havia ocorrido na Idade Média com a Igreja. Apesar dos mesmos propósitos, há uma flagrante separação entre os dois momentos da vida de Comte, do *Curso* e do *Sisema*, transformando-se aqui em religião e em messianismo o que na primeira fase se baseava nas idéias, nas opiniões, na ciência.

8 Para reorganizar a sociedade, sentiu Comte desde cedo (1819) a necessidade de reorganizar as idéias, o saber, a opinião, criando um novo sistema de filosofia. A humanidade passara por três estados de concepção do mundo e da vida, como atitude espiritual de explicação e compreensão dos fenômenos da natureza e da sociedade: o teológico, o metafísico e o positivo. Dominam no primeiro as forças sobrenaturais, divinas e demônias, em suas três fases (fetichista, politeísta e monoteísta), como o Estado teocrático e de organização militar. Meramente basardo, híbrido e crítico, representa o segundo estado a passagem do primeiro para o terceiro, como intermediário, por isso mesmo significativo de desorganização social e espiritual. O terceiro estado abandona aquelas explicações anteriores, substituindo as hipóteses e causas primeiras, religiosas ou metafísicas, pelas leis científicas. O poder material pertence aos industriais e o espiritual aos sábios, aos quais cabe reorganizar e dirigir a sociedade. Já nos *Opúsculos* pregava Comte a ascensão social dos engenheiros; e por isso saudado pelos tecnocratas como um de seus grandes precursores.

9 Havendo as outras ciências atingido o estado de positividade na sua época, defendeu Comte a incorporação de uma nova ciência, de *féna sociol* ou *sociologia*, aos seus quadros, nesta ordem de generalidade decrescente e complexidade crescente:

10. ANEXO II – COMPUTADORES BRASILEIROS

10.1 RELAÇÃO DOS COMPUTADORES FABRICADOS NO BRASIL

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1977	Prológica I	8080A	?	Outras	?	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1980	D-8000	Zilog Z80A	2	Tandy	TRS-80 Mod.I	Dismac Industrial S.A.
1980	SID 3000	Intel 8085 A	2,76	Outras	Micros profissionais	SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.
1981	DGT 100	Zilog Z80	2,5	Tandy	TRS-80 Mod.I	Digitus Industria e Comércio de Serviços de Eletrônica Ltda
1981	Fast 1	Intel 8085A	1,3	Outras	Micros pessoais e educativos	BVM Equip. e Projetos Ltda

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1981	Labo 8221	Zilog Z80A	4	Outras	Micros profissionais	Labo Eletrônica S.A.
1981	Labo 8221 XC	Zilog Z80A	4	Outras	Micros profissionais	Labo Eletrônica S.A.
1981	Nanocomputer	Zilog Z-80	?	Outras	Micros pessoais e educativos	SGS Systems
1981	NE-Z80	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Nova Eletrônica
1981	Sistema 700	Z80A	4	Profissional	CP/M	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1981	Sistema 700 1º Mod	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1981	TK80	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Microdigital Eletrônica Ltda
1981	TK-82	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Microdigital Eletrônica Ltda
1981	TK-82C	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Microdigital Eletrônica Ltda
1982	µc200	Intel 8085	5	Outras	Micros profissionais	Scopus Tecnologia S.A.
1982	AIM-65	6502	1	Outras	Micros pessoais e educativos	Satélite Eletrônica Ltda
1982	AP II	6502	1	Apple	Apple II	Unitron Eletrônica Ltda
1982	BR 1000	Zilog Z80B	6	Outras	Micros profissionais	Brascom Computadores Brasileiros
1982	CP 200	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1982	CP 500	Zilog Z80	2	Tandy	TRS-80 Mod.III	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1982	Ego-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Softec Engenharia de Sistemas Ltda

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1982	Maxxi	6502	1	Apple	Apple II e II+	Polymax Sistemas e Periféricos Ltda
1982	MC-4000	6502	1	Apple	Apple II Plus	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
1982	Microengenho I	6502	1	Apple	Apple II e II+	Spectrum Equipamentos Eletrônicos Indústria e Comércio Ltda.
1982	Naja	Zilog Z80A	2,1/3,6	Tandy	TRS-80 Mod.III	Kemitron Ltda.
1982	NE-Z8000	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Nova Eletrônica
1982	Personal	Z-80	1,78	Outras	Micros pessoais e educativos	BVM Equip. e Projetos Ltda
1982	Schumec M100/85	Intel 8085 A	6,144	Outras	Micros profissionais	Schumec Sistemas Ltda
1982	Sistema 700 2º Mod	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1982	TK-83	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Microdigital Eletrônica Ltda
1982	Zeta 80	Z-80	?	Outras	Micros pessoais e educativos	Computece Sistemas Digitais Ltda
1982?	MC 4000 Exato	6502	1	Apple	Apple II	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
1983	μ 6502	6502	1	Apple	Apple II e II+	Appletronica Computadores e Sistemas Ltda
1983	Alfa 3003	Zilog Z80A	4	Outras	Micros profissionais	Dismac Industrial S.A.
1983	Apple II Plus	6502	1	Apple	Apple II e II+	Milmar Indústria e Comércio Ltda.
1983	Apply 300	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	CDSE – Centro de Desenvolvimento de Sistemas Elétricos Ltda.

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1983	AS-1000	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Engebrás Eletrônica e Informática Ltda
1983	CD-6809	6809E Motorola	0,894	Tandy	TRS-80 Color Computer	Codimex Imp. Exp. e Ind. de Computadores Ltda
1983	Cobra 305	Zilog Z80A	3,072	Outras	Micros profissionais	Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
1983	CP 300	Zilog Z80A	2	Tandy	TRS-80 Mod.III	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1983	D-8100	6502	1	Apple	Apple II e II+	Dismac Industrial S.A.
1983	Dactron	6502	1	Apple	Apple II e II+	Micronix Indústria e Comércio de Computadores Ltda
1983	Danvic Caçula	Z80A	2	Outras	Micros profissionais	Danvic Computadores S.A.
1983	Danvic DV 600 Dual	Z80A e 8088	?	Outras	Micros profissionais	Danvic Computadores S.A.
1983	DGT 1000	Zilog Z80A	2,5	Tandy	TRS-80 Mod.I	Digitus Industria e Comércio de Serviços de Eletrônica Ltda
1983	DM II	6502	1	Apple	Apple II e II+	D.M. Eletrônica Ltda
1983	Elppa II	6502	1	Apple	Apple II e II+	Victor do Brasil Eletrônica Ltda
1983	Elppa II Plus TS	6502, Z80	1	Apple	Apple II e II+	Victor do Brasil Eletrônica Ltda
1983	HP 85	HP	6	Científico		Hewlett Packard do Brasil Indústria e Comércio Ltda
1983	Itautec I-7000	NSC 800 D4	4	Outras	Micros profissionais	Itautec - Itaú Tecnologia S.A.
1983	Itautec I-7000 Junior	NSC 800	4	Outras	Micros profissionais	Itautec - Itaú Tecnologia S.A.

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1983	JP-01	Z80A	4	Tandy	TRS-80 Mod.III	Jamper Engenharia Eletrônica Ltda
1983	Maneger I	6502	1	Apple	Apple II e II+	Magenex Eletrônica Ltda
1983	Maneger I	Z80A	2	Apple	Apple II e II+	Magenex Eletrônica Ltda
1983	Matrix	6502 e Z80-A	1	Outras	Micros profissionais	Medidata Informática Ltda
1983	MC 100	6502 e Z80-A	1	Apple	Apple II e II+	Omega - Indústria e Comércio de Computadores Ltda.
1983	MG-8065	6502 ou Z80	1	Apple	Apple II e CP/M	Magenex Eletrônica Ltda
1983	Micro Master	Zilog Z80-A	?	Outras	Micros pessoais e educativos	Rifran Eletrônica
1983	Microcolor	6803 Motorola	1,8	Tandy	TRS-80 Color	Sysdata Eletrônica Ltda
1983	Microengenho II	6502, Z80A	1	Apple	Apple IIe	Spectrum Equipamentos Eletrônicos Indústria e Comércio Ltda.
1983	Nexus 1600	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Scopus Tecnologia S.A.
1983	PC 2001	Intel 8088	5	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.
1983	QI-800	Zilog Z80A	4	Outras	Micros profissionais	Quartzil Informática Ltda
1983	R-470 Ringo	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Ritas do Brasil Ltda
1983	Schumec M100/85 2ºMod	Intel 8085	6,144	Outras	Micros profissionais	Schumec Sistemas Ltda
1983	Schumec M101/88	Intel 8088	?	Outras	Micros profissionais	Schumec Sistemas Ltda
1983	Sistema 600	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1983	Sistema 700 3° Mod	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1983	Sysdata III	Zilog Z80B	2,5	Tandy	TRS-80 Mod.III	Sysdata Eletrônica Ltda
1983	Sysdata JR	Zilog Z80A	1,78/3,56	Tandy	TRS-80 Mod.I	Sysdata Eletrônica Ltda
1983	T-Color	Motorola 6803	?	Tandy	TRS-Color	Sysdata Eletrônica Ltda
1983	TK 2000	6502	1,2	Outras	Micros pessoais e educativos	Microdigital Eletrônica Ltda
1983	TK-85	Z80A	3,25	Sinclair	ZX 80/81	Microdigital Eletrônica Ltda
1983	TRS 80 Mod.IV	Z-80A	3,6	Tandy	TRS-80 Mod.IV	Sayfi Computadores Ltda
1983	Varix VC 50	Motorola 6809E	0,89/1,8	Tandy	TRS-Color	Engetécnica Varix Eng. Com. Ind. Ltda.
1983/84	Apple Senior	6502/ Z80A	4	Apple	Apple II e II+	Milmar Indústria e Comércio Ltda.
1984	Cobra 210	Zilog Z80B	5,85	Outras	Micros profissionais	Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
1984	CD-6809	Motorola 6809E	0,89	Tandy	TRS-Color	Codimex Imp. Exp. e Ind. de Computadores Ltda
1984	Color 64	Motorola 6809E	0,89/1,8	Tandy	TRS-Color	LZ Computadores
1984	CP 400	Motorola 6809E	0,89	Tandy	TRS-Color	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1984	CP 400 II	Motorola 6809E	0,89	Tandy	TRS-Color	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1984	Craft II Plus	6502	1	Apple	Apple II e II+	Microcraft Microcomputadores Ltda
1984	Dactron E	6502, Z80A	1	Apple	Apple II e II+	Micronix Indústria e Comércio de Computadores Ltda

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1984	Elppa Jr.	6502	1	Apple	Apple II e II+	Victor do Brasil Eletrônica Ltda
1984	Exato	6502	1	Apple	Apple II e II+	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
1984	Link 323	6502, Z80A	1	Apple	Apple II e II+	Link Tecnologia
1984	MC 1000	Zilog Z80-A	3.54	Outras	Micros pessoais e educativos	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
1984	MC 400	6502	1	Apple	Apple II e II+	Omega - Indústria e Comércio de Computadores Ltda.
1984	MPC 4000	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Omega - Indústria e Comércio de Computadores Ltda.
1984	MS-800	8085 AH 2 Intel	5	Outras	Micros profissionais	Cisco Sistemas e Computadores S.A.
1984	MTS-IV	Z80-A	4	Outras	Micros profissionais	Maquis Tecnologia e Sistemas Ltda
1984	Nestor	Zilog Z80A	4	Outras	Micros pessoais e educativos	Nova Eletrônica
1984	Sistema 700 4º Mod	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1984	Super 700	Z80/Intel 8035	?	Outras	Micros profissionais	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1984	Tel 1802	Zilog Z-80A	4	Outras	Micros profissionais	Telsist
1984	TK S800	Motorola 6809E	0,89	Tandy	TRS-Color	Microdigital Eletrônica Ltda
1985	Apple Laser IIc	65C02	1	Apple	Apple IIc	Milmar Indústria e Comércio Ltda.
1985	BTC-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Brasil Trade Center
1985	CP 500 M80	Zilog Z80A	2	Tandy	TRS-80 Mod.III	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1985	Craft Iie	?	?	Apple	Apple Iie	Microcraft Microcomputadores Ltda
1985	Craft-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Microcraft Microcomputadores Ltda
1985	DGT AP	6502, Z80	1	Apple	Apple II e II+	Digitus Ind.e Com.Serv.de Eletrônica Ltda
1985	DGT Pc	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Digitus Industria e Comércio de Serviços de Eletrônica Ltda
1985	Diginet PC-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Basic Eletrônica
1985	Expert	Z80A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Gradiente Informática
1985	Expert 1.1	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Gradiente Informática
1985	Hotbit	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Epcom/Sharp
1985	HotBit HB-8000 1.1	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Epcom Equipamentos Elétricos da Amazônia Ltda
1985	HS Turbo	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Hengesystems Ltda
1985	Itautec I-7000 PC-XT	Intel 8088	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Itautec - Itaú Tecnologia S.A.
1985	Kit CEDM-80	Zilog Z80A	4	Outras	Micros pessoais e educativos	CEDM Editora Ltda
1985	Kit Z80	Zilog Z80A	4	Outras	Micros pessoais e educativos	Occidental Schools
1985	Laser Iic	6502	1	Outras	Apple II	Milmar Ind. e Com. Ltda
1985	M301	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Medidata Informática Ltda
1985	MX-1600	Motorola 6809E	0,89	Tandy	TRS-Color	Dynacon Eletrônica

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1985	Naja 1600	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Kemitron Ltda.
1985	Naja 800	Zilog Z80A	3,6	Tandy	TRS-80 Mod.IV	Kemitron Ltda.
1985	Nyda 200	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Monydata Teleinformática Ltda
1985	PC 16	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Dismac Industrial S.A.
1985	PC Paq (transportável)	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.
1985	SP16	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1985	Spectrum ed	6502, Z80A	1	Apple	Apple Iie	Spectrum Equipamentos Eletrônicos Indústria e Comércio Ltda.
1985	Tel 2605	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Telsist
1985	Thor PC-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Appletronica Computadores e Sistemas Ltda
1985	TK-3000	6502	1	Apple	Apple Iie	Microdigital Eletrônica Ltda
1985	TK-90X	Z80A	3,58	Sinclair	ZX-Spectrum	Microdigital Eletrônica Ltda
1985	Victor XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Victor do Brasil Eletrônica Ltda
1986	4270-PC	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Proceda Tecnologia S.A.
1986	CP 500 M80C	Zilog Z80A	2	Tandy	TRS-80 Mod.III	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1986	Craft AT	Intel 80286	8	IBM/PC	Micros PC-AT	Microcraft Microcomputadores Ltda
1986	CT-21	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Compe Informática Ltda

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1986	DV Pc	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Danvic Computadores S.A.
1986	Ego-XT (portátil)	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Softec Engenharia de Sistemas Ltda
1986	Executivo XT (portátil)	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
1986	Mac 512	68000	7,8	Apple	Apple Macintosh	Unitron Eletrônica Ltda
1986	Mat286	Intel 80286	6/8	IBM/PC	Micros PC-AT	Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.
1986	M-XT	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Medidata Informática Ltda
1986	MXT 2000	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Dynacon Eletrônica Ltda
1986	ND 3000	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Novadata Sistemas de Computadores Ltda
1986	ND 4000	Intel 80286	8	IBM/PC	Micros PC-AT	Novadata Sistemas de Computadores Ltda
1986	Nexus 2600	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Scopus Tecnologia S.A.
1986	Nyda 200 Plus	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Monydata Teleinformática Ltda
1986	PC 8616	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Labo Eletrônica S.A.
1986	Sector PC	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Sector Informática Ltda
1986	Sector PC	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Sector Informática Ltda
1986	Sid 501	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.
1986	Solution 16	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1986	TK-3000 Iie	65C02	1	Apple	Apple Iie	Microdigital Eletrônica Ltda
1986	TK3000 Iie Compact	65C02	1	Apple	Apple Iie	Microdigital Eletrônica Ltda
1986	TK-95	Z80A	3,58	Sinclair	ZX-Spectrum	Microdigital Eletrônica Ltda
1986	XT Paq	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.
1987	CP 500 M80C Turbo	Zilog Z80A	4	Tandy	TRS-80 Mod.III	Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
1987	Hardware XT	Intel 8088	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Hardware
1987	HotBit HB-8000 (preto)	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Epcom Equipamentos Elétricos da Amazônia Ltda
1987	Kurval XT	Intel 8088	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Kurval Tecnologia
1987	Nexus 3600	Intel 80286	8	IBM/PC	Micros PC-AT	Scopus Tecnologia S.A.
1987	Pc Tech	Intel 8088	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Pc Tech Com. e Ind. Ltda
1987	Sucomp PC-XT	Intel 8088-2	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Sucomp Informática
1987	Thor XT-286	Intel 80286	8	IBM/PC	Micros PC-AT	ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda
1987	Turbo Mikros XT	Intel 8088-2	4,77 ou 8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Mikros Tecnologia
1987	X-PC	?	?	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
1987	XT Turbo	Intel 8088	8	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Sell Eletrônica
1988	Bondwell Lcd (portátil)	Intel 8088	10	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	Bondwell Informática Ltda

ANO	MICRO	PROCESSADOR	CLOCK	LINHA	COMPATIBILIDADE	FABRICANTE
1988	Itautec PC386	Intel 80386	16	IBM/PC	Micros PC-AT	Itautec - Itaú Tecnologia S.A.
1988	Pegasus	Intel 8088	4,77	IBM/PC	Micros PC e PC-XT	ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda
1988	Thor AT	Intel 80286	8	IBM/PC	Micros PC-AT	ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda
1989	Expert DD Plus	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Gradiente Informática
1989	Expert Plus	Z80 A	3,58	MSX	MSX brasileiro	Gradiente Informática
1989	FPC/AT286	Intel 80286	8.12	IBM/PC	Micros PC-AT	FPC Eletrônica Ltda
1989	Nexus 4600	Intel 80386	2	IBM/PC	Micros PC-AT	Scopus Tecnologia S.A.

A relação abaixo encontra-se apenas o fabricante e o micro, devido a dificuldade de adquirir as informações específicas, como processador, clock, linha e compatibilidade.

MICRO	FABRICANTE
3000-SP	Dismac Industrial S.A.
Alfa 2064	Dismac Industrial S.A.
Apple master	Milmar Indústria e Comércio Ltda.




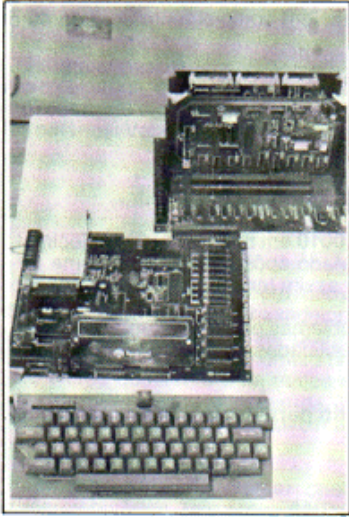


MICRO	FABRICANTE
Apple-Plus II	Sayfi Computadores
Apple-Tronic	Appletronica Computadores e Sistemas Ltda
BR Baby	Brascom Computadores Brasileiros
BTC-XT - Turbo	Brasil Trade Center
Cobra 300	Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
DEL MC 01	Del Engenharia e Computação Ltda
DV 400 Caçula	Danvic Computadores S.A.
DV 600	Danvic Computadores S.A.
ED-281 Simplex	Edisa Eletrônica Digital S.A.
Edisa 251	Edisa Eletrônica Digital S.A.
Edit Vídeo	MDA Ind. e Com. Ltda
Elppa II Plus	Victor do Brasil Eletrônica Ltda
Fast Personal	BVM Equip. e Projetos Ltda
Fenix II	Fenix Sistemas e Computadores Ltda
Forma Composer	Forma Computadores Ltda
Itautec I-7010	Itautec - Itau Tecnologia S.A.




MICRO	FABRICANTE
Log Z80	Logus Computadores, Software e Serviços Ltda.
Logus III	Logus Computadores, Software e Serviços Ltda.
M100/85	Schumec Sistemas Ltda
M-85	Schumec Sistemas Ltda
Manager II	Magnex Eletrônica Ltda
MC 200	Scopus Tecnologia S.A.
MC 4000 Exato Pro	CCE – Indústria e Comércio de Computadores eletrônicos Ltda
MC-186/TI	Micropic
MC-400	Omega - Indústria e Comércio de Computadores Ltda.
Micro Byte	Splice Indústria e Comércio Conectores e Terminais Elétrico do Brasil Ltda
MicroScopus	Sisco Sistemas e Computadores S.A.
MT 300	Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.
Poly 101 HS	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.
Poly 101 SS	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.
Polymax 105 DP	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.
Polymax 201 DP	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.






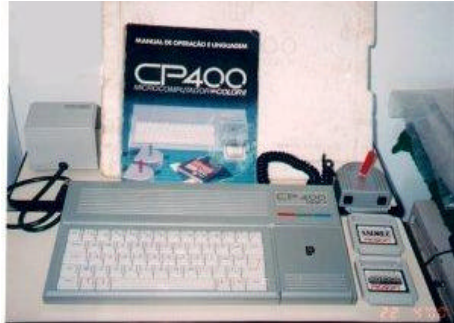
MICRO	FABRICANTE
Polymax 201 WP	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.
Polymax 301 WP	Polymax Sistemas e Periféricos S.A.
Racimec 1800	RACIMEC - Racionalização e Mecanização Ltda
SDE-42	E.B.C. – Empresa Brasileira de Computadores e Sistemas S.A.
SID 3300	SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.
SID 3800	SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.
SID 3900	SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.
Sysdata IV	Sysdata Eletrônica Ltda
Telsist 1802	RACIMEC - Racionalização e Mecanização Ltda
Telsist 1806	RACIMEC - Racionalização e Mecanização Ltda
TRS 80	Sayfi Computadores Ltda

10.2 FOTOS DOS COMPUTADORES FABRICADOS NO BRASIL

 <p><i>μ6502, da Appletronica</i></p>		
<p>μ 6502 Appletronica Computadores e Sistemas Ltda</p>	<p>μc200 Scopus Computadores</p>	<p>4270-PC Proceda Tecnologia S.A.</p>

		
<p>Apple II Plus Milmar Ind. e Com. Ltda</p>	<p>Apple Laser IIc Milmar Ind. e Com. Ltda</p>	<p>Apply 300 CDSE-Centro Desenv.de Sistemas Eletron.Ltda</p>
		
<p>AIM-65 Satélite Eletrônica Ltda</p>	<p>Alfa 3003 Dismac</p>	<p>AP II Unitron Ind. e Com.</p>

		
<p>BTC-XT Brasil Trade Center</p>	<p>CD-6809 Codimex Imp.Exp.de Computadores Ltda</p>	<p>Cobra 210 Cobra</p>
		
<p>AS-1000 Engebrás Eletrônica e Informática Ltda</p>	<p>Bondwell Lcd (portátil) Bondwell Informática Ltda</p>	<p>BR 1000 Brascom Computadores Brasileiros</p>

		
<p>Cobra 305 Cobra</p>	<p>Color 64 LZ Computadores</p>	<p>CP 200 Prológica Micromputaores Ltda</p>
		
<p>CP 300 Prológica Ind. e Com. de Microcomputadores</p>	<p>CP 400 Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>CP 400 II Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>



CP 500
Prológica Ind. e Com. de
Microcomputadores



CP 500 M80
Prológica Ind. e Com. de Microcomputadores



CP 500 M80C
Prológica Ind. e Com. de Microcomputadores









CP 500 M80C Turbo
Prológica Ind. e Com. de
Microcomputadores


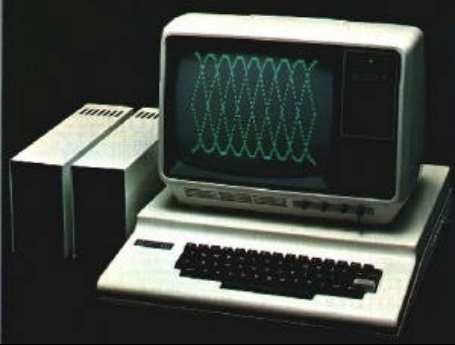












Craft AT
Microcraft Microcomputadores Ltda









Craft II Plus
Microcraft Microcomputadores Ltda







 <p>A vintage desktop computer system consisting of a CRT monitor on top of a horizontal system unit, with a keyboard in front. The text "CRAFT-XT" is printed on a black base at the bottom of the image.</p>	 <p>A vintage desktop computer system with a CRT monitor on top of a horizontal system unit, and a keyboard in front.</p>	 <p>A vintage desktop computer system with a keyboard and a system unit. The system unit has "D-8000" printed on the right side.</p>
<p>Craft-XT Microcraft Microcomputadores Ltda</p>	<p>CT-21 Compe Informática Ltda</p>	<p>D-8000 Dismac</p>
 <p>A vintage desktop computer system with a CRT monitor on top of a vertical system unit, and a keyboard in front. The system unit has "D-8100" printed on the bottom right.</p>	 <p>A vintage desktop computer system with a CRT monitor on top of a horizontal system unit, and a keyboard in front. A vertical system unit is visible to the right.</p>	 <p>A vintage desktop computer system with a CRT monitor on top of a horizontal system unit, and a keyboard in front. Two vertical system units are visible to the right.</p>
<p>D-8100 Dismac</p>	<p>Dactron E Micronix Ind. e Com.de Computadores Ltda</p>	<p>Danvic Caçula Danvic</p>


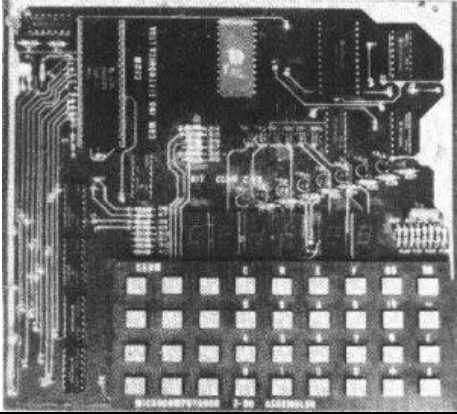

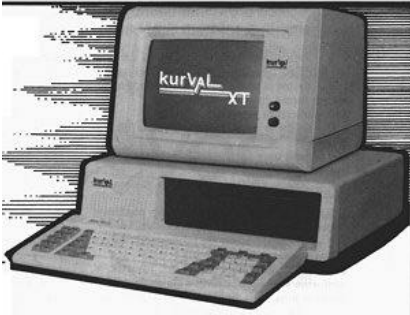


		
<p>DV 600 Dual Danvic</p>	<p>DGT 100 Digitus Ind.Com.Serv.de Eletrônica Ltda</p>	<p>DGT 1000 Digitus Ind.Com.Serv.de Eletrônica Ltda</p>
		
<p>DGT AP Digitus Ind.e Com.Serv.de Eletrônica Ltda</p>	<p>DGT Pc Digitus</p>	<p>Dignet PC-XT Basic Eletrônica</p>



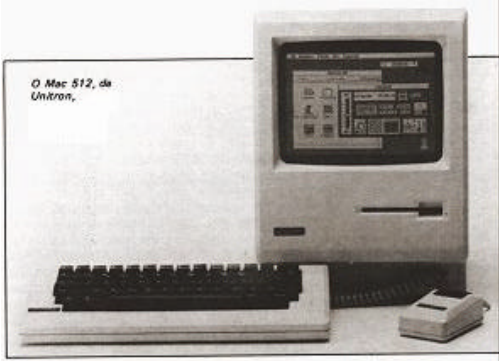


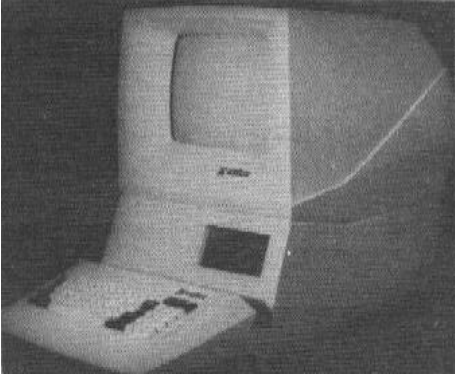
 <p><i>DM II, da D. M.</i></p>		
<p>DM II D.M. Eletrônica Ltda</p>	<p>DV Pc Danvic Computadores S.A.</p>	<p>Edit Vídeo MDA Ind. e Com. Ltda</p>
	 <p>Ego XT Portátil</p>	
<p>Ego-XT Softec Engenharia de Sistemas Ltda</p>	<p>Ego-XT (portátil) Softec Engenharia de Sistemas Ltda</p>	<p>Elppa II Plus Victor do Brasil Eletrônica Ltda</p>







		
<p>Elppa II Plus TS Victor do Brasil Eletrônica Ltda</p>	<p>Microengenho I Spectrum Equipam. Eletrônicos Ind.Com.Ltda</p>	<p>Microengenho II Spectrum Equipam. Eletr. Ind.Com.Ltda</p>
		
<p>Exato CCE-Ind.Com.de Comp.eletrônicos Ltda</p>	<p>Executivo XT CCE-Ind.Com.de Comp.eletrônicos Ltda</p>	<p>Expert 1.1 Gradiente Informática</p>







		
<p>Expert DD Plus Gradiente Informática</p>	<p>Fast 1 BVM</p>	<p>FPC/AT286 FPC Eletrônica Ltda</p>
		
<p>Hardware XT Hardware</p>	<p>HotBit HB-8000 (preto) Epcom Equipam. Elet.da Amazônia Ltda</p>	<p>HotBit HB-8000 1.1 Epcom Equipam. Elet.da Amazônia Ltda</p>







		
<p>HS Turbo Hengesystens Ltda</p>	<p>I-7000 Itaú Tecnologia S.A.</p>	<p>I-7000 Junior Itaú Tecnologia S.A.</p>
		
<p>I-7000 PC-XT Itaotec</p>	<p>JP-01 Jamper Engenharia Eletrônica Ltda</p>	<p>JR Sysdata Sysdata Eletrônica Ltda</p>







		
	<p>Kit CEDM-80 CEDM Editora Ltda</p>	<p>Kit Z80 Occidental Schools</p>
		
<p>Kurval XT Kurval Tecnologia</p>	<p>Labo 8221 Labo Eletrônica S.A.</p>	<p>Labo 8221 XC Labo Eletrônica S.A.</p>





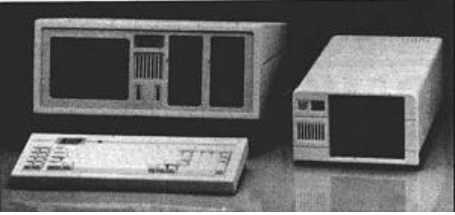

 <p>Link 323, da Link</p>		 <p>O Mac 512, da Unitron.</p>
<p>Link 323 Link Tecnologia</p>	<p>M301 Medidata Informática Ltda</p>	<p>Mac 512 Unitron Eletrônica Ltda</p>
		
<p>Maneger I Magenex Eletrônica Ltda</p>	<p>Mat286 Microtec Sistemas Ind.e Com. Ltda</p>	<p>Matrix Medidata</p>





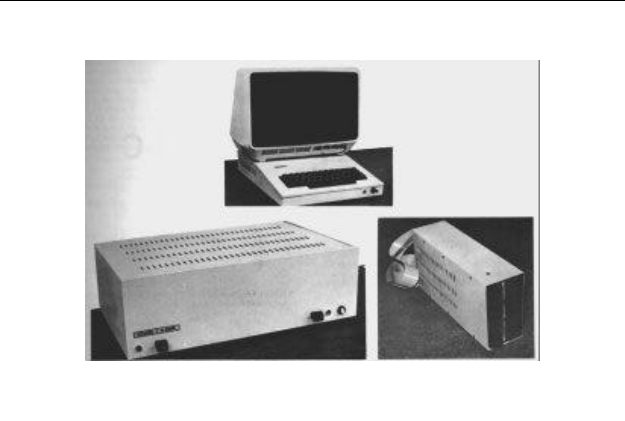

		
<p>Maxxi Polymax Sistemas e Periféricos Ltda</p>	<p>MC 1000 CCE</p>	<p>MPC 4000 Omega Ind.Com.Computadores Ltda</p>
		
<p>MC 4000 Exato CCE</p>	<p>MG-8065 Magenex Eletrônica Ltda</p>	<p>Micro Master Rifran Eletrônica</p>







		
<p>MS 800 Cisco Sistemas e Computadores S.A.</p>	<p>MTS-IV Maquis Tecnologia e Sistemas Ltda</p>	<p>MX-1600 Dynacon Eletrônica</p>
		
<p>M-XT Medidata Informática Ltda</p>	<p>MXT 2000 Dynacon Eletrônica Ltda</p>	<p>Naja Kemitron Ltda</p>


 <p>A vintage computer system consisting of a CRT monitor on top of a horizontal system unit, with a keyboard in front. The system unit has 'KEMITRON' printed on the front panel.</p>	 <p>A computer workstation with a CRT monitor displaying a green line graph, a keyboard, and a mouse. The background is dark with some glowing spheres.</p>	 <p>A vertical computer tower with a transparent front panel showing internal components. The word 'NANOCOMPUTER' is printed at the bottom of the front panel.</p>
<p>Naja 1600 Kemitron</p>	<p>Naja 800 Kemitron Ltda</p>	<p>Nanocomputer SGS Systems</p>
 <p>A computer system with a CRT monitor on top of a vertical system unit, with a keyboard in front.</p>	 <p>A computer system with a CRT monitor on top of a vertical system unit, with a keyboard in front. The monitor displays a document with a logo.</p>	 <p>A close-up of a computer keyboard with a dark, possibly illuminated, design. The letters are white on a dark background.</p>
<p>ND 3000 Novadata</p>	<p>ND 4000 Novadata</p>	<p>Nestor Nova Eletrônica</p>







		
<p>Nexus 1600 Scopus Tecnologia S.A.</p>	<p>Nexus 2600 Scopus Tecnologia S.A.</p>	<p>Nexus 3600 Scopus Tecnologia S.A.</p>
		
<p>Nexus 4600 Scopus Tecnologia S.A.</p>	<p>NE-Z80 Nova Eletrônica</p>	<p>NE-Z8000 Nova Eletrônica</p>







		
<p>Nyda 200 Monydata Teleinformática Ltda</p>	<p>PC 16 Discmac</p>	<p>PC 2001 Microtec Sistemas Ind.e Com. Ltda</p>
		
<p>PC 8616 Labo Micromputadores</p>	<p>PC Paq (transportável) Microtec Sistemas Ind.e Com. Ltda</p>	<p>Pc Tech Pc Tech Com. e Ind. Ltda</p>

 <p>A vintage beige computer system consisting of a large horizontal monitor/cabinet unit with a small screen and a separate keyboard.</p>	 <p>A vintage computer system featuring a monitor, a keyboard, a printer, and a central processing unit. The text "fast personal O COMPUTADOR PARA TODOS.." is visible in the background.</p>	 <p>A vintage computer system with a monitor, keyboard, and a separate printer or peripheral device.</p>
<p>Pegasus ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda</p>	<p>Personal BVM</p>	<p>QI-800 Quartzil Informática Ltda</p>
 <p>A vintage computer keyboard with a numeric keypad, shown against a dark background.</p>	 <p>A vintage computer system including a monitor, keyboard, and a large horizontal system unit.</p>	 <p>A vintage computer system with a monitor, keyboard, and a printer.</p>
<p>R-470 Ringo Ritas do Brasil Ltda</p>	<p>Schumec M 100/85 Schumec Sistemas Ltda</p>	<p>Schumec M101/88 Schumec Sistemas Ltda</p>

		
<p>Sector PC Sector Informática Ltda</p>	<p>SID 3000 SID - Sistemas de Informação Distribuída S.A.</p>	<p>Sid 501 SID Informática Ltda.</p>
		
<p>Sistema 600 Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Sistema 700 1º Mod Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Sistema 700 2º Mod Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>

		
<p>Sistema 700 3º Mod Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Sistema 700 4º Mod Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Solution 16 Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>
		
<p>SP16 Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Spectrum ed Spectrum Equipam. Eletrônicos Ind.Com.Ltda</p>	<p>Sucomp PC-XT Sucomp Informática</p>

		 <p>T Color</p>
<p>Super 700 Prológica Ind. Com. de Microcomp. Ltda</p>	<p>Sysdata III Sysdata Eletrônica Ltda</p>	<p>T-Color Sysdata Eletrônica Ltda</p>
		
<p>TRS 80 Sayfi Computadores Ltda</p>	<p>TRS 80 Mod.IV Sayfi Computadores Ltda</p>	<p>Thor AT ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda</p>

		
<p>Thor PC-XT Figura 147 - Appletrônica Computadores e Sistemas Ltda</p>	<p>Thor XT-286 ATS Tecnologia Ind. Com. Ltda</p>	<p>TK 2000 Microdigital Eletrônica Ltda</p>
		
<p>TK S800 Microdigital Eletrônica Ltda</p>	<p>TK-3000 IIe Microdigital Eletrônica Ltda</p>	<p>TK3000 IIe Compact Microdigital Eletrônica Ltda</p>



TK80
Microdigital Eletrônica Ltda



TK-82 e TK-82C
Microdigital Eletrônica Ltda



TK-83
Microdigital Eletrônica Ltda



TK-85
Microdigital Eletrônica Ltda



TK-90X
Microdigital Eletrônica Ltda



TK-95
Microdigital Eletrônica Ltda



11. ANEXO III – CURSOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

11.1 PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO AUTORIZADOS

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Engenharia de Sistemas e Computação	Doutorado	6	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Ciência da Computação
Informática	Doutorado	6	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO	Ciência da Computação
Engenharia de Sistemas e Computação	Mestrado	6	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Ciência da Computação
Informática	Mestrado	6	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO	Ciência da Computação

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Ciências da Computação	Doutorado	5	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Doutorado	5	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Doutorado	5	Universidade de São Paulo - USP	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Doutorado	5	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	Ciência da Computação
Ciências da Informação	Doutorado	5	Universidade de Brasília - UNB	Ciência da Informação
Ciências da Informação	Doutorado	5	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Ciência da Informação
Computação	Doutorado	5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	5	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	5	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	5	Universidade de São Paulo - USP	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	5	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	Ciência da Computação
Ciências da Informação	Mestrado	5	Universidade de Brasília - UNB	Ciência da Informação
Ciências da Informação	Mestrado	5	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Ciência da Informação

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Computação	Mestrado	5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Ciência da Computação
Computação	Profissionalizante	5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Ciência da Computação
Ciências da Informação	Doutorado	4	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	Ciência da Informação
Computação Aplicada	Doutorado	4	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE	Ciência da Computação
Informática na Educação	Doutorado	4	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Multidisciplinar
Modelagem Computacional	Doutorado	4	Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	Multidisciplinar
Biblioteconomia e Ciências da Informação	Mestrado	4	Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUCCAMP	Ciência da Informação
Ciências da Computação	Mestrado	4	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Ciência da Computação
Ciências da Computação e Matemática Computacional	Mestrado	4	Universidade de São Paulo/São Carlos - USP/SC	Ciência da Computação
Ciências da Informação	Mestrado	4	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	Ciência da Informação
Computação Aplicada	Mestrado	4	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE	Ciência da Computação
Informática	Mestrado	4	Universidade Federal da Paraíba/Campina Grande - UFPB/C.G.	Ciência da Computação
Tecnologia	Mestrado	4	Centro Federal de Educação Técnica de Minas Gerais - CEFET/MG	Multidisciplinar

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Ciências da Computação e Matemática Computacional	Doutorado	3	Universidade de São Paulo/São Carlos - USP/SC	Ciência da Computação
Modelagem Computacional	Doutorado	3	Laboratório Nacional de Computação científica – LNCC	Multidisciplinar
Ciência da Computação	Mestrado	3	Universidade Federal de Uberlândia - UFU	Ciência da Computação
Ciência da Computação	Mestrado	3	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - FUFMS	Ciência da Computação
Ciência da Computação	Mestrado	3	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS	Ciência da Computação
Ciência da Computação	Mestrado	3	Fundação de Ensino "Eurípides Soares da Rocha" - FEESR	Ciência da Computação
Ciência da Informação	Mestrado	3	Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Marília - UNESP/MAR	Ciência da Informação
Ciências da Computação	Mestrado	3	Universidade Federal do Ceará - UFC	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	3	Universidade de Brasília - UNB	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	3	Universidade Federal Fluminense - UFF	Ciência da Computação
Ciências da Computação	Mestrado	3	Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	Ciência da Computação
Ciências da Informação	Mestrado	3	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa - UFPB/J.P.	Ciência da Informação
Computação Aplicada	Mestrado	3	Universidade do Vale do Rio Dos Sinos - UNISINOS	Ciência da Computação

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Computação Aplicada e Automação	Mestrado	3	Universidade Federal Fluminense - UFF	Multidisciplinar
Engenharia de Computação	Mestrado	3	Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	Multidisciplinar
Informática	Mestrado	3	Universidade Federal do Espírito Santo - UFES	Ciência da Computação
Informática	Mestrado	3	Universidade Federal do Paraná - UFPR	Ciência da Computação
Informática	Mestrado	3	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Ciência da Computação
Informática Aplicada	Mestrado	3	Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC/PR	Ciência da Computação
Modelagem Computacional	Mestrado	3	Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	Multidisciplinar
Modelagem Computacional	Mestrado	3	Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC	Multidisciplinar
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação	Mestrado	3	Universidade Federal da Bahia - UFBA	Ciência da Informação
Sistemas e Computação	Mestrado	3	Instituto Militar de Engenharia - IME	Ciência da Computação
Sistemas e Computação	Mestrado	3	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN	Ciência da Computação
Tecnologia	Mestrado	3	Centro Federal de Educação Técnica do Paraná – CEFET/PR	Multidisciplinar
Ciências da Computação	Profissionalizante	3	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	Ciência da Computação

CURSO	NÍVEL	CONCEITO	INSTITUIÇÃO	ÁREA BÁSICA
Redes de Computadores	Profissionalizante	3	Universidade Salvador - UNIFACS	Ciência da Computação

Fonte: CAPES. Programas de PG Autorizados. *Programas de PG Autorizados*. <url: <http://www.capes.gov.br>> Acesso em 20 fevereiro 2002

11.2 PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Adamantinenses Integradas	Adamantina	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Adamantinenses Integradas	Adamantina	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Estado da Bahia	Alagoinhas	BA	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade da Região da Campanha	Alegrete	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade de Alfenas	Alfenas	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Alfenas	Alfenas	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	Americana	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	Americana	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia de Americana	Americana	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual de Goiás	Anápolis	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia em Processamento de Dados de Andradina	Andradina	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Apucarana	Apucarana	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Tiradentes	Aracaju	SE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Tiradentes	Aracaju	SE	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	Araçatuba	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Instituto de Ensino Superior Thathi	Araçatuba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Araçatuba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Toledo	Araçatuba	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ensino Superior Thathi	Araçatuba	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade de Tecnologia da Alta Noroeste	Araçatuba	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	Araçatuba	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Instituto de Ensino Superior Thathi	Araçatuba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdades Integradas Toledo	Araçatuba	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ensino Superior Thathi	Araçatuba	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade de Ciências Humanas de Aracruz	Aracruz	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário do Triângulo	Araguari	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR	Arapongas	PR	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR	Arapongas	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Sul de Santa Catarina	Ararangua	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Araraquara	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário de Araraquara	Araraquara	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Araraquara	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário do Triângulo	Araxa	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Arcos	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto de Ensino Superior de Rondônia	Ariquemes	RO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ensino Superior de Rondônia	Ariquemes	RO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis	Assis	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis	Assis	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade da Região da Campanha	Bagé	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Presidente Antônio Carlos	Barbacena	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Tecnologia do Vale do Araguaia	Barra do Garças	MT	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário de Barra Mansa	Barra Mansa	RJ	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário de Barra Mansa	Barra Mansa	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário de Barra Mansa	Barra Mansa	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Universitário de Barra Mansa	Barra Mansa	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia e Processamento de Dados - Barretos	Barretos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Sagrado Coração	Bauru	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	Bauru	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Unesp	Bauru	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Bauru	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Unesp	Bauru	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Paulista	Bauru	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro de Ensino Superior do Pará	Belém	PA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade da Amazônia	Belém	PA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Pará	Belém	PA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto de Estudos Superiores da Amazônia S/C Ltda.	Belém	PA	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal do Pará	Belém	PA	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Universidade Federal do Pará	Belém	PA	Ciência da Computação	Bacharelado em Software Básico
Centro de Ensino Superior do Pará	Belém	PA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade da Amazônia	Belém	PA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Estudos Superiores da Amazônia	Belém	PA	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Belford Roxo	Belford Roxo	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário de Belo Horizonte	Belo Horizonte	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Federal de Minas Gerais	Belo Horizonte	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Cotemig	Belo Horizonte	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Universitário Newton Paiva	Belo Horizonte	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Brasileira de Informática	Belo Horizonte	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de BH	Belo Horizonte	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Gerenciais Una	Belo Horizonte	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Caxias do Sul	Bento Gonçalves	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Betim	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Tecnologia de Birigui	Birigui	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Birigui	Birigui	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional de Blumenau	Blumenau	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro de Ensino Superior Unificado de Brasília	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário de Brasília	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Planalto de Ciência da Computação	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Católica de Brasília	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Brasília	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Alvorada de Informática Processamento de Dados	Brasília	DF	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Cenecista de Brasília	Brasília	DF	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciência e Tecnologia do Planalto Central	Brasília	DF	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Euro-Americana	Brasília	DF	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Católica de Brasília	Brasília	DF	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Centro Universitário de Brasília	Brasília	DF	Engenharia	Engenharia de Computação
Instituto de Educação Superior de Brasília	Brasília	DF	Engenharia	Engenharia de Computação
Instituto de Educação Superior de Brasília	Brasília	DF	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade de Brasília	Brasília	DF	Informática	Licenciatura em Informática
Centro de Ensino Superior Unificado de Brasília	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Alvorada de Informática Processamento de Dados	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Compacto de Ciências Gerenciais	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Gerenciais de Brasília	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas da Upis	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Ciências Exatas - UNEB	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Católica de Brasília	Brasília	DF	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Michelangelo	Brasília	DF	Computação	Licenciatura Plena em Computação
Universidade do Contestado	Caçador	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Caçador	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Luterana do Brasil	Cachoeira do Sul	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Madre Gertrudes de São José	Cachoeiro do Itapemirim	ES	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Processamento de Dados de Cacoal	Cacoal	RO	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Federal da Paraíba	Campina Grande	PB	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal da Paraíba	Campina Grande	PB	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Campinas	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	Campinas	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	Campinas	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	Campinas	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	Campinas	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual de Campinas	Campinas	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Campinas	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	Campinas	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Campinas	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Estadual de Campinas	Campinas	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	Campinas	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Estadual de Campinas	Campinas	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Campo Grande	MS	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Campo Grande	MS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Para O Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal	Campo Grande	MS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Católica Dom Bosco	Campo Grande	MS	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Para O Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal	Campo Grande	MS	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade de Ciências e Informática de Campo Grande	Campo Grande	MS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Para O Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal	Campo Grande	MS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade de Campo Grande	Campo Grande	RJ	Computação	Licenciatura Plena em Computação
Faculdade Cenecista Presidente Kennedy	Campo Largo	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Salgado de Oliveira	Campos Dos Goytacazes	RJ	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Candido Mendes	Campos Dos Goytacazes	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos	Campos Dos Goytacazes	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário La Salle	Canoas	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Luterana do Brasil	Canoas	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário La Salle	Canoas	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Universidade Luterana do Brasil	Canoas	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Contestado	Canoinhas	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Canoinhas	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Fundação Universidade Federal de Pelotas	Capão do Leão	RS	Informática	Licenciatura em Informática
Faculdade de Ciência da Computação de Caratinga	Caratinga	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Luterana do Brasil	Carazinho	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Luterana do Brasil	Carazinho	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Passo Fundo	Carazinho	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Aplicadas de Cascavel	Cascavel	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Cascavel	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Paranaense	Cascavel	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Cascavel	Cascavel	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Cascavel	Cascavel	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Castelo	Castelo	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdade de Castelo	Castelo	ES	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal de Goiás	Catalão	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Catanduva	Catanduva	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Caxias do Sul	Caxias do Sul	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Cenecista de Brasília	Ceilândia	DF	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Chapecó	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Chapecó	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paranaense	Cianorte	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paranaense	Cianorte	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
União Das Escolas de Ensino Superior Capixaba	Colatina	ES	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Contestado	Concórdia	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Concórdia	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia e Ciências de Conselheiro Lafaiete	Conselheiro Lafaiete	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Extremo Sul Catarinense	Criciúma	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Cruz Alta	Cruz Alta	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade de Cruz Alta	Cruz Alta	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Cruz Alta	Cruz Alta	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade de Cuiabá	Cuiabá	MT	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal de Mato Grosso	Cuiabá	MT	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Cuiabá	Cuiabá	MT	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Informática de Cuiabá	Cuiabá	MT	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas Cândido Rondon	Cuiabá	MT	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Cuiabá	Cuiabá	MT	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas Cândido Rondon	Cuiabá	MT	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade de Cuiabá	Cuiabá	MT	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Curitiba	PR	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Curitiba	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Tuiuti do Paraná	Curitiba	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Positivo	Curitiba	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdades Spei	Curitiba	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal do Paraná	Curitiba	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Centro Universitário Campos de Andrade	Curitiba	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Evangélica Luterana de Curitiba	Curitiba	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ciências Sociais do Paraná	Curitiba	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Tuiuti do Paraná	Curitiba	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Universitário Positivo	Curitiba	PR	Engenharia	Engenharia de Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade Dom Bosco	Curitiba	PR	Engenharia	Engenharia de Computação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Curitiba	PR	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Tuiuti do Paraná	Curitiba	PR	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná	Curitiba	PR	Informática	Tecnologia em Informática
Escola Superior de Estudos Empresariais e Informática	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências e Tecnologia do Paraná	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Regional Santa Cruz de Curitiba	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Regional Santa Cruz de Curitiba	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Ciências Sociais do Paraná	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Tuiuti do Paraná	Curitiba	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Contestado	Curitibanos	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Curitibanos	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Oeste-Mineira de Informática	Divinópolis	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Dourados	MS	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário da Grande Dourados	Dourados	MS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	Dourados	MS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Grande Rio "Professor José de Souza Herdy"	Duque de Caxias	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy"	Duque de Caxias	RJ	Computação	Bacharelado em Computação
Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy	Duque de Caxias	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade do Grande Rio "Professor José de Souza Herdy"	Duque de Caxias	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy	Duque de Caxias	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões	Erechim	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal	Espírito Santo do Pinhal	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal	Espírito Santo do Pinhal	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Caxias do Sul	Farroupilha	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Estabelecimentos de Ensino Superior Integrados de Fernandópolis	Fernandópolis	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Barddal	Florianópolis	SC	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis	SC	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade de Ciência da Computação de Formiga	Formiga	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Escola Superior de Computação - Fortaleza	Fortaleza	CE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual do Ceará	Fortaleza	CE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Ceará	Fortaleza	CE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Fortaleza	Fortaleza	CE	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdades Integradas do Ceará	Fortaleza	CE	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas do Ceará	Fortaleza	CE	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciências Tecnológicas de Fortaleza	Fortaleza	CE	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Economia e Processamentos de Dados Foz Iguaçu	Foz do Iguaçu	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Foz do Iguaçu	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Dinâmica	Foz do Iguaçu	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Economia e Processamentos de Dados Foz Iguaçu	Foz do Iguaçu	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Dinâmica	Foz do Iguaçu	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade do Contestado	Fraiburgo	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade de Franca	Franca	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Franca	Franca	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Franca	Franca	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões	Frederico Westphalen	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Salgado de Oliveira	Goiânia	GO	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo	Goiânia	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Católica de Goiás	Goiânia	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal de Goiás	Goiânia	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Anhanguera de Ciências Humanas	Goiânia	GO	Processamento de Dados	Bacharelado em Processamento de Dados
Faculdade Alves Faria	Goiânia	GO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Católica de Goiás	Goiânia	GO	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Federal de Goiás	Goiânia	GO	Engenharia	Engenharia de Computação
Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo	Goiânia	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Alves Faria	Goiânia	GO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Vale do Rio Doce	Governador Valadares	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Vale do Rio Doce	Governador Valadares	MG	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Luterana do Brasil	Gravataí	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Luterana do Brasil	Guaíba	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Luterana do Brasil	Guaíba	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paranaense	Guairá	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paranaense	Guairá	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Caxias do Sul	Guaporé	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual do Centro-Oeste	Guarapuava	PR	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade Adélia Camargo Corrêa	Guarujá	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Guarulhos	Guarulhos	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Guarulhos	Guarulhos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul	Ijuí	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Estadual de Santa Cruz	Ilhéus	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas do Vale do Itajaí	Indaial	SC	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Estadual de Goiás	Itaberaí	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade do Vale do Itajaí	Itajaí	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Escola Federal de Engenharia de Itajubá	Itajubá	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Itajubá	Itajubá	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Escola Federal de Engenharia de Itajubá	Itajubá	MG	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Iguazu	Itaperuna	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Iguazu	Itaperuna	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade São Francisco	Itatiba	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade São Francisco	Itatiba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade São Francisco	Itatiba	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade São Francisco	Itatiba	SP	Computação	Licenciatura Plena em Computação
Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio	Itu	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade Prudente de Moraes	Itu	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Estado de Minas Gerais	Ituiutaba	MG	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade do Estado de Minas Gerais	Ituiutaba	MG	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdades Unidas de Itumbiara	Itumbiara	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara	Itumbiara	GO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Unidas de Itumbiara	Itumbiara	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Unidas de Itumbiara	Itumbiara	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
União Das Escolas Superiores do Vale do Ivaí	Ivaipora	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia Thereza Porto Marques	Jacareí	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Católica de Pelotas	Jaguarao	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Jaguariúna	Jaguariúna	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade de Tecnologia de Jahu	Jaú	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Instituto Luterano de Ensino Superior de Ji-Paraná	Ji-paraná	RO	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Joacaba	SC	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário de João Pessoa	João Pessoa	PB	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal da Paraíba	João Pessoa	PB	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Paraibana de Processamento de Dados	João Pessoa	PB	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências e Tecnologia de Joinville	Joinville	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Joinville	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade da Região de Joinville	Joinville	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade da Região de Joinville	Joinville	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Instituto Superior de Tecnologia	Joinville	SC	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Processamento de Dados de Joinville	Joinville	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Processamento de Dados de Joinville	Joinville	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Joinville	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Juiz de Fora	Juiz de Fora	MG	Informática	Bacharelado em Informática
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora	Juiz de Fora	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia Padre Anchieta	Jundiaí	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Politécnica de Jundiaí	Jundiaí	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Politécnica de Jundiaí	Jundiaí	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciência da Computação	Lages	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC	Lages	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal de Lavras	Lavras	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Anhanguera - FIAN	Leme	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas Einstein de Limeira	Limeira	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdades Integradas Einstein de Limeira	Limeira	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Einstein de Limeira	Limeira	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade de Informática de Lins	Lins	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Escola de Engenharia de Lins	Lins	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade de Informática de Lins	Lins	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Informática de Lins	Lins	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual de Londrina	Londrina	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR	Londrina	PR	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro de Estudos Superiores de Londrina	Londrina	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR	Londrina	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	Lorena	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	Lorena	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas do Planalto Central	Luziania	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro de Estudos Superiores de Maceió	Maceió	AL	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Federal de Alagoas	Maceió	AL	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Contestado	Mafra	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Mafra	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Engenharia e Tecnologia do Instituto Mairiporã de Ensino Superior	Mairiporã	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ensino Superior Fucapi – CESF	Manaus	AM	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Instituto de Ensino Superior Fucapi – CESF	Manaus	AM	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Instituto de Ensino Superior Fucapi – CESF	Manaus	AM	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto Luterano de Ensino Superior de Manaus	Manaus	AM	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Amazonas	Manaus	AM	Processamento de Dados	Bacharelado em Processamento de Dados
Centro Universitário Nilton Lins	Manaus	AM	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Tecnologia da Amazônia	Manaus	AM	Engenharia	Engenharia de Computação
Instituto Cultural de Ensino Superior do Amazonas	Manaus	AM	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Tecnologia da Amazônia	Manaus	AM	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto Manauara de Ensino Superior	Manaus	AM	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Informática - Marília	Marília	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade de Marília	Marília	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Marília	Marília	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Marília	Marília	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdade Nobel	Maringá	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas de Maringá	Maringá	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual de Maringá	Maringá	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Nobel	Maringá	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciências da Computação de Mineiros	Mineiros	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Integrada de Mirassol	Mirassol	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Integrada de Mirassol	Mirassol	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Integrada de Mirassol	Mirassol	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto de Ensino Superior de Mococa	Mococa	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Braz Cubas	Moji Das Cruzes	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Mogi Das Cruzes	Moji Das Cruzes	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Braz Cubas	Moji Das Cruzes	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Braz Cubas	Moji Das Cruzes	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Estadual de Montes Claros	Montes Claros	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	Mossoró	RN	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Potiguar	Natal	RN	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Ciência da Computação	Bacharelado em Modalidade Científica
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Ciência da Computação	Bacharelado em Modalidade de Aplicações
Faculdade Natalense Para O Desenvolvimento do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Potiguar	Natal	RN	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Potiguar	Natal	RN	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Engenharia	Engenharia de Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Potiguar	Natal	RN	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade Natalense Para O Desenvolvimento do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Computação	Licenciatura em Computação
Faculdade Natalense Para O Desenvolvimento do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Computação	Licenciatura Plena em Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte	Natal	RN	Informática	Tecnologia em Informática
Abeu Faculdades Integradas	Nilópolis	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Estácio de Sá	Niterói	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Salgado de Oliveira	Niterói	RJ	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Plínio Leite	Niterói	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Maria Thereza	Niterói	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Plínio Leite	Niterói	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal Fluminense	Niterói	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Escola Superior de Ensino Helena Antipoff	Niterói	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdades Integradas Maria Thereza	Niterói	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estácio de Sá	Nova Friburgo	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade de Filosofia Santa Dorotéia	Nova Friburgo	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Iguazu	Nova Iguaçu	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Iguazu	Nova Iguazu	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Iguazu	Nova Iguazu	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Nova Iguazu	Nova Iguazu	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Centro Universitário Feevale	Novo Hamburgo	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Ciências Humanas do Vale do Rio Grande	Olímpia	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro de Estudos Superiores Barros Melo	Olinda	PE	Processamento de Dados	Bacharelado em Processamento de Dados
Centro de Estudos Superiores Barros Melo	Olinda	PE	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário Fieo	Osasco	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas de Osasco	Osasco	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Fieo	Osasco	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia de São Paulo	Ourinhos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Ouro Preto	Ouro Preto	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Sul de Santa Catarina	Palhoça	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Sul de Santa Catarina	Palhoça	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Reunidas de Administração Ciências Contábeis e Econômicas de Palmas	Palmas	PR	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Luterano de Palmas	Palmas	TO	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Passo Fundo	Palmeira Das Missões	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Tocantins	Paraíso do Tocantins	TO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto Superior do Litoral do Paraná	Paranaguá	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Paranaense	Paranavaí	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paranaense	Paranavaí	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Estadual do Piauí	Parnaíba	PI	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Passo Fundo	Passo Fundo	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Estado de Minas Gerais	Passos	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Mater Dei	Pato Branco	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Mater Dei	Pato Branco	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná	Pato Branco	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Informática de Patos	Patos	PB	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Católica de Pelotas	Pelotas	RS	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Federal de Pelotas	Pelotas	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade Católica de Pelotas	Pelotas	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Católica de Pelotas	Pelotas	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Católica de Petrópolis	Petrópolis	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metodista de Piracicaba	Piracicaba	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Escola de Engenharia de Piracicaba	Piracicaba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metodista de Piracicaba	Piracicaba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metodista de Piracicaba	Piracicaba	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Pocos de Caldas	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa	PR	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdades Integradas de Ponta Porã	Ponta Porã	MS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdades Integradas do Instituto Ritter Dos Reis	Porto Alegre	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas do Instituto Ritter Dos Reis	Porto Alegre	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade Tecnológica Porto-Alegrense	Porto Alegre	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Contestado	Porto União	SC	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Contestado	Porto União	SC	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Rondônia	Porto Velho	RO	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdade de Ciências Administrativas e de Tecnologia	Porto Velho	RO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual de Goiás	Posse	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Oeste Paulista	Presidente Prudente	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Oeste Paulista	Presidente Prudente	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Católica de Pernambuco	Recife	PE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal de Pernambuco	Recife	PE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas do Recife	Recife	PE	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdades Integradas do Vale da Ribeira	Registro	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Estácio de Sá	Resende	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas Dom Bosco	Resende	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	Ribeirão Preto	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário "Barão de Mauá"	Ribeirão Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Moura Lacerda	Ribeirão Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto de Ensino Superior COC	Ribeirão Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Ribeirão Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto de Ensino Superior COC	Ribeirão Preto	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	Ribeirão Preto	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Ensino Superior COC	Ribeirão Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Instituto Superior COC	Ribeirão Preto	SP	Computação	Licenciatura Plena em Computação
Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal do Acre	Rio Branco	AC	Análise de Sist. Adm. de Proc. de Dados	Tecnologia em Análise de Sist. Adm. de Proc. de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Unesp	Rio Claro	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
União Das Faculdades Claretianas	Rio Claro	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Augusto Motta	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Carioca	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Anglo-Americano	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas Bennett	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Castelo Branco	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Castelo Branco	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Gama Filho	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Veiga de Almeida	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Veiga de Almeida	Rio de Janeiro	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdade da Ilha	Rio de Janeiro	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Campo Grande	Rio de Janeiro	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Campo Grande	Rio de Janeiro	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Informática de Lemos	Rio de Janeiro	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto Militar de Engenharia	Rio de Janeiro	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Santa Úrsula	Rio de Janeiro	RJ	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Castelo Branco	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Licenciatura em Informática
Universidade Castelo Branco	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Licenciatura em Informática
Centro Universitário Augusto Motta	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário da Cidade	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Centro Universitário da Cidade	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário da Cidade	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade São José	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Universidade Veiga de Almeida	Rio de Janeiro	RJ	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário Carioca	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário Celso Lisboa	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Primus de Informática	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas Anglo-Americano	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas de Jacarepaguá	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas Hélio Alonso	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Federação de Escolas Das Faculdades Integradas Simonsen	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Castelo Branco	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Estácio de Sá	Rio de Janeiro	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Para O Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (Em Acompanhamento)	Rio do Sul	SC	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Fundação Universidade Federal do Rio Grande	Rio Grande	RS	Engenharia	Engenharia de Computação
Escola Superior de Educação Ciências e Letras de Rio Verde	Rio Verde	GO	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Rolândia	Rolândia	PR	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas de Rondonópolis	Rondonópolis	MT	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Estado da Bahia	Salvador	BA	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Salvador	Salvador	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade Ruy Barbosa de Ciência da Computação	Salvador	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal da Bahia	Salvador	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Salvador	Salvador	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Católica de Salvador	Salvador	BA	Informática	Bacharelado em Informática
Faculdade Diplomata	Salvador	BA	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Diplomata	Salvador	BA	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Tecnologia e Ciências	Salvador	BA	Engenharia	Engenharia Elétrica, Ênfase em Telecomunicações e Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade Ruy Barbosa de Tecnologia em Processamento de Dados	Salvador	BA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Salvador	Salvador	BA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Santa Cruz do Sul	Santa Cruz do Sul	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Santa Cruz do Sul	Santa Cruz do Sul	RS	Computação	Licenciatura em Computação
Universidade Estadual de Goiás	Santa Helena de Goiás	GO	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Centro Universitário Franciscano	Santa Maria	RS	Matemática Computacional	Bacharelado em Matemática Computacional
Centro Universitário Franciscano	Santa Maria	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Universitário Franciscano	Santa Maria	RS	Matemática Computacional	Licenciatura em Matemática Computacional
Centro Universitário Franciscano	Santa Maria	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Administração e Informática de Santa Rita do Sapucaí	Santa Rita do Sapucaí	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Administração e Informática de Santa Rita do Sapucaí	Santa Rita do Sapucaí	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul	Santa Rosa	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Católica de Pelotas	Santa Vitória do Palmar	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade da Região da Campanha	Santana do Livramento	RS	Informática	Bacharelado em Informática

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém	Santarém	PA	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Federal do Pará	Santarém	PA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Grande Abc	Santo André	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto de Ensino Superior "Santo André"	Santo André	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões	Santo Ângelo	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Paulista	Santos	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Católica de Santos	Santos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metropolitana de Santos	Santos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	Santos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Santa Cecília	Santos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Católica de Santos	Santos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Metropolitana de Santos	Santos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Santa Cecília	Santos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Universitário Lusíada	Santos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista	Santos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade de Tecnologia e Processamento de Dados do Litoral	Santos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia em Processamento de Dados do Litoral	Santos	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Informática	São Bernardo do Campo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metodista de São Paulo	São Bernardo do Campo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Metodista de São Paulo	São Bernardo do Campo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade Tapajós	São Bernardo do Campo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto Municipal de Ensino Superior de São Caetano do Sul	São Caetano do Sul	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro de Ensino Superior de São Carlos	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade de São Paulo	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de São Paulo	São Carlos	SP	Informática	Bacharelado em Informática
Centro de Ensino Superior de São Carlos	São Carlos	SP	Matemática Computacional	Bacharelado em Matemática Computacional
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Software Básico
Universidade Federal de São Carlos	São Carlos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Centro de Ensino Superior de São Carlos	São Carlos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Centro de Ensino Superior de São Carlos	São Carlos	SP	Matemática Aplicada Computacional	Bacharelado em Matemática Aplicada Computacional
Universidade Federal de Sergipe	São Cristóvão	SE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade da Região da Campanha	São Gabriel	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade Salgado de Oliveira	São Gonçalo	RJ	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade Paraíso	São Gonçalo	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Paraíso	São Gonçalo	RJ	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Luterana do Brasil	São Jerônimo	RS	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Faculdades Associadas de Ensino de São João da Boa Vista	São João da Boa Vista	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Iguazu	São João de Meriti	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Iguazu	São João de Meriti	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Vale do Itajaí	São Jose	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Vale do Itajaí	São Jose	SC	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Paulista	São Jose do Rio Preto	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário de Rio Preto	São Jose do Rio Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Centro Universitário do Norte Paulista	São Jose do Rio Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Unesp	São Jose do Rio Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	São Jose do Rio Preto	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário de Rio Preto	São Jose do Rio Preto	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Universitário do Norte Paulista	São Jose do Rio Preto	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Universitário de Rio Preto	São Jose do Rio Preto	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	São Jose Dos Campos	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade do Vale do Paraíba	São Jose Dos Campos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	São Jose Dos Campos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto Tecnológico de Aeronáutica	São Jose Dos Campos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade do Vale do Paraíba	São Jose Dos Campos	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	São Jose Dos Pinhais	PR	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade do Vale do Rio Dos Sinos	São Leopoldo	RS	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade do Vale do Rio Dos Sinos	São Leopoldo	RS	Informática	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade do Vale do Rio Dos Sinos	São Leopoldo	RS	Informática	Tecnologia em Desenvolvimento de Software

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Católica de Pelotas	São Lourenço do Sul	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal do Maranhão	São Luis	MA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Integradas do Centro de Ensino Unificado do Maranhão	São Luis	MA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas de São Luís	São Luís	MA	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Oeste de Santa Catarina	São Miguel D'oeste	SC	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário Sant'anna	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade de Análise de Sistemas de Informação Domus	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Bandeirante de São Paulo	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Ibirapuera	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade São Francisco	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade São Marcos	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário Assunção	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Das Faculdades Metropolitanas Unidas	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Ibero-Americano	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Nove de Julho	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário Sant'anna	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário São Camilo	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Senac de Ciências Exatas e Tecnologia	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Sumaré	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Tancredo Neves	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdades Associadas de São Paulo	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Anhembi Morumbi	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Cidade de São Paulo	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Cruzeiro do Sul	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Santo Amaro	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de São Paulo	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Ibirapuera	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade São Marcos	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de São Paulo	São Paulo	SP	Informática	Bacharelado em Informática
Centro Universitário Ibero-Americano	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Batista de Administração e Informática	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Brasília de São Paulo	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade Carlos Drummond de Andrade	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Educação e Cultura Montessori	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Magister	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Módulo	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Sumaré	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas Campos Salles	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Universitário Sant'anna	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdades Associadas de São Paulo	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade de São Paulo	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Centro Universitário Ibero-Americano	São Paulo	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade Radial São Paulo	São Paulo	SP	Informática	Tecnologia em Informática

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdades Integradas do Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa	São Paulo	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdades Integradas Tibiriçá	São Paulo	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Centro Universitário Sant'anna	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Ítalo-Brasileira	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Bandeirantes de Ciências Exatas e Humanas	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas Santa Rita de Cássia	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Informática e Administração Paulista	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia da Fundação Armando Álvares Penteado	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade de Tecnologia de São Paulo	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Leonardo da Vinci	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Paulistana de Ciências e Letras	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Pentágono	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Associadas de São Paulo	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas Hebraico-Brasileiras Renascença	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
União Das Faculdades Claretianas	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Bandeirante de São Paulo	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Camilo Castelo Branco	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Cidade de São Paulo	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Cruzeiro do Sul	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Ibirapuera	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade São Marcos	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade São Judas Tadeu	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade São Marcos	São Paulo	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Faculdade Sumaré	São Paulo	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdade Carlos Drummond de Andrade	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade de Ciências da Informática de São Paulo	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Educação e Cultura de Montessori	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Magister	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Módulo	São Paulo	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Associadas de São Paulo	São Paulo	SP	Engenharia	Engenharia da Computação
União Das Faculdades Claretianas	São Paulo	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Estadual do Vale do Acaraú	Sobral	CE	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Sorocaba	Sorocaba	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	Sorocaba	SP	Análise de Sistemas	Bacharelado em Análise de Sistemas
Universidade Paulista	Sorocaba	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Instituto Manchester Paulista de Ensino Superior	Sorocaba	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto Manchester Paulista de Ensino Superior	Sorocaba	SP	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Engenharia de Sorocaba	Sorocaba	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade de Tecnologia de Sorocaba	Sorocaba	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paulista	Sorocaba	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade de Ciências Humanas Exatas e Tecnológicas de Tangará da Serra	Tangara da Serra	MT	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga	Taquaritinga	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Taubaté	Taubaté	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Taubaté	Taubaté	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Modalidade Científica
Universidade de Taubaté	Taubaté	SP	Informática	Tecnologia em Informática
Faculdade de Tecnologia do Piauí	Teresina	PI	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual do Piauí	Teresina	PI	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Estadual do Piauí	Teresina	PI	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Piauí	Teresina	PI	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Piauiense de Processamento de Dados	Teresina	PI	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Unificadas Serra Dos Órgãos	Teresópolis	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Paranaense	Toledo	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Sul Brasil	Toledo	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Paranaense	Toledo	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Luterana do Brasil	Torres	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Luterana do Brasil	Torres	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Vale do Rio Verde	Tres Corações	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade Três de Maio	Três de Maio	RS	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas de Três Lagoas	Tres Lagoas	MS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade do Sul de Santa Catarina	Tubarão	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Marília	Tupã	SP	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdade Ubaense Ozanam Coelho	Ubá	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade de Uberaba	Uberaba	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade de Uberaba	Uberaba	MG	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade de Uberaba	Uberaba	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Análise de Sistemas
Centro Universitário do Triângulo	Uberlândia	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Faculdade de Ciências Aplicadas de Minas	Uberlândia	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Software Básico
Faculdade de Ciências Aplicadas de Minas	Uberlândia	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Faculdade Politécnica de Uberlândia	Uberlândia	MG	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Universidade Paranaense	Umuarama	PR	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Paranaense	Umuarama	PR	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí	Unaí	MG	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Uruguaiiana	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Uruguaiiana	RS	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade de Caxias do Sul	Vacaria	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro de Ensino Superior de Valença	Valença	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades de Valinhos	Valinhos	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Estado de Minas Gerais	Varginha	MG	Informática	Bacharelado em Informática
Centro Universitário de Várzea Grande	Várzea Grande	MT	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Centro Universitário de Várzea Grande	Várzea Grande	MT	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade Severino Sombra	Vassouras	RJ	Informática	Bacharelado em Informática
Universidade de Caxias do Sul	Veranópolis	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Universidade de Caxias do Sul	Veranópolis	RS	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Universidade Federal de Viçosa	Viçosa	MG	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Videira	SC	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Superior de Ciências Sociais de Vila Velha	Vila Velha	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Centro Superior de Ciências Sociais de Vila Velha	Vila Velha	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Superior de Ciências Sociais de Vila Velha	Vila Velha	ES	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdade Pio XII	Vila Velha	ES	Sistemas de Informação	Bacharelado em Sistemas de Informação
Faculdades Integradas Espírito Santenses	Vitória	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Universidade Federal do Espírito Santo	Vitória	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Sistemas de Informações
Universidade Federal do Espírito Santo	Vitória	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Software Básico
Universidade Federal do Espírito Santo	Vitoria	ES	Engenharia	Engenharia de Computação
Faculdade Vitoriana de Tecnologia	Vitoria	ES	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Faculdades Integradas Espírito Santenses	Vitoria	ES	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Instituto de Ensino Superior e Formação Avançada de Vitória	Vitória	ES	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Vitoria da Conquista	BA	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário de Volta Redonda	Volta Redonda	RJ	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação

NOME DA INSTITUIÇÃO	MUNICÍPIO	UF	NOME DO CURSO	NOME DA HABILITAÇÃO
Centro Universitário de Volta Redonda	Volta Redonda	RJ	Processamento de Dados	Tecnologia em Processamento de Dados
Centro Universitário de Votuporanga	Votuporanga	SP	Ciência da Computação	Bacharelado em Ciências da Computação
Centro Universitário de Votuporanga	Votuporanga	SP	Engenharia	Engenharia de Computação
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Xanxere	SC	Informática	Tecnologia em Informática

Mec/Sesu/Dedes/Cgsi/Dpies

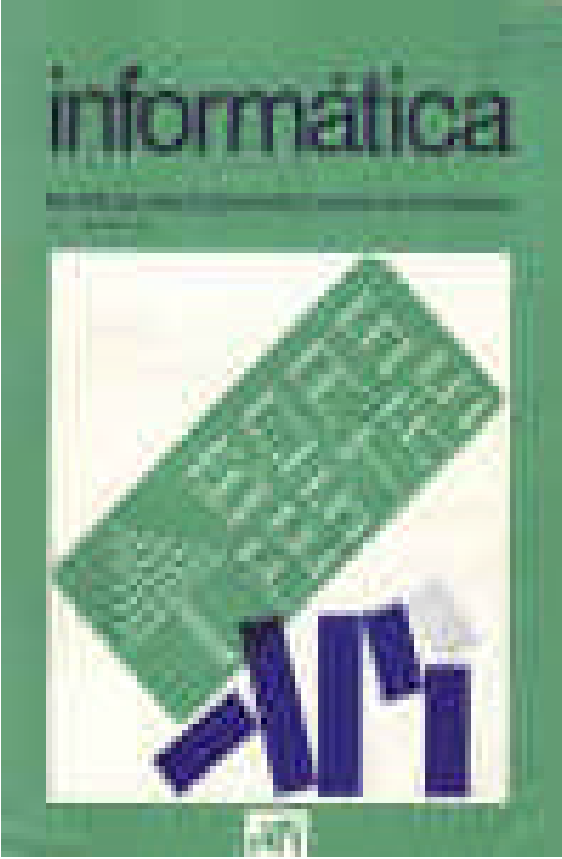
Fonte: Mec/Inep/Sec


12. ANEXO IV – PERIÓDICOS

12.1 OS MAIS ANTIGOS PERIÓDICOS LANÇADOS EM PORTUGUÊS/PORTUGAL

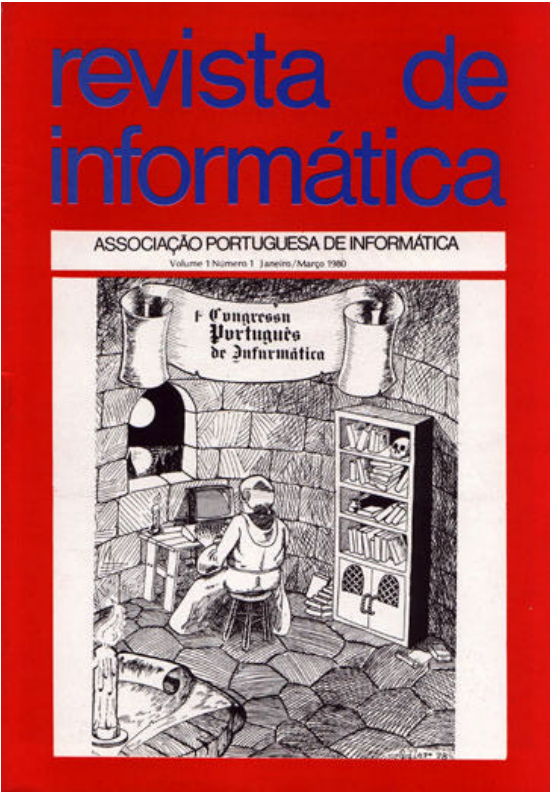
A seguir é apresentado as revistas com publicação anterior a da Micro Sistema, Brasil. Essas revistas foram publicadas em português no Portugal.

A cada uma serão apresentados, quando existam, os seguintes elementos: Dados da revista, capa,, ficha técnica e sumário / índice.

DADOS DA REVISTA	CAPA	FICHA TÉCNICA	SUMÁRIO
<p>Novembro 1974</p> <p>Informática</p> <p>Director: António Simões Monteiro</p> <p>Proprietário: API</p> <p>Preço: 25\$00</p> <p>Tiragem: 2.500</p>		<p>Ficha Técnica</p> <p><i>Propriedade</i> Associação Portuguesa de Informática</p> <p><i>Director</i> Eng.º António João Simões Monteiro</p> <p><i>Redacção e Administração</i> Av. Almirante Reis, 127, 1.ª Esq.º Telefone 53 55 87 — Lisboa-1</p> <p><i>Chefe de Redacção</i> Luís Alberto Cunha de Moura</p> <p><i>Redactores</i> António Manuel Gonçalves Filipe Dr.ª Gabriela Lopes Ferreira Dr. Jorge Ferreira José Henrique Silva Ribeiro José Manuel da Silva Faria</p> <p><i>Arranjo gráfico</i> Moura-George, Designers e Luís Moura</p> <p><i>Capa</i> Fernando Mendes</p> <p><i>Contra-capa</i> Esquipo</p> <p>Tiragem — 4000 exemplares</p> <p><i>Composição e Impressão</i> SAFIL — Companhia Internacional de Artes Gráficas Rua do Arco Carvalhão, 31 - A - B Telefs. 65 65 70/1 — Lisboa-1</p>	<p>SUMÁRIO</p> <p>2 — Noticiário da API</p> <p>7 — Editorial</p> <p>8 — A difícil vida dos tarefeiros em Informática</p> <p>9 — A produção de «software» de aplicação É possível diminuir o seu custo?</p> <p>11 — Organismos internacionais — ICA</p> <p>11 — Pequenos anúncios</p> <p>12 — «Systems network architecture» Um novo sistema de teleprocessamento</p> <p>14 — O Cooperativismo e a Informática</p> <p>15 — Novos Produtos</p> <p>17 — SIC — Um sistema de informação sobre identidade civil e criminal</p> <p>20 — UPDATE — Filatelia</p> <p>21 — Relações entre a Informática e o Direito</p> <p>25 — Reportagem — SICOB 74</p> <p>28 — Utilização dos computadores na Administração Pública</p> <p>32 — III Reunião dos Países do Grupo TECO</p> <p>33 — Informática «em português»</p> <p>34 — Sindicatos de Unidade Sindical</p> <p>35 — Preparação dos dados e sua conversão em suportes aceitáveis pelo computador</p>

DADOS DA REVISTA	CAPA	FICHA TÉCNICA
<p style="text-align: center;"> Fevereiro 1976 Informático Director: Luis Cunha de Moura Proprietário: API </p>		<p style="text-align: center;"> BOLETIM «INFORMÁTICO» FICHA TÉCNICA Publicação mensal Distribuição Gratuita aos Sócios da API Propriedade e Edição Delegação Regional de Lisboa da Associação Portuguesa de Informática Director Luis Alberto Cunha de Moura Redacção e Administração Av. Almirante Reis, 127-1.º Esq. LISBOA — Telefone 53 55 87 Composto e impresso Serviços Gráficos da Liga dos Combatentes Rua João Pereira da Rosa, 18 — Lisboa-2 </p>

DADOS DA REVISTA	CAPA	FICHA TÉCNICA
<p>Novembro 1976</p> <p>O Ábaco</p> <p>Director: n.d.</p> <p>Proprietário: API</p> <p>Tiragem: 1.000</p>	 <p>O ÁBACO</p> <p>associação portuguesa de informática boletim da delegação do porto</p> <p>O ÁBACO</p> <p>Editorial</p> <p>Resultado da pouca frequência de informação fornecida aos sócios, este pequeno boletim pretende preencher o vazio provocado pelo longo período de tempo que se tem verificado entre a publicação de cada dois números da revista «Informática». Por outro lado, pretende provocar nos sócios da Associação — trabalhadores de Informática —, uma discussão sobre problemas que lhe dizem respeito.</p> <p>A edição não será muito rica no aspecto porque circunstâncias económicas nos obrigam a ser ponderados e a actividade é difícil porque não somos trabalhadores da imprensa, mas esperamos que, pelo seu conteúdo, seja um veículo permanente de diálogo. Dos sócios esperamos a participação. Estamos certos que assim o boletim vai servir para uma melhor aproximação e compreensão dos problemas profissionais.</p> <p>A DIRECÇÃO</p> <p>da barra, uma ou duas bolas valendo cinco unidades cada (comparável ao código dois de cinco ou biquinário). As bolas de cada coluna representam unidades dos vários milhões que se dá a coluna imediatamente inferior (sistema decimal). As bolas podem ser de madeira ou de vidro. Para efectuar os cálculos faz-se deslizar as bolas em direcção à barra. Como é fácil de verificar as operações mais simples do efectuar com o aparelho são a soma e a subtração, embora profissionais experientados, ou pessoas com habilidades, consigam efectuar também a multiplicação e a divisão.</p> <p>PUBLICAÇÃO MENSAL N.º 1 NOVEMBRO/1976</p>	<p>O ÁBACO</p> <p>Publicação mensal</p> <p>PROPRIEDADE, DIRECÇÃO E EDIÇÃO Delegação do Porto da Associação Portuguesa de Informática</p> <p>REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO Rua Santa Catarina, 706-4.º - sala 403</p> <p>COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO Tip. Of. S. José - Porto</p> <p>DISTRIBUIÇÃO GRATUITA A OS SÓCIOS DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE INFORMÁTICA</p> <p>1000 ex.</p>

DADOS DA REVISTA	CAPA	FICHA TÉCNICA	SUMÁRIO									
<p style="text-align: center;">Janeiro 80</p> <p style="text-align: center;">Revista de Informática</p> <p style="text-align: center;">Director: Helder Coelho</p> <p style="text-align: center;">Proprietário: API</p> <p style="text-align: center;">Preço: 75\$00</p> <p style="text-align: center;">Tiragem: 3.500</p>		<p>FICHA TÉCNICA:</p> <p>DIRECTOR: Helder Coelho</p> <p>REDACÇÃO: Adelino de Sousa, Eduardo Pinto, Helder Antunes, José Côtia, Luís Moura, Teresa Torres</p> <p>COORDENADOR DA REDACÇÃO NO PORTO: Eduardo Beira</p> <p>ARRANJO GRÁFICO E MONTAGEM: José Côtia</p> <p>PROPRIEDADE: Associação Portuguesa de Informática</p> <p>REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Av. Almirante Reis, 127, 1.º Esq. 1100 Lisboa Tel. 53 55 87</p> <p>DELEGAÇÃO NO PORTO: Rua de Santa Catarina, 706, 4.º (Sala 403) Porto</p> <p>ASSINATURA DE 4 NÚMEROS:</p> <table border="0"> <tr> <td>Continente</td> <td>300\$00</td> <td>(Via normal)</td> </tr> <tr> <td>Europa</td> <td>450\$00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Angola, Brasil, Cabo Verde, Espanha, Guiné-Bissau, Macau, Moçambique, S. Tomé e Timor</td> <td>520\$00</td> <td>(Via aérea)</td> </tr> </table> <p>Distribuição gratuita aos sócios da API N.B. Estas importâncias são referentes a 16.2.80</p> <p>Preço deste número — 75\$00</p> <p>PUBLICAÇÃO: 4 números por ano</p> <p>TIRAGEM MÉDIA: 3500</p> <p>EXECUÇÃO GRÁFICA: Gráfica 2000, Lda. Rua Sacadura Cabral, 89 A 1495 Cruz Quebrada Tel. 211 27 40</p>	Continente	300\$00	(Via normal)	Europa	450\$00		Angola, Brasil, Cabo Verde, Espanha, Guiné-Bissau, Macau, Moçambique, S. Tomé e Timor	520\$00	(Via aérea)	<p>SUMÁRIO:</p> <p>3 EDITORIAL</p> <p>5 SICOB 79 Gomes do Carmo</p> <p>13 IMC-CONGRESSO INTERNACIONAL DE MICROGRAFIA DE PARIS J. Costa Abreu</p> <p>15 A REPRESENTAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS José Carlos Côtia</p> <p>25 CURSO: DIAGRAMAS DE INFORMAÇÃO ESTRUTURADA</p> <p>33 NOVOS ASSINANTES</p> <p>35 DIGITO DE CONTROLO Neves da Costa</p> <p>39 ANÁLISE E CONCEPÇÃO ESTRUTURADAS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS DE GESTÃO Luis Gouveia & Michel Teys</p> <p style="text-align: center;">SEPARATAS</p> <p>CURSO: METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJECTOS INFORMÁTICOS</p> <p>I.º CONGRESSO PORTUGUÊS DE INFORMÁTICA</p>
Continente	300\$00	(Via normal)										
Europa	450\$00											
Angola, Brasil, Cabo Verde, Espanha, Guiné-Bissau, Macau, Moçambique, S. Tomé e Timor	520\$00	(Via aérea)										

Fonte: MUSEU PUBTIC. Disponível em: <<http://www.dotecome.com/pubtic/anos7479/pubticmain7479.htm>>. Acesso em 28 fevereiro 2002

13. ANEXO V – CRONOLOGIA

13.1 CRONOLOGIA REFERENTE AOS FATOS DO BRASIL

DATA	ACONTECIMENTO
Jun/1917	CTR inicia sua atividade no país
31/Dez/1924	Autorização para a CTR opera no Brasil com o nome de International Business Machines of Delaware
1931	Inicia a produção pela IBM na fábrica do Bom Retiro, em São Paulo, de cartões perfurados
1936	A IBM comercializa no país a IBM Type 450
1940	Burroughs instala no país
1949	IBM deixa de ser uma representante para ser uma filial do Brasil
15/Jan/1951	Criado pela Lei nº 1.310 o CNPq
1958	Criação do “Grupo de Trabalho”
Jan/1959	Apresentação de um relatório que sugeria a criação de centros de processamentos de dados
20/Abr/1959	GEACE – grupo de Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos
Final/1959	Chega ao Brasil o primeiro computador comercial (Burroughs 205)
13/Abril/1960	Inauguração do B-205 na PUC-RJ
Abril/1960	Simpósio sobre Computadores Eletrônicos promovido pelo GEACE
Dez/1960	Turmas (1958-1960) de eletrônica da Escola Técnica do Exército, atual IME/RJ, constroem computador híbrido (100Khz)
1960	É registrada a IBM do Brasil Indústria, Máquina e Serviços Ltda
1960	Jóquei Clube de São Paulo adquiriu um IBM
1960	Anderson Clayton adquiriu um Ramac-IBM 305

1960	Esso Brasileira de Petróleo adquiriu um Sistema IBM 1401
1960	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia adquiriu um UNIVAC, da Remington
Dez/1961	Apresentação do Zezinho, no ITA
1961	Contadoria Geral de Transportes do Estado de São Paulo adquiriu um IBM 1401
1961	General Electric do Brasil adquiriu um Ramac-IBM 305
1961	Volkswagen do Brasil adquiriu um Ramac-IBM 305
1962	Centro de Cálculo Numérico da Universidade de São Paulo – USP adquiriu um Sistema IBM 1620
01/Dez/1964	Criação do SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados
1964	Nasce a Gradiente
1965	IBM lança a linha 360 e 1130, computador de terceira geração, no Hotel Quitandinha
1966	Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais – Belo Horizonte adquiriu um IBM 1130
1966	Bayer Indústria de Produtos Químicos adquiriu um IBM/360
1968	COPPE – Coordenação de Pós Graduação de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro adquiriu um IBM 1130
1968	PUC – Rio de Janeiro adquiriu um IBM 7044
1969	Nasce nos Estados Unidos a Arpanet
Jun/1970	Inauguração da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo – PRODESP
1970	Universidade do Estado de Guanabara adquiriu um IBM 1130
1970	A IBM lança no Brasil o Sistema IBM/370
18/Fev/1971	Criado o Grupo de Trabalho Especial – GTE
14/Abr/1971	Criação da Sessão de Matemática e Informático do IME
1971	1º Seminário de Computação na Universidade - SECOMU
Mar/1972	Montado no Rio Datacentro da PUC-RJ e na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro um IBM/370 modelo 165
Mar/1972	Implantado no Senado Federal em Brasília um IBM/370 modelo 155
5/Abril/1972	Criação da CAPRE – Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico
Julho/1972	O Laboratório de Sistemas Digitais do Departamento de Engenharia da Eletricidade da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo inaugurou o " <i>Patinho Feio</i> "
1976	Fundada a Dismac Industrial S.A. em Manaus-AM
17/Jul/1974	Fundada o COBRA – Computadores BRAsileiros

06/Dez/1974	O CNPq transforma em fundação
Set/1975	Fundada a Scopus Tecnologia
1975	Foi entregue o G-10
Mar/1976	Fundada a Prológica Industria e Comércio de Microcomputadores Ltda.
14/Out/1976	Fundada a Medidata
1976	A IBM apresenta ao mercado brasileiro o Sistema/32
Início/1979	Fundada a Itaotec
16/Nov/1979	Nasce a ITAUTEC – Itaú Tecnologia S/A
1979	Dismac tornou-se exportador brasileiro de calculadoras eletrônicas
1980	Instalado na Universidade Federal de Santa Catarina o IBM 4341
Out/1981	Nas bancas o primeiro exemplar da mais antiga revista brasileira, a Micro Sistemas
Out/1981	1º Feira Internacional de Informática realizada no Anhembi, São Paulo
1981	Nasce a Microdigital Eletrônica Ltda
1982	A Varig conta com um IBM 4341 no seu sistema Internacional de reserva de passagens.
1982	Nasce a Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda
1982	Nasce a Unitron Eletrônica
1984	Sancionada a Lei que fixou a Política Nacional de Informática
1984	Unitron lança o T.I. (Teclado Inteligente)
1985	Nasce a Procomp
1989	A primeira comunicação Internet e exterior
1990	Itaotec lança o notebook IS 386 e o micro 486
1994	Surge a Itaotec Philco S/A
1994	Fundação da TCE
1995	Uso comercial da Internet no Brasil
1995	Itaotec Philco lança o microcomputador Infoway

13.2 CRONOLOGIA MUNDO

DATA	ACONTECIMENTO
?	O homem começa a ter noção de grandezas
4000 A.C.	Escrita cuneiforme na Mesopotâmia
4000 a.C	Registros de transações comerciais em pequenas tábuas
3500 a.C	Vestígios do papiro e do uso de “tinta” no Egito
3000 a.C	Na Babilônia o dia é dividido em 24 horas
3000 a.C	Provável aparecimento do ÁBACO
2200 a.C	Evidência do mais antigo documento escrito em papiro
530 a.C	A mais antiga biblioteca encontrada, na Grécia
105	O papel é inventado na China
1000	Em Yucatan, México, os Maias fabricam papel de cascas de árvores
1451	O alemão Gutenberg usa uma prensa para imprimir um poema
1453	Gutenberg imprime sua bíblia
1609	Alemanha começa publicar jornal
1614	John Napier publica os <i>Logaritmos</i>
1614-1617	<i>Bastões de Napier</i> , ou <i>Ossos de Napier</i>
1622	<i>Círculos de proporção</i> , <i>Régua de Cálculo</i> , William Oughtred, na Inglaterra
1623	calculadora mecânica, Whilhelm Schickard
1623	Francis Bacon, aritmética de base 2
1642	<i>Pascaline</i> , máquina de calcular, Blaise Pascal, na França
1698	Biblioteca pública nos Estados Unidos, em Charleston, Carolina do Sul
1673	<i>Calculadora Universal de Leibniz</i> , também conhecida como <i>Máquina de Leibniz</i> , Gottfried Leibniz, Alemanha
1714	Máquina de escreve, Henry Mill, Inglaterra
1725 -1745	Demonstração dos princípios de programação por cartões perfurados, por Bouchon, Falcon e Jaques
1779	<i>Calculadora de Hahn</i> , Mattieu Hahn
1786	<i>Máquina Diferencial</i> , J. Muller
1805	Joseph Marie Jacquard sugeriu controlar teares por meio de cartões perfurados

1821	<i>Arithmometer</i> , Charles Xavier Thomas de Colmar, França
1823	<i>Máquina das diferenças</i> , Charles Babbage
1829	Patente americana de uma Máquina de escrever, Willian Austin Burt
1830	<i>Máquina Analítica</i> , Babbage projetou com o auxílio de Augusta Ada Byron, Inglaterra
1835	Programa, Augusta Ada Byron
1842	L. F. Menabrea, escreve um artigo sobre a Máquina Analítica de Charles Babbage
1849	calculadora de teclas, David Perm Alee
1854	George Boole, desenvolve a teoria da Álgebra de Boole
1854	George Pelir Scheutz, um modelo da Máquina de Diferenças de Babbage, que funcionou satisfatoriamente para a obtenção de tabelas
1865	Um cabo submarino liga a Europa aos Estados Unidos
1872	Máquina de calcular de Frank Baldwin, nos Estados Unidos
1876	O telefone é inventado por Alexander Graham Bell
1878	A calculadora de Willgott Odhner, na Europa
1878	O químico inglês Crookes inventa o tubo de raios catódicos
1880-1890	experiência com os cartões perfurados de Jacquard, Herman Hollerith
1884	Hollerith, patente da tabuladora mecânica
1885	computômetro, Dorr E. Felt, USA
1887	máquina de multiplicar que não utiliza o método de somas sucessivas, Leon Bollee
1889	ITR – International Time Recording Company
1891	Computing Scale Company,
1893	<i>A Milionária</i> , Otto Steiger
1893 ?	<i>Adding and Listing Machine</i> , William S. Burroughs
1896	Hollerith funda a empresa TMC – Tabulating Machine Company
1899	É fundada a American Marconi Company, precursora da RCA
1901	Máquina de escrever elétrica
1904	Tubo de diodo a vácuo (válvula), John A. Fleming
1906	Triodo (válvula eletrônica), Lee de Forest
1911	TMC fundi com duas outras empresas a ITR e a Computing Scale Company, originando a Computing-Tabulating-Recording Company, a CTR

1912	máquinas de recenseamento, James Power
1914	máquina que simula determinados movimentos das peças de xadrez, Leonardo Torres Quevedo
04/05/1914	<i>Thomas John Watson</i> , pai, assume a gerência geral da CTR
1919	Circuito flip-flop, Eccles e Jordan
14/02/1924	CTR adota o nome IBM – International Business Machines Corporations
1930	<i>Analizador Diferencial</i> , Vannevar Bush
1936-1938	Z1, Konrad Zuse
1936	Alan Mathison Turing, apresenta (“On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem”)
1937	Calculadora Digital eletromecânica, Stibitz
1938	Isaac Asimov: termo "robot"
1938	Schreyer: máquina programável com válvulas, Berlim
1938	Tese de mestrado sobre números binários, Claude Elwood Shannon
1939	"ABC" ("Atanasoff-Berry Computer"), John Atanasoff e Clifford Berry
1939	Calculadora de Números Complexos, George Stibitz e Samuel Williams
1939	Z2, KONRAD ZUSE
12/05/1941	Konrad Zuse apresenta o Z3, Berlin
1942-1945	Z4, Konrad Zuse
1943	COLOSSUS
1944	Harvard Mark I denominado ASCCI (Automatic Sequence Control Calculator), Howard Aiken
07/1945	Bush publica o artigo, na revista “Atlantic Monthly”, “As We May Think”
09/09/1945	Termo bug, Grace M. Hooper
1946	John Tukey, conceito de “bit”
1946	Início da construção do BINAC (Binary Automatic Computer), Eckert and Mauchly
1946	Arthur Burks, Herman Goldstine, e John von Neumann escrevem "Preliminary Discussion of the Logical Design of an Electronic Computing Instrument"
1946	AVIDAC
24/02/1946	<i>ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Calculator)</i> , J. Presper Eckert e John Mauchly, na Pennsylvania
1947	Alan M. Turing, artigo sobre Máquinas Inteligentes, início da IA
1947	É constituída a ACM (Association for Computing Machinery)

1947	Harvard Mark II, Howard Ayken e equipe
1948	SSEC (Selective Sequence Electronic Calculator)
1948	<i>Transistor</i> , por John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley
1949	Termino do BINAC (Binary Automatic Computer)
1949	EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), Maurice V. Wilkes
1950	Z5, Konrad Zuse
1950	Pilot ACE (Automatic Computing Engine)
1950	SEAC (Standards Eastern Automatic Computer), National Bureau of Standards
1950?	Na Suíça, Zuse reconstruiu o Z4
1951	IEEE Computer Society
1951	A primeira demonstração do WHIRLWIND I
1951	UNIVAC (<i>Computador Automático Universal</i>)
1952	EDVAC
1952	MANIAC
1953	<i>IBM 701</i>
1954	IBM 650
1954	FORTRAN, John Backus, IBM
1954	Alan Turing publica o livro "On Computable Numbers"
1955	TRADIC, laboratórios AT&T Bell
1955	Começam os testes de transmissão de sinais por fibras óticas
1956	O termo Inteligência Artificial, John McCarthy.
1956	"Logic Theorist", dispositivo baseado em IA capaz de provar proposições lógicas (Dartmouth College)
1956	IPL (Information Processing Language), A. Newell, D. Shaw e F. Simon
1956	APT (Automatic Programmed Tool), D.T. Ross
1956	<i>TX-0 (Transistorized eXperimental computer 0)</i>
1957	ARPA (Advanced Research Projects Agency), Departamento de Defesa Norte Americano
1957	NCR 304
1957	RAMAC 305 (Random Access Memory Accounting Machine)
1958	a IBM lança o <i>IBM 709</i>

1958	IBM 7070
1959	IBM 7090
1959	COBOL é definido pela Conference on Data System Languages (Codasyl)
1959	IBM apresenta os transistorizados: IBM1620 IBM1790
1960	CDC 1604, Control Data Corporation
1960	IBM 360 e BURROUGS B 3500
1961	<i>PDP-1, DEC</i>
1961	UNIMATE, robô industrial, GM
1962	IBM 7040
1963	IBM 7044
1963	Código ASCII padrão para troca de informações entre computadores
1963	PDP-5, DEC
1964	BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Language), Tom Kurtz e John Kemeny of Dartmouth
1964	Patente da ENIAC é concebida a Mauchly e Eckert,
1964	DCC 6600, Seymour Cray
1964	CDX 6600
1964	IBM System 360
1965	PDP-8, da DEC
1965	Teoria da Complexidade Computacional, Robin M., Yamada, Edmond, Hartman & Stearns
1967	floppy disk, IBM
1968	CDC 7600
1969	Arpanet, rede de informações do Departamento de Defesa norte-americano interligando universidades e empresas
1969	UNIX, Ken Thompson e Denis Richie
1970	Departamento de Defesa norte-americano (DOD), homenageou Ada Byron atribuindo o seu nome à tão conhecida linguagem de programação de alto nível, ADA
1970	NPC (Network Control Protocol), precursor direto do TCP
1970	PDP-11/20, DEC, mini de 16 bits
1970	Sistema 370, IBM, computador de 4º geração
1970	INTEL introduz o microprocessador 4004

1970	Mais de 100000 computadores em todo o mundo
1970	SRI Shakey, robô móvel internacional controlado por inteligência artificial
10/1970	Lançamento da 1103, memória RAM dinâmica
1971	Processador de palavras, Wang
1971	Problemas NP-completos, Cook & Levin
1971	Kenbak I, computador pessoal, John Blankenbaker
09/1971	Lançamento da 1703, memória EPROM
11/1971	Lançado o 4004, microprocessador de 4 bits, equipe liderada por Marcian E. Hoff
1972	linguagem C, Dennis Ritchie, Bell Labs
1972	Vídeo-game ATARI
08/1972	Lançado o 8008, microprocessador de 8 bits
1973	Linguagem PROLOG, Alain Comerauer, França
1973	A decisão foi revertida, judicialmente, a patente da ENIAC fica com John V. Atanasoff.
06/1974	Lançado o 8080, microprocessador de 8 bits
1975	O microcomputador, em forma de Kit, começa a ser vendido nos Estados Unidos
1975	Bill Gates e Paul Alen fundam a Microsoft
1975	Microcomputador Altair 8800
1975	Supercomputador, Cray-1
1976	Fundada a Apple, Sthephen Wozniak e Steve Jobs
1976	NEC System 800 e 900, mainframes
04/1976	Apple I, por Steves Jobs e por Steves Woznick
12/1976	Lançado o 8748/8048, microcontrolador de 8 bits
1977	Apple II
06/1978	Lançado o 8086, microprocessador de 16 bits
1979	Processador de textos WORDSTAR
1979	Surge a Usenet
1979	VisiCalc, software de planilha eletrônica
05/1979	Lançado o 8088, microprocessador de 8 bits, padrão da indústria
1980	Análise probabilística de algoritmos

05/1980	Intel, Xerox e DEC desenvolve o padrão Ethernet para redes de computadores
1981	IBM lança o PC, baseado no microprocessador 8088
1981	Linguagens robóticas para facilitar gargalos de programação
1981	Sistema gerenciador de banco de dados DBASE II
10/1981	MITI (Ministério do Comércio e Indústria Japonês) anuncia a <i>Quinta Geração</i>
1982	Microsoft, MS-DOS
1982	Lotus 1-2-3, Mitch Kapor
07/1982	Lançado o 80286, microprocessador de 16 bits de alto desempenho
1983	IBM lança o PC-XT 286
1983	Lisa
1984	Macintosh com 128K
08/1984	IBM lança o PC-AT, baseado no microprocessador 80286
1985	Lançamento dos RISC (reduced instruction set computer)
10/1985	Lançamento do processador Intel 386
10/1985	IBM lança o PC-386
1986	Konrad Zuse decide reconstruir o Z1
08/1986	Compaq lança PC, baseado no microprocessador 80386
1987	IBM PS/2
1987	Workstation baseada microprocessador RISC, Sun Microsystems
1988	IBM, sistema operacional MVS/ESA
1988	Internet Network
04/1989	Lançado o processador Intel 486 DX
04/1989	IBM lança o PC-486
1990	WWW (World Wide Web) nasceu quando Tim Berners-Lee, um pesquisador do CERN, desenvolveu o HTML (HiperText Markup Language)
1990	ULSI (Ultra Large Scale Integration)
22/05/1990	Microsoft Windows 3.0
1991	Sistema operacional Apple 7.0
1991	Microsoft DOS 5.0

07/1991	Power PC, da aliança IBM, Motorola e Apple
1992	Microsoft Windows 3.1
1992	Microsoft Windows for Workgroup
03/1992	Lançado o Intel DX2 e o processador “orvedrive”
1993	IBM OS/2 p/ Windows
1993	IBM workstation baseada em chip PowerPC
1993	Microsoft Plug and Play e Microsoft at Work (MAW)
1993	Microsoft Windows NT
03/1993	Intel Corporation lança o Pentium
04/1994	Netscape Communications, Jim Clark e Marc Andreessen
24/08/1995	Windows 95
1996	A IEEE Computer Society celebra seus 50 anos
08/1996	Lançamento do processador P6 (Pentium Pro)
11/1996	Lançamento do processador Pentium-MMX
1997	O Netscape Navigator 2.0 é lançado.
05/1997	Lançamento do processador Klamath(Pentium ²²)
1998	É lançado o processador Pentium II 333
1998	Windows 98
03/1999	Lançamento do processador Celeron-366
1999	Macintosh G4 atinge 1 Gigaflop
2000	AMD de 1GHz, AMD
2000	Pentium III
2000	É decretado pela Embratel o fim do TELEX
2001	O Linux Kernel é lançado.

14. ANEXO VI –COMPUTADORES DE ZUSE (1937-1968)

14.1 KONRAD ZUSE



Figura 148 - Konrad Zuse

14.2 O Z1

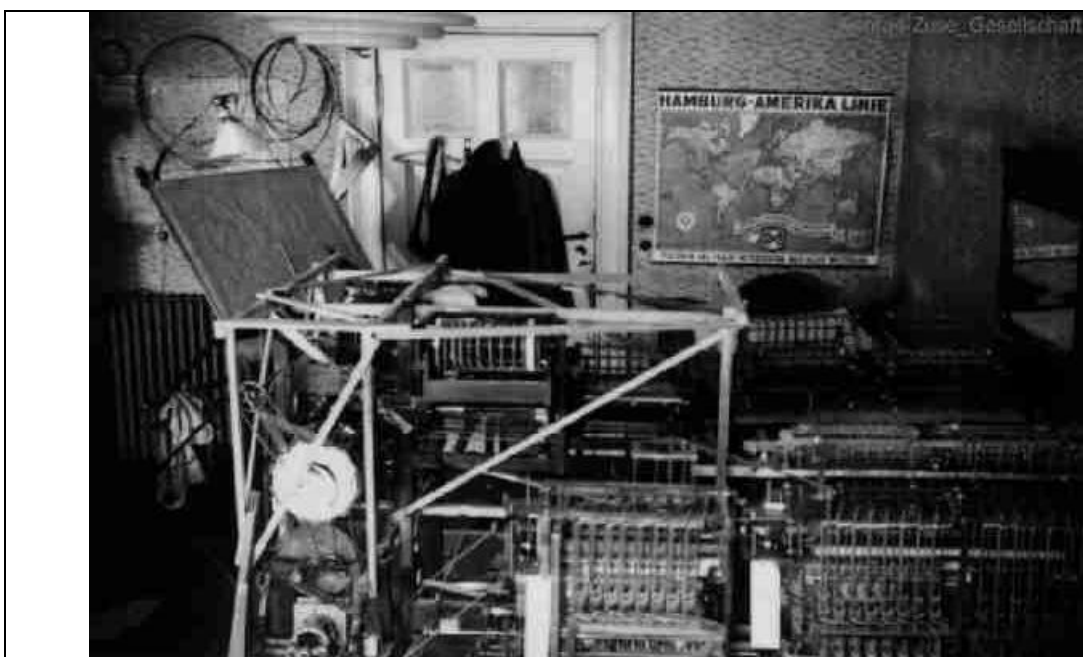


Figura 149 - Z1 no apartamento dos pais de Zuse em 1936

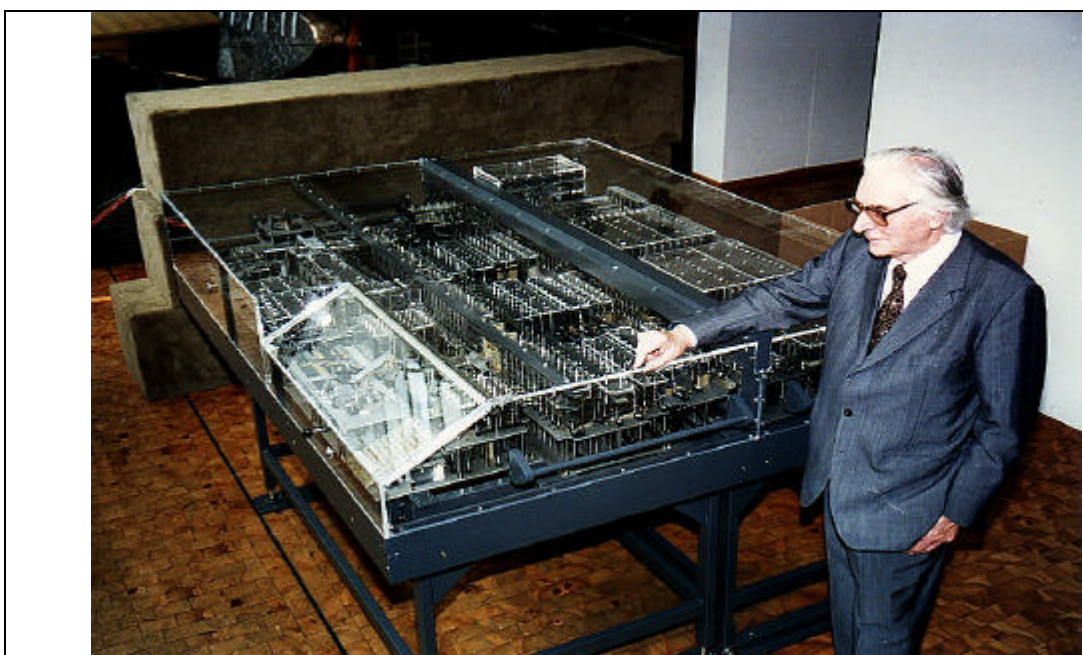
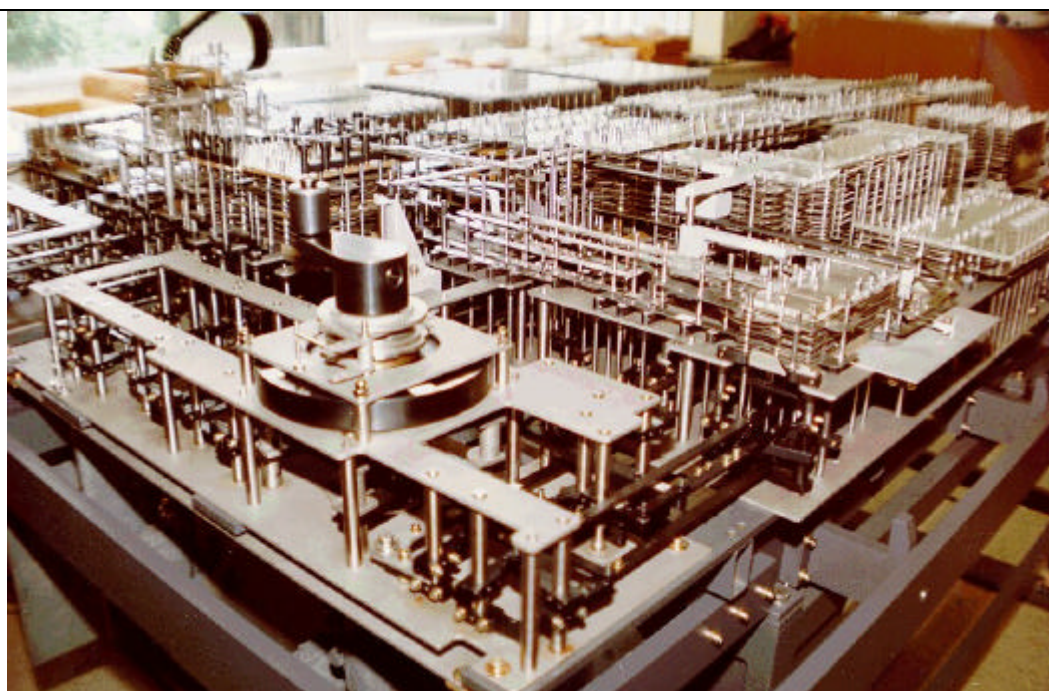
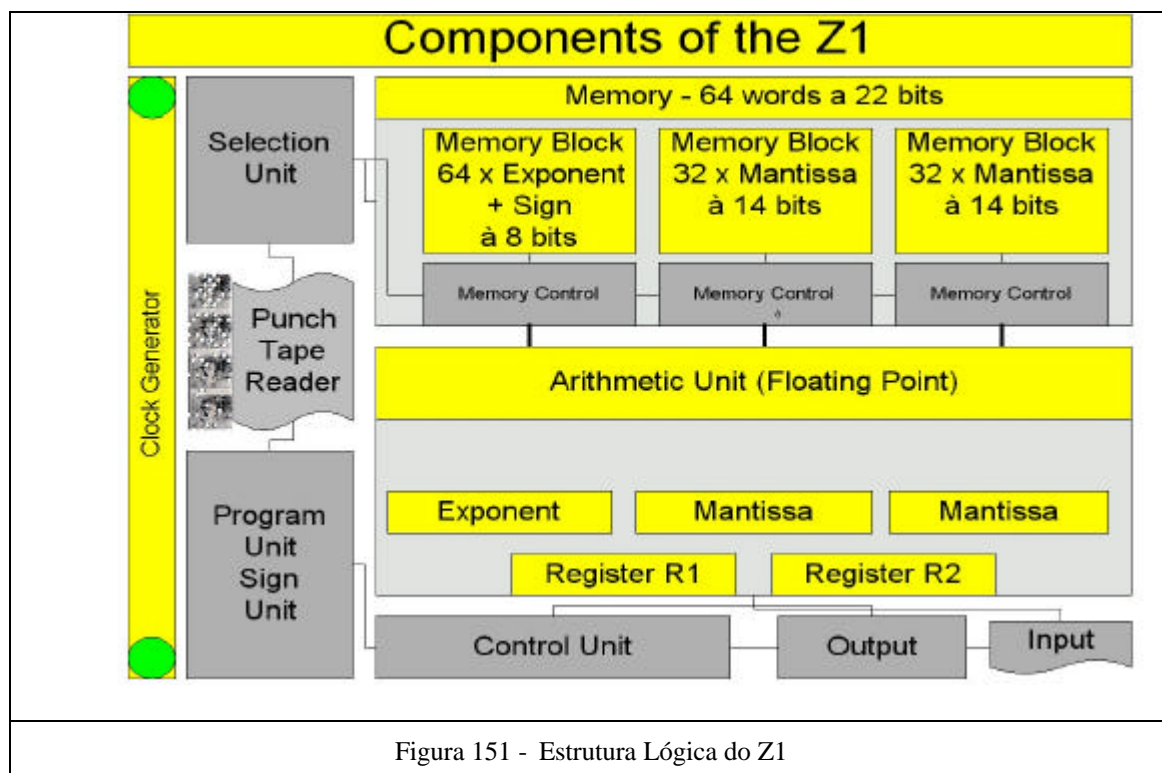
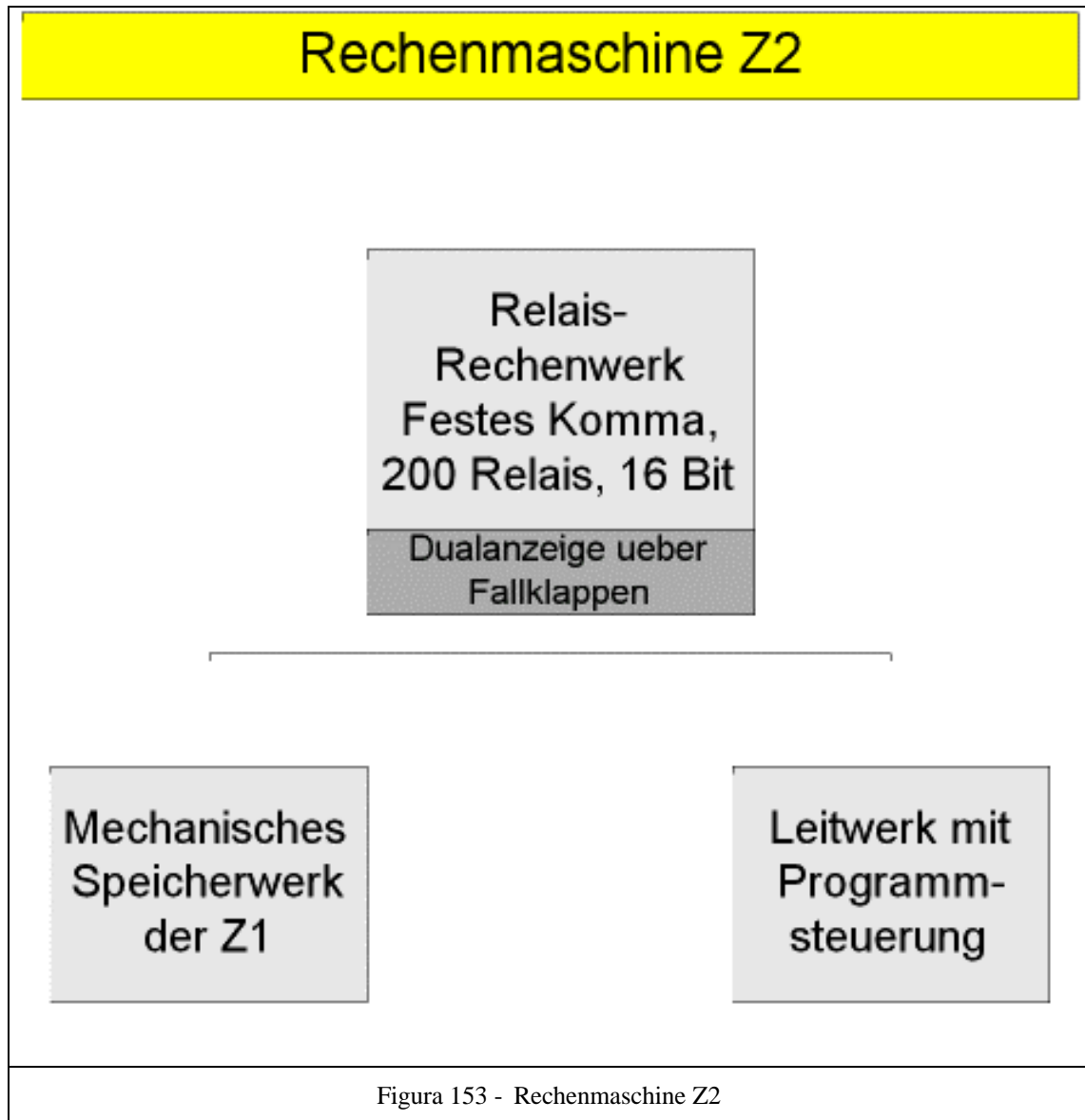


Figura 150 - O Z1 reconstruído no Deutsche Technik Museum Berlin em 1989



14.3 O Z2



14.4 O Z3

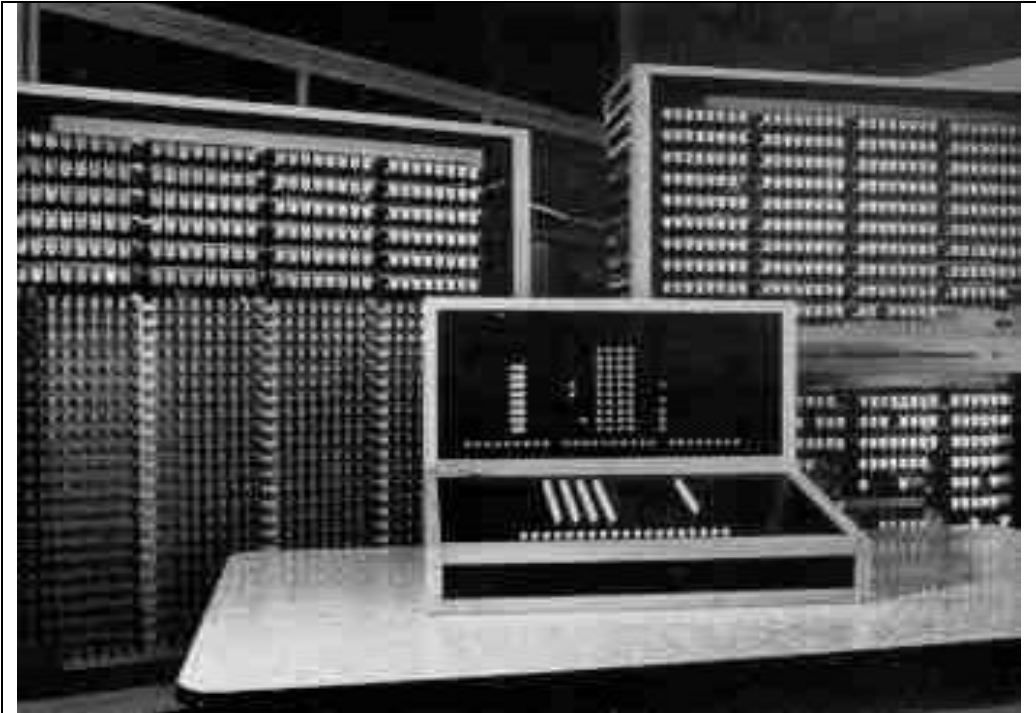
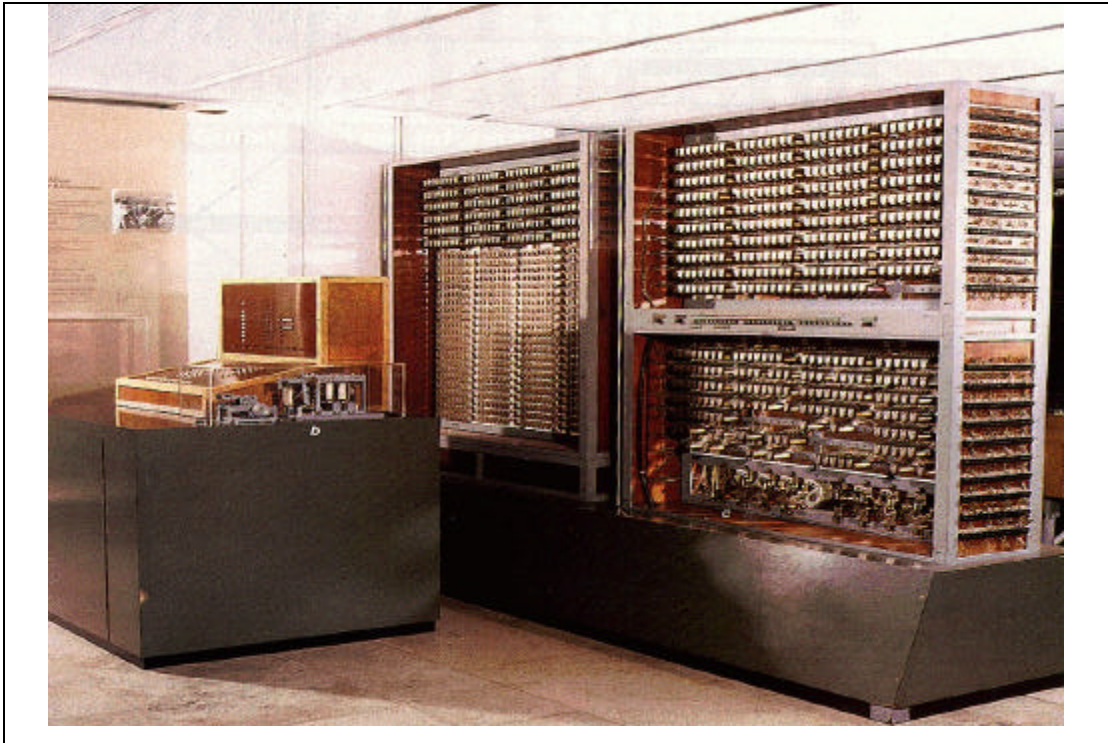


Figura 154 - No picture of the original Z3 exists



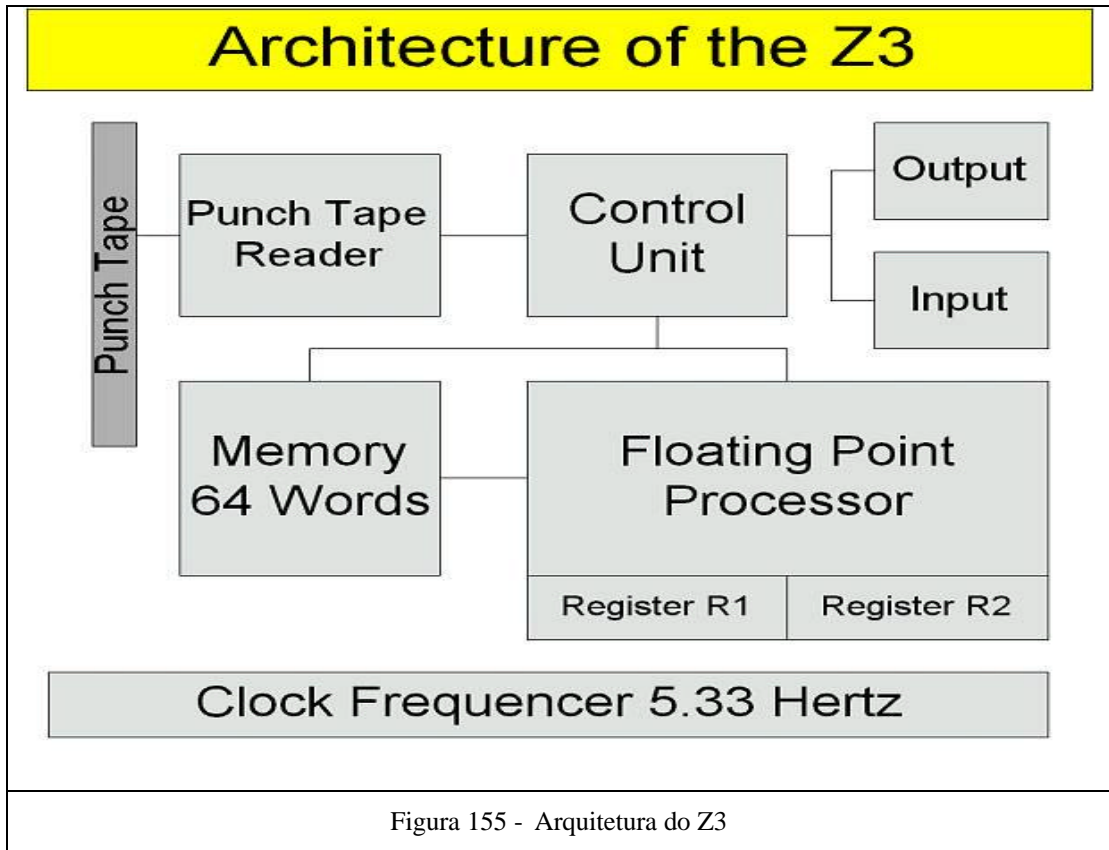


Figura 155 - Arquitetura do Z3

Konrad Zuse Internet Archive
<http://www.zib.de/zuse>

Die Rechenmaschine Z3 von Konrad Zuse

Das Addierwerk

Umschalter für Addition / Subtraktion

Umschalter für die Eingabe (0) und die Schritte 1, 2, 3 der Addition und Subtraktion

Erfinderdiagramm der Z3 mit den drei Komponenten Register (A, B, C), Speicher (D) und Steuermechanik (E).
Quelle von Konrad Zuse 1939

Die Rechenmaschine Z3
Foto: Zuse-Institut Berlin

Die Programmsteuerung der Z3
Quelle: Konrad Zuse, Die Rechenmaschine Z3, 1939

- Speicher
- Register
- Multiplizierer
- Dividierer
- Dreierkettenschaltkreis
- Logik für die Transfer-Übertragungslogik
- Ergänzende mechanische Übertragungslogik
- Logik für den Speicher
- Schaltplan für den Speicher

Der Lochstreifen konnte in einer beliebigen Reihenfolge werden.

Register A
 Das Register A hat drei weitere Operatoren in der linken Zehnerkomponente des Schaltwerks. Die Schaltung ist universell einstellbar und kann die Addition und Subtraktion ausführen.

Register B
 Das Register B hat zwei weitere Operatoren in der linken Zehnerkomponente des Schaltwerks. Auch hier werden Addition und Subtraktion ausgeführt.

Schritt 1
 In dieser Schaltung wird zuerst die binäre Addition ZDF (Zehnerkomponente der Register A und B) durchgeführt (Schritt 1 bis 3). Das Register wird durch Lochstreifen programmiert und auf die 6-Bits eingestellt.

Schritt 2
 In dieser Schaltung wird zuerst die binäre Addition ZDF (Zehnerkomponente der Register A und B) durchgeführt (Schritt 1 bis 3). Das Register wird durch Lochstreifen programmiert und auf die 6-Bits eingestellt.

Schritt 3
 In dieser Schaltung werden schließlich die Ergebnisse aus den ersten beiden Schritten addiert. Dabei wird eine spezielle Register-Übertragung des Register A und C benutzt.

Remarke
 Das Lochstreifen-Programm kann auch im Uhrzeigersinn sein.

14.5 O S2

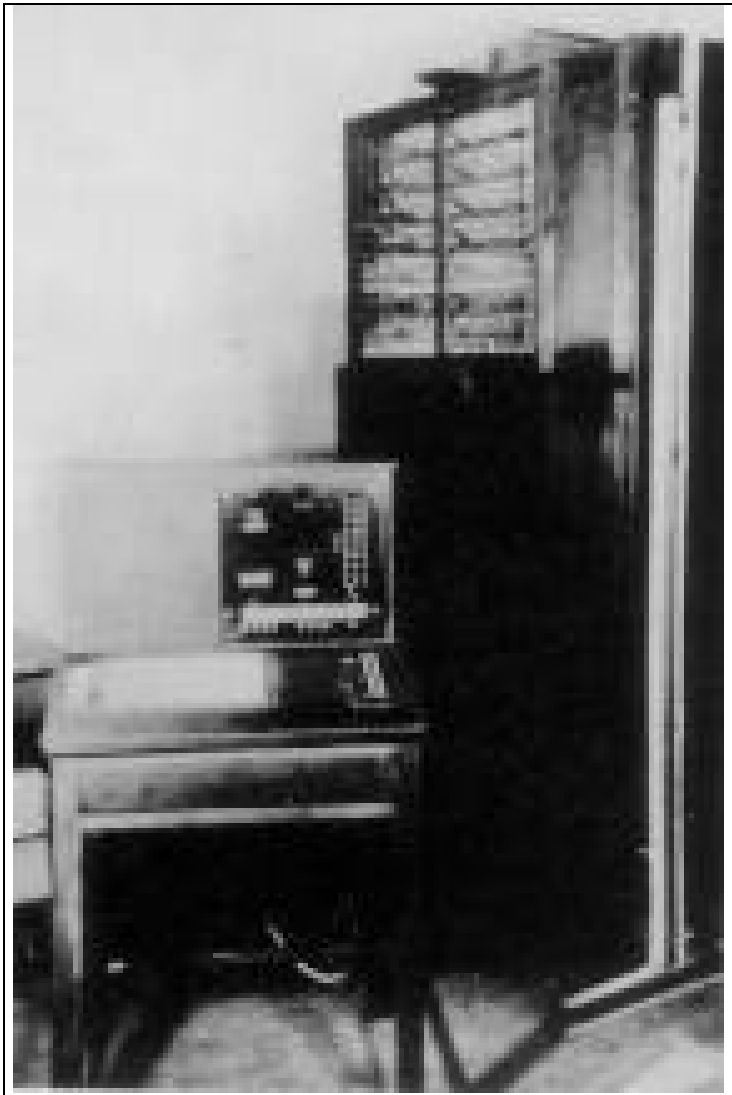


Figura 156 - O S2

14.6 O Z4



Figura 157 - Konrad Zuse e o Z4 em Berlin

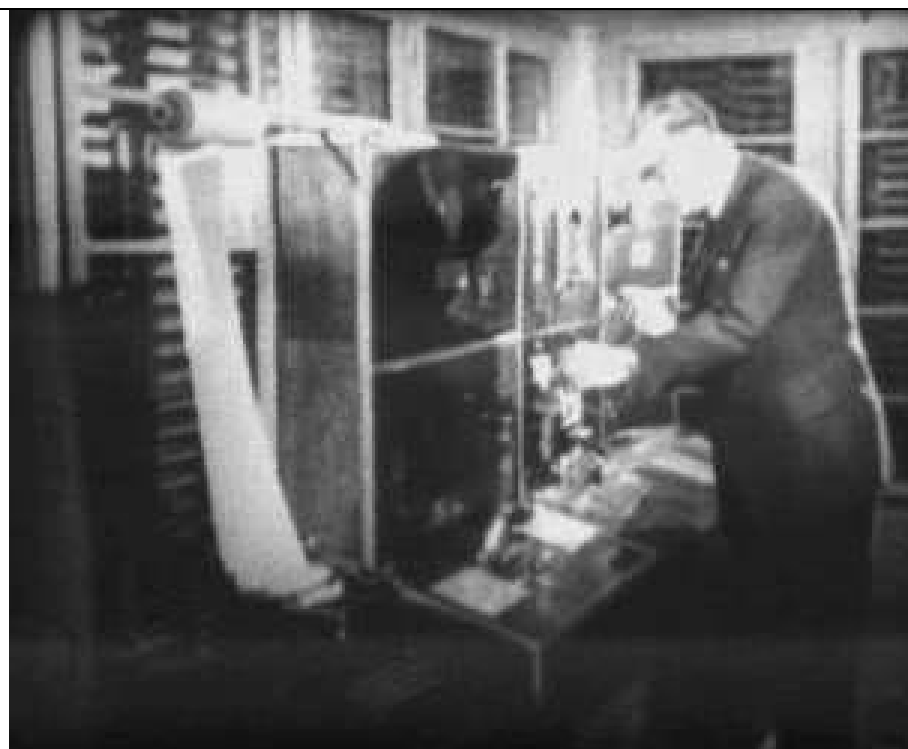


Figura 158 - Zuse trabalhando no Z4 em 1950



Figura 159 - O Z4

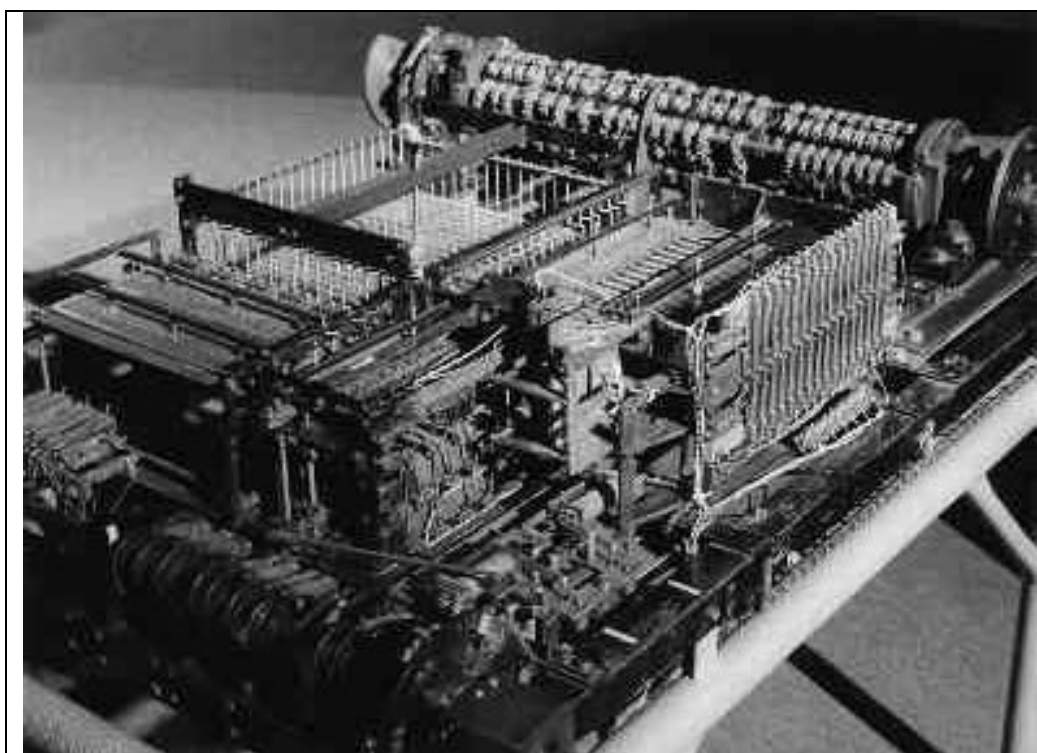


Figura 160 - Unidade de memória do Z4

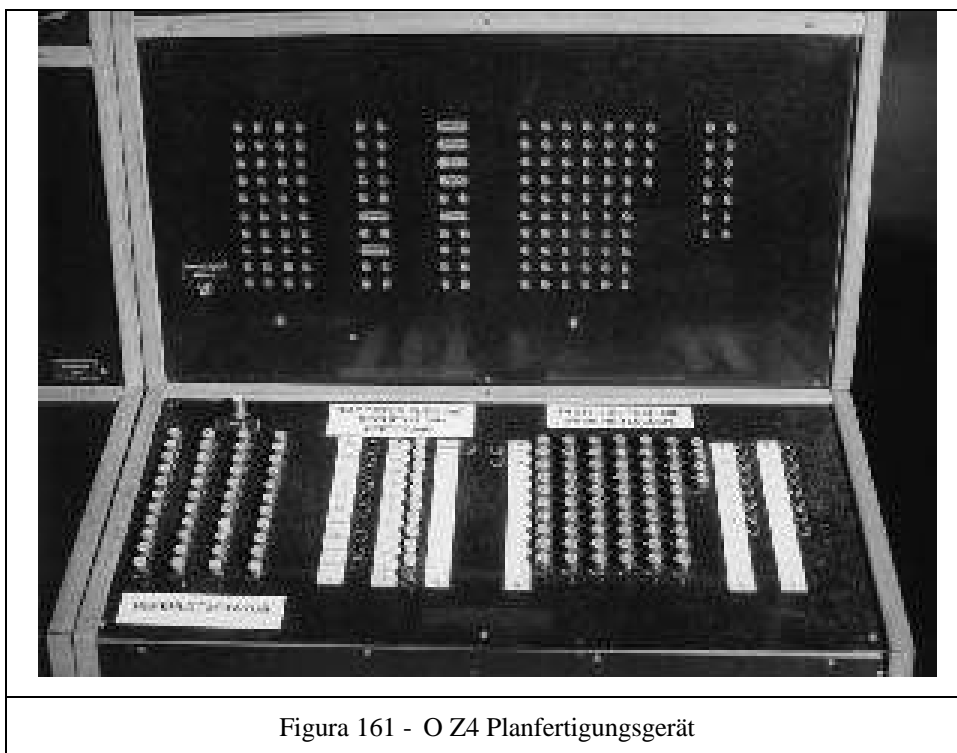


Figura 161 - O Z4 Planfertigungsgerät

14.7 MAIS ALGUMAS MÁQUINAS DE ZUSE

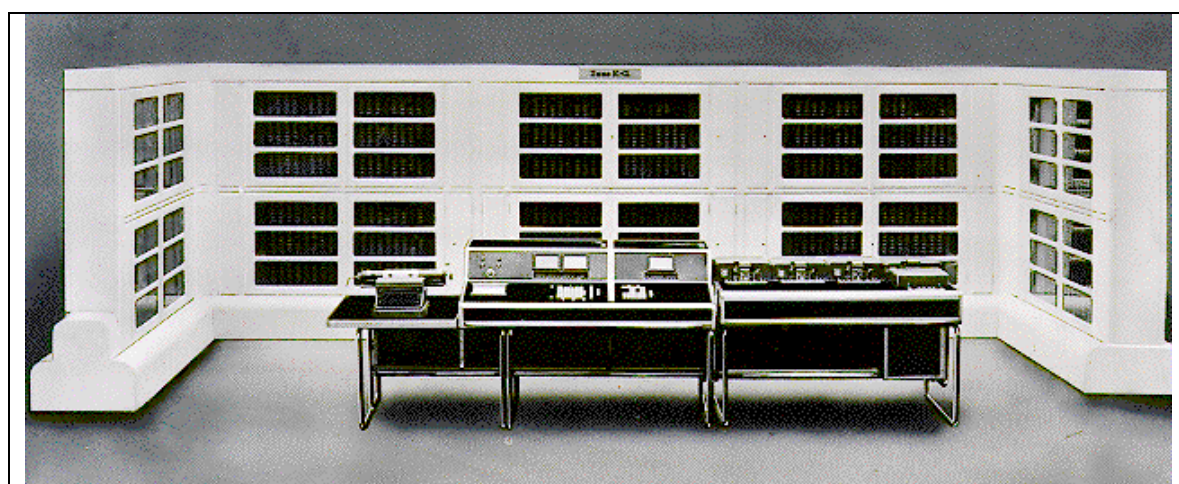


Figura 162 - O Z5

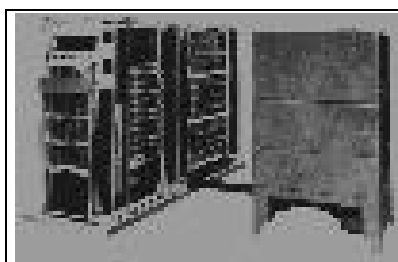


Figura 163 - Z7

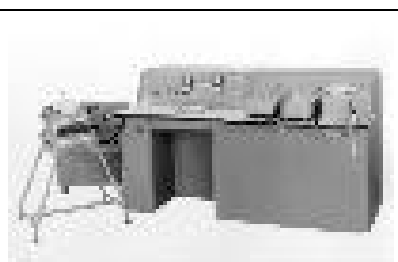


Figura 164 - Z11



Figura 165 - Z12

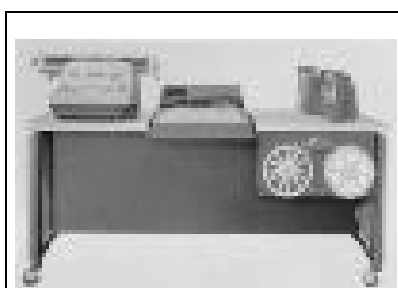


Figura 166 - Z16



Figura 167 - Z18



Figura 168 - Z19



Figura 169 - Z22

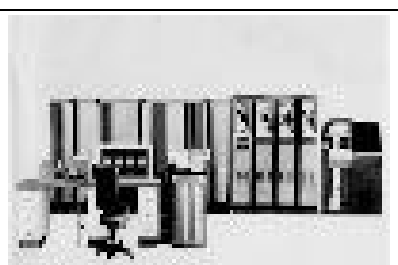


Figura 170 - Z23

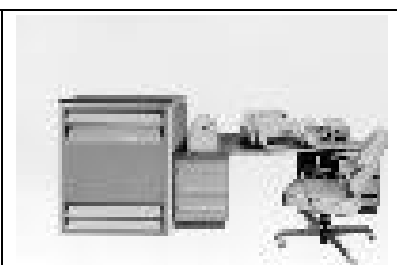


Figura 171 - Z25



Figura 172 - Z26

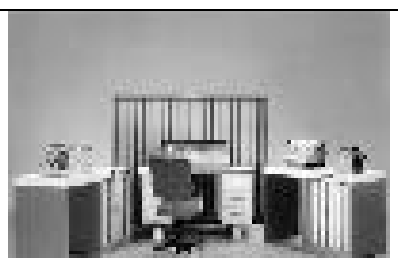
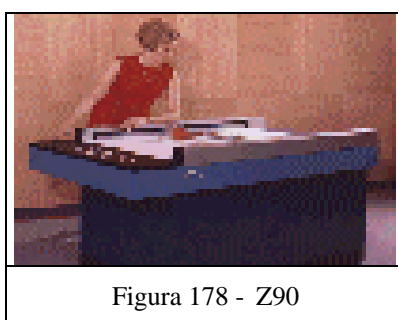
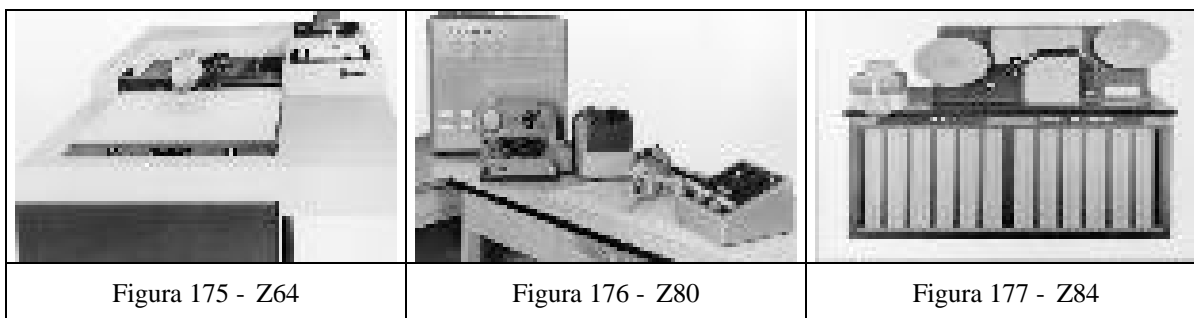


Figura 173 - Z31



Figura 174 - Z43



Fonte: Bauer, L. F. *Konrad Zuse and his computers*. Disponível em: <http://irb.cs.tu-berlin.de/~zuse/Konrad_Zuse/en/index.html>. Acesso em 30 março 2002.

Konrad Zuse Internet Archive. Disponível em: <http://www.zib.de/zuse/English_Version/index.html>. Acesso em 30 março 2002.