



A INFORMÁTICA NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Inhaúma Neves Ferraz

PRÓLOGO

No 1º Seminário de Informática das Forças Armadas, realizado no EMFA de 23 a 27 Nov 81, foi programada uma palestra sob o título "A Informática na Área de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento no Exército Brasileiro". O autor, tendo apresentado tal palestra, observou que a maioria dos militares ficou agradavelmente surpreendida com o desempenho do Departamento de Ensino e Pesquisa na área da Informática em que a iniciativa compete ao Departamento: a do enfoque instrumental. Solicitou então às autoridades competentes autorização para, com as devidas adaptações ao público alvo e meio de comunicação, transformar tal palestra em artigo, através do qual pudesse compartilhar com os demais

militares seu entusiasmo pela informatização da sociedade militar.

HISTÓRICO

Ao longo da História, por diversas vezes, o impacto da tecnologia tem alterado substancialmente a organização da sociedade. Presentemente o efeito combinado de várias tecnologias e teorias matemáticas desenvolvidas independentemente, e que tem convergido no tratamento da Informação, marca o início de uma nova era: a Era da Informática. Não se trata da caracterização de uma tecnologia ou de um conjunto de equipamentos e dispositivos. Muito mais do que isso trata-se de uma nova cultura e da possibilidade de uma nova organização social com descentralização da produção e centralização das decisões. Trata-se ainda de uma

possível reordenação política da sociedade e das organizações humanas. Uma sociedade na qual cada indivíduo em sua própria "tenda eletrônica" possa, utilizando o mesmo equipamento, trabalhar, comunicar-se com o exterior, efetuar transações comerciais, estudar, usufruir seu lazer e eventualmente votar certamente não será a que conhecemos hoje.

Na esfera militar pode-se esperar um grande incremento da eficiência dos comandos que passarão a ter informações mais abundantes e precisas, inclusive sobre o cumprimento das decisões. Por outro lado a carga de responsabilidade deverá crescer exponencialmente pois se os processadores de informação permitem imediato acionamento de equipamentos ou de unidades subordinadas, a redução da cadeia humana de subordinados ou de irmãos d'armas não mais "filtrará" eventuais atos falhos ocorrentes no detalhamento de missões.

CONCEITOS INICIAIS

A Informática

As raízes da Informática situam-se no período entre as duas guerras mundiais. A Teoria da Computação "nasceu" quando Gödel, em 1931, refutou a tese de Hilbert da solução mecânica de algoritmos [1;5] e, em 1936, Church e Alan Turing [1;7] lançaram proposições básicas sobre a automatização de procedimentos.

Na década de 40 construiu-se nos Estados Unidos da América o primeiro computador (científi-

co) o ENIAC. Coberto pelo segredo de guerra desenvolveu-se simultaneamente na Inglaterra, por Alan Turing, um equipamento de criptoanálise denominado "bombe" 2 que nada mais era que um computador de processamento paralelo.

O Departamento de Defesa norte-americano logo detectou a possibilidade de emprego militar do novo engenho tendo encomendado a primeira linguagem de programação de emprego geral [3;48].

No início da década de 50 os centros de pesquisa adotaram o emprego de computadores, o mesmo ocorrendo com a engenharia no final dessa década. Criou-se então a expressão "processamento de dados" para o emprego de computadores eletrônicos. Na década de 60 as escolas, instituições governamentais e empresas em geral associaram-se aos usuários da nova tecnologia.

As pesquisas encomendadas durante a 2ª Guerra Mundial pelo governo norte-americano começaram a vir à luz. Em 1948 Claude Shannon formalizou a Teoria da Informação [4]. Em 1950 Hamming publicou a base da Teoria da Codificação [5].

O emprego de computadores eletrônicos e a digitalização da informação deram origem a uma ciência que, à semelhança dos ideais matemáticos, é de uma singular abrangência, tendendo a atrair irresistivelmente os demais ramos do conhecimento que com ela operam.

A necessidade de rapidez e a economia de tempo e espaço logo

incorporou a microfilmagem à técnica de tratamento de informações.

A ciência da computação, de uma posição passiva passou a uma posição ativa invadindo a eletrônica e a microeletrônica. Surgiu então na década de 70 a Informática como ciência do tratamento da informação e suas tecnologias afins.

Prosseguindo seu avanço a Teoria da Informação mostrou que a transmissão da informação de um tempo para outro (armazenamento e recuperação) é idêntica à transmissão de um local para outro e assim a Informática invadiu as telecomunicações [6;19].

A transmissão digital permitindo driblar a amplificação do "ruído branco" tende a integrar som, imagem, dados e correspondência. Esta desagregação de "fronteiras" de áreas de atuação vem provocando conflitos e reajustes de diversas instituições e grupos humanos. Fundamentalmente Informação é Poder e mexer na estrutura de controle de informações é mexer na estrutura do Poder.

Nos Estados Unidos da América do Norte os conflitos foram inicialmente mascarados como competição comercial entre os gigantes IBM (computação) e AT&T (comunicação). Na Europa, contudo, as comunicações são estatais e as empresas de computação são privadas e predominantemente estrangeiras. O famoso Rapport Nora 7 foi um relatório apresentado à Presidência da República Francesa, em 1978, anunciando a informatização da sociedade e chamando a atenção do governo para a Nova Cultura que se avizinhava.

Em outubro de 1979 o governo brasileiro criou uma Secretaria Especial de Informática, SEI, subordinada ao Conselho de Segurança Nacional, para, entre outras tarefas, estudar e normalizar a informatização de nossa sociedade. Se aceitarmos a divisão do mundo em três zonas de telecomunicações, o que segundo Martin [8; 557] ocorrerá no final da década de 80, compreendendo a zona de redes faixa larga (EUA e Japão), a zona de redes X.25 de faixa virtual estreita (Europa) e a zona de POTS — "plain old telephone service" — (o resto do mundo), os esforços do SEI deverão deslocar o Brasil da terceira para a segunda zona.

Quanto às Forças Armadas há que se distinguir dois enfoques: o enfoque cultural e o enfoque instrumental. O primeiro compreende uma colocação doutrinária da Força Armada e é implementado pelas escolas militares e pela instrução militar. A propósito, a Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento nomeou em 1980 um Grupo de Trabalho para estudar o ensino da Informática nas escolas militares. Os novos currículos propostos por tal grupo de Trabalho foram aprovados em 1981 para adoção no ano letivo de 1982 devendo haver uma reavaliação bianual dos resultados alcançados.

O enfoque instrumental compreende a criação e a manutenção de organizações, efetivos e meios materiais para o cumprimento das atividades fim. Para estar em condições de assessorar os escalões superiores e poder executar pesquisas de ponta, as organizações de

pesquisa e os pesquisadores, além de cumprirem as missões que lhes forem atribuídas, devem acompanhar, "ex-officio", os trabalhos dos centros mais desenvolvidos e seguir sua intuição ainda que com risco de, eventualmente, efetuar pesquisas fadadas ao insucesso ao até "reinventar a roda".

O presente trabalho pretende mostrar a posição do Departamento de Ensino e Pesquisa do Exército em relação ao enfoque instrumental da Informática.

Postura doutrinária

A formação técnica dos militares deve ser direcionada no sentido de habilitá-los a explorar todas as potencialidades dos equipamentos e técnicas de emprego militar, ainda mais, sempre que a indústria nacional não tiver capacidade ou interesse de desenvolver tais equipamentos e técnicas, devem estar os militares em condições de desenvolver pesquisas e desenvolvimentos pioneiros.

Centros de Informação

Os recursos tecnológicos tornados disponíveis pela Informática possibilitaram a implementação dos Centros de Informação.

Tais Centros funcionam como superbibliotecas com participação ativa junto aos usuários. Considerando que a veiculação das informações tecnológicas é feita primordialmente por artigos de revistas, apostilas, teses e relatórios de pesquisas, os Centros de Informação especializam-se em tais publicações. Após as informações terem

sido coletadas são as mesmas preparadas para disseminação. Esta preparação compreende a indexação, a criação de MRF e a microfilmagem. Indexação é a operação na qual um especialista no assunto identifica a publicação por um conjunto de palavras-chave, constantes de um dicionário controlado, caracterizando perfeitamente seu conteúdo.

A criação de MRF ou "machine readable form" é a operação na qual transcreve-se para meio magnético o título da publicação, palavras-chave, resumo e outras informações relativas a técnicas bibliográficas.

Através da microfilmagem a íntegra da publicação é reproduzida em microfimes e/ou microfichas (ver foto nº 1).

Por outro lado os usuários dos Centros de Informações cadastram-se identificando sua área de interesse por meio das mesmas palavras-chave utilizadas na indexação das informações.

Obedecendo uma certa periodicidade, quinzenalmente por exemplo, os Centros de Informação produzem ou recebem de outros Centros um lote de informações. Este lote, sob forma de fitas magnéticas e microfimes é incorporado ao acervo.

As atividades mais características dos Centros são a disseminação seletiva de informações, ou SDI, e a busca retrospectiva, ou RS.

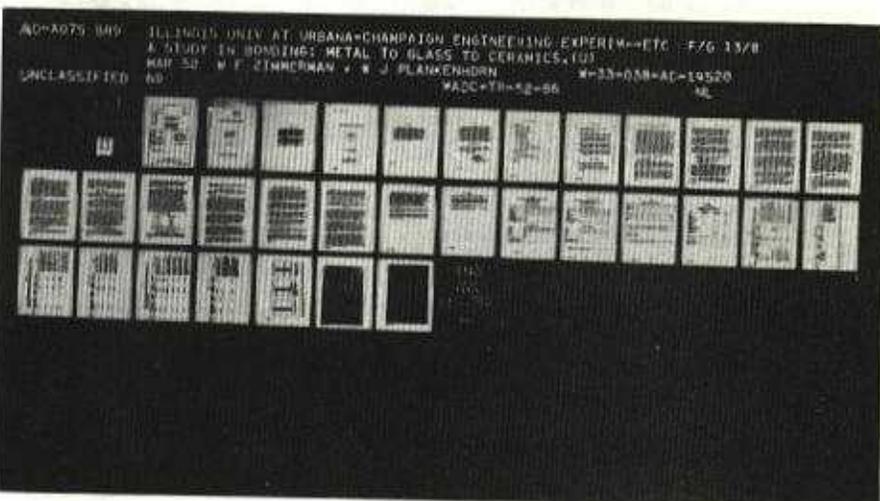
A atividade de SDI consiste em, através de técnicas da teoria dos conjuntos nebulosos, comparar os perfis das publicações de um lote com os perfis dos usuários, via co-

incidência de palavras-chave. Todas as publicações consideradas relevantes para cada usuário tem sua identificação, resumo e indicadores de opção transcritos em uma folha de um documento apelidado de sanfona. As opções consistem em manifestar seu grau de interesse naquela informação em particular e sua intenção de solicitar a reprodução da íntegra do documento e, caso positivo, qual o meio solicitado: papel ou microficha. Ao receber a sanfona o usuário deve assinalar os indicadores de opção e, devolvendo-os ao Centro solicitando, se for o caso, as reproduções, permitir o processo computacional de permanente atualização do perfil de interesse do usuário detectando inclusive suas migrações de área de interesse (ver fotos nºs 2 e 3).

Ao contrário da atividade sistemática e periódica de SDI, a atividade de RS caracteriza-se por sua

eventualidade. Quando determinado usuário necessita não de uma constante atualização de conhecimento e sim uma pesquisa profunda em determinado assunto, faz uma consulta iterativa a todo o acervo do Centro de Informações. Isto geralmente é feito utilizando um terminal de vídeo-teclado e a consulta vai sendo ampliada ou restringida até a perfeita caracterização das publicações desejadas. Em um tempo razoável (dois a três dias) o usuário receberá as microfichas das informações por ele eleitas (ver foto nº 4).

A partir de 1979 o Exército vem implantando o Centro de Informações Científico-Tecnológicas - CICT. Presentemente o CICT está operando com informações adquiridas do National Technical Information Service, órgão do Departamento de Comércio Norte-Americano, e está em fase de implantação.



Microficha

A descrição que se segue reflete a situação da Informática na Área de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento no Exército brasileiro.

TECNOLOGIAS AFINS À INFORMÁTICA

Componentes eletrônicos

O Instituto Militar de Engenharia e o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento têm desenvolvido pesquisas nas seguintes áreas:

- Fabricação de filmes finos de materiais semicondutores, estudo de suas estruturas e suas propriedades e utilização na fabricação de componentes eletrônicos.

- Estudo de materiais de contato para semicondutores, fabricação de camadas múltiplas e estudo de interdifusão e formação de fases com finalidade de obtenção de contatos duráveis e confiáveis.

- Desenvolvimento de dispositivos afins, fabricação de sanduíches de camadas transparentes e condutoras para mostradores de cristais líquidos.

Eletrônica e dispositivos

O Instituto Militar de Engenharia e o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento têm desenvolvido pesquisas nas seguintes áreas:

- Laser e telemetria.
- Microprocessadores para equipamentos dedicados.
- Controlador de tiro para artilharia de costa.
- Infravermelho e visão noturna.

"Software"

O Instituto Militar de Engenharia tem desenvolvido pesquisas nos seguintes tópicos:

- Compilador BASIC para computadores nacionais.

- Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados, para computadores nacionais.

- Sistemas criptográficos algébricos, aditivos e de chave pública e o Padrão de Codificação de Dados norte-americano.

- Sistema para recuperação de informações.

"Hardware" e "Software"

O Instituto Militar de Engenharia tem desenvolvido pesquisas na área de reconhecimento automático de voz.

Microfilmagem

O Centro de Informações Científico-Tecnológicas dispõe de completa aparelhagem reprográfica compreendendo:

- microfilmagem;
- reprodução de microfichas e microfilmes;
- enjaquetamento e reprodução em papel (ver fotos nºs 5 a 9).

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO: O SIPRODEP

Generalidades

O Departamento de Ensino e Pesquisa está implantando dois Projetos de Pesquisa que se entrelaçam no tratamento de informa-

ções: o Sistema de Processamento de Dados para o Ensino e a Pesquisa (SIPRODEP) e o Centro de Informações Científico-Tecnológicas (CICT).

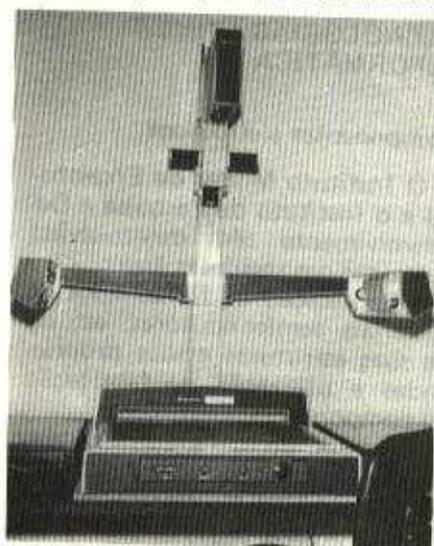
Missões do SIPRODEP

As missões principais do SIPRODEP são as seguintes:

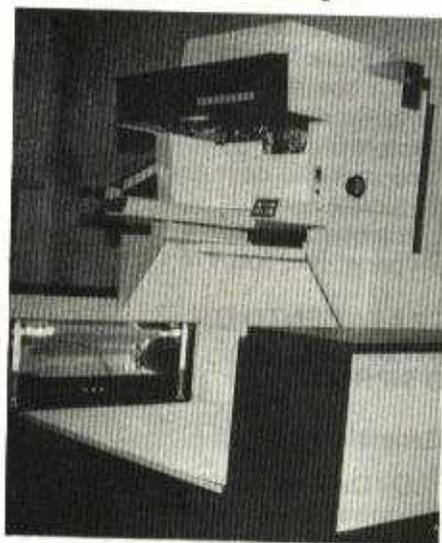
- Fornecer capacidade e suporte de computação à pesquisa Científica



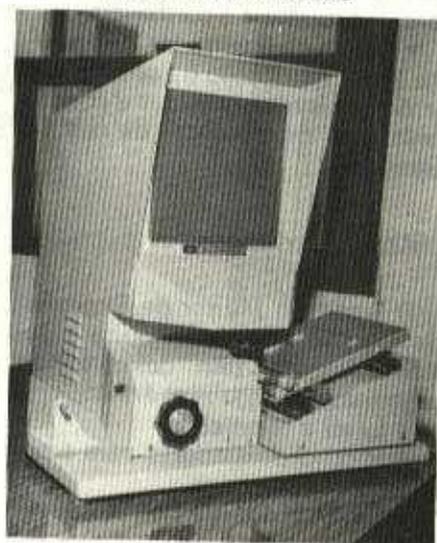
Leitora de Microfilmagem



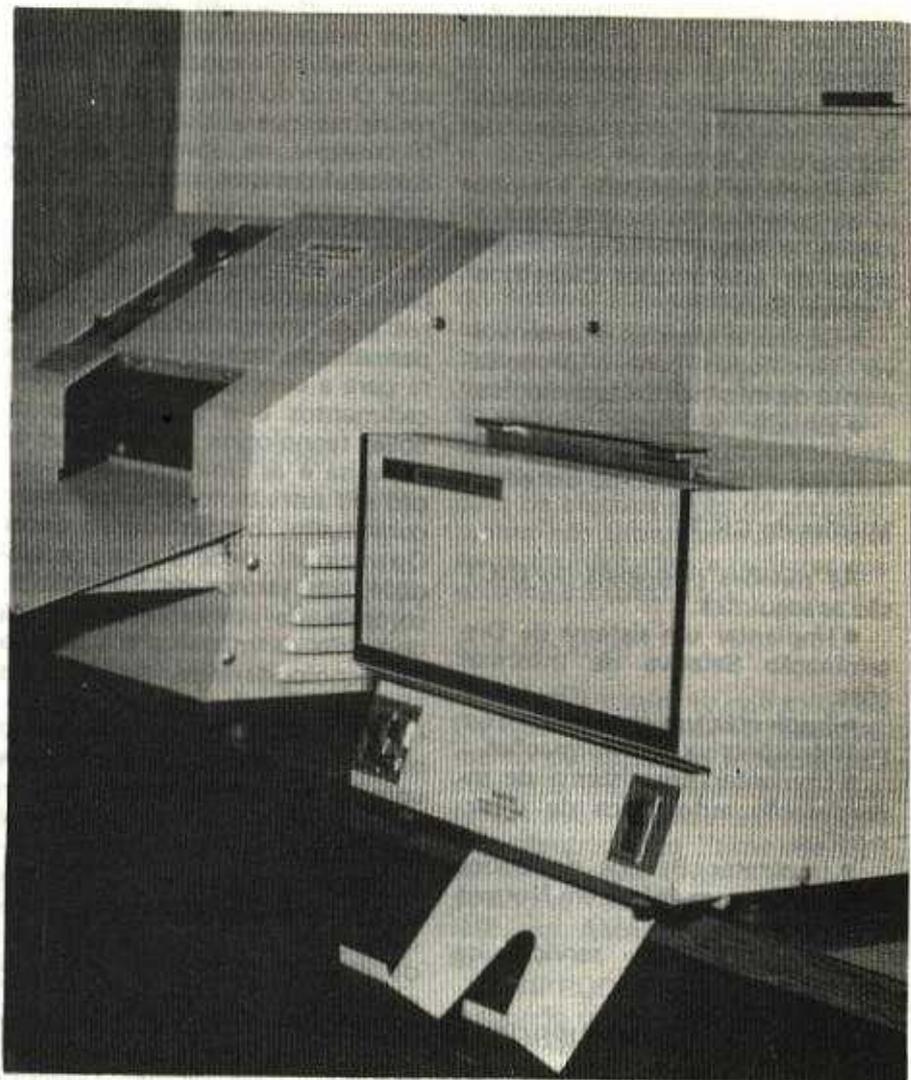
Microfilmadora Planetária



Microfilmadora de Documentos



Inseridor de Jaqueta



Conjunto Duplicador e Processador

tífico-Tecnológica no âmbito do Exército, em geral, e aos pesquisadores do CTEX em particular.

- Fornecer capacidade e suporte de computação ao ensino no âmbito do Exército.

- Fornecer capacidade e suporte de computação para a armazenagem, a disseminação e a recuperação de informações Científico-Tecnológicas.

- Capacitar pessoal e desenvolver tecnologias para o processamento de informática tecnológica.

- Estudar e propor normas e procedimentos para o aperfeiçoamento e a otimização do Sistema.

Missões do CICT

As missões principais do CICT são as seguintes:

- Implantar um sistema de Disseminação Seletiva de Informações.

- Implantar um sistema de Busca Retrospectiva de Informações.

- Implantar um sistema de incorporação automática de informações.

- Implantar Bancos de Dados Gerenciais, com ênfase em Normas Técnicas.

- Implantar um serviço de apoio bibliográfico.

Estrutura funcional do SIPRODEP

A estrutura funcional do SIPRODEP compreende:

- Unidades de Pesquisa;
- Unidades de Operação;
- Unidades Usuárias.

O SIPRODEP é um Sistema peculiar, de apoio ao ensino e a pesquisa, contexto em que, entre as

suas atividades-fim, se posiciona, com destaque, a criação de novas tecnologias e a capacitação de pessoal. O uso do Sistema para tarefas rotineiras, das quais um exemplo é o controle da aprendizagem, se constitui em uma fração da finalidade global.

Outras manifestações da finalidade do Sistema são o apoio, em procedimento, a trabalhos pioneiros e originais, bem como o uso permanente de toda a sua estrutura para a concepção de novos procedimentos e a consolidação de novas tecnologias. As Unidades de Pesquisa e as Unidades de Operação são estreitamente vinculadas e constituem, no Sistema, o Setor Operacional, onde a operacionalidade, em termos de SIPRODEP, compreende simultaneamente a operação de máquina e a criação de tecnologias afins. As Unidades Usuárias não abrangem a totalidade dos utilizadores já que, tendo em vista a vinculação do Sistema com a pesquisa, uma considerável fração dos elementos apoiados é constituída por pesquisadores individuais, desprovidos dos necessários programas de máquina, e necessitando do apoio de Unidades de Pesquisa para poder levá-los à consecução.

Tidas em conta as observações precedentes são as seguintes atribuições principais das Unidades supramencionadas:

a) Unidades de Pesquisa:

analisar problemas e desenvolver programas para os procedimentos específicos da informática tecnológica;

prestar apoio técnico em análise e programação aos projetos a cargo do DEP e de suas OM subordinadas;

prestar apoio técnico em análise e programação aos problemas específicos que se apresentarem aos pesquisadores individuais, do CTEEx;

treinar pessoal em análise e programação, para uso próprio do Sistema e para apoio aos encargos didáticos de OM subordinadas ao DEP.

b) Unidades de Operação:

operar e manter os equipamentos de PD que lhes forem distribuídos;

executar os processamentos, providos de programas de máquina, que lhes forem apresentados pelas Unidades Usuárias;

processar as rotinas de informática tecnológica para o Centro de Informações Científico-Tecnológicas do CTEEx (CICT);

prestar apoio aos pesquisadores individuais na otimização e no processamento dos seus programas de máquinas;

executar atividades técnicas de processamento de dados necessárias ao seu próprio funcionamento.

As Unidades Usuárias são Organizações Militares, ou frações de Organizações Militares, não necessariamente subordinadas ao DEP, cujos encargos, rotineiros ou temporários, necessitam de apoios de processamento ou de pesquisa, específicos das atribuições do SIPRODEP.

Uma particularidade do SIPRODEP é que seus usuários são, fundamentalmente, militares isolados e não Organizações Militares, carecendo assim de sentido o conceito de Sistemas Usuários com sua conseqüente atribuição de responsabilidades administrativas tal como ocorre no processamento administrativo. A produção do Sistema é essencialmente analisada, programada, preparada, digitada e expedida pelos instrutores, professores, pesquisadores, monitores e alunos dispensando a criação de estruturas administrativas independentes. Eventuais ampliações de efetivos serão de pequena monta não ultrapassando 65 (sessenta e cinco) civis e militares nos próximos 3 (três) anos.

Situação atual

Anteriormente ao advento do SIPRODEP, possuía o Departamento de Ensino e Pesquisa um conjunto de computadores que funcionavam apenas em "batch" não comportando "time-sharing" ou teleprocessamento. Estes computadores estavam situados no IME, na AMAN, na EsI e no CPrM.

O SIPRODEP está nascendo sobrepondo um Sistema baseado em "time-sharing" e teleprocessamento ao Sistema anterior.

Presentemente estão fisicamente conectados ao novo Sistema o CTEEx, o IME, a ECEME, o IPD e o CICT.

Em 1982 deverão ser transformados em enlacs físicos os elos sistêmicos conectando ao Sistema

o Estado-Maior do Exército, a Chefia do Departamento de Ensino e Pesquisa, a Escola de Instrução Especializada e a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ver fotos n.ºs 10 a 14).

PERSPECTIVAS

O Brasil está adotando uma nova postura em relação à Informática tendo criado uma Secretaria Especial de Informática, subordinada ao Conselho de Segurança Nacional, em outubro de 1979.

O Ministério do Exército tem dedicado um vivo empenho às atividades de Informática no âmbito da Força, facilitando as medidas administrativas básicas para um enfoque globalizado do tema.

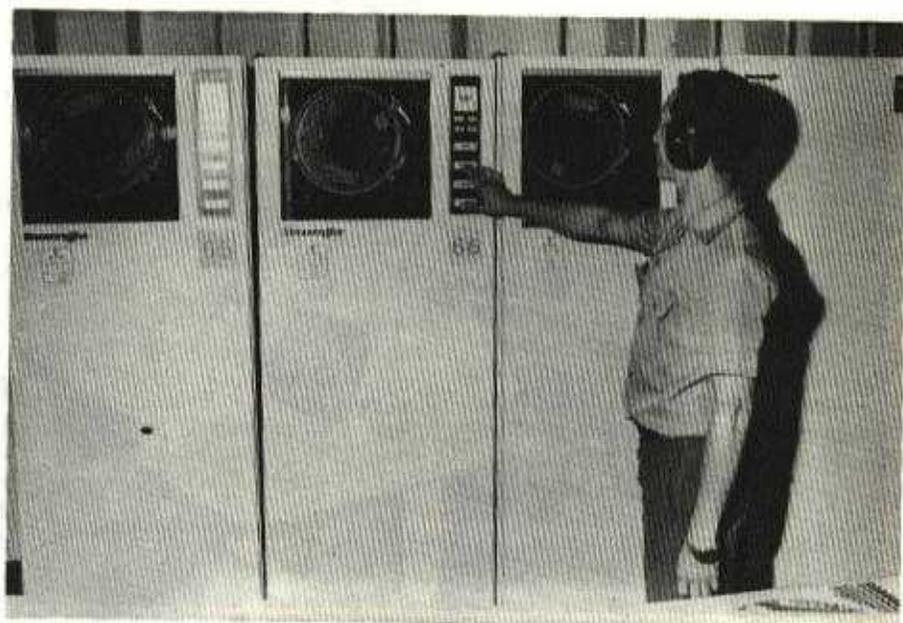
As organizações militares do Departamento de Ensino e Pesqui-

sa estão formando profissionais da área de Informática em todos os níveis, da digitação até o Mestrado, não tendo problema algum em atender às necessidades de formação de recursos humanos no Exército.

O SIPRODEP e o CICT estão em acelerada expansão. São projetos de alto gabarito colocando mais uma vez o Exército em posição de destaque no cenário científico-tecnológico nacional. Há planos diretores perfeitamente detalhados, os equipamentos instalados e por instalar são suficientes e adequados e os recursos financeiros atuais são satisfatórios. O único elo vulnerável do Sistema, que de resto não é característico apenas do SIPRODEP, é o pequeno número de militares com suficiente capacitação técnica.



Vista Geral da Sala de Operação (Unidade Operacional 01)



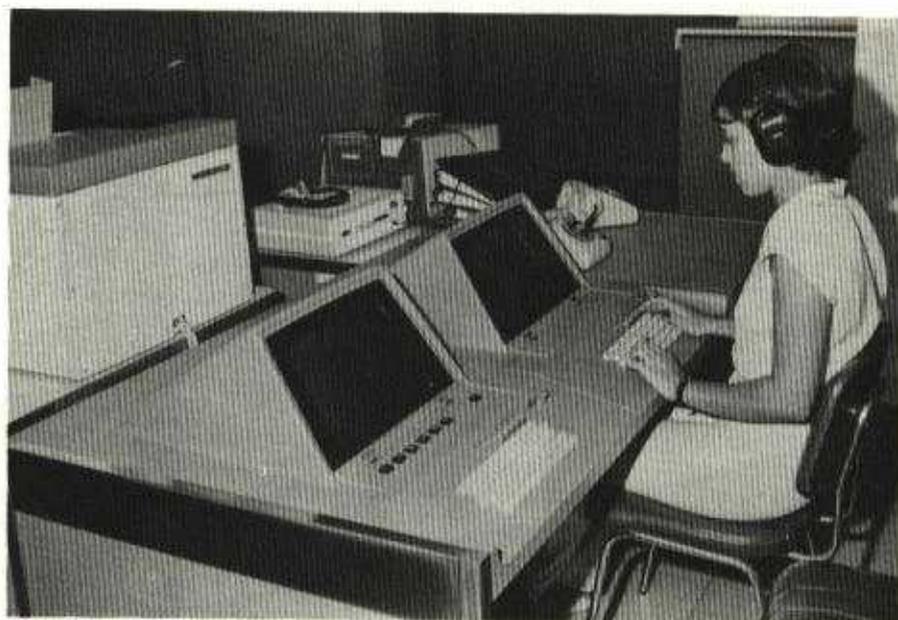
Fitas Magnéticas (Unidade Operacional 01)



Discos Magnéticos (Unidade Operacional 01)



Sala de Time-Sharing (Unidade Operacional 01)



Console de Operação (Unidade Operacional 01)

Bibliografia

BRAINERD, Walther S. e LANDWEBER, Laurence H. — *Theory of Computation*. John Wiley & Sons. New York, 1974.

DEAVOURS, C. A. e REEDS, James — *The enigma: Historical perspectives*. Cryptologia 1 — páginas 381-391. Albilon, 1979.

WIRTH, Niklaus — *Programação Sistemática*. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1978.

SHANNON, Claude E. — *A Mathematical Theory of Communication*. Bell System Technical Journal 27 — páginas 379-423, 623-656, 1948.

HAMMING, Richard W. — *Error Detecting and Error Coding Codes*. Bell System Technical Journal 29 — páginas 147-160, 1950.

HAMMING, Richard W. — *Coding and Information Theory*. Prentice Hall, Inc. — Englewood Cliffs, New Jersey, 1980.

NORA, Simon e MINC, Alain — *L'informatization de la société*. Relatório do Inspetor Geral das Finanças ao Presidente da República Francesa. Paris, 1978.

MARTIN, James — *Computer networks and distributed processing: software, techniques, architecture*. Prentice-Hall, Inc. — Englewood Cliffs, New Jersey, 1981.



Ten Cel Inhaúma Neves Ferraz foi declarado Aspirante a Oficial da Arma de Engenharia em 1961. Em 1967 formou-se Engenheiro de Construção no Instituto Militar de Engenharia. É licenciado em Matemática pela Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestre em Ciências em Engenharia Mecânica pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá, Mestre em Engenharia de Sistemas (Informática) pelo Instituto Militar de Engenharia e está em tese de doutoramento pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. É Oficial do Quadro de Engenheiros Militares estando comissionado como Professor do Instituto Militar de Engenharia. Atualmente leciona Estruturas de Informação e chefia o Centro de Processamento de Dados do Instituto Militar de Engenharia.