

O Problema do Processamento de Dados no Exército

Gen Bda

FERDINANDO DE CARVALHO

(Conferência proferida na EsAO em 1974)

1. A Importância do PAD nas Forças Armadas

O vertiginoso desenvolvimento da computação eletrônica iniciou-se em 1939 e seus marcos de aperfeiçoamento mais notáveis têm sido implantados através dos trabalhos em laboratórios das grandes universidades norte-americanas como as de Harvard, Pennsylvania, Princeton e Illinois. Atualmente as grandes empresas de fabricação mantêm laboratórios próprios onde se testam novos conceitos em equipamento e rotinas de operação.

Os mais sofisticados computadores em uso atual ainda são considerados como pertencentes à terceira geração, definida pela utilização dos circuitos monolíticos integrados de memória e de operação.

Verificou-se que o custo dos equipamentos decrescem drasticamente em relação ao desempenho. Existe uma regra empírica, conhecida como Lei de Groch, segundo a qual o desempenho de um sistema de computação é diretamente proporcional ao quadrado de seu custo. Assim, por exemplo, se o preço de um sistema for o dobro do preço de um outro, a sua capacidade deve ser quatro vezes maior.

A introdução do processamento automático de dados ou da Informática, como o preferem denominar muitos, engendrou uma revolução tanto nas áreas de direção como de execução.

Em um relatório especializado, citado na revista francesa "Forces Armées", lemos: "O advento da Informática é, talvez, a mais notável manifestação do ingresso de nossa civilização em uma era de profundas mutações; notável, tanto pela potencialidade das mudanças que representa, como pelo processo extremamente peculiar de penetração dessa técnica em nossa existência."

Esse pensamento confirma conceitos emitidos por vários estudiosos sobre o fabuloso poder de influência econômica e social que a invenção e a aplicação dos computadores estão acarretando em nossas vidas e em nossas atividades e, muitas vezes, sem que o mesmo o pressintamos.

Realmente, a segunda Revolução Industrial, caracterizada pelas três grandes inovações: a energia nuclear, a automação industrial e a computação eletrônica vem exercendo em nossos dias efeitos poderosos.

Nessa tríade de invenções, os computadores se destacam pela amplitude e generalização de suas aplicações e por um aspecto original a que se refere Fritz Sternberg em seu livro: "A Revolução Militar e Industrial do nosso Tempo": a influência capital da computação eletrônica nas técnicas de chefia e administração. Como declara aquele autor, as invenções anteriores atingiram principalmente as tarefas de execução, mas os computadores penetraram nos escritórios e gabinetes.

Essa capacidade de infiltração modernizadora deriva fundamentalmente de três características essenciais dos computadores.

1.º *Velocidade de operação* — As mais recentes tecnologias de computação eletrônica utilizam velocidades de operação medidas em nanosegundos ou sejam em bilionésimos do segundo. Já se fala no picosegundo que corresponde ao trilionésimo do segundo.

Um computador pode determinar em alguns segundos uma trajetória balística que antes necessitaria uma grande equipe de cálculo, trabalhando durante vários dias e talvez semanas.

Os cálculos para os engenhos atômicos e para os veículos espaciais requerem trabalhos avaliados em centenas e milhares de homens-ano e só têm sido efetuados em prazo relativamente curto graças aos computadores.

Essa rapidez de cálculo, associada a uma precisão que se considera 1000 vezes superior à humana, permite:

- o desenvolvimento de projetos vultosos de obras, equipamentos e maquinarias. Estradas, pontes, aviões, satélites, armamentos, materiais de comunicação, um sem número, em suma, de itens do progresso podem ser projetados e colocados em linha de produção em prazos muito abreviados;
- a utilização de métodos administrativos de previsão, simulação e retro alimentação que eram extremamente onerosos e demorados na base de meios manuais. Essa velocidade traz em consequência uma vantagem fabulosa para os países que dispõem de computadores, acelerando o ritmo de seu progresso e distanciando-se cada vez mais das nações que não dispõem desses recursos.

2.º *Informações apropriadas e oportunas* — Dois grandes problemas enfrentam os chefes e administradores na vida moderna:

- dificuldade para selecionar informações, avaliar a sua importância e deduzir as suas implicações;
- obtenção oportuna das informações que interessam.

Um número imenso de dados e informações é, em geral, canalizado para os escalões de chefia e seus estados-maiores que se embaraçam em pormenores, muitas vezes secundários, ou que deformam os aspectos principais do problema.

Os estados-maiores, por sua vez, tendem a levar aos chefes um exagerado número de informações e dados que lhes são impossíveis de apreciar no tempo disponível.

Muitas autoridades, por outro lado, se compenetraram da idéia de que o "chefe deve saber tudo", tornando assim a máquina administrativa ou operacional emperrada pela demora de suas decisões.

É comum a mentalidade de onisciência da chefia e não raro é o conceito de que basta o chefe ter conhecimento do problema para que este seja considerado como resolvido. É consubstanciado na célebre frase: "O chefe já sabe".

Outro problema é o da oportunidade das informações que interessam para a decisão. As informações mais completas chegam, em geral, tardiamente.

O "fato consumado" é um lugar comum nas atribuições de uma chefia usual, constantemente surpreendida por inconveniências ou irregularidades que não puderam ser previstas e evitadas. Uma das grandes deformações de uma chefia reside na obrigação de regularizar ou legalizar situações e fatos que já ocorreram e que são uma irremediável realidade.

A utilização da computação eletrônica veio proporcionar uma perspectiva de solução desses problemas pela obtenção de informações apropriadas e oportunas, capazes de permitir decisões consistentes e adequadas.

As grandes empresas estabelecem normalmente um sistema de informações administrativas (SIA) que funciona à base dos computadores, dando lugar, muitas vezes: à instalação de Centros de Informações Administrativas.

3º *Arquivos vultosos e concentrados* — A concentração de volumosos arquivos em dispositivos de memória externa como fitas, discos e tambores, revolucionou a burocracia de nossos tempos. Os pesquisadores e administradores têm, nos sistemas de computação, recursos para catalogar, cadastrar milhões de dados que podem ser consultados e selecionados em tempo extremamente reduzido.

Os três conceitos a que nos referimos repercutem profundamente nas Forças Armadas. Por essa razão, as organizações militares nas principais nações não apenas se engajaram no processamento automático de dados, como, ainda mais, adotaram, nesse campo, uma atitude de vanguarda.

Assim como os sistemas de comunicações e os sistemas de transportes, os sistemas de computação passaram a constituir objeto de interesse para a Segurança Nacional.

Em França, desencadeou-se o que se denominou: a "corrida militar para a Informática".

O Exército dos Estados Unidos criou um departamento especializado, subordinado diretamente ao Comando do Exército: a Divisão de Sistemas de Administração e Informações (DMIS) com duas Diretorias: uma, de Apoio e Avaliação de Sistemas (USACSSSEC) e outra de Administração de Sistemas de PAD (USAMSA). Estabeleceu ainda o Comando dos Sistemas de PAD (USACSC), com sede em Fort Belvoir, para a montagem e implantação dos sistemas de PAD, logísticos e operacionais.

Análogo incremento se observou na Inglaterra, em Israel e em outros países.

O computador não é para o Exército um simples instrumento de gestão administrativa. É também um engenho capaz de ampliar a potência das armas e a capacidade operacional das tropas, dando ao comando elementos para a decisão e a complementação de seus planos de operações e de logística.

2. Sistemas Militares de PAD

Registram os glossários de processamento de dados várias definições do vocabulário sistema aplicáveis nessa área de atividades. Sem fugir à concepção geral distinguiremos dois tipos de sistemas:

- *Sistemas de Processamento Automático de Dados* —
constituído pelo conjunto de instalações, equipamen-

tos, pessoal e métodos destinados à execução das tarefas de processamento de dados em uma determinada organização.

- *Sistemas funcionais automatizados* — conjunto de meios, programas e rotinas relativas à execução de uma função específica utilizando o PAD.

Assim, como um exemplo do primeiro caso, temos o Sistema de Processamento de Dados do Exército (SIPRODEX). Como exemplo de sistemas funcionais citaríamos o Sistema de Serviço Militar, de Patrimônio, de Avaliação de Pessoal etc.

Um Sistema de Processamento de Dados é constituído normalmente de um conjunto de Centros de Processamento de Dados (CPD) interligados e dotados de Terminais de Processamento de Dados (TPD) onde são colhidos ou fornecidos os dados de entrada ou saída.

O esquema projetado para o SIPRODEX abrange um CPD principal, CPD auxiliares, Seções de Processamento de Dados (SPD) (pequenos CPD) e Terminais de Processamento de Dados (TPD).

O Sistema de Processamento Automático de Dados do Exército Francês compreende dois grandes centros (Paris e Satory) e sete centros regionais que correspondem aos sete distritos militares (Paris, Lille, Metz, Lyon, Marseille, Bordeaux e Rennes).

Nos Estados Unidos, a organização é diferente. Os Centros atendem, em geral, aos sistemas funcionais. Existe assim, um sistema de PAD exclusivo para o Sistema de Pessoal do Exército. Um outro sistema atende ao Sistema de Material. Além disso, existem Centros de Processamento específicos para pesquisas e ensino. A rede de PAD do Exército é controlada pela Divisão de Sistemas de Administração e Informação do Exército. O previsto para o SIPRODEX aproxima-se do modelo francês.

Os sistemas funcionais de PAD atendem a quatro áreas principais:

- Administração;
- Operações;
- Ensino; e
- Pesquisas.

Os sistemas administrativos ou logísticos, que os franceses denominam "Informática de Gestão", realizam a administração de pessoal e de material, dando lugar a Sistemas de Pessoal, de Material e Mistos.

O Sistema de Pessoal que serve às atividades de gestão de pessoal compreende subsistemas diversos entre os quais se incluem: movimentação, cadastro, avaliação, inativos, pensionistas, pessoal civil, serviço militar, pagamento, saúde, serviço social etc.

O Sistema de Material se dedica às funções logísticas e se desdobra analogamente em subsistemas, como os de catalogação e cadastramento, suprimento, transporte, manutenção, material bélico, motomecanização, alienação, patrimônio etc.

Entre os sistemas mistos citam-se os de orçamentação, de mobilização e de estatística.

Na área operacional, os sistemas de computação destinam-se principalmente às tarefas de:

- Comando e Controle;
- Informações;
- Comunicações;
- Direção de Tiro;
- Defesa Anti-Aérea;
- Coordenação do Tráfego Aéreo.

Em geral os sistemas operacionais, situados em planos estratégicos ou táticos, são ligados à unidades ou grandes unidades de emprego.

Assim, em uma Divisão de Infantaria podemos encontrar:

- um Sistema Divisionário de Comando e Controle;
- um Sistema Divisionário de Informações; e
- um Sistema Divisionário de Direção de Tiro.

3. Conversão de Sistemas

Quando um analista é convocado para estudar a implantação de um sistema de PAD em determinada área, duas situações podem ser encontradas:

- 1º — Conversão de um sistema manual em um sistema automático.
- 2º — Aperfeiçoamento de um sistema automático existente.

O mecanismo de implantação de um sistema é semelhante nos dois casos. É evidente que a passagem de um sistema manual para um automático é sempre mais complexa do que de um automático para outro.

O modelo de implantação de um sistema é normalmente descrito segundo um ciclo que abrange as seguintes fases:

- 1º — estudo de exeqüibilidade — é um estudo preliminar do custo provável e dos prováveis benefícios do novo sistema, para determinar se a sua adoção é ou não compensadora;
- 2º — projeto do sistema — nesse estudo o sistema é projetado e se estabelecem pormenorizadamente as características do equipamento e, se fôr o caso, das instalações necessárias;
- 3º — seleção e aquisição do equipamento;
- 4º — preparação e instalação do equipamento;

- 5º — conversão do sistema antigo no novo sistema;
- 6º — funcionamento do sistema.

De um modo geral, quando um sistema é posto em funcionamento, iniciam-se os estudos para um novo sistema, pois as fases preparatórias e de conversão de um sistema são muitas vezes, complexas e exigem vários anos de trabalho.

O projeto de um sistema exige normalmente elaboração sucessiva dos seguintes itens:

- Objetivos gerais do sistema;
- Subsistemas integrantes;
- Objetivos dos subsistemas;
- Resultados a obter em cada subsistema para alcançar os respectivos objetivos;
- Dados necessários para obter os resultados acima mencionados;
- Análise do sistema existente no que se refere a dados e resultados;
- Conceitos de operação do sistema;
- Seleção dos meios; e
- Proposta do novo sistema.

É um erro freqüente a idéia de converter sistemas manuais em automáticos pela simples mecanização das tarefas do sistema manual, ou seja, utilizando o computador para substituir funcionários ou máquinas de contabilidade preexistentes.

O Secretário Mc Namara baixou, certa vez, uma instrução específica que assim se expressava:

“Não podemos tolerar mais a implantação de sistemas de computação que sejam meros reflexos dos antigos sistemas manuais e de cartão perfurado. Deve-se insistir em criar sistemas que satisfaçam nossas necessidades globais administrativas e operacionais e

que explorem as grandes possibilidades do computador. Deve-se assegurar uma relação apropriada entre o homem e a máquina, dando a um e a outro as tarefas que cada um melhor desempenhe.”

Por essa razão o processo de automatização de um sistema deve iniciar-se com o estudo dos objetivos. A racionalização da organização será uma consequência natural das necessidades da conversão.

Como um exemplo desse fato temos o caso do Departamento de Pessoal do Exército norte-americano. Esse órgão possuía inicialmente quatro diretorias. Como resultado da conversão, as diretorias foram eliminadas e se constituiu um Centro de Pessoal que hoje compreende o maior Centro de Processamento de Dados dos EUA.

4. Aplicações do PAD na Administração

Um Sistema de Pessoal tem por objetivo fornecer aos chefes as informações, as decisões de pessoal e o exercício das funções de cadastro e controle correspondentes.

Essas funções englobam as seguintes:

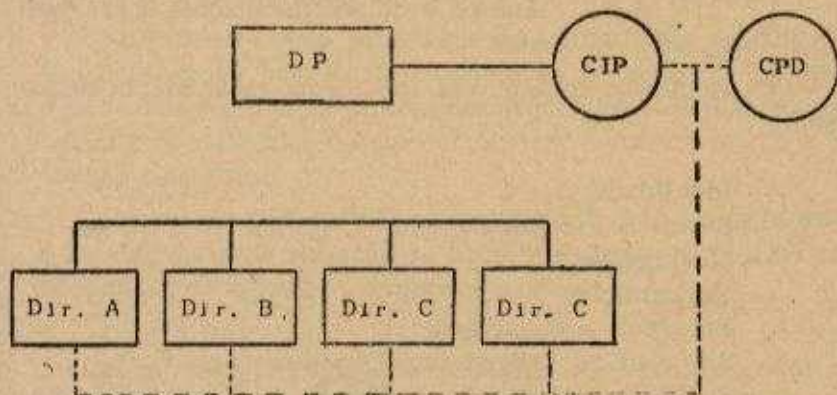
- registros de alterações;
- acompanhamento de carreira;
- avaliação individual;
- eficiência profissional;
- movimentação;
- recompletamento;
- controle de efetivos;
- remuneração.

Um Sistema Automático de Pessoal tende a simplificar-se na medida em que as operações de pessoal vão sendo centralizadas.

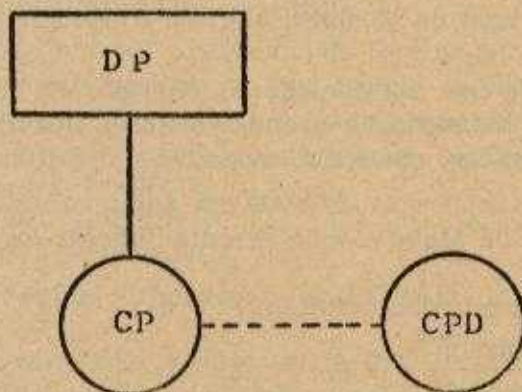
Vários esquemas são encontrados nas organizações civis e militares. De um modo geral três tipos podem ser apresentados:

1º Tipo: *Organização Setorial*

Existe um Departamento de Pessoal com várias Diretorias subordinadas, encarregadas das funções de pessoal específicas. O Departamento possui um Centro de Informações de Pessoal, ligado às Diretorias e a um Centro de Processamento de Dados.

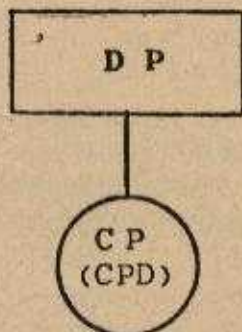


2º Tipo: *Organização Centralizada*



O Departamento de Pessoal possui apenas um Centro de Pessoal que executa todas as funções e se liga a um CPD.

3.º Tipo: *Organização Integrada*



O Departamento de Pessoal possui apenas um Centro de Pessoal dotado de um CPD.

As funções principais de um CIP ou CP compreendem o fornecimento de informações, o cadastramento do pessoal, a avaliação da capacidade funcional, o controle de carreiras, a emissão de relatórios e de recomendações sobre pessoal.

Os relatórios contêm em sua forma mais ampla dados sobre:

- Identidade;
- Situação individual;
- Movimentação;
- Organização;
- Eficiência e capacidade;
- Situação de Pessoal nas Organizações;
- Situação de Pessoal em Planos de Operações e Logísticos;
- Situações de Reservas;
- Situação de Movimentação de Unidades.

Somente com a utilização do PAD poderá um Sistema de Pessoal, atendendo a grandes efetivos, desempenhar as suas funções com eficiência, economia e oportunidade.

A outra aplicação do PAD na administração refere-se ao Sistema de Material que executa funções logísticas de:

- administração financeira;
- estocagem;
- suprimento;
- transportes;
- obtenção e licitações;

- instalações (patrimônio);
- alienação; e
- manutenção.

É um sistema complexo e admite um número grande de soluções que devem ser adaptadas ao tipo e vulto da organização considerada.

Para se ter uma idéia da eficiência do PAD no desempenho de funções de material, comparemos dois sistemas de suprimento de material, um sem PAD e outro com PAD.

No primeiro caso, uma série de mecanismos de controle são necessários para o funcionamento do sistema. Os pedidos devem ser sucessivamente consolidados nos diversos escalões e os relatórios devem demonstrar constantemente a situação existente.

Quando os pedidos não podem ser satisfeitos com os estoques existentes a situação se complica ainda mais pelas necessidades de aquisição sempre demorada.

Com o PAD todo o controle e aquisição podem ser centralizados, sendo os estoques mantidos em depósitos gerais ou especializados que fornecem os suprimentos com rapidez.

O controle de chefia pode ser feito pelo simples exame dos relatórios fornecidos pelo CPD.

Assim funciona o Sistema de Suprimento do Exército Americano que garante um suprimento de material em 24 horas após o pedido para os fornecimentos no interior e em sete dias para o embarque de suprimento destinados às forças de além-mar.

5. Aplicações Operacionais do PAD

Os computadores estão sendo introduzidos progressivamente no emprego das Forças Armadas, tanto em âmbito estratégico, como tático e logístico. Estão sendo incorporados aos sistemas de comando e controle, de informações e de ar-

mamento, nos quais o elemento humano se mostra deficiente nas tarefas de execução.

Nos Sistemas de Comando e Controle, o PAD fornece aos comandantes de Grandes Unidades e Unidades as informações sobre as forças amigas e inimigas e sobre o terreno, destinadas à decisão dos chefes e ao trabalho de Estado-Maior.

Os Sistemas de Informações coletam dados sobre a situação do adversário e auxiliam os órgãos de informação no levantamento da situação, na avaliação do inimigo e na seleção de objetivos e dos meios a acionar.

Os Sistemas Automáticos de Armamento utilizam os computadores no levantamento topográfico e meteorológico, na direção do tiro e na coordenação dos fogos.

Vários Exércitos já estão utilizando o PAD em seus exercícios e operações de guerra.

A título de exemplo, vamos apresentar o esquema geral de quatro sistemas em utilização nas Forças Armadas dos Estados Unidos:

a) Sistema de Defesa Aérea

É um grande sistema, de caráter estratégico, que utiliza atualmente o maior computador fabricado nos EUA, o ILIAC-IV, cuja potência equivale a 64 computadores de grande porte.

Os alvos, que podem consistir em numerosos aviões ou mísseis, são detectados pelos radares de identificação. Estes enviam as características dos alvos para o CPD. O computador identifica os alvos, verificando se são amigos ou inimigos, falsos ou verdadeiros; aciona os radares de acompanhamento, distribuindo cada alvo ao respectivo radar. Aciona também as baterias de tiro, regula os elementos de tiro e dispara os mísseis balísticos solo-ar, no momento oportuno.

b) Sistema de Operações Táticas (TOS)

Os pequenos escalões: pelotão e companhia de infantaria são dotados de aparelhos automáticos de transmissão de dados, denominados Transmissores Digitais de Mensagens (DDM).

Os Batalhões dispõem de aparelhos automáticos de entrada e saída de mensagens (MIOD). Esses aparelhos, que podem ser transportados em jipes, estão em ligação com os computadores de Batalhão, transportados em viaturas. A Divisão possui um Centro de Processamento de Dados de grande porte.

Os PC/Btl e o Centro de Operações Táticas da Divisão dispõem de terminais de campanha, ligados aos computadores com impressora e visores do tipo de televisão.

O Sistema é interligado com os sistemas dos escalões mais elevados e com o Sistema de Direção de Tiro da Artilharia.

As suas inúmeras funções englobam as seguintes:

- Fornecer informações ao comandante e estado-maior para os estudos de situação, os planos e as decisões.
- Assegurar a rapidez de reação da GU, a precisão e oportunidade dos fogos e a disseminação de informações.
- Proporcionar melhores condições para as ações de iniciativa.

c) Sistema de Direção de Tiro de Artilharia

Esse sistema compreende um Centro de Processamento de Dados em cada Grupo de Artilharia, capaz de fazer o levantamento dos alvos, em ligação com os observadores aéreos, os observadores avançados e a seção de levantamento do Grupo, recolher os dados do levantamento meteorológico, acionar as baterias de tiro e regular o tiro.

A Artilharia Divisionária dispõe de um Centro de Processamento de Dados de alto porte, transportado em viaturas e capacitado a coordenar os fogos de todos os grupos, realizando as concentrações que forem necessárias.

Os computadores auxiliam ainda o desempenho das funções logísticas, controlando a situação das unidades de tiro, seu material e sua munição.

d) Sistema de Coordenação do Tráfego Aéreo no Campo de Batalha (ATMS)

Esse sistema, controlado pelo Exército de Campanha, dispõe de um Centro de Processamento de Dados (ATMAC) capaz de:

- a) Facilitar o movimento do tráfego aéreo no campo de batalha.
- b) Coordenar as operações de tráfego aéreo do Exército com outras operações de tráfego aéreo na mesma área.
- c) Assegurar assistência às aeronaves de apoio do Exército em voo.
- d) Aumentar a eficiência das operações aéreas de combate.

O Sistema compreende cinco subsistemas dedicados ao controle visual, ao controle das aeronaves em decolagem, aproximação e sobre rota, navegações e fornecimento de dados.

6. Aplicações do PAD no Ensino Militar

A eficiência das aplicações da computação eletrônica no ensino é testada por sua adoção em numerosos países, não apenas em cursos especiais, mas em todos os graus, desde as escolas primárias até as universidades.

A associação dos meios audiovisuais com o computador eletrônico, que é capaz de orientar e avallar a aprendizagem através de uma programação estabelecida, criou uma verdadeira revolução nos métodos e nos resultados da aprendizagem.

A nova técnica de ensino baseia-se, principalmente, nos seguintes princípios:

1º — A aprendizagem é, principalmente, individual, cabendo ao aluno a manipulação dos recursos de ensino que lhe são fornecidos em unidades completas, denominadas "pacotes de ensino".

2º — O trabalho em grupo é reservado, principalmente, para as fases de experimentação, discussão, simulação e síntese, após a aprendizagem individual.

3º — As matérias são divididas em blocos de ensino que obedecem a uma sistemática de aprendizagem padronizada.

4º — Os cursos são de duração variável de acordo com o aproveitamento do aluno.

5º — O instrutor ou professor dedica-se principalmente à montagem dos blocos de ensino, dos trabalhos de verificação, da otimização dos cursos. A gestão do ensino é realizada indiretamente através dos resultados fornecidos pelo computador.

6º — Os trabalhos de verificação e a otimização do ensino são elaborados mediante a utilização de modelos humanos com o emprego do computador.

Em todas as escolas militares dos Estados Unidos existem Centros de Processamento de Dados que são empregados na administração dos cursos e na execução do ensino.

Os estudantes são constantemente incentivados a utilizar o computador.

Em West Point, existe um sistema de PAD, funcionando permanentemente em tempo compartilhado. Os cadetes têm acesso ao computador diretamente ou através de cerca de 140 terminais, localizados em variados lugares, inclusive nos alojamentos.

Desejando conhecer os resultados obtidos em seus trabalhos, os cadetes consultam o computador, a qualquer momento. O Banco de Dados, em linha, fornece aos estudantes não apenas as notas obtidas, como a classificação, os créditos, as necessidades para a conclusão do curso e a tendência funcional revelada pelo indivíduo.

7. Aplicações do PAD nas Pesquisas Militares

Uma das mais importantes aplicações militares do processamento de dados é a levada a efeito nos laboratórios, fábricas e arsenais, onde são projetados novos materiais e armamentos.

O computador resolve importantes e complexos problemas e executa cálculos científicos e técnicos.

Auxilia ainda os pesquisadores e engenheiros na realização de testes. Empreende simulações que permitem uma notável economia de tempo e de recursos humanos e materiais.

As Forças Armadas francesas instalaram um grande Centro de Processamento de Dados para pesquisas científicas em Arcueil, além de outros centros menores em laboratórios de experimentação autônomos. Esse equipamento está avaliado em 240 milhões de francos e deverá ser expandido, dentro de pouco tempo, inclusive com a transferência do Centro de Arcueil para Bruz.

Nos Estados Unidos, as Forças Armadas dispõem de Centros de Processamento de Dados em laboratórios científicos, médicos e especializados, dotados de equipamento de alto porte como, por exemplo, o Centro Naval de Pesquisas

e Desenvolvimento, em Bethesda, o Instituto de Pesquisas do Hospital Walter Reed, em Washington.

Numerosas indústrias e empresas fabricantes de computadores possuem laboratórios dotados de computadores e dedicados exclusivamente a pesquisas militares de materiais e procedimentos.

Em outras nações, como a Inglaterra e a Alemanha, observa-se panorama similar.

Existe uma preocupação muito grande no seio dos centros de pesquisas ligados à computação eletrônica para o desenvolvimento de novas técnicas de operação e de procedimentos, a fim de compensar o descompasso que se observa resultante do vertiginoso aperfeiçoamento do equipamento, acarretando um crescente custo da programação computacional.

8. Os Problemas da Computação Eletrônica

Os problemas da computação eletrônica podem ser agrupados nas seguintes classes gerais:

- pessoal;
- equipamento;
- software;
- instalações;
- segurança.

Os problemas de pessoal se relacionam com a necessidade de obtenção de especialistas para a manipulação do material e dos processos de utilização de equipamento.

Já existem, hoje, numerosas profissões ligadas ao PAD, tanto no que se refere à utilização do equipamento, como à fabricação e às pesquisas nesse campo.

Entre os especialistas em processamento de dados encontramos, como principais categorias, as seguintes:

- chefes nas áreas de análise, programação e operação;
- analistas;
- programadores;
- operadores.

Aos analistas cabem o reconhecimento dos problemas, o estabelecimento dos fluxos de informação, de decisão, os projetos de entrada e saída, as normas de arquivamento de dados e as etapas de processamento.

Os programadores são responsáveis pela transcrição dos fluxos em programas, na linguagem a ser utilizada pelo computador e os testes de validade e consistência necessários à confiabilidade das operações.

Os operadores são encarregados de operar o equipamento.

Mas, além desse pessoal básico, existe ainda um número imenso de outras especialidades como:

- Engenheiros de equipamento e de instalações;
- Técnicos de manutenção;
- Supervisores;
- Perfuradores;
- Conferidores;
- Fitotecários;
- Bibliotecários;
- Técnicos em preparação de dados etc.

As próprias categorias gerais comportam subcategorias. Assim, os analistas podem ser:

- Analistas de Organização e Métodos;
- Analistas de Sistemas.

Os programadores podem ser:

- Programadores de Sistemas;
- Programadores de Manutenção etc.

Em geral, a demanda de pessoal especializado é muito grande, acarretando um inflacionamento do mercado de trabalho.

Um levantamento feito no Rio, em 1973, sobre honorários de especialistas forneceu os seguintes dados:

Analistas de Sistemas	—	Cr\$ 4.200 a	Cr\$ 11.500
Programadores	—	1.833 a	6.000
Operadores	—	1.135 a	3.295

Aí não estão englobados o último aumento de 20% e os encargos sociais. Também é preciso esclarecer que todas as empresas pagam 13 salários e algumas chegam a pagar 15 ou mais salários anualmente.

Discute-se se o equipamento de PAD do Exército deve ser operado por pessoal civil ou militar. A experiência dos outros Exércitos tem demonstrado que os sistemas administrativos podem comportar a utilização parcial de pessoal civil, mas os sistemas operacionais exigem essencialmente pessoal militar.

De qualquer sorte, é muito difícil a contratação de pessoal civil face aos elevados padrões de vencimento do mercado de trabalho.

Com respeito ao equipamento, vários problemas se apresentam. O Brasil não dispõe de uma indústria de máquinas de computação para atender suas necessidades.

Ficamos assim, em geral, na dependência da importação de equipamento. As entregas são demoradas. Encomendado um equipamento, os prazos de recebimento são da ordem de um ano.

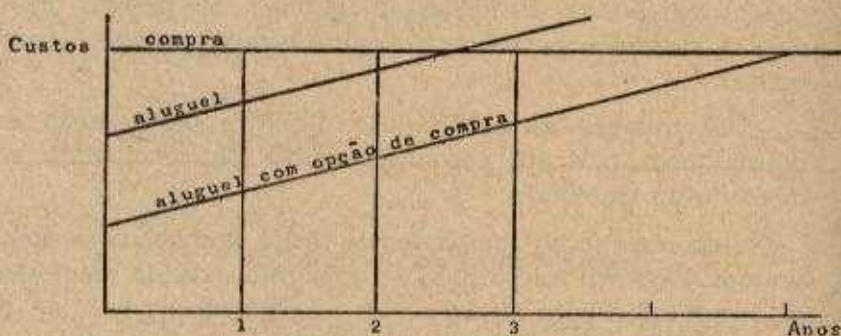
A seleção do equipamento é um problema muito sério por isso que envolve custos elevadíssimos.

Para selecionar um equipamento de PAD o custo é apenas uma parcela a considerar. As características técnicas do equipamento em relação à utilização pretendida, as possibilidades de assistência técnica e manutenção, a existência de equipamento similar para uso como alternativa em caso de pane, a disponibilidade que o material oferece em horas mensais de trabalho, a maior ou menor facilidade para a elaboração dos programas de utilização, a possibilidade de expansão do sistema, tudo isso, em suma, são outros tantos fatores a considerar.

Em geral, existem três formas de obtenção de equipamento:

- compra;
- aluguel; e
- aluguel com opção de compra.

Se fizermos um gráfico esquemático desses três tipos, poderíamos assim mostrar:



Verifica-se que a compra exige um desembolso inicial grande, mas, após cerca de três anos de uso, o preço do aluguel, ultrapassa ao da compra.

As vantagens e desvantagens dessas alternativas, podem ser assim relacionadas:

	VANTAGENS	DESvantagens
COMPRA	<ul style="list-style-type: none"> — Mais econômico a longo alcance — Possibilidade de utilização do material após substituição 	<ul style="list-style-type: none"> — Maior dificuldade de manutenção
ALUGUEL	<ul style="list-style-type: none"> — Possibilidade de acompanhar o progresso material — Maior facilidade de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> — Menos econômico a longo alcance
ALUGUEL C/OPÇÃO COMPRA	<ul style="list-style-type: none"> — Mais econômico que o aluguel — Grande facilidade de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> — Menos econômico a longo alcance do que a compra

Quanto à natureza do equipamento utilizado nas FA, poderíamos grupá-lo em duas categorias:

- computadores comerciais;
- computadores especiais.

Para os sistemas administrativos utilizam-se os computadores comerciais.

Observa-se, no Exército Americano, a adoção de equipamento de várias empresas. São todos material excelentes e cujo desempenho se equilibra, embora cada empresa procure salientar as características mais vantajosas do equipamento que fabrica.

Os sistemas operacionais exigem equipamento especial. Um dos problemas capitais é o de proporcionar a esse equipamento a rusticidade e as condições para um desempenho preciso e contínuo.

Os computadores de alto porte requerem condições especiais de temperatura, umidade, estabilidade de corrente e outras tantas.

O volume e o peso desse equipamento constituem outra servidão para a sua utilização em campanha.

A miniaturização dos equipamentos abriu uma nova perspectiva para a obtenção dos equipamentos de campanha. Já se fabricam minicomputadores de alta potência e dimensões bastante reduzidas.

O Exército norte-americano está desenvolvendo testes para a obtenção de sistemas táticos operacionais como os seguintes:

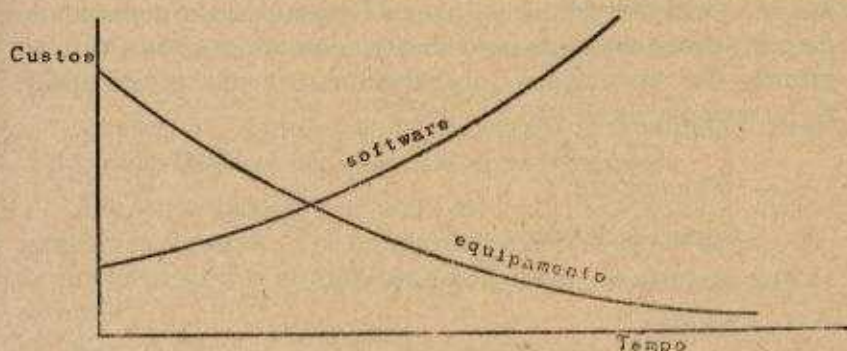
- TACFIRE para a direção do tiro da artilharia;
- TOS — Sistema de operações táticas para o processamento de informações, de comando, de operações e de apoio;
- AN/TSQ-73 — Sistema de controle de mísseis terra-ar;
- ATMS — Sistema de controle de tráfego aéreo sobre o campo de batalha.

O Sistema de Defesa Aérea Estratégica está sendo também implantado à base do computador Iliac-IV de grandes dimensões.

O software dos sistemas de PAD é constituído pelo conjunto de programas, rotinas e documentação correspondente.

A experiência vem demonstrando que, com a evolução material e com o aperfeiçoamento dos meios de fabricação, o custo do equipamento em relação ao seu desempenho vem decrescendo progressivamente. Entretanto, a sofisticação das técnicas e das aplicações aumenta constantemente o preço do software.

Essa relação é expressa num gráfico seguinte:



Pesquisas estão sendo elaboradas em todas as empresas para a obtenção de um software menos oneroso. Isto será obtido por meio de rotinas mais simples e padronizadas e linguagens de computação mais aperfeiçoadas.

As instalações para abrigar o equipamento de PAD exigem, normalmente, condições adequadas no que respeita a:

- temperatura ambiente;
- pureza do ar;
- umidade;
- estabilidade de corrente e força;
- medidas contra incêndio;
- medidas de segurança;
- conforto de trabalho para o pessoal.

Em muitos casos são feitas adaptações em construções existentes, mas nem todas as construções permitem adaptações apropriadas.

As condições de segurança, particularmente, no que respeita a sistemas militares, constituem uma importante preocupação.

A centralização dos órgãos e a total dependência no equipamento, a concentração dos dados nos arquivos de fitas, dis-

cos e tambores, a possibilidade de acionamento e obtenção remota dos dados, a falta de registros visuais e as dificuldades de montagem de novos sistemas engendram a necessidade de precauções especiais para evitar ações atentatórias à integridade das instalações do equipamento e das informações. Os principais riscos são:

- espionagem;
- acesso indevido;
- sabotagem;
- fraude;
- roubo; e
- acidente.

9. Conclusão

A computação eletrônica abriu novos horizontes nas atividades humanas em todos os setores: econômicos, sociais, militares, científicos e tecnológicos.

As nações ainda serão escalonadas segundo a sua capacidade de computação e a indústria de computadores poderá suplantiar todas as demais indústrias em poderio econômico.

Os Exércitos que se projetarem para o futuro na escala da eficiência e da capacidade operacional, terão que utilizar intensivamente o processamento automático de dados.

Os grandes Exércitos deverão empregá-lo porque são numerosos e o controle de seus efetivos e de seus serviços, na paz e na guerra, não poderá ser feita senão na base da computação.

Os Exércitos pequenos terão analogamente que se valer do processamento automático de dados como meio para economizar recursos humanos e materiais e assegurar a sua capacidade operacional.

É necessário, entretanto, que, percebendo a importância da computação na Segurança Nacional, não se perca de vista a série problemática representada pelas dificuldades oriundas da formação de pessoal especializado e da obtenção de um equipamento altamente sofisticado.

Existem hoje inumeráveis aplicações de computação eletrônica em todos os campos da atividade militar.

A antiga sistemática manual lenta, absorvente e anti-econômica deverá ser progressivamente convertida com o uso de novos processos automatizados muito mais rápidos e mais precisos.

Mas os computadores só podem ser utilizados com eficiência se existir uma boa receptividade relativamente à automatização em todos os escalões de chefia e de execução, pois as grandes possibilidades dessas inovações não poderão ser integralmente aproveitadas com a oposição do pensamento que se recuse a reconhecer os horizontes amplos da tecnologia moderna.

O homem que parou
à espera de dias melhores
e não colaborou com o tempo
verificará mais tarde que
aquele que não parou
estará tão adiantado
que jamais será alcançado...