



# PROJETO SCD SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DIGITAL

Marcelo Fontanari de Carvalho

## INTRODUÇÃO

**A**través de um sistema de teleprocessamento com um microcomputador, é possível montar um Sistema de Comunicações Digital (SCD), operado simplesmente por um digitador, acrescido de um sistema operacional mediante um "software" compatível com os atuais recursos de técnicas nacionais, associados aos problemas táticos da Arma de Comunicações do nosso Exército.

O único trabalho humano seria o de desdobrar o sistema no terreno e, apenas com um operador, cumpriria a missão de muitos combatentes, que poderiam estar executando outras tarefas mais úteis, do ponto de vista operacional. Como exemplo, observe esta comparação entre o atual sistema

e o SCD, citando, no caso, o processamento de uma mensagem a ser transmitida criptografada.

*Sistema Atual:* A mensagem entra no Centro de Mensagens (CM), onde passa pelas mãos do protocolista, do encarregado de mensagens de partida e do arquivista, os quais executam suas tarefas; posteriormente vai ao Centro Criptográfico para ser criptografada, retornando ao CM em forma de criptograma. Do CM a mensagem é encaminhada ao Centro de Transmissão/Recepção, onde o operador de um posto rádio, por exemplo, executa a transmissão da mesma e a devolve ao CM após a confirmação do operador de destino (QSL), para complementação do seu processamento. Diga-se de passagem, tal operação é extremamente complexa para o processamento de ca-

da mensagem, levando, no mínimo, de 15 a 20 minutos para ser totalmente processada, caso nenhuma alteração ocorra (rasuras, erros de criptografia, má exploração do meio utilizado, perda da mensagem durante as operações, etc.). Isso, sem contar o tempo que levaria ao C Com de destino, onde a operação inversa teria que ser obrigatoriamente executada.

*Sistema de Comunicações Digital:* O operador do sistema digita a mensagem e, em poucos segundos, tem-na processada, criptografada, transmitida e devidamente arquivada, logicamente, tudo isso realizado por um computador conectado a um equipamento rádio.

Não resta dúvida da eficácia do sistema. O que veremos a seguir será uma série de considerações relativas ao SCD que, tenho certeza, mais que uma idéia é uma necessidade.

## IDÉIAS BÁSICAS

Trata-se de um trabalho simulatório, onde o computador assumiria as funções de centro de mensagens, operação do sistema fio e operação do sistema rádio ou multicanal. Traduzindo em termos de homens, equivaleria ao trabalho de, no mínimo trinta combatentes.

Para compreender melhor esse mecanismo, basta imaginar uma central composta de um computador (Entrada/UCP/Saída) na qual seriam conectados, nas saídas e entradas do mesmo, à distância, os vários sistemas (no caso o rádio, multicanal e o fio).

Apresentam-se abaixo as especificações e comparações entre o atual sistema e o SCD.

### a. Centro de mensagens

Representado pela unidade de entrada principal (teclado), unidade central de processamento (UCP + memória auxiliar) e uma unidade de saída principal (display ou impressora). Deve ser estruturado no manual C24-17, para fins de padronização.

FUNÇÕES	
Sistema atual	SCD
Protocolista	Digitador/UCP
ENC MSG chegada	UCP
ENC MSG partida	Idem
Arquivista	Memória auxiliar
Criptografista	UCP (soft)
Decriptografista	Idem

#### 1) Protocolista

Tanto para mensagens de chegada como de partida, o operador teria apenas que introduzir ou copiar a mensagem e a hora de entrega. O restante da função de protocolista (encaminhar a 1ª via ao encarregado de mensagem de partida/chegada, encaminhar a 2ª via ao arquivista, numerar a mensagem de acordo com a seqüência exata e preencher a folha de protocolo) seria executada pelo computador (UCP).

#### 2) Encarregado de mensagem de chegada

Totalmente controlado pelo computador. Por exemplo, conferência de autenticações e encaminhamento ao decriptografista, se

for o caso e/ou ao protocolista para explanação no vídeo ou na impressora (unidade de saída principal), ou até mesmo em terminais espalhados nas diversas regiões de desdobramento das unidades, para se evitar o uso dos mensageiros locais. Preencheria também a folha de registro de mensagens de chegada.

3) Encarregado de mensagens de partida

Teria capacidade para escolher o meio de transmissão da mensagem (fio, rádio ou multicanal), baseado na carta de meios (unidades de saída remota, atualizadas pelo próprio digitador), faria a autenticação da mesma, encaminharia ao criptografista se fosse o caso e preencheria a folha de registro de mensagem de partida. Transportaria a mensagem ao meio escolhido, acoplando-o a uma USR-R (unidade de saída remoto-rádio ou multicanal) ou USR-F (unidade de saída remoto-fio), de acordo com o meio disponível, precedência e a classificação sigilosa.

4) Arquivista

Simulado por uma memória auxiliar (disco, fita magnética, disquete, etc.), acoplado à UCP. Faz transferências de arquivamento (ativo-passivo), arquiva novas mensagens (chegada/partida). Pode ser visualizado em todos os momentos da operação.

5) Centro criptográfico

Cabe salientar que o programa deve ser produzido com base nos dados da IECOM, que fornecerá os tipos de criptografia ou decriptografia (o código ou a cifra, por exemplo) e a autenticação. Como

aperfeiçoamento, pode-se incluir um sistema de criptoanálise. Uma base inicial para raciocínio poderia ser o sistema CP/1, produzido pela PRÓLOGO S/A; é um equipamento digital compatível com o avanço tecnológico.

b. *Sistema rádio ou multicanal rádio*

É um canal que trabalha como meio de transmissão ou recepção das informações, operado à distância, modulado por sinais de dados. Resume-se num "modem" que acopla o sinal de saída ou de entrada do computador ao equipamento rádio ou multicanal rádio (canal de dados com banda larga de 20 KHz) em sistema "half-duplex" (semi duplex) ou duplex. É importante salientar a alta velocidade de operação, uma vez que a informação será transportada como se fosse uma "bolha" na onda portadora, em fração de segundos. A sua principal vantagem é a rapidez de processamento, logo após a injeção da informação pelo digitador. É impraticável a detecção do sinal por radiogoniômetros convencionais. (Anexo A, fig. 1)

Assume com facilidade a função de rádio-operador, sendo a informação introduzida ou recebida via teclado digital ou "display", respectivamente. Possui também a vantagem de ter reduzida vulnerabilidade, pois é controlada à distância (controle remoto).

c. *Sistema fio ou multicanal cabo*

Difere do sistema rádio/multicanal rádio por estar constantemente conectado ao outro computador à

distância, via fio ou cabo, não utilizando as ondas de rádio-freqüência (RF) como meio de transporte do sinal binário. Quanto aos acoplamentos de Entrada/Saída, utiliza-se, por ser mais confiável, o sistema semi duplex. Pode ser interligado através de centrais automáticas. (Anexo A, fig. 2)

A quantidade de mensagens transmitidas (fluxo de mensagens), é sensivelmente maior que a do sistema rádio/multicanal, com o acréscimo de uma central automática.

### O "HARDWARE"

É o computador do ponto de vista eletrônico. Os itens a seguir devem ser observados.

a. O equipamento deve ter boa autonomia, sendo energizado por fontes de alimentação que não fujam às prescrições do mesmo, tais como estabilização, corrente e tensão adequadas.

b. Deve permitir expansões de terminais (E/S), aperfeiçoamento tecnológico, uma vez que na atual geração já se percebe a necessidade de outros incrementos (extensores).

c. Boa capacidade, ou seja, memória suficiente para assimilar por completo os programas, subprogramas e arquivos necessários ao funcionamento do sistema operacional.

d. Utilização de tecnologia nacional motivado pelos altos custos de "know-how" importado e de obter maior segurança, em se tratando de equipamentos com finalidades militares.

e. Resistir às intempéries, ser portátil e ter boa qualidade.

f. Conter dispositivos de auto destruição ou chaves para impedir a utilização, caso o equipamento caia em mãos inimigas.

### O "SOFTWARE"

É o computador do ponto de vista da lógica. Refere-se ao programa para utilização do sistema, bem como aos arquivos e subprogramas.

Normalmente, para a confecção de um "soft", faz-se um projeto inicial (anexo B) e outro minucioso. Cabe ao(s) analista(s) fazer(em) os fluxogramas destes projetos, que são expedidos por aquele que deseja operacionalizar um problema, com auxílio do computador.

Após este trabalho de esquematização, passamos ao trabalho do(s) programador(es), que é o de colocar em termos de linguagem (para a compreensão por parte do computador) a idéia do fluxograma.

Assim, o sistema estará pronto para ser testado praticamente, através dos digitadores. Será normal apresentar problemas nesta fase, devendo ser revisto e observado por analistas e programadores.

Proponho que se utilize também a tecnologia nacional, pelos mesmos motivos apresentados no item d. sobre o "hardware".

### VANTAGENS DO SCD

a. Maior rapidez no processamento de uma informação.

b. Menor possibilidade de dete-

Projeto SCD ..... ANEXO A

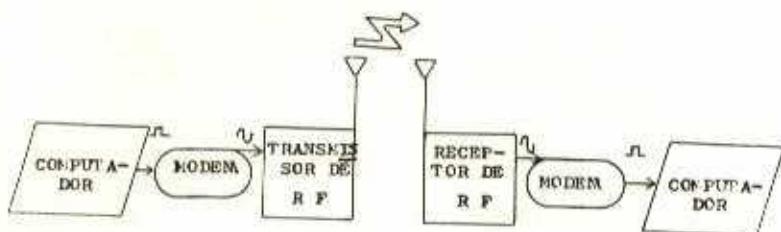


fig. 1  
Diagrama em blocos das ligações do SCD utilizando o rádio.

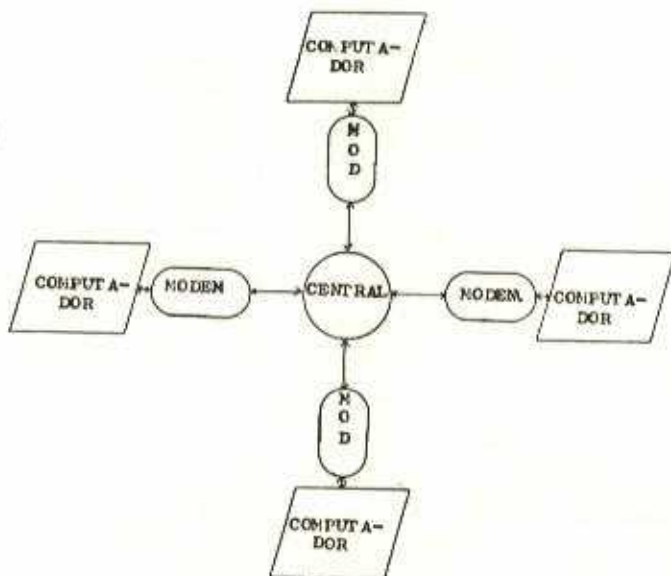
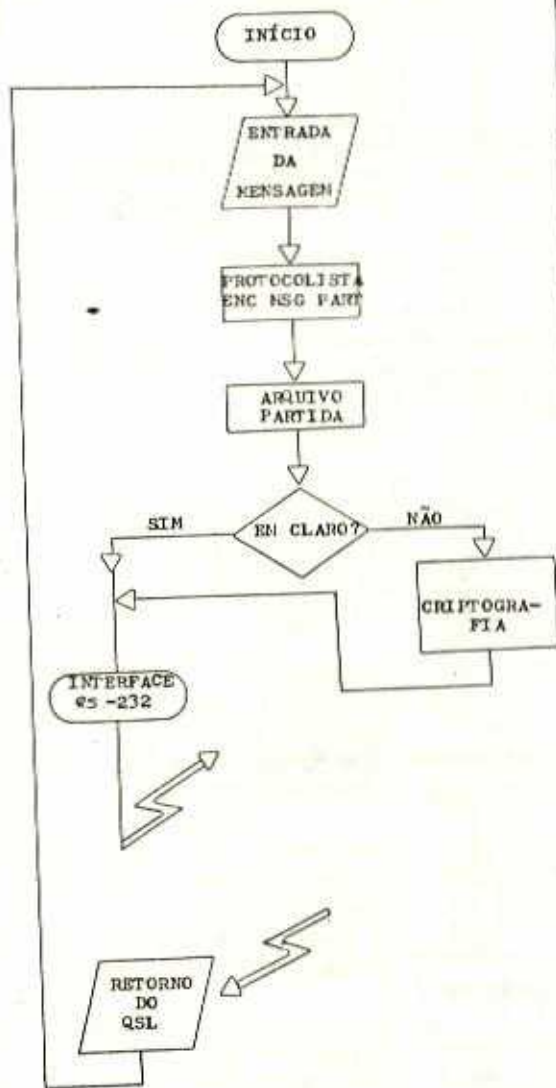


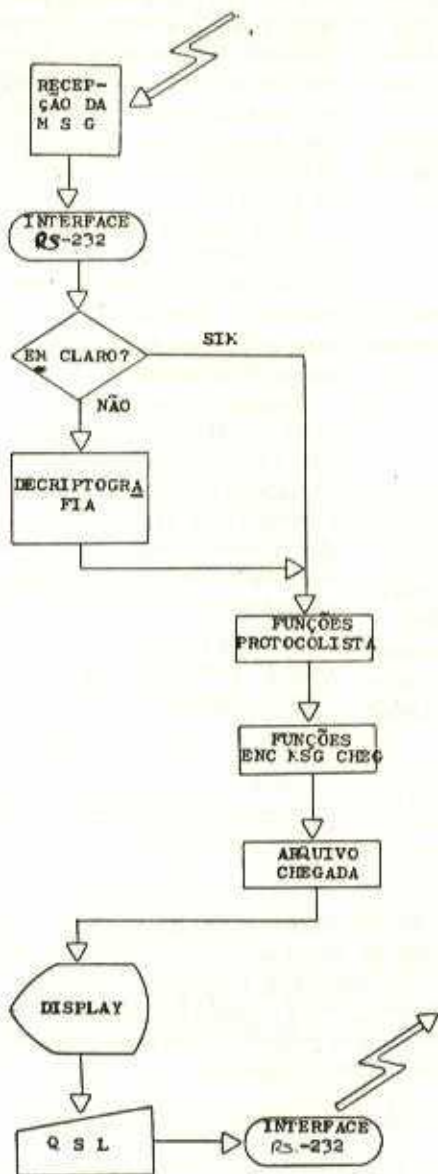
fig. 2  
Exemplo de SCD utilizando uma central automática.



OBSERVAÇÕES:

- Digitado pelo operador, via teclado.
- Funções simuladas pelos sub programas.
- Arquivos em fitas "cassette" ou "diskette".
- Com base no CF-1 (PRÓLOGO S/A) ou sistema / criptográfico "lápis e papel".
- A "interface" conecta o computador ao rádio / transmissor ou circuito físico. "Interface" compatível com CP-300/ e CP-500 da PROLÓGICA/S/A.
- Só abre canal para nova mensagem, se houver / sinal de confirmação / do destinatário.

Projeto SCD ..... Continuação ANEXO B



OBSERVAÇÕES:

- Recepção pelo equipamento rádio ou circuito físico.

-Acoplamento entre o / meio utilizado e o computador.

-Mesmas considerações / referentes a criptografia.

-Funções exercidas pelos sub programas.

-Mesmas considerações referentes ao arquivo de partida.

-Demonstração em tela ou impressão em formulário da mensagem recebida, / dados do arquivo ou registros do protocolista e encarregado de mensagens de chegada/partida.  
 -QSL é digitado pelo operador.

ção das informações pelo inimigo, oferecendo, em consequência, maior segurança que o sistema atual.

c. Simplicidade de operação, sendo facilmente aprendido por qualquer combatente.

d. Redução dos efetivos humanos nos sistemas de Comunicações.

## DESVANTAGEM DO SCD

Oferece certo grau de sensibilidade, em presença de fogos inimigos. -

## CONCLUSÃO

Este projeto dá uma noção de nossas possibilidades. Com um design moderno, estaríamos acompanhando a evolução da arte da guerra, pelo emprego da informática.

Uma alternativa bastante viável quanto à fase de projeto consiste em lançarmos mão das facilidades que a simulação oferece.

Face à atual situação de falta de recursos, alta concorrência e diversos outros fatores que comprometem o custo e tempo de desenvolvimento de um produto, principalmente na área tecnológica, torna-se necessário que se consiga otimizar ao máximo não só a fase de processamento mas também a fase de projeto.

Esta idéia é válida para resolver os problemas das nossas Comunicações em campanha, uma vez que reduz os seus efetivos humanos e aperfeiçoa o demorado e obsoleto sistema reinante.

Tenho certeza de que em breve, com a expansão do setor, com o caminhar da humanidade e com a conscientização de que as teorias cibernéticas transformarão a vida do homem, esta idéia se tornará realidade dentro do nosso Exército Brasileiro.

*"A BATALHA DO AMANHÃ,  
SERÁ A BATALHA DOS GRANDES VAZIOS. . ."*

Marechal Juin



*O Cadete Marcelo Fontanari de Carvalho cursa atualmente o 4º Ano do Curso de Comunicações da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Possui cursos de linguagem Fortran, Cobol e Basic. Durante três anos desenvolveu trabalhos na AMAN no campo da Digitação, Programação e Análise de Sistemas.*