

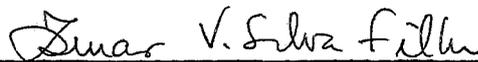
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE ENTRADA REMOTA

DE JOBS COM USO DE UM TERMINAL INTELIGENTE

LUIZ ANTONIO CARNEIRO DA CUNHA COUCEIRO

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS (M.Sc.)

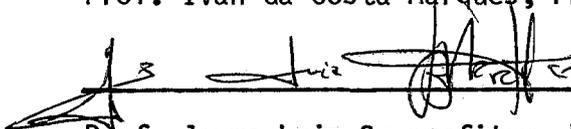
Aprovada por:



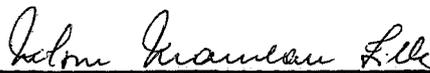
Prof. Ysmar Vianna e Silva Filho, Ph.D.



Prof. Ivan da Costa Marques, Ph.D.



Prof. Jayme Luiz Szwarcfiter, Ph.D.



Prof. Nelson Maculan Filho, D.Sc.

- ESTADO DO RIO DE JANEIRO -

MAIO DE 1976

À minha esposa e
aos meus filhos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Ysmar Vianna , pela orientação .

Ao Eduardo Peixoto Paz , ao Manoel Lois Anido e ao Paulo Cesar M. Melo , pelo auxilio nas tarefas de depuração e teste .

Ao Maurício Schleder e ao meu pai , pelo paciente trabalho de revisão e sugestões .

Ao Antonio Rosemberg , pelo trabalho de datilografia .

A todos do Núcleo de Computação Eletrônica , pelo apoio e incentivo .

S U M Á R I O

Neste trabalho é desenvolvido um sistema que possibilita o uso do Terminal Inteligente projetado no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro como estação remota e como equipamento para preparação de programas e dados .

Como estação remota , o sistema possibilita a conexão do terminal a computadores de diferentes características e faz uso de leitora de cartões , de unidades de fita cassete e de impressora , como equipamentos para entrada e saída de programas e dados .

Como equipamento para preparação de programas e dados , o sistema oferece as facilidades de um editor-de-textos e de um serviço de transferência de dados entre os diferentes equipamentos periféricos instalados no Terminal Inteligente .

A B S T R A C T

A system has been developed that creates the possibility of using a programmable terminal as a remote computer station and as a editing device for programs and data . This terminal has been developed in the Núcleo de Computação Eletrônica of the Universidade Federal do Rio de Janeiro .

As a remote station , the system makes it possible to connect the terminal to computers with different features and uses a card reader , cassette tape units and a line printer as equipments for programs and data input/output .

As a device for program and data preparation , the system offers the facilities of a text editor and data communication services among the different peripherals connected to the programmable terminal .

- Í N D I C E -

	<u>PÁGINA</u>
<u>PREFÁCIO</u>	01
CAPÍTULO 1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	03
CAPÍTULO 2 - <u>OBJETIVOS E RESULTADOS DO PROJETO</u>	05
- Informações Gerais sobre o Sistema de Programação	05
- Informações Gerais sobre o Hardware Utilizado	08
CAPÍTULO 3 - <u>SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO DESENVOLVIDO PARA O TERMINAL IN -</u> <u>TELIGENTE</u>	16
- Opções de Funcionamento do Sistema	16
- Programação do Sistema	21
- Algoritmos Utilizados na Programação do Sistema	29
CAPÍTULO 4 - <u>SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS</u>	38
- Informações Gerais sobre a Comunicação entre Computado- res	38
- Sistema de Comunicação de Dados Utilizado	43
- Código de Comunicação Utilizado	46
- Formato da Mensagem de Transmissão	48
- Protocolo de Comunicação	54
CAPÍTULO 5 - <u>OPERAÇÃO DO SISTEMA</u>	61
- Carga e Funcionamento do Sistema	61
- Mensagens de Operação e Paradas Previstas do Sistema ..	64
- Facilidades de Edição-de-Textos	72
CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

PREFÁCIO

O projeto apresentado nesta Tese de Mestrado é um dos resultados da política adotada, em 1973, pelo Grupo de Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para seus trabalhos de pesquisa.

Esta política tem como característica principal a realização de projetos que envolvam, de maneira integrada, a área de Eletrônica Digital "hardware" e a de Sistemas de Programação - "software", e que visem ao objetivo final de favorecer o desenvolvimento de um produto de interesse real e com maiores possibilidades de industrialização no País.

Referências "1", "2" e "3".

Analisado dentro da orientação adotada, este trabalho deve ser entendido como um esforço dirigido no sentido de ampliar o número de aplicações para o microcomputador projetado e já em funcionamento na Universidade Federal do Rio de Janeiro - o Terminal Inteligente. A capacidade deste equipamento para funcionar como estação remota de computadores de maior porte é o que a presente tese se propõe a demonstrar.

Na escolha do assunto influiu decisivamente o fato de ser absolutamente necessário reduzir a atual dependência do mercado brasileiro no setor da computação. Foram também considerados outros benefícios, a serem apresentados e discutidos no Capítulo introdutório.

Dos primeiros capítulos da presente tese constam in formações e conceitos básicos, objetivos do projeto e algumas considerações gerais sobre os resultados. A seguir, de maneira mais técnica, são tratadas as características implantadas no sistema , sendo tratado com atenção mais específica o sistema de comunicações de dados que foi desenvolvido.

Os capítulos finais tratam dos procedimentos para a operação do sistema e retratam a simplicidade e a potencialidade do sistema desenvolvido.

Finalizando este trabalho apresentamos as conclusões obtidas do sistema desenvolvido, bem como, sugestões para melhoria de sua performance a serem desenvolvidas e implantadas futuramente.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

É por todos conhecido o custo de instalação e manutenção de um Centro de Processamento de Dados (CPD), como também é conhecido que, na maioria das vezes, o custo é diretamente proporcional ao porte dos computadores nele instalados. Constituem componentes deste custo, entre outros, o aluguel do equipamento, os encargos tributários, a assistência técnica vendida pelos fabricantes, a remuneração de pessoal especializado para a operação e suporte do equipamento. O volume desses compromissos cria para os CPD a necessidade de oferecer um conjunto de serviços cuja renda seja, pelo menos, equivalente aos gastos, o que nem sempre é conseguido.

O desconhecimento deste problema por uma parcela do empresariado nacional, aliado à poderosa força de venda de serviços, vinculada a companhias estrangeiras que comercializam computadores, vem gerando um crescimento bastante significativo nos gastos com importação de novos equipamentos e no número de equipamentos mal-configurados.

A adoção de uma política de restrição à importação de equipamentos necessita caminhar associada a um programa destinado a criar linhas nacionais de produção que substituam os equipamentos não-nacionais. A presente Tese apresenta um produto com possibilidades de ser industrializado no País e capaz de suprir, a curto prazo, as necessidades de um elevado número de empresas no setor da computação. Esse produto oferece como vantagem adicional o fato de utilizar para seu funcionamento horas ociosas dos

computadores já instalados.

Poderão utilizar o sistema a ser proposto, como solução definitiva ou temporária, de modo a atender plenamente às suas necessidades computacionais:

- a - Empresas cujo volume de serviços não justifique a instalação de um sistema próprio;
- b - Empresas que possuam equipamentos e tenham necessidade de utilizar sistemas mais poderosos para a execução de trabalhos específicos;
- c - Empresas que possuam equipamentos e necessitem de acesso a um sistema similar, para horas de sobrecarga de serviço ou como opção econômica de "back-up".

O projeto que é objeto desta Tese - "Desenvolvimento de um Sistema de Entrada Remota de Programas com uso de um Terminal Inteligente" tem a sua justificativa nos seguintes pontos:

- I - Facilidade de industrialização no País;
- II - Custo inferior ao das opções atualmente comercializadas no País, considerando-se, sobretudo, a economia em divisas;
- III - Capacidade para suprir as necessidades de boa parte do mercado brasileiro de computação;
- IV - Forma adequada para minimizar a ociosidade existente nos equipamentos instalados no País.

CAPÍTULO 2 - OBJETIVOS E RESULTADOS DO PROJETO

Ao iniciarmos nossos trabalhos de Tese tínhamos como objetivo o desenvolvimento de um sistema de programação que viesse a tornar o Terminal Inteligente um equipamento tão operacional como uma estação remota padrão.

Operando como uma estação remota padrão, o Terminal deveria estar capacitado a absorver os programas submetidos pelos usuários; transmiti-los para execução em outros computadores localizados a qualquer distância; e devolvê-los aos usuários no final da operação.

No curso da definição do sistema de programação verificamos que uma estação remota padrão não poderia atender inteiramente aos usuários, pois muitos deles necessitariam utilizar equipamentos adicionais, indispensáveis ao preparo, correção e alteração de seus programas, situações que fugiam ao nosso propósito.

Desse modo, fomos levados a rever nosso objetivo e a optar pela definição de um sistema mais amplo, capaz de operar com um computador central, atuando como estação remota padrão, ou independentemente, utilizando o Terminal Inteligente, como um sistema de preparação de programas e dados.

2.1 - Informações Gerais sobre o Sistema de Programação

Como etapa inicial do projeto, foram estudados os equipamentos similares existentes no mercado, a procura das defini

ções possíveis para as características funcionais do sistema. A finalidade desse levantamento foi a de conhecer as necessidades dos possíveis usuários, o que nos habilitaria a oferecer um serviço idêntico ao que podem oferecer os sistemas similares comercializados no País.

Com esses elementos, procuramos definir um produto tecnicamente capacitado para concorrer e substituir os existentes no mercado e, muito provavelmente, de custo inferior.

Os resultados desse estudo nos levaram a definir um sistema que viesse a possuir as facilidades de uso e a potencialidade de operação comparáveis às da estação remota comercializada pela BURROUGHS, o B-700, coerentemente integradas com as facilidades de preparação de programas e dados oferecidos pelos sistemas 3740 e DE-500, comercializados pela IBM e OLIVETTI, respectivamente.

O sistema por nós definido, ao final desta fase, apresenta as características seguintes:

a - O sistema utiliza como "hardware" o Terminal Inteligente que se encontra em funcionamento no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - (NCE/UFRJ), com os equipamentos periféricos indispensáveis para sua utilização como estação remota (leitora de cartões e impressora de formulários contínuos).

Desse modo se consolida um projeto nacional já em funcionamento como protótipo, favorecendo a sua reprodução em escala industrial.

- b - Quanto a seu "software", o sistema é capaz de utilizar o Terminal Inteligente operacionalmente, como uma estação remota padrão de outro computador, ou como um sistema independente de outros computadores, com capacidade para executar trabalhos de preparação, correção e alteração de programas e dados. Estas duas opções de funcionamento do sistema, designamos como OPÇÃO ONLINE e OPÇÃO OFF-LINE, respectivamente.
- c - Operando na OPÇÃO ONLINE, o sistema torna possível a utilização de diferentes características de transmissão de dados, não se restringindo a um computador central específico. O sistema possui um protocolo muito amplo para comunicação entre os dois computadores, assegurando uma grande confiabilidade às transmissões realizadas.
- d - Quando utilizado em OPÇÃO OFFLINE, o sistema oferece, opcionalmente, as facilidades de um sistema editor-de textos e um serviço de transferência de dados entre os equipamentos periféricos instalados no Terminal Inteligente.

Complementando essas informações gerais, deve ser dito que o sistema foi projetado para ser ligado remotamente com qualquer computador que possua dispositivos para comunicação de dados.

2.2 - Informações Gerais sobre o "hardware" Utilizado

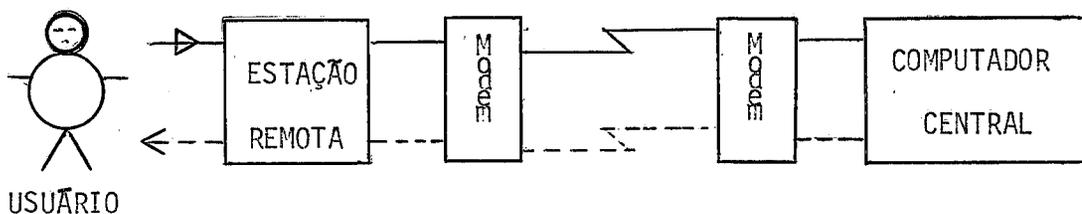
O funcionamento de qualquer processo de comunicação de dados não pode prescindir de três (3) elementos, a saber: um TRANSMISSOR, um RECEPTOR, e um elemento MEIO que estabelece a ligação entre os elementos terminais do processo (TRANSMISSOR e RECEPTOR). O terceiro elemento, também designado por linha de comunicação, pode funcionar de três (3) modos diferentes:

- I - LIGAÇÃO "SIMPLEX" - permitindo a transmissão de dados, unicamente, no sentido do elemento TRANSMISSOR para o elemento RECEPTOR;
- II - LIGAÇÃO "HALF-DUPLEX" - permitindo a transmissão de dados nos dois sentidos, mas não simultaneamente;
- III - LIGAÇÃO "FULL-DUPLEX" - permitindo a transmissão simultânea, nos dois sentidos.

No sistema de comunicações por nós desenvolvido, o Terminal Inteligente e o Computador Central, para atender às finalidades do projeto, foram definidos como elementos transmissores e receptores. Na falta de completo conhecimento das características internas dos equipamentos a serem utilizados como Computador Central, demos preferência à utilização de uma ligação "HALF-DUPLEX", como elemento meio do processo de comunicação

É oportuno referir que, durante o funcionamento do sistema em OPÇÃO OFFLINE, o Terminal Inteligente opera como um microcomputador independente.

- ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DE UMA ESTAÇÃO REMOTA PADRÃO:



OBS: - No desenho acima, a linha cheia indica o caminho percorrido pelos programas quando submetidos ao processamento. A linha pontilhada, indica o retorno dos mesmos programas, após terem sido processados.

Para facilidade de apresentação; o "hardware" é subdividido em três (3) partes:

- Estação Remota (RECEPTOR e TRANSMISSOR)
- "Hardware" de Comunicação (LINHA DE COMUNICAÇÃO)
- Computador Central (RECEPTOR e TRANSMISSOR)

a - ESTAÇÃO REMOTA

A estação remota usada no presente projeto é o Terminal Inteligente, projetado no NCE/UFRJ.

Este terminal consta de um microprocessador, fabricado pela firma INTEL (INTEL-8008), e com vários circuitos interfaces, projetados na UFRJ, que atuam como conexão entre os diferentes equipamentos periféricos e o microprocessador.

São dadas, a seguir, as características funcionais e a configuração do Terminal utilizado em nosso projeto. Informações mais detalhadas sobre o Terminal poderão ser obtidas mediante consulta às Referências "4" e "5".

CONFIGURAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TERMINAL INTELIGENTE

Unidade Central de Processamento (CPU)

- Microprocessador INTEL-8008, equipado com:
 - ciclo de instrução de 12 microssegundos;
 - conjunto de 48 instruções;
 - "stack" para armazenar endereços de retorno de subrotina, com capacidade para 8 registros de 14 bits;
 - conjunto de 7 registradores para uso geral;
 - uma linha de interrupção.

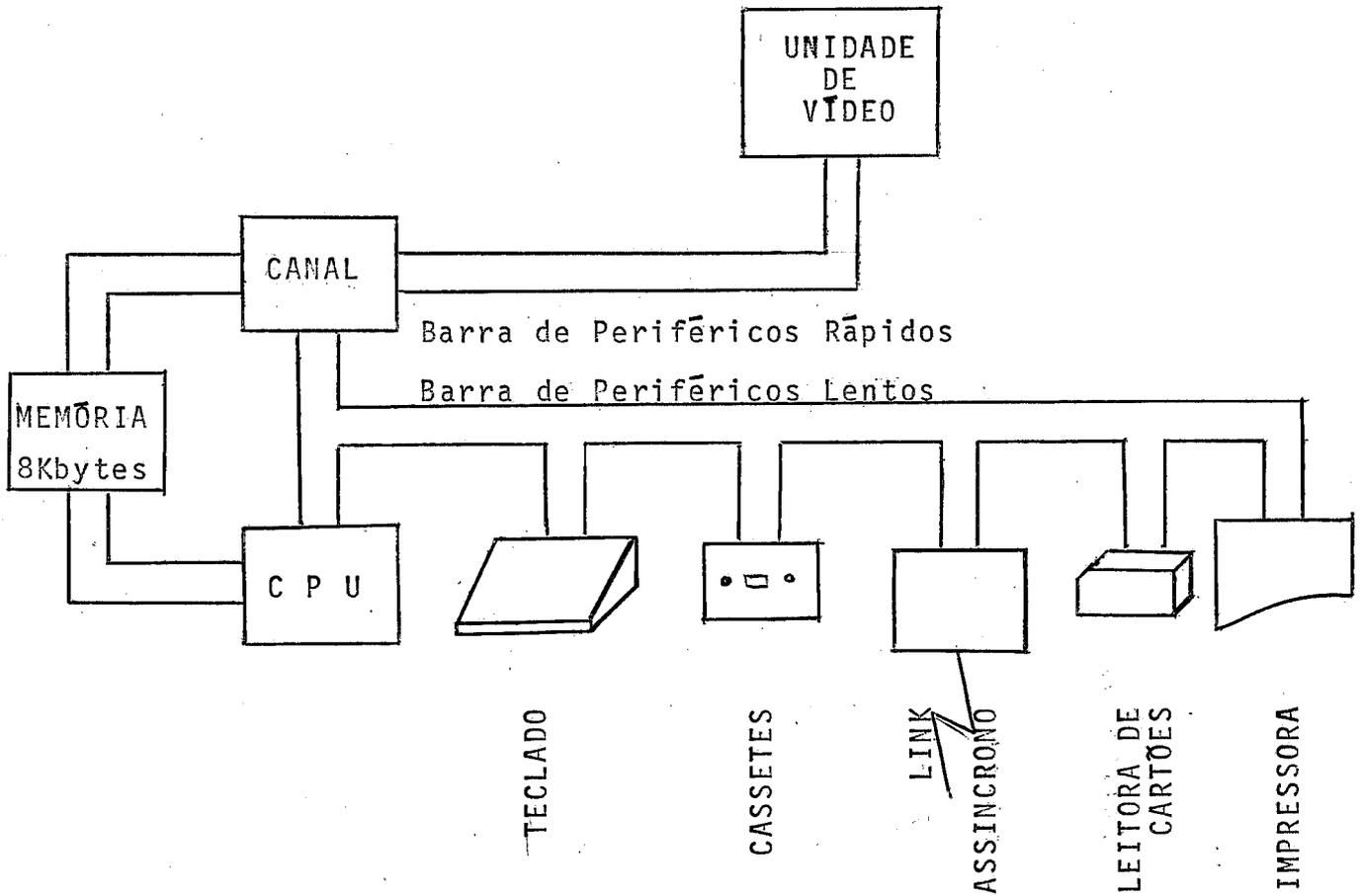
Memória de 8 K Bytes de 8 bits.

Equipamentos de ENTRADA/SAÍDA

- Leitora de cartões com velocidade de até 200 cartões por minuto;
- Unidade de Vídeo e Teclado;
- Duas (2) unidades de Leitura e Gravação em fitas cassettes;
- Processador para comunicação de dados (a ser apresentado na parte referente ao "hardware" de Comunicação);
- Impressora com velocidade de 165 caracteres por segundo.

A configuração do Terminal Inteligente é dada a seguir. Ela participa do funcionamento das duas (2) opções do sistema (ONLINE e OFFLINE), excetuando apenas o Processador para Comunicação de Dados, que se torna inoperante enquanto o sistema operar na OPÇÃO OFFLINE.

CONFIGURAÇÃO DO TERMINAL INTELIGENTE



b - HARDWARE DE COMUNICAÇÃO

Dentre os dispositivos que o compõe, encontram-se:

- I - Os processadores de Comunicação de Dados - instalados internamente em cada elemento terminal do sistema de comunicação, (Terminal Inteligente e Computador Central), tendo como finalidades converter as mensagens em uma seqüências de sinais transmissíveis, efetuar a transmissão desses sinais e, junto ao receptor, reconvertê-los em códigos processáveis pelo computador.
- II - As Linhas ou Fios de Comunicação - estabelecendo conexão entre os processadores de comunicação de dados dos elementos terminais do sistema, permitem que os sinais transmitidos percorram o caminho desejado.
- III - Os Modems ou Datasets - instalados nas extremidades das linhas de comunicação, junto aos processadores, tendo a função de modularem e demodularem os sinais transmitidos.

Um ponto que merece ser destacado nesse "hardware" é o referente à sua capacidade de transmissão. Esta capacidade é medida pela razão máxima de informações que podem ser transmitidas, sem erro, em unidade de bits, durante o espaço de tempo de um (1) segundo.

O sistema foi projetado de maneira a permitir o funcionamento do "hardware" em diferentes velocidades de transmissão, o que permite deixar à escolha de uma delas, ao usuário, após análise de suas condições de funcionamento.

Concluindo a descrição sumária deste "hardware" de comunicação, lembramos que a sua participação no funcionamento do sistema se restringe à OPÇÃO ONLINE. Nas demais opções, OFFLINE e EDIÇÃO-DE-TEXTOS, ele permanece inoperante, podendo mesmo não existir.

c - HARDWARE DO COMPUTADOR CENTRAL

O sistema, em princípio, permite a utilização como Computador Central de qualquer equipamento que possua Processador de Comunicações de Dados.

Poucas são as restrições e elas dizem respeito às características operacionais impostas pelo nosso sistema de comunicação e serão consideradas no CAPÍTULO 4, quando da descrição deste sistema.

Para o desenvolvimento e teste deste sistema nos utilizamos do Sistema B-6700, instalado no NCE/UFRJ, executando a função de Computador Central. Este sistema possui a seguinte configuração:

- Duas (2) unidades centrais de processamento;
- 1,6 Mega Bytes de Memória Principal;

- Um (1) processador de Comunicação de Dados, com uma Memória de 24 K Bytes;
- Dois (2) Processadores de ENTRADA e SAÍDA;
- Quatro (4) unidades de discos fixos.
- Quatro (4) unidades de disco removíveis(PACK);
- Quatro (4) unidades de fita magnética;
- Três (3) leitoras de cartões;
- Três (3) impressoras de formulários contínuos;
- Diferentes Terminais para Teleprocessamento.

Para maiores informações sobre este equipamento, bem como sobre as suas características utilizadas no sistema de Comunicação de Dados, sugerimos uma consulta à Referência "6" deste trabalho.

CAPÍTULO 3 - SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO DESENVOLVIDO PARA O TERMINAL INTELIGENTE

Neste capítulo, o sistema de programação desenvolvido é tratado como um todo e nele abordaremos o desenvolvimento do sistema, suas opções de funcionamento, sua programação e os algoritmos utilizados para esta programação. Deixaremos para tratar em capítulo específico do sistema de comunicação de dados utilizado.

3.1 - Opções de Funcionamento do Sistema

O desenvolvimento de um sistema de programação capaz de tornar o Terminal Inteligente operacional como uma estação remota padrão surgiu como objetivo inicial desse projeto. Posteriormente, preferimos desenvolver um sistema mais geral, suficientemente amplo para funcionar em conexão com um Computador Central para o qual atuaria como uma estação remota, ou, independentemente do computador, operando como um sistema de preparação de programas e dados.

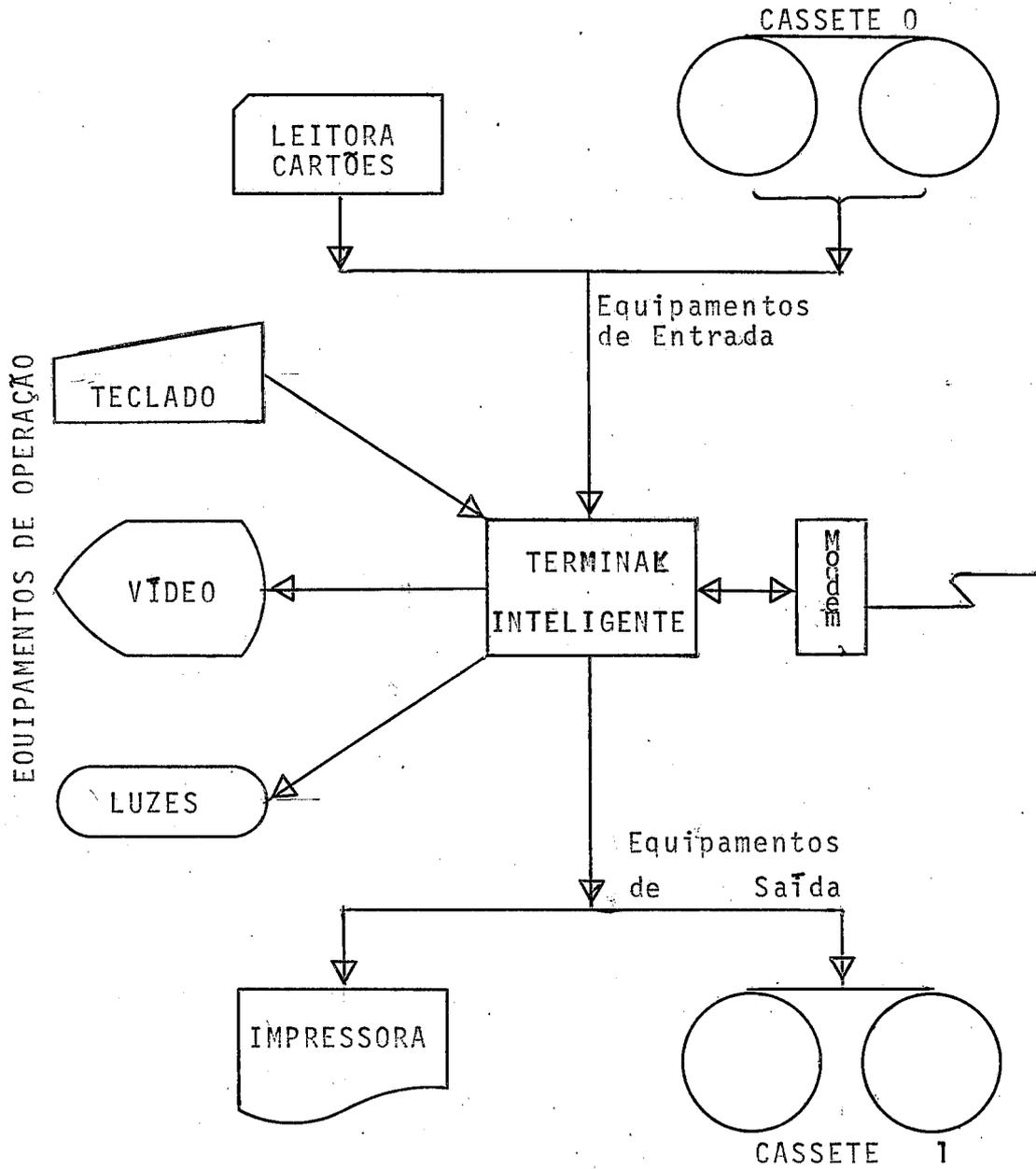
Quando utilizável de forma independente de um Computador Central, o sistema foi definido de modo a poder oferecer as facilidades de um Editor-de-Textos e de modo a servir na transferência de dados entre os equipamentos periféricos disponíveis no Terminal Inteligente

Foi desse modo definido um sistema em condições de oferecer três (3) opções de funcionamento:

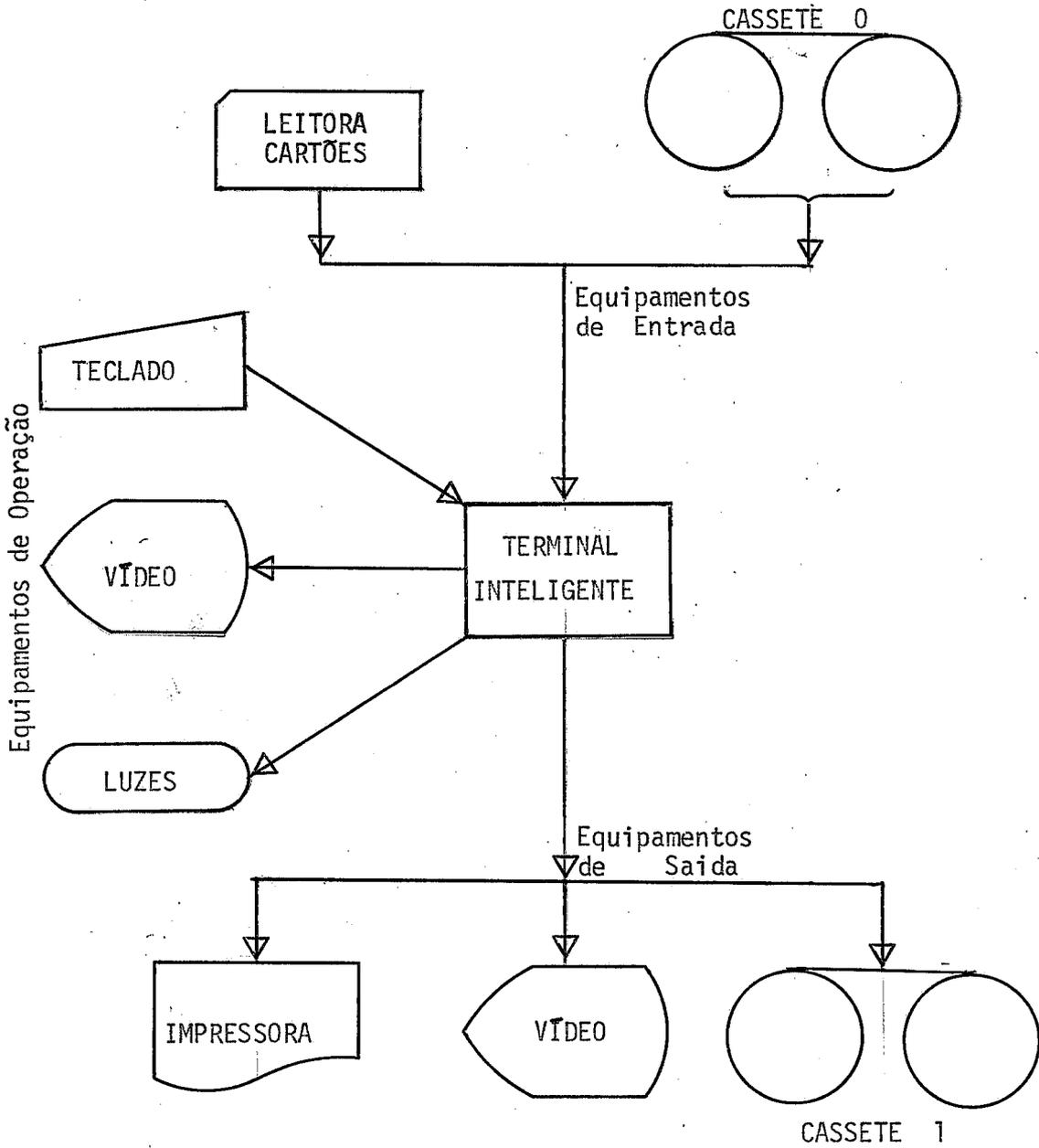
- OPÇÃO ONLINE - operando-o como uma estação remota padrão;
- OPÇÃO OFFLINE - executando a transferência de dados entre os seus equipamentos periféricos;
- OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS - oferecendo facilidades a seus usuários para a transcrição, alteração e correção de programas e dados.

São apresentadas a seguir as configurações de Terminal Inteligente disponíveis em cada uma de suas opções de funcionamento. Nos desenhos, foram agrupados os equipamentos periféricos de acordo com suas finalidades de uso, equipamentos de entrada, equipamentos de saída, e equipamentos de operação do sistema.

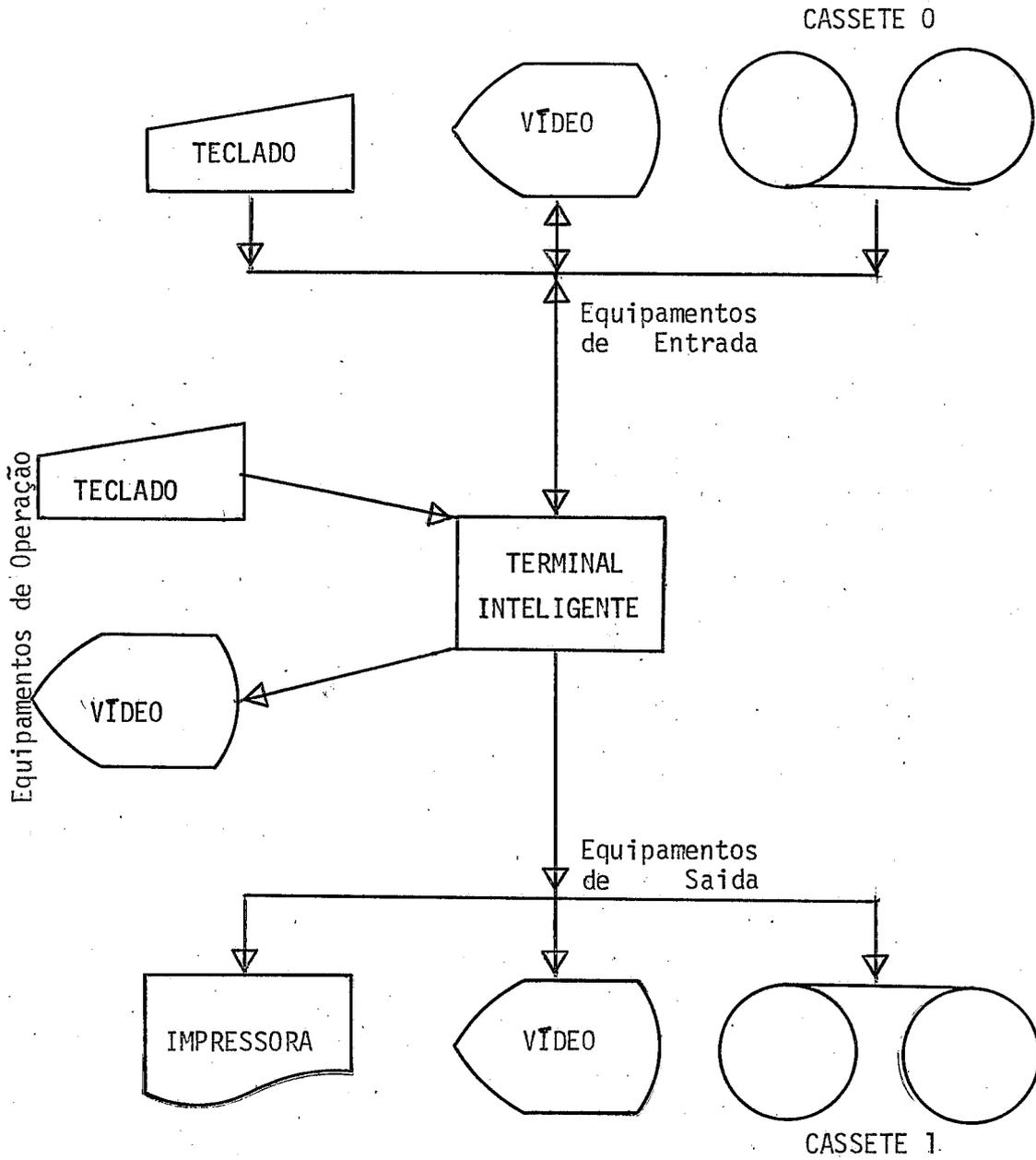
OPÇÃO ONLINE



OPÇÃO OFFLINE (para a transferência de dados entre equipamentos de entrada para os de saída).



OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS



3.2 - Programação do Sistema

Embora devamos considerá-lo como um projeto recém-concluído e em fase de consolidação, o Terminal Inteligente já dispõe de um conjunto de programas, rotinas e procedimentos de teste, que muito auxiliam os seus usuários no trabalho de programação.

Considerando a importância destas facilidades na programação do sistema desenvolvido, iniciamos a sua descrição apresentando as que foram por nós utilizadas. Maiores informações sobre estas facilidades podem ser obtidas nas Referências "7", "8" e "9".

SISTEMA OPERACIONAL SIMULADOR DO TERMINAL INTELIGENTE (SOS):

Este sistema se caracteriza como sendo um software CROSS do Terminal Inteligente desenvolvido e implantado no Computador BURROUGHS-6700.

Ele possibilitou o desenvolvimento, a depuração e o teste dos programas para o Terminal Inteligente, com uso do B-6700.

SOFTWARE BÁSICO PARA O TERMINAL INTELIGENTE:

Este "software" é composto de rotinas para a execução de operações básicas (Controle e Entrada/saída) nos equipamentos periféricos e de procedimentos de uso mais frequente para a programação do terminal.

DISPOSITIVOS ADICIONAIS DE "HARDWARE" PARA TESTE DE PROGRAMAS

Estes dispositivos colocam à nossa disposição informações detalhadas sobre as condições de funcionamento do Terminal, durante o processamento dos testes do sistema.

Fator igualmente importante para a definição do estilo de programação utilizada neste projeto, foi a limitação de memória, (8 K Bytes) apresentada pelo protótipo do Terminal Inteligente em funcionamento no NCE/UFRJ.

O sistema por nós projetado procura contornar a limitação de memória, reunindo, em quatro (4) módulos comuns, os procedimentos necessários à execução das três (3) opções de funcionamento do Terminal.

O encontro desta solução exigiu um trabalho de programação muito mais elaborado, plenamente compensado pelo fato de não ter sido prejudicada a performance final do sistema.

Os módulos comuns foram denominados de:

- INICIADOR;
- PROCESSAMENTO;
- EDIÇÃO-DE-TEXTOS; e
- TÉRMINO DE PROCESSAMENTO.

a - MÓDULO INICIADOR

Compõem este módulo, os procedimentos que executam a definição dos parâmetros necessários para iniciar uma etapa de processamento do sistema. Entre os parâmetros a definir encontram-se: a própria opção de funcionamento do sistema e os equipamentos periféricos a serem utilizados nas funções de Entrada e de Saída de dados.

A este módulo compete, ainda, a função iniciadora dos equipamentos periféricos escolhidos, o desligamento dos equipamentos periféricos a serem descontinuados e o estabelecimento de comunicação entre o Computador Central e o Terminal Inteligente, quando a OPÇÃO ONLINE for a escolhida.

b - MÓDULO DE PROCESSAMENTO

Neste módulo reunimos os procedimentos necessários à execução das OPÇÕES ONLINE e OFFLINE. Internamente, o módulo foi dividido em três (3) fases: ENTRADA DE DADOS, TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO e SAÍDA DE DADOS.

Nas fases ENTRADA DE DADOS e SAÍDA DE DADOS, programamos os procedimentos para a execução dessas funções. Na fase de TRANSMISSÃO e RECEPÇÃO, programamos os procedimentos responsáveis pelo funcionamento, no Terminal Inteligente, do Sistema de Comunicação de Dados.

A entrada em execução do MÓDULO DE PROCESSAMENTO é comandada pelo módulo INICIADOR, e a sua interrupção defini

tiva ou temporária é comandada pelo Operador do Sistema. Esta interrupção determina a transferência do processo de execução para o módulo de TÉRMINO DE PROCESSAMENTO.

c - MÓDULO DE EDIÇÃO-DE-TEXTOS

O elevado número de procedimentos exigidos pela OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS, tornou obrigatória a sua reunião à parte.

Este módulo foi programado de maneira a poder funcionar como um conjunto de procedimentos distintos, permitindo, a critério do operador, a escolha de procedimentos para a execução.

Os procedimentos de EDIÇÃO implantados oferecem todas as facilidades de duplicação, inclusão e exclusão de registros existentes em perfuradoras de cartão, e facilidades para manuseio de registros isoladamente, permitindo, incluir, suprimir e alterar caracteres pré-selecionados.

A indicação do caracter ou do registro a ser editado é feita pela posição do Cursor, podendo ser posicionado pelo Operador sobre qualquer uma das doze (12) linhas expostas na tela.

A utilização da memória interna do equipamento de VÍDEO, para o armazenamento dos dados contidos na tela, constitui um dos pontos importantes na programação deste módulo. A utilização da memória interna do VÍDEO permitiu

dispensar o emprego de "buffers" auxiliares e, desse modo, acelerar a execução de alguns procedimentos de edição.

O início e o término de execução deste módulo obedecem a procedimento idêntico ao definido para o módulo de processamento.

d - MÓDULO DE TÉRMINO DE PROCESSAMENTO

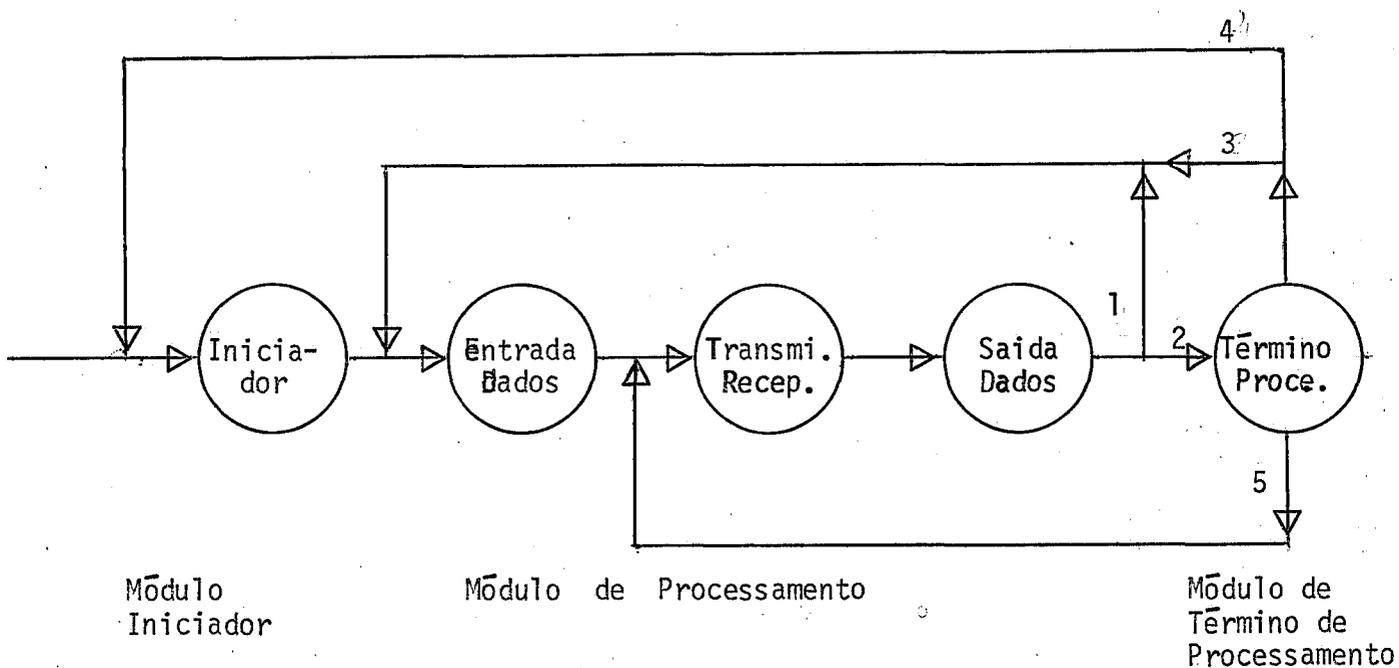
Este módulo tem o seu funcionamento ativado pelo Operador do Sistema, durante a execução do módulo de processamento ou da edição-de-textos.

Procuramos reunir neste módulo os procedimentos que analisam a interrupção provocada pelo Operador, bem como os que atendem às suas solicitações transferindo o processo de execução para um dos outros módulos do sistema.

O módulo para o qual o processo de execução poderá ser transferido, ficará na dependência da opção do sistema em uso e do que tiver sido solicitado pelo Operador.

A participação destes módulos para a execução de cada uma das opções de funcionamento é, a seguir, apresentada em gráfico:

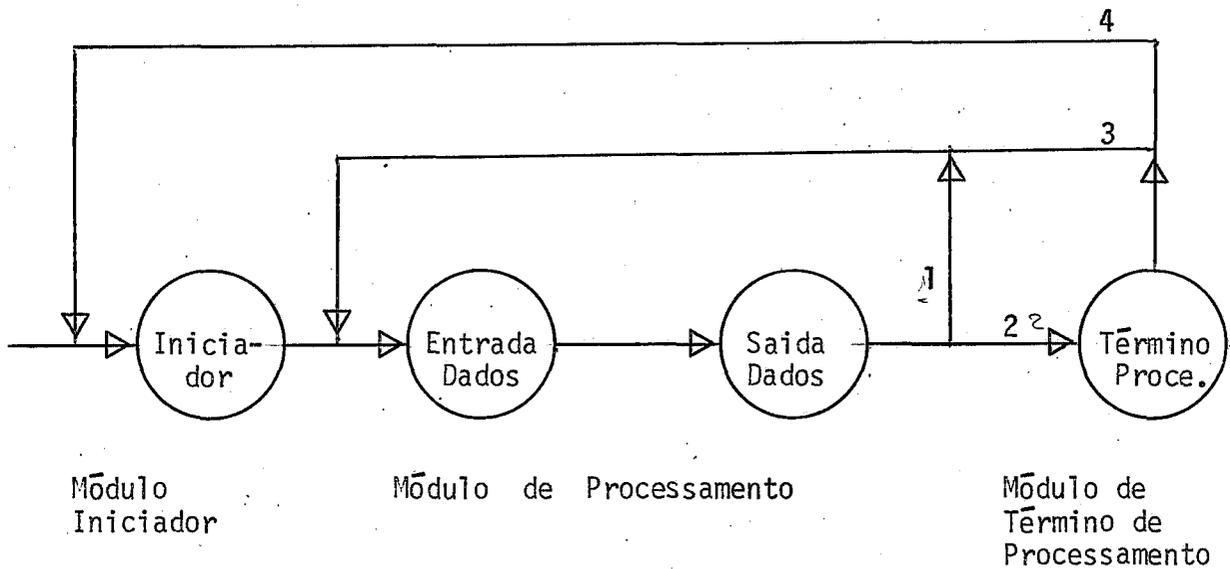
OPÇÃO ONLINE



CONDIÇÕES DE DESVIO:

- 1 - O operador não tendo interrompido a execução do módulo de processamento, o processo continua normalmente.
- 2 - O operador interrompeu a execução do módulo de processamento.
- 3 - O operador solicitou que a execução do módulo de processamento tivesse continuidade.
- 4 - O operador solicitou que o sistema fosse reiniciado.
- 5 - O operador solicitou o envio de uma mensagem ou comando para o sistema central.

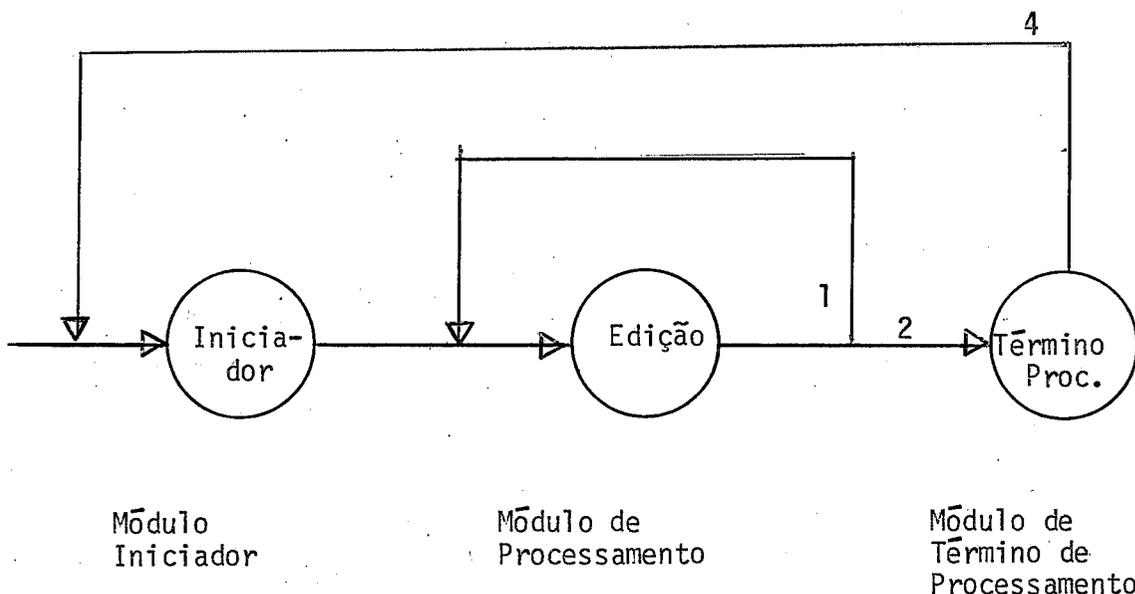
OPÇÃO OFFLINE (Transferência de Dados)



CONDIÇÕES DE DESVIO:

- 1 - O operador não interrompeu a execução do módulo de processamento, o processo continua normalmente.
- 2 - O operador interrompeu a execução do módulo de processamento.
- 3 - O operador solicitou que a execução do módulo de processamento tivesse continuidade.
- 4 - O operador solicitou que o sistema fosse reiniciado.

OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS



CONDIÇÕES DE DESVIO:

- 1 - O operador não interrompeu a execução do módulo de Edição-de-Texto, o processo continua normalmente.
- 2 - O operador interrompeu a execução do módulo Edição-de-Textos.
- 3 - O operador solicitou que o sistema fosse reiniciado.

3.3 - Algoritmos Utilizados na Programação do Sistema

Para conclusão deste capítulo, apresentamos os algoritmos por nós utilizados na programação dos quatro módulos deste sistema.

a - MÓDULO INICIADOR

A programação deste módulo foi bastante simples, não justificando, por isso, o detalhamento de qualquer procedimento. Apresentamos, apenas, de uma maneira geral, as tarefas executadas neste módulo, para que se possa ter uma melhor idéia de seu funcionamento.

MI.1 - Definir com o operador a opção de funcionamento do sistema a ser executada.

No caso de ser escolhida a OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS, o processo desvia para MI.3;

MI.2 - Definir com o operador os equipamentos de ENTRADA/SAÍDA a serem utilizados;

MI.3 - Verificar se houve alteração na opção de funcionamento do sistema (este procedimento se faz necessário, pois a execução deste módulo pode ser ser ativada para uma reiniciação).

Em caso afirmativo, verificar se a OPÇÃO ONLINE foi ou deverá ser a opção executada, procedendo,

neste caso, o cancelamento ou o estabelecimento, respectivamente, de comunicação entre o Terminal Inteligente e o Sistema Central.

MI.4 - Verificar se houve alteração nos equipamentos de ENTRADA/SAÍDA.

Em caso afirmativo, verificar se alguma unidade cassette foi ou deverá ser utilizada para que se processe o seu fechamento ou iniciação, respectivamente.

MI.5 - Atuar como iniciador dos parâmetros do sistema em conformidade com a opção de funcionamento e os equipamentos de ENTRADA/SAÍDA de dados que foram escolhidos.

Neste ponto, o sistema já se encontra iniciado, e o processo de execução é transferido para o módulo apropriado.

b - MÓDULO DE PROCESSAMENTO

Antes de relacionarmos as tarefas a serem executadas por este módulo, julgamos oportuno comentar alguns dos problemas específicos que tivemos de contornar para a sua programação:

- O tempo de execução das instruções do Terminal Inteligente não favorece uma grande movimentação de dados na memória.

Para compensar esta limitação, lançamos mão da utiliza

ção de "buffers" comuns para os processos de leitura e transmissão de dados, para recepção e saída de dados, quando em OPÇÃO ONLINE, e para os processos de leitura e saída de dados, quando em OPÇÃO OFFLINE.

- O fato de não existir um sistema de interrupção no Terminal Inteligente, impossibilita o emprego de um processamento paralelo. Desse modo, programamos os processos de leitura, transmissão, recepção e saída de dados, em obediência a esta sequência rígida de execução.
- A falta de um sistema de interrupção, impôs definir um sistema de comunicações de dados tendo o Terminal Inteligente como seu elemento principal, deixando-o com a iniciativa do trabalho, ficando o Computador Central, somente, para executar uma transmissão quando em resposta a uma recepção.

Os procedimentos programados para a execução deste módulo são os que apresentamos a seguir. As tarefas executadas nas fases de Entrada de Dados, Transmissão e Recepção, e Saída de Dados estão simbolizadas, respectivamente, por FED, FTR e FSD.

- FED.1 - Verificar se o equipamento de entrada está apto para funcionar e se há dados para serem lidos.
- Caso estas condições não sejam satisfeitas, a execução é transferida para a fase de transmissão e recepção (FTR.1).

FED.2 - Executar a leitura de dados para um "buffer" de trabalho.

Durante o processo de leitura, são suprimidos os bytes não significativos, situados à direita do registro de dados.

FTR.1 - Verificar se o sistema se encontra em opção de funcionamento ONLINE.

No caso de não estar, a execução é transferida para a fase de Saída de Dados (FSD.1).

FTR.2 - Preparar a mensagem a ser transmitida para o Computador Central e executar a própria transmissão.

FTR.3 - Aguardar, durante um tempo determinado, por uma mensagem do Computador Central. Se ao término do tempo determinado não for recebida mensagem alguma, o sistema fará 19 tentativas de se comunicar com o Computador Central, repetindo, em cada tentativa, as etapas FTR.2 e FTR.3. No caso da vigésima tentativa não conseguir a comunicação, a execução do sistema é descontinuada e o operador é informado da impossibilidade de comunicação (erro por TIME-OUT).

FTR.4 - Analisar a Mensagem recebida do Computador Central.

Esta análise fornece as seguintes informações:

existência de erros na recepção da mensagem, se o conteúdo da mensagem contém texto ou apenas informações de controle, bem como se a última transmissão realizada pelo Terminal Inteligente foi recebida corretamente pelo Computador Central.

No caso da mensagem conter texto e ter sido recebida corretamente, a execução é transferida para o início da fase de saída de dados, em caso contrário, a transferência far-se-á para um segundo passo desta fase (FSD.2).

FSD.1 - Executar a saída dos dados contidos no "buffer" de trabalho.

Para a identificação do "buffer" apropriado, é verificada a opção de funcionamento do sistema.

FSD.2 - Verificar se o operador deseja interromper o Processamento.

Esta verificação é feita por meio da tecla de validação que é acionada pelo operador. Em caso de ter sido acionada, o processo de execução é transferido para outro módulo do sistema - o Módulo de Término de Processamento.

FSD.3 - Continuar o Processamento.

Para isso são feitos alguns testes, com a finalidade de determinar para onde se deve retornar.

Quando em OPÇÃO OFFLINE, o processo deve retornar à fase de Entrada de Dados (FED.1). Em OPÇÃO ONLINE, verificar se há necessidade de ser realizada uma retransmissão antes de proceder à leitura de um novo registro de dados. Para isto ser feito, deverá ser verificado se a última mensagem transmitida pelo Terminal foi corretamente recebida pelo Computador Central, e deverá ser transferida a execução para uma retransmissão (FTR.1). Em caso de recepção correta, retornar à fase de Entrada de Dados (FED.1).

c - MÓDULO DE EDIÇÃO-DE-TEXTOS

Consideradas as características especiais, próprias deste módulo, julgamos nosso dever incluir neste item algumas informações gerais a respeito de seu funcionamento.

O módulo de edição-de-textos, para seu funcionamento, aloca as duas unidades cassettes, a unidade de VÍDEO e o TECLADO.

As unidades cassettes são utilizadas para o armazenamento de dados, antes (Cassette 0) e após (Cassette 1).

O VÍDEO, é utilizado como uma unidade para o armazenamento temporário de dados, durante a sua transferência de um cassette para o outro. O TECLADO é utilizado como uma ferramenta de edição, oferecendo ao operador possibilidades para alterar, incluir e eliminar os dados expostos no VÍDEO.

Para serem utilizadas como ferramentas de edição, o TECLADO oferece dois conjuntos de teclas, um composto do alfabeto e de símbolos gráficos, o outro, composto de teclas especiais que ao serem acionadas ocasionam a execução de funções de edição previamente definidas.

Quanto a estas funções de edição, podemos classificá-las como:

- I - FUNÇÕES BÁSICAS - as que executam tarefas básicas de um trabalho de edição (Exemplos; apagar a tela, movimentar o Cursor, Tabular, Terminar o Processo de Edição);
- II - FUNÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS - as que atuam sobre os cassettes e o VÍDEO, transferindo dados ou criando condições para isto (Exemplos: Transferindo linhas da tela para os cassettes ou vice-versa, fazendo retornar os cassettes de um ou mais registros, etc.);
- III - FUNÇÕES DE EDIÇÃO - as que executam o trabalho de edição propriamente dito, para isso operando apenas sobre o VÍDEO (Exemplos: Incluindo, Apagan-

do ou repetindo linha determinada, incluindo, removendo ou suprimindo caracteres dentro de uma linha determinada, etc.).

No capítulo 5.2, apresentamos detalhadamente as funções de edição implementadas.

Os procedimentos programados para a execução deste módulo se distinguem por um trabalho cíclico de leitura de um caracter do teclado e de processamento deste caracter lido.

MET.1 - Ler um caracter do TECLADO.

MET.2 - Verificar se o caracter lido pertence ao conjunto de teclas especiais.

Em caso afirmativo, o processo é transferido para a rotina que executará a função de edição solicitada.

MET.3 - Colocar na Tela o caracter lido e retornar para leitura de novo caracter.

Para a execução de suas funções de edição, as rotinas têm acesso, diretamente na memória do Terminal, à posição do cursor, ao conteúdo da linha por ele indicada, ao conteúdo da linha acima da indicada, e, através de operações de entrada e saída, tem acesso às outras linhas da tela e às unidades de cassette.

A unidade de Vídeo possui uma memória interna onde armazena os dados que são exibidos na Tela. Programamos este módulo de forma a poder se utilizar desta memória, com o que nos foi possível eliminar a necessidade de ser mantida em "buffers" do programa, uma cópia dos 12 registros na tela.

d . MÓDULO DE TÉRMINO DE PROCESSAMENTO

Pouco cabe acrescentar ao que foi dito sobre este módulo quando de sua apresentação neste mesmo capítulo.

A sua programação se restringe, basicamente, à execução de alguns testes, para definição do módulo para o qual transferir a execução do sistema.

CAPÍTULO 4 - SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

Denomina-se Sistema de Comunicação de Dados, ao conjunto de procedimentos e dispositivos que permite a transferência de informações entre dois (2) ou mais equipamentos.

Quanto a seu funcionamento, um sistema de comunicação pode ser considerado como conjuntos de rotinas, implantados em computadores distintos, que utilizam-se de dispositivos especiais de "hardware" para efetuar trocas de informações entre si.

No CAPÍTULO 2, sob o Título de "Informações Gerais sobre o Hardware Utilizado", apresentamos os dispositivos que participam de nosso sistema. Neste capítulo, complementaremos as informações, descrevendo os procedimentos programados para a execução da transferência de dados, entre o Terminal Inteligente e um Computador qualquer.

4.1 - Informações Gerais sobre a Comunicação entre Computadores

Diferindo da comunicação humana, a comunicação entre computadores requer para o seu sucesso o emprego de uma linguagem rígida e completamente definida.

Para o desenvolvimento de uma linguagem, assim caracterizada, é necessário um trabalho de definição sobre diversos pontos, acompanhado de uma análise criteriosa para uma perfeita adequação dos mesmos às condições de operação do Sistema. Entre estes pontos a definir, devem ser enumerados:

- Um formato padronizado para as mensagens transmitidas;
- Uma codificação para os caracteres que irão compor esta mensagem, que seja comum aos equipamentos participantes do Sistema;
- Um protocolo para comunicação dos equipamentos participantes do sistema. Englobando-se neste protocolo as normas de inicialização e de funcionamento do processo, e os métodos para a detecção e correção de erros.

A seguir, expomos alguns dos conceitos sobre comunicação de dados que se tornam indispensáveis à compreensão do sistema desenvolvido e utilizado neste projeto.

I - QUANTO AO PROCESSO DE TRANSMISSÃO:

Entende-se por mensagem, a sequência de caracteres empregada como unidade de dado de uma transmissão.

A transmissão de uma mensagem é sempre feita, serialmente, caracter por caracter. Cada caracter, por sua vez, pode ser transmitido em forma paralela ou serial.

A transmissão é feita em forma paralela, quando todos os bits de um caracter são transmitidos de uma só vez através de linhas de comunicação independentes.

No caso da transmissão serial, estes bits são transmitidos serialmente, por uma única linha de comunicação.

II - QUANTO AO CÓDIGO DE COMUNICAÇÃO

Como já foi dito, a comunicação entre computadores é feita pela troca de caracteres de informação. Para que estes caracteres tenham uma mesma interpretação junto aos elementos do sistema, devem obedecer a um código rígido de comunicação.

Já se encontram definidos vários códigos de comunicação, EBCDIC, BCD, ASCII, etc. A preferência por um código existente é sempre vantajosa, devendo-se para isto, verificar a sua adequação à finalidade do sistema e sua aceitação pelos elementos participantes do processo.

Além dos bits necessários para codificar uma informação, um caracter, pode possuir bits adicionais para controle de sua exatidão.

Estes bits são comumente denominados bits de paridade, e a sua existência e o seu conteúdo determinam diferentes formas de representar um caracter, por exemplo:

- Sem bit de Paridade;
- Com um bit de Paridade Par; e
- Com um bit de Paridade Ímpar, etc.

III - QUANTO AOS SINAIS DE SINCRONISMO GERADOS PARA A TRANSMISSÃO DE UM CARACTER

Conforme definição, uma transmissão é dita serial, quando os bits dos caracteres são transmitidos, sequencialmente, por uma mesma linha de comunicação.

A transmissão serial é comumente classificada em dois (2) tipos:

- TRANSMISSÃO SERIAL SINCRONA; e
- TRANSMISSÃO SERIAL ASSINCRONA.

Em transmissões do tipo serial sincrona, os caracteres de uma mensagem são transmitidos a intervalos de tempo constantes, formando um único bloco de bits. Neste processo, o elemento receptor identifica os caracteres transmitidos baseado no tempo esperado para sua recepção.

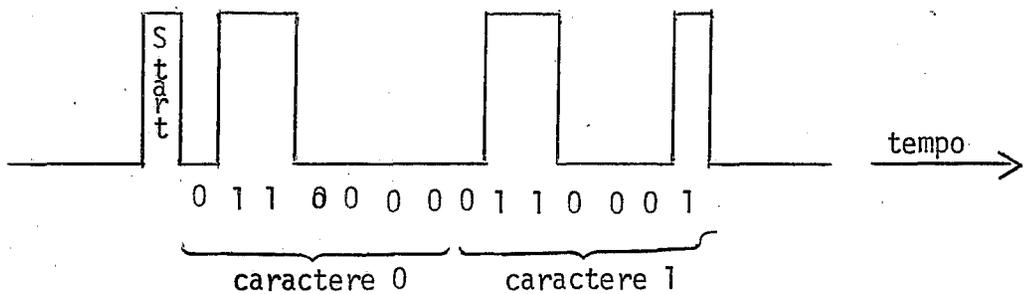
Em transmissões do tipo serial assíncrona, os caracteres são transmitidos isoladamente em intervalos de tempo não pré-determinados. Para que o elemento receptor possa identificá-los, são gerados, pelo processador de comunicação de dados do elemento que o transmite, sinais de sincronismo indicando seu início (sinal de START) e o seu término (sinal de STOP). Geralmente, utiliza-se o tempo de um bit de informação para representar o sinal de START e de um ou dois bits para o sinal de STOP.

Para ilustrar esses dois (2) tipos de transmissões serial, apresentamos a sequência de sinais gerados para a transmissão dos caracteres 0 (ZERO) e 1 (UM). Estes caracteres estão codificados em ASCII e sem bits de paridade.

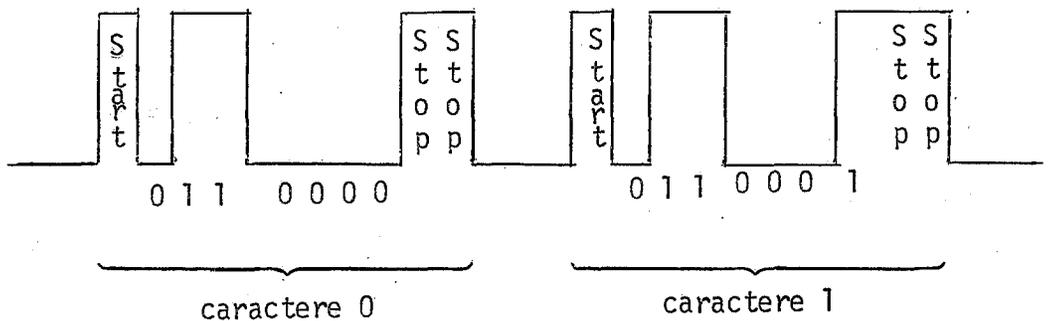
01100000 - Caracter 0 (ZERO) codificado em ASCII.

01100001 - Caracter 1 (UM) codificado em ASCII.

a - TRANSMISSÃO SERIAL SINCRONA:



b - TRANSMISSÃO SERIAL ASSÍNCRONA, COM DOIS (2) BITS DE STOP:



4.2 - Sistema de Comunicação de Dados Utilizado

Como parte deste trabalho foi desenvolvido um Sistema para a execução de troca de mensagens, entre a Estação Remota e um Computador Central.

Durante o desenvolvimento deste sistema, foi nossa preocupação permitir, na função do Computador Central, a utilização de equipamentos com diferentes características de comunicação de dados. Para tanto, definimos seus procedimentos de maneira a operar em todas as condições de uso oferecidas pelo Processador de Comunicação de Dados do Terminal Inteligente.

Para a programação destes procedimentos utilizamos um conjunto de parâmetros especiais definindo as características de funcionamento do sistema, introduzindo assim facilidades para a sua alteração e adaptação a diferentes condições de uso. Entre os parâmetros possíveis de alteração, temos:

a - USO DE BIT DE PARIDADE

O Processador de Comunicação de Dados do Terminal permite, quanto ao uso do Bit de Paridade, três (3) diferentes representações para o caracter:

- Sem Bit de Paridade;
- Com um Bit de Paridade Par; e
- Com um Bit de Paridade Impar.

b - USO DE SINAIS DE SINCRONISMO

O sistema, em princípio, utiliza a transmissão serial assíncrona, permitindo o uso do tempo de um ou dois bits de informação, para representação do sinal de fim de caracter (sinal de STOP).

c - CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO

O sistema permite o uso de diferentes valores de capacidade de Transmissão, a saber:

- 110 bits/seg
- 150 bits/seg
- 300 bits/seg
- 600 bits/seg
- 1200 bits/seg
- 2400 bits/seg
- 4800 bits/seg
- 9600 bits/seg

d - NÚMERO DE BITS DO CARACTER

Além do Bit de Paridade, o sistema permite que o caracter seja representado com sete (7) ou oito (8) bits, para codificação da informação. Com isto, pode-se atribuir as seguintes configurações para os caracteres:

NÚMERO DE BITS DO CARACTER	SEM BIT DE PARIDADE	1 BIT DE PARIDADE PAR	1 BIT DE PARIDADE IMPAR
Sete (7) bits de Informação	7 bits	8 bits	8 bits
Oito (8) bits de Informação	8 bits	9 bits	9 bits

e - USO DE TRANSMISSÃO SERIAL SINCRONA

Com trabalho de programação maior do que o necessário para as alterações anteriores, as rotinas do sistema podem ser adaptadas para o uso de Transmissão Serial Sincrona. Este trabalho é plenamente compensado para transmissões com taxas superiores a 2400 bits/seg.

Além da adaptação das rotinas, é necessário a instalação de um outro processador de comunicação de dados no Terminal Inteligente que admita transmissões Sincronas.

No que diz respeito a Código de Comunicação, Formato das Mensagens e Protocolo de Comunicação, não aconselhamos mudanças no sistema.

Para codificação das informações adotamos o Código ASCII. Esta escolha se justificou por ser este o Código utilizado internamente pelo Terminal Inteligente. Logicamente isto não impede que o Computador Central se utilize, internamente, das informações codificadas de outra forma exige apenas que as mesmas sejam convertidas ou reconvertidas para ASCII antes e após as tarefas de Transmissão e Recepção, respectivamente.

Quanto ao Formato das Mensagens e o Protocolo de Comunicação, obedecemos aos padrões definidos pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, para seus sistemas de Comunicação de Dados. (Referência "6").

As vantagens obtidas com esta padronização na manutenção do sistema justifica inteiramente seu uso, mesmo sabendo, que para este sistema poderíamos definir um Formato e um Protocolo bem mais simples.

4.3 - Código de Comunicação Utilizado

A transmissão de uma mensagem é sempre feita como uma sequência de caracteres, contendo cada caracter uma informação codificada.

Para codificação destas informações, optamos pelo uso do Código ASCII. Este código utiliza sete (7) bits do caracter e representa 64 informações úteis ao nosso sistema.

Compondo este conjunto de 64 caracteres, temos, o alfabeto e os símbolos gráficos utilizados em computação, e os caracteres especiais definidos pelo sistema para controle de seu funcionamento.

Como caracteres especiais, estabelecemos:

SOH - (START OF HEADER) - Utilizado como primeiro caracter de uma mensagem.

Este caracter informa ao elemento receptor o início de uma mensagem.

STX - (START OF TEXT) - Utilizado como primeiro caracter do campo de texto de uma mensagem.

Informa ao elemento receptor o início de um texto

- ETX - (END OF TEXT) - Utilizado como último caracter do campo de Texto.
Informa ao elemento receptor o término de um texto.
- EOT - (END OF TRANSMISSION) - Este caracter, quando transmitido, informa ao elemento receptor o interesse em encerrar um processo de comunicação.
- ENQ - (ENQUIRY) - Este caracter, quando transmitido, informa ao elemento receptor o interesse no estabelecimento da comunicação.
- ACK - (ACKNOWLEDGE) - Quando transmitido, informa ao elemento receptor que a última mensagem, por ele transmitida, foi recebida corretamente.
- NAK - (NEGATIVE ACKNOWLEDGE) - Quando utilizado, informa ao elemento receptor que a última mensagem, por ele transmitida, foi recebida incorretamente.

Tanto estes caracteres especiais, como as informações de dados, são transmitidos em posições fixas dentro de uma mensagem, obedecendo a um formato pré-estabelecido.

4.4 - Formato da Mensagem de Transmissão

Definimos para nosso sistema uma mensagem de transmissão de tamanho variável. Esta mensagem é composta por nove (9) bytes de informações de controle e até 133 bytes para a codificação de dados (texto). Abaixo apresentamos o formato desta mensagem:

S	E	F	E	R	T	S		E	B
O	R	I	N	E	I	T	T E X T O	T	C
H	R	M	V	C	P	X		X	C

Descrição dos Bytes:

SOH (Byte 1)

Conteúdo:

Caracter SOH.

Finalidade:

Indicam o início do 'Header' de uma mensagem.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Quando o recebem, as rotinas do receptor executam os procedimentos necessários para a recepção de uma nova mensagem.

ERR (Byte 2)

Conteúdo:

Caracter ENO ou ACK ou NAK.

Finalidade de Uso:

- a - Quando ENO - informar o interesse em iniciar um processo de comunicação.
- b - Quando ACK - informar que a última mensagem foi recebida corretamente.
- c - Quando NAK - informar que a última mensagem foi recebida incorretamente.

Procedimentos a Executar na Recepção:

- a - Quando ENO - iniciar o processo de comunicação, analisando a mensagem e respondendo ACK ou NAK como resposta ao pedido.
- b - Quando ACK - transmitir uma nova mensagem.
- c - Quando NAK - retransmitir a última mensagem.

FIM (Byte 3)

Conteúdo:

Caracter NUL ou EOT.

Finalidade de Uso:

- a - Quando NUL - informar que o processo de comunicação deve continuar normalmente.
- b - Quando EOT - informar que o processo de comunicação deve ser encerrado. A transmissão deste caracter é feita geralmente por solicitação do operador da estação remota.

Procedimentos a Executar na Recepção:

- a - Quando NUL - Nenhum.
- b - Quando EOT - Executar os procedimentos para término do processo. Transmitir uma mensagem resposta, também com EOT, informando que está pronto para encerrar o processo.

ENV (Byte 4)

Conteúdo:

Caracter C ou D para mensagens transmitidas pela estação remota, e caracter X ou Z para mensagens do Computador Central.

Finalidade de Uso:

O uso deste byte e do byte REC é totalmente dispensável em nosso sistema, sendo mantido unicamente por questão de compatibilidade com os outros sistemas de comunicação de dados do NCE/UFRJ. Este byte é utilizado para diferenciar uma nova mensagem de uma retransmissão:

- a - Mensagens transmitidas pela estação remota: possuem neste byte, alternadamente, o caracter C ou D. Em cada retransmissão o caracter anterior é mantido.
- b - Mensagens transmitidas pelo Computador Central: Neste elemento devem ser alternados, em cada nova transmissão, os caracteres X e Z.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Verificar se a mensagem que está sendo recebida é uma nova mensagem ou uma retransmissão. Em caso de retransmissão, esta mensagem deverá ter seu texto desprezado, caso tenha sido recebida sem erros anteriormente.

REC (Byte 5)

Conteúdo:

Caracter X ou Z para as mensagens transmitidas pela estação remota e caracter C ou D para mensagens transmitidas pelo Computador Central.

Finalidade de Uso:

Este byte contém o caracter contido no byte ENV da última mensagem recebida corretamente.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Nenhum.

TIP (Byte 6)

Conteúdo:

Caracter 1 ou 2 ou NUL para mensagens transmitidas pela estação remota e caracter 2 ou 3 ou NUL para mensagens transmitidas pelo Computador Central.

Finalidade de Uso:

Este byte informa o tipo de texto que está contido na mensagem. Em mensagens que não contêm texto utiliza-se o caracter NUL neste byte.

a - Mensagens Transmitidas pela Estação Remota:

- CHARACTER 1 - o texto faz parte de um programa que está sendo transmitido para execução no Computador Central.
- CHARACTER 2 - o texto é um comando de operação para o Computador Central.

b - Mensagens Transmitidas pelo Computador Central:

- CHARACTER 2 - o texto é resposta a um comando de operação solicitado pela estação remota.
- CHARACTER 3 - O texto é uma linha do arquivo de impressão de um programa submetido remotamente.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Em função do conteúdo do byte, executar os procedimentos necessários para o processamento do texto.

STX (Byte 7)

Conteúdo:

Character STX.

Finalidade de Uso:

Informar o fim do "Header" de uma mensagem e o início do campo de texto.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Iniciar o recebimento do Texto.

TEXT0 (A partir do Byte 8)

Conteúdo:

Qualquer caracter representado em ASCII, exceto o caracter ETX.

Finalidade de Uso:

Neste campo da mensagem são transmitidos os caracteres de informação de dados. O sistema permite a transmissão de até 133 caracteres.

ETX (Byte 8 para mensagens sem texto ou após o último caracter do Texto)

Conteúdo:

Caracter ETX.

Finalidade de Uso:

Informar o fim do campo de texto.

Procedimentos a Executar na Recepção:

Ativar as rotinas que executam o recebimento e o processamento dos caracteres finais de uma mensagem.

BCC (Byte seguinte ao ETX)

Conteúdo:

Qualquer combinação de bits é válida neste byte.

Finalidade de Uso:

Este byte armazena o valor da paridade horizontal, calculada durante a transmissão da mensagem.

Procedimentos a Executar na Recepção:

O conteúdo deste byte deve ser comparado com o valor da paridade horizontal calculado durante a recepção da mensagem. Caso esses valores sejam diferentes, a mensagem é considerada incorreta.

Para se calcular este valor de paridade, é executada uma instrução de 'OU EXCLUSIVO' nos caracteres da mensagem a partir do byte ERR, inclusive.

4.5 - Protocolo de Comunicação

Passamos a descrever o protocolo estabelecido para iniciar e encerrar o processo de comunicação, executar a transmissão e recepção de mensagens, entre a estação remota e o Computador Central.

Por definição do sistema foi atribuída à Estação Remota a função de elemento principal do processo. A ela foi dada a responsabilidade de iniciar e controlar o funcionamento da comunicação, deixando para o Computador Central, apenas, o direito de efetuar transmissões, quando em resposta a mensagens recebidas.

Analisando o formato da mensagem de transmissão, verifica-se que o conteúdo dos bytes SOH, ETX, STX, BCC e do campo de texto independem do protocolo executado pelo sistema. Por isto, deixamos de fazer referência a estes bytes durante a sua descrição. Quanto aos demais bytes, serão referidos sempre que o exigir uma alteração em seu conteúdo.

Como forma de apresentação, descreveremos separadamente o protocolo para iniciar o processo, para transmitir e receber uma mensagem, e encerrar a comunicação. Nesta descrição indicaremos as tarefas executadas pela estação remota e pelo computador central, observando a sequência cronológica de execução.

a - PARA ESTABELECIMENTO DA COMUNICAÇÃO

Simbolizaremos os passos executados para esta tarefa por

I.n:

I.1 - EXECUTADO PELA ESTAÇÃO REMOTA:

A estação remota transmite uma mensagem solicitando o estabelecimento da comunicação. Conteúdo da mensagem:

Byte ERR-ENO

Byte FIM-NUL

Byte ENV-NUL

Byte REC-NUL

Byte TIP-NUL

I.2 - - EXECUTADO PELO COMPUTADOR CENTRAL:

Em resposta à solicitação recebida, o Computador Central transmite a mensagem inicial do processo de comunicação.

Conteúdo da mensagem:

Byte ERR-ACK

Byte FIM-NUL

Byte ENV-X

Byte REC-NUL

Byte TIP-NUL

No caso da mensagem não ter sido recebida corretamente, o Computador Central a ignora, e nada responde.

I.3 - EXECUTADO PELA ESTAÇÃO REMOTA:

A estação remota aguarda, durante um determinado tempo, a mensagem resposta do Computador Central. Decorrido este tempo, não havendo resposta, o processo retorna para I.1.

Caso a mensagem do computador central seja recebida, correta ou incorretamente, a comunicação passa a ser considerada como iniciada.

b - PARA TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE MENSAGENS

Simbolizaremos os passos executados para esta tarefa por

TR.n:

TR.1 - EXECUTADO PELA ESTAÇÃO REMOTA:

No momento que lhe for conveniente, a estação remota transmite ao Computador Central uma mensagem.

Esta mensagem poderá conter texto ou não, quando se deseja transmitir dados ou apenas permitir que o Computador Central transmita uma mensagem.

Conteúdo da Mensagem:

Byte ERR - ACK ou NAK dependendo de como foi recebida a última mensagem.

Byte ENV - C ou D dependendo do último caracter transmitido na última mensagem e de ser ou não uma retransmissão.

Byte REC - X ou Z dependendo do caracter recebido no Byte ENV, da última mensagem sem erros.

Byte TIP - 1 ou 2 ou NUL dependendo da existência de texto e de sua finalidade.

TR.2 - EXECUTADO PELO COMPUTADOR CENTRAL:

Ao receber uma mensagem, o Computador Central e xecuta seu processamento.

Entre as tarefas obrigatórias de recepção, temos:

- 1º - Gerar a paridade horizontal para os ca-
racteres recebidos.
- 2º - Comparar o valor obtido para paridade ho-
rizontal com o conteúdo do Byte BCC. Se
diferentes, a mensagem recebida é consi-
derada como incorreta.
- 3º - Verificar para cada byte recebido a ocor-
rência de erro de paridade (Vertical) ou
erro de sincronismo. Em caso afirmativo
a mensagem recebida é considerada incor-
reta.
- 4º -- Verificar a existência de texto na mensa-
gem, transferi-lo, quando existir, para
processamento.
- 5º - Consultar o conteúdo do byte ERR para
determinar a necessidade de se fazer uma
retransmissão da última mensagem.

TR.3 - EXECUTADO PELO COMPUTADOR CENTRAL

O recebimento de uma mensagem obriga o Computador Central de enviar, dentro de um intervalo de tempo pré-estabelecido, uma mensagem resposta:

Conteúdo da Mensagem:

Byte ERR - ACK ou NAK dependendo de como foi recebida a última mensagem.

Byte ENV - X ou Z dependendo do caracter transmitido na última mensagem e de ser ou não uma retransmissão.

Byte REC - C ou D dependendo do caracter recebido no Byte ENV, da última mensagem sem erro.

Byte TIP - 2 ou 3 ou NUL dependendo da existência de texto e de sua finalidade.

TR.4 - EXECUTADO PELA ESTAÇÃO REMOTA:

A estação remota aguarda, durante um intervalo de tempo pré-estabelecido, uma mensagem do Computador Central. Se após este tempo nada for recebido, o processo retorna para TR.1 iniciando uma retransmissão.

Caso a mensagem seja recebida, a estação remota executa as tarefas obrigatórias de recepção, descritas em TR.2.

c - PARA ENCERRAMENTO DA COMUNICAÇÃO

Quando solicitado por seu operador, a estação remota transmite uma mensagem informando ao Computador Central que encerrará a comunicação.

Esta mensagem é transmitida obedecendo ao mesmo protocolo de transmissão e recepção, tendo como característica, o uso do caracter EOT no Byte FIM.

Ao receber a resposta do Computador Central a sua mensagem, a estação remota passa a considerar o processo de comunicação como encerrado, não efetuando mais transmissões.

CAPÍTULO 5 - OPERAÇÃO DO SISTEMA

Neste capítulo apresentamos os procedimentos necessários para iniciar o funcionamento do sistema e as facilidades disponíveis para a sua operação. Trataremos de sua carga e de seu funcionamento, das mensagens programadas para auxiliarem em sua operação e das funções disponíveis para uso na Edição-de-Textos.

Não temos o propósito de, simplesmente, descrever a operação do sistema, procuraremos isto sim, demonstrar a simplicidade e potencialidade de seu funcionamento.

5.1 - Carga e Funcionamento do Sistema

O sistema pode estar armazenado em cartões ou cassettes. Para sua carga, o periférico correspondente do Terminal Inteligente é alimentado por um 'deck' de cartões ou pela fita cassete que o armazena, e com a sua leitura é iniciada a transferência para a memória do Terminal.

Este processo de leitura e transferência é executado por rotinas apropriadas do "bootstrap" do Terminal, escolhidas em função do equipamento que efetuará a leitura e iniciadas pelo operador com uso do periférico chaves.

Ao término do processo de transferência, o sistema se encontra carregado na memória do Terminal e espera de que o operador acione a tecla ERRO, comandando o início de sua execução.

Como foi dito, a execução do sistema se inicia pelo módulo iniciador, efetuando, entre outras tarefas, algumas consultas ao operador.

Primeiramente, o operador é questionado sobre a opção de funcionamento que se pretende executar, ONLINE, OFFLINE ou EDIÇÃO-DE-TEXTOS. Em função desta resposta, é solicitada a definição dos equipamentos periféricos a serem utilizados para entrada e saída dos dados.

Definidas as características a serem utilizadas, o módulo Iniciador realiza a preparação dos periféricos que participarão do processamento, podendo para isto, solicitar a cooperação do operador.

Ao considerar o sistema completamente apto ao funcionamento, a execução é transferida para o módulo apropriado, PROCESSAMENTO ou EDIÇÃO-DE-TEXTOS.

Durante a execução do Módulo de Processamento, o trabalho de operação se restringe a manter os equipamentos de entrada e saída em condições de uso pelo sistema. Para tanto o operador é advertido, sempre que sua intervenção se fizer necessária.

O funcionamento do Módulo de Edição-de-Textos se caracteriza pela indispensável participação do operador durante toda a sua execução, pelo fato deste módulo realizar um trabalho cíclico de leitura de um caracter no teclado e o processamento do caracter lido.

Durante a operação deste módulo podem também ser registrados alguns eventos que necessitem da intervenção do operador para continuidade do processamento no sistema.

O término da execução em ambos os módulos é determinado pelo operador mediante a utilização do botão de 'validade' durante a execução do módulo de processamento ou pelo uso da tecla FIM (FF), quando em Edição-de-Textos.

Quando o término do processamento é solicitado a um módulo de Edição-de-Textos, o sistema o interpreta como um pedido para reiniciar todo o processo, transferindo assim a execução para o módulo Iniciador.

Quando solicitado por um módulo de processamento, o módulo de Término de Processamento é ativado, e as seguintes opções se oferecem ao operador:

- Reiniciar o sistema;
- Retornar ao Módulo de Processamento, para continuar a execução;
- Interromper temporariamente processamento, quando em OPÇÃO ONLINE, para o envio de uma mensagem de operação para o Computador Central.

5.2 - Mensagens de Operação e Paradas Previstas do Sistema

Como dissemos, alguns periféricos são utilizados como ferramentas para operação do sistema e, através deles, o operador é informado sobre o que ocorre durante o processamento.

Entre as informações acessíveis ao operador diferenciamos dois (2) tipos: MENSAGENS DO SISTEMA e PARADAS PREVISTAS.

a - MENSAGENS DO SISTEMA

Como mensagens do sistema classificamos os eventos ocorridos durante um processamento, mas que não requiriram a intervenção do operador para dar continuidade ao processo.

Apresentamos a seguir a relação de mensagens programadas, juntamente com os eventos que provocam a sua ocorrência:

- I - "AVISO - LIGACAO TI - COMPUTADOR CENTRAL REALIZADA" - esta mensagem é enviada pelo módulo Iniciador, quando estabelece a comunicação entre os dois computadores para o funcionamento da OPÇÃO ONLINE.
- II - "AVISO - LIGAÇÃO TI - COMPUTADOR CENTRAL DESFEITA" - esta mensagem é também enviada pelo módulo Iniciador, porém durante um processo de reiniciar o sistema, onde a OPÇÃO ONLINE deixará de ser utilizada.

III - "AVISO - FITA CASSETÊ INICIALIZADA" - esta mensagem pode ser enviada durante a execução de mais de um módulo do sistema, bastando, para tal, que uma fita cassette seja requisitada para uso, montada pelo operador, e reconhecida pelo sistema.

IV - "AVISO - EXISTIAM MAIS DE 133 CARACTERES EM UM REGISTRO - ACEITEI OS 133 PRIMEIROS" - Esta mensagem é enviada durante a execução do módulo de Processamento, quando da recepção de uma mensagem do Computador Central que apresente tal situação.

b - PARADAS PREVISTAS

Como Paradas Previstas, são tidos os eventos que exigem a intervenção do operador para solucionar alguns problemas e/ou dar continuidade ao processamento.

Relacionamos, a seguir, as Paradas Previstas, separadas em dois (2) quadros, as que dizem respeito ao uso do periférico LUZES ou do VÍDEO como veículo para informação do operador.

Quadro 1 - PARADAS PREVISTAS (VÍDEO)

INFORMAÇÃO APRESENTADA NO VÍDEO	CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE OS EVENTOS OCORRAM		PROCEDIMENTOS OPERADOR
	OPÇÕES DE FUNCIONAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA	
INFORME A FUNÇÃO DESEJADA: ONLINE ou OFFLINE - OMISSÃO OU ERRO ASSUMIREI ONLINE.	QUALQUER	QUALQUER	TECLAR OPÇÃO DESEJADA E <u>CR</u> (1).
DEFINA O QUE DESEJA, EDITAR PROGRAMAS E/OU EXECUTAR I/O (IO) ERRO ASSUMIREI IO.	OFFLINE	QUALQUER	TECLAR O QUE DESEJA: (E) E <u>CR</u> (1). (IO)
INFORME EQUIPAMENTO DE ENTRA DA E SAÍDA, NO FORMATO E/S - ERRO OU OMISSÃO ASSUMIREI C/I. ENTRADA - CARTÃO (C) ou K-7 (K) SAÍDA - IMPRESSORA (I) ou K-7 (K) ou VÍDEO (V)	EXCETO EDIÇÃO-DE- TEXTOS	QUALQUER	TECLAR O DESEJADO: (C) (I) (K) / (K) E <u>CR</u> (1). (V)

INFORMAÇÃO APRESENTADA	CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE OS EVENTOS OCORRAM		PROCEDIMENTOS DO OPERADOR
	OPÇÕES DE FUNCIONAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA	
AVISO - FITA K-7 NÃO ESTÁ MONTADA, TECLE <u>CR</u> APÓS MONTÁ-LA	QUALQUER	CASSETE	MONTAR CASSETE NA UNIDADE CORRESPONDENTE E TECLEAR <u>CR</u> (1).
AVISO - FITA K-7 DA UNIDADE DE 1 DESMONTADA, MONTAR PARA FECHAR AROQUIVO.	QUALQUER	ENTRADA-QUALQUER SAÍDA -CASSETE	MONTAR CASSETE QUE ESTAVA NA UNIDADE-1, E TECLEAR <u>CR</u> (1).
AVISO - FITA K-7 FECHADA, DESMONTE E TECLE <u>CR</u> .	QUALQUER	CASSETE	DESMONTAR CASSETE E TECLEAR <u>CR</u> (1).
AVISO - EDITOR LIGADO - MONTE K7/Ø INPUT E NO K7/1 OUTPUT - APÓS MONTAR TECLE <u>CR</u> .	EDIÇÃO-DE-TEXTOS	-----	MONTAR FITAS E TECLEAR <u>CR</u> (1).

INFORMAÇÃO APRESENTADA NO VÍDEO	CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE OS EVENTOS OCORRAM		PROCEDIMENTOS DO OPERADOR
	OPÇÕES DE FUNCIONAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA	
AVISO - INFORME O QUE DESEJA CONTINUAR (\$C)-REINI CIAR (\$R) - FALAR / MCP (? COMANDO)	QUALQUER	QUALQUER	TECLAR O QUE DESEJA: \$C \$R e <u>CR</u> (1) e (2). ?COMANDO
AVISO - DESEJA ESCREVER EM FITA K-7 PROTEGIDA, MONTE OUTRA E TECLE <u>CR.</u>	QUALQUER	ENTRADA-QUALQUER SAÍDA -CASSETE	TIRAR A PROTEÇÃO OU TROCAR A FITA DA UNIDADE-1 E TE CLAR <u>CR</u> (1).
AVISO - FITA K-7 ESTÁ INDI - CANDO FIM OU INÍCIO, MONTE OUTRA E TECLE <u>CR.</u>	QUALQUER	CASSETE	MONTAR OUTRA FITA E TECLAR <u>CR</u> (1).
AVISO - FITA K-7 ESTÁ INDI - CANDO FIM OU INÍCIO DE ARQUIVO-MONTE OU- TRO E TECLE <u>CR.</u>	QUALQUER	CASSETE	MONTAR OUTRA FITA E TECLAR <u>CR</u> (1).

OBS:

- (1) - CR - Indica apertar a TECLA CR no teclado para informar que o procedimento já foi efetuado.
- (2) - ? COMANDO - Indica que se deseja enviar um comando ou mensagem para o sistema operacional do Computador Central. Este procedimento só é aceito quando em OPÇÃO ONLINE.

CONFIGURAÇÃO APRESENTADA NAS LUZES CAUSA DO PROBLEMA	CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE OS EVENTOS OCORRAM		PROCEDIMENTOS DO OPERADOR
	OPÇÕES DE FUNCIONAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA	
- MODEM OU LINHA NÃO ESTÃO "READY" /8B	ONLINE	QUALQUER	1-VERIFICAR O MODEM OU A LINHA; 2-APERTAR A TECLA ERRO PARA REINICIAR O SISTEMA.
- LIGAÇÃO TI-COMPUTADOR CENTRAL NÃO FOI ESTABELECI-DA APÓS 20 TENTATIVAS. /8D	ONLINE	QUALQUER	1-VERIFICAR SE O COMPUTADOR CENTRAL E A LIGAÇÃO ESTÃO OK. 2-ACIONAR A TECLA ERRO PARA REINICIAR O SISTEMA.
- AGUARDANDO A LEITURA DE /B3	EXCETO EDIÇÃO-DE-TEXTOS	ENTRADA-LEITORA DE CARTÕES SAÍDA -QUALQUER	1-COLOCAR LEITORA "READY". 2-APERTAR TECLA "VALIDADE" PARA CONTINUAR.
- AGUARDANDO A IMPRESSORA FICAR "READY". /BB	QUALQUER	ENTRADA-QUALQUER SAÍDA - IMPRESSORA	1-COLOCAR IMPRESSORA "READY" 2-APERTAR TECLA "VALIDADE" PARA CONTINUAR.

Quadro 2 - (Continuação)

CONFIGURAÇÃO APRESENTADA NAS LUZES CAUSA DO PROBLEMA	CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE OS EVENTOS OCORRAM		PROCEDIMENTOS DO OPERADOR
	OPÇÕES DE FUNCIONAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA	
- AGUARDANDO O K-7 FICAR "READY". /94 - K7/Ø /D4 - K7/1	QUALQUER	CASSETE	1-COLOCAR O CASSETE "READY". 2-APERTAR TECLA 'VALIDADE' PARA CONTINUAR.
- AGUARDANDO ENTRADA DE DADO PELO TECLADO. /18	QUALQUER	QUALQUER	ENTRAR COM DADO PELO TECLADO.

5.3 - Facilidades de Edição-de-Textos

O processo de edição desenvolvido aloca para seu funcionamento as duas (2) unidades cassetes, a unidade de VÍDEO e o TECLADO. As unidades cassetes são utilizadas para armazenamento dos dados a serem editados (Cassete 0) e nos dados após terem sido editados (Cassete 1). A unidade de VÍDEO opera como um "buffer" intermediário, armazenando os dados que estão sendo transferidos de um cassete para o outro. O TECLADO é utilizado como uma ferramenta de edição, oferecendo ao operador possibilidades de alterar, incluir, ou eliminar dados exibidos pelo VÍDEO.

As funções de edição implantadas, classificadas quanto a seu tipo. Funções Básicas, Funções de Transferência de Dados para Edição e Funções de Edição, propriamente ditas, são apresentadas a seguir:

a - TECLAS QUE EXECUTAM AS FUNÇÕES BÁSICAS

CÓDIGO DA TECLA	SIMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO EXECUTADA
FS	APAGA TELA	1 - APAGA A TELA 2 - POSICIONA O CURSOR NA PRIMEIRA COLUNA DA ÚLTIMA LINHA DA TELA (POSIÇÃO HOME)
GS	HOME	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - POSICIONA O CURSOR NA PRIMEIRA COLUNA DA ÚLTIMA LINHA.
BS	BACKSPACE	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR DE UMA POSIÇÃO PARA A ESQUERDA.
DEL	→	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR DE UMA POSIÇÃO PARA A DIREITA
EXT	←	1 - IDÊNTICO AO BACKSPACE.
EOT	↑	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR PARA A LINHA ACIMA.
BEL	↓	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR PARA A LINHA ABAIXO.
TAB (HT)	TABULAR	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR NA MESMA LINHA PARA A PRÓXIMA COLUNA MÚLTIPLA DE DEZ (10).

CÓDIGO DA TELA	SIMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO EXECUTADA
CR	RETORNO	1 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 2 - MOVIMENTA O CURSOR PARA A PRIMEIRA COLUNA DA MESMA LINHA.
FF	FIM	1 - FECHA OS AROUVOS DOS CASSETES EM USO. 2 - PEDE PARA DESMONTÁ-LOS. 3 - TERMINA O PROCESSAMENTO, DESVIANDO PARA O MÓDULO INICIADOR.

b - FUNÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS E FACILIDADES

CÓDIGO DA TELA	SIMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO EXECUTADA
NUL	LÊ TELA	1 - LÊ DOZE (12) REGISTROS DE CASSETÊ Ø E OS COLOCA NA TELA. 2 - CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
ETB	GRAVA TELA	1 - GRAVA AS DOZE (12) LINHAS DA TELA NO CASSETE 1. 2 - A TELA É APAGADA. 3 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
DLE	COPIA	1 - IMPRIME AS DOZE (12) LINHAS DA TELA NA IMPRESSORA. 2 - NÃO ALTERA O CONTEÚDO DA TELA. 3 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
LF	LINE FEED	1 - ROLA A TELA UMA LINHA PARA CIMA, A PARTIR DO CURSOR. 2 - COLOCA UMA LINHA EM BRANCO NA LINHA ONDE SE ENCONTRA O CURSOR. 3 - GRAVA NO CASSETE 1 A LINHA QUE DESAPARECE DA TELA (LINHA 1) 4 - O CURSOR É POSICIONADO NA PRIMEIRA COLUNA DA LINHA ONDE SE ENCONTRAVA.

CÓDIGO DA TELA	SIMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO DESEJADA
ESC	LINE FEED COM INSERÇÃO.	1 - ROLA A TELA DE UMA LINHA PARA CIMA. 2 - GRAVA NO CASSETE 1 A LINHA QUE DESAPARECE DA TELA. (LINHA 1)) 3 - COLOCA NA ÚLTIMA LINHA O PRÓXIMO REGISTRO DO CASSETE Ø. 4 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
ENO	LER 1 LINHA	1 - LÊ UM REGISTRO DO CASSETE Ø E O COLOCA NA ÚLTIMA LINHA DA TELA. 2 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
SOH	ROLAR PARA BAIXO.	1 - ROLA A TELA UMA LINHA PARA BAIXO. 2 - INSERE UMA LINHA EM BRANCO NA PRIMEIRA LINHA DA TELA. 3 - PERDE A LINHA QUE DESAPARECE DA TELA. 4 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
CAN	RETORNA CASSETE 1	1 - LÊ O ÚLTIMO REGISTRO GRAVADO NO CASSETE 1 E COLOCA NA PRIMEIRA LINHA DA TELA. 2 - O CURSOR É POSICIONADO EM HOME.
STX	RETORNA CASSETE Ø	1 - RETORNA UM REGISTRO NO CASSETE Ø. 2 - NÃO ALTERANDO O CONTEÚDO DA TELA E A POSIÇÃO DO CURSOR.

c - FUNÇÕES DE EDIÇÃO

CÓDIGO DA TELA	SÍMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO DESEJADA
RS	APAGAR LINHA	1 - APAGA A LINHA ONDE SE ENCONTRA O CURSOR, A PARTIR DA COLUNA ONDE ELE ESTIVER. 2 - O CURSOR NÃO É MOVIDO.
VT	DUPLICAR LINHA	1 - DUPLICA NA LINHA ONDE ESTÁ O CURSOR, O CONTEÚDO DA LINHA ANTERIOR. A DUPLICAÇÃO SE INICIA NA POSIÇÃO ONDE O CURSOR SE ENCONTRA. 2 - O CURSOR NÃO É MOVIDO.
US	INSERE BRANCO	1 - INSERE UM CARACTER BRANCO () NA POSIÇÃO ONDE SE ENCONTRA O CURSOR. 2 - OS CARACTERES A PARTIR DO CURSOR SÃO MOVIDOS DE UMA COLUNA PARA A DIREITA. 3 - O CURSOR NÃO É MOVIDO.
TIL () COM SHIFT	ELIMINA CARACTER	1 - ELIMINA DA LINHA O CARACTER SOBRE O QUAL SE ENCONTRA O CURSOR. 2 - MOVE DE UMA COLUNA PARA A ESQUERDA OS DEMAIS CARACTERES DA LINHA A PARTIR DESTA POSIÇÃO. 3 - O CURSOR NÃO É MOVIDO.

CÓDIGO DA TELA	SÍMBOLO MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO DE FUNÇÃO DESEJADA
EM	DUPLICA CARACTER	<ol style="list-style-type: none">1 - DUPLICA UM CARACTER DA LINHA ANTERIOR NA POSIÇÃO ONDE SE ENCONTRA O CURSOR.2 - O CARACTER A SER DUPLICADO É INDICADO POR UM CURSOR INVISÍVEL QUE SÓ SE ALTERA DE POSIÇÃO COM O USO DESTA TECLA OU DA TECLA "SUB".3 - O CURSOR VISÍVEL E INVISÍVEL SÃO MOVIDOS DE UMA POSIÇÃO PARA A DIREITA.
SUB	MOVE CURSOR INVISÍVEL	<ol style="list-style-type: none">1 - AVANÇA O CURSOR INVISÍVEL DE UMA POSIÇÃO PARA A DIREITA.2 - ESTA TECLA DEVE SER USADA ASSOCIADA A TECLA EM.3 - O CONTEÚDO DA TELA E A POSIÇÃO DO CURSOR NÃO SE ALTERAM.

CONCLUSÕES

Como resultado deste trabalho de tese foi obtido um sistema de Entrada Remota de Programas com características de funcionamento bastante gerais e apresentando uma performance razoável para uma primeira versão.

Concluindo este trabalho, apresentamos informações a respeito da performance obtida para as três (3) opções de funcionamento do sistema, juntamente com algumas sugestões a serem introduzidas no Hardware do Terminal Inteligente, afim de melhor adequá-lo às funções exigidas por este projeto.

I - OPÇÃO ONLINE

Para teste desta opção conectamos o Terminal Inteligente ao Computador BURROUGHS-6700 do NCE/UFRJ e executamos as transmissões a 1200 bits/seg. Utilizamos sete (7) bits para codificação das informações, um bit de paridade ímpar e o tempo de um bit de informação para representar os sinais START e STOP de sincronismo.

Apresentamos, em quadro a seguir, os valores estimados para transferência de registros de 80 bytes entre a Estação Remota e o Computador Central, em diferentes capacidades de transmissão, baseado nos valores obtidos para 1200 bits/seg. Separamos neste quadro as três (3) possíveis condições de funcionamento desta opção:

a - Apenas transmitindo dados para processamento no Computador Central;

CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO (Bits/seg)	APENAS TRANSMITINDO EQUIPAMENTO DE ENT.		APENAS RECEBENDO EQUIPAMENTO DE SAI.		TRANSMITINDO E RECEBENDO DADOS EQUIPAMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA			
	CARTÃO	CASSETTE	IMPRESSORA	CASSETTE	CARTÃO IMPRESSORA	CARTÃO CASSETTE	CASSETTE IMPRESSORA	CASSETTE CASSETTE
300	17 cpm	17 rpm	15 lpm	17 rpm	8 cpm 8 lpm	8 cpm 8 rpm	8 rpm 8 lpm	8 rpm 8 rpm
600	31 cpm	32 rpm	27 lpm	32 rpm	15 cpm 15 lpm	16 cpm 16 rpm	15 rpm 15 lpm	16 rpm 16 rpm
1200	54 cpm	57 rpm	43 lpm	57 rpm	25 cpm 25 lpm	29 cpm 29 rpm	25 rpm 25 lpm	30 rpm 30 rpm
2400	85 cpm	94 rpm	61 lpm	94 rpm	37 cpm 37 lpm	48 cpm 48 rpm	39 rpm 39 lpm	51 rpm 51 rpm
4800	120 cpm	137 rpm	76 lpm	137 rpm	50 cpm 50 lpm	71 cpm 71 rpm	53 rpm 53 lpm	77 rpm 77 rpm
9600	150 cpm	178 rpm	88 lpm	178 rpm	61 cpm 61 lpm	94 cpm 94 rpm	65 rpm 65 lpm	104 rpm 104 rpm

OBSEVAÇÕES:

1 - UNIDADES: CPM=cartões por minuto; RPM=registros por minuto; LPM=linhas por minuto.

2 - TEMPOS : LEITURA DE CARTÕES - 200 milisegundos; LEITURA OU GRAVAÇÃO DE UM REGISTRO DE 80 BYTES NO CASSETTE- 137 milisegundos; IMPRESSÃO DE UMA LINHA DE 80 CARACTERES - 480 milisegundos.

3 - TEMPOS DE TRANSMISSÃO OU RECEPÇÃO DE UM REGISTRO DE 80 CARACTERES DE DADOS:

- VARIÁVEL - 800 milisegundos a 1200 bits/seg.

- CONSTANTE - 100 milisegundos (TEMPO DE MUDANÇA DE ESTADO DE TRANSMISSÃO PARA RECEPÇÃO).

- b - Apenas recebendo dados já processados; e
- c - Executando, simultaneamente, a transmissão e recepção de dados.

Analisando os valores obtidos, verificamos os seguintes pontos:

- 1)- A falta de processamento em paralelo das tarefas de Entrada de Dados, Transmissão e Recepção, e Saída de Dados, prejudicou consideravelmente a performance do sistema em transmissões acima de 1200 bits/seg.

A partir deste ponto os tempos de leitura e saída de dados tornam-se quase iguais aos tempos de transmissão e recepção, principalmente, se considerarmos que são eliminados, na transmissão, os caracteres não significativos de um registro de dados.

- 2 - Se fosse possível o uso de transmissão síncrona diminuiríamos em pelo menos vinte por cento (20%) o tempo de transmissão.
- 3 - A limitação de memória do Terminal impossibilitou o uso de transmissões de blocos de bits, contendo mais de um registro de Entrada ou de Saída.

II - OPÇÃO OFFLINE - Transferência de Dados entre Periféricos

	VELOCIDADE MÉDIA Caract./min.	ENTRADA DE DADOS	
		LEITORA DE CAR TÕES (80 caract./cart.)	FITA CASSETE (80 caract./reg)
S A I D A D E D A D O S	IMPRESSORA (80 caracteres/ linha)	8000 (100 cpm)	8000 (100 rpm)
	FITA CASSETE (80 caracteres/ registro)	14517 (181 cpm)	18600 (232 rpm)
	VIDEO (80 caracteres/ linha)	22860 (286 cpm)	35011 (437 rpm)

III - OPÇÃO EDITOR-DE-TEXTOS

Neste opção o sistema apresenta um tempo de resposta praticamente imediato, dispensando qualquer medição.

Como melhoria do sistema, principalmente em sua OPÇÃO ONLINE, sugerimos que sejam introduzidas algumas facilidades no Hardware do Terminal Inteligente. Logicamente, estas alterações acarretarão a necessidade de adaptar o software deste sistema.

Como sugestões podemos citar:

- a) - Instalação de um Processador de Comunicação de Dados para funcionar de forma síncrona.

Este processador facilitará em muito a conexão deste sistema a computadores comercializados pela IBM, além de permitir uma melhor performance do sistema quando utilizado em transmissões acima de 1200 bits/seg.

- b) - Instalação de um "buffer" interno na unidade de controle da leitora de cartões para armazenar as 80 colunas lidas, bem como, adicionar às tarefas desta unidade de controle a conversão dos caracteres lidos para Código ASCII.

Esta alteração permitirá o processamento em paralelo das operações de leitura de cartões com outras tarefas, melhorando assim a performance global do sistema.

Quanto ao Software, sugerimos que sejam feitas as adaptações necessárias para o aproveitamento das melhorias de hardware propostas, transmissões síncronas e processamento paralelo com operações de leitura de cartões, e que sejam introduzidas maiores facilidades para que os usuários possam, com um mínimo de esforço, configurar o sistema às suas condições de funcionamento.

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - IVAN DA COSTA MARQUES
"COMPUTAÇÃO NA UFRJ - UMA PERSPECTIVA"
Anais do VII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU
São Paulo - 1974.
- 2 - IVAN DA COSTA MARQUES
"MOMENTO DECISIVO PARA OS COMPUTADORES BRASILEIROS"
Anais do VIII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU
São Paulo - 1975.
- 3 - IVAN DA COSTA MARQUES
"A OPÇÃO URGENTE: - AUTONOMIA OU DEPENDÊNCIA TECNOLÓGICA ?"
Revista DADOS E IDÉIAS, Volume I, Nº 3 - DEZEMBRO/JANEIRO - 1975/76.
- 4 - E. P. GRANJA e Outros
"TERMINAL INTELIGENTE"
Anais do VII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU
São Paulo - 1974.
- 5 - NEWTON FALLER, EBER SCHMITZ e DIOGO FUJIO TAKANO
"TERMINAL INTELIGENTE - IMPLEMENTAÇÃO E DESEMPENHO"
Pesquisa Tecnológica em Computação, publicação do NCE/UFRJ - 1975.

- 6 - PAULO F. M. PAIVA e PAULO C. M. MELO
"LIGAÇÃO DE UM MINICOMPUTADOR A SISTEMAS DE GRANDE PORTE* - EXPERIÊNCIA E IMPLANTAÇÃO"
Anais do VII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU São Paulo - 1974.
- 7 - GUILHERME CHAGAS RODRIGUES e JOSÉ FÁBIO M. ARAÚJO
"DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA UM TERMINAL INTELIGENTE"
Anais do VII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU São Paulo - 1974.
- 8 - GUILHERME CHAGAS RODRIGUES, LUCIANO VOLLMER e MILTON DE A. BEZERRA
"SISTEMA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE - IMPLEMENTAÇÃO"
Pesquisa Tecnológica em Computação - NCE/UFRJ - 1975.
- 9 - NCE/UFRJ - Publicação Interna - 1975.
"MANUAL DO USUÁRIO DO SISTEMA OPERACIONAL DE SIMULAÇÃO - SOS".
- 10 - PAULO M. B. FRANÇA e PAULO F. M. PAIVA
"SISTEMA PREPARADOR DE PROGRAMAS"
Anais do VII CONGRESSO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DA SUCESU São Paulo - 1974.
- 11 - M. D. BCCON e G. M. BULL - 1973
"DATA TRANSMISSION"
McDonald - London e American Elsevier Inc. - NEW YORK.
- 12 - MARTIN, JAMES
"TELECOMMUNICATIONS AND THE COMPUTER"
"INTRODUCTION TO TELEPROCESSING"
"TELEPROCESSING NETWORK ORGANIZATION"

13 - SHAW, T. T.

"BASIC CONTROL PROCEDURES FOR DIGITAL DATA TRANSMISSION"

Information Processing, North Holland

Publishing Company - AMSTERDAM

14 - STUTZMAN, BYRON W.

"DATA COMMUNICATION CONTROL PROCEDURES"

Computing Surveys 6,4 (197-200).

15 - USAAI

"HEADING FORMAT FOR DATA TRANSMISSION (A USAAI) TUTORIAL"

Communication ACM 11,6 (441-448).

16 - LYNCH, W. C.

"RELIABLE FULL-DUPLEX FILE TRANSMISSION OVER HALF-DUPLEX TELEPHONE LINES"

Communication ACM 11,6 (407-410).

17 - BSONER, DINES

"FINITE STATE AUTOMATION. DEFINITION OF DATA COMMUNICATION LINE CONTROL PROCEDURES"

Fall Jorist Computer Conference, 1970.

18 - BURROUGHS CORPORATION

"RJE SYSTEM - INFORMATION MANUAL"

"B771-B772 - SYSTEM OPERATION GUIDE".

19 - IBM CORPORATION

"3741 - DATA STATION REFERENCE MANUAL"

"3741 - DATA STATION OPERATOR'S GUIDE"

20 - OLIVETTI

"SISTEMA DATA ENTRY OLIVETTI DE-523".