

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS DE ENTRADA DE DADOS

ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO E HEURÍSTICA

POR

LUIS ROQUE KLERING

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO

Prof. Jaime Evaldo Fensterseifer
Orientador

Porto Alegre, 30 de abril de 1986.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. orientador, Jaime Evaldo Fensterseifer, pela constante orientação dada nas etapas deste trabalho e no decorrer do curso.

Ao Prof. José Pallazzo Moreira de Oliveira, do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, pelo interesse e sugestões formuladas.

Ao Programa de Pós-Graduação, ao seu coordenador, Prof. Fernando Bins Luce e todo o seu corpo docente, pelo apoio e incentivo transmitidos no decorrer do curso.

À direção da Companhia de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul - PROCERGS, por ter autorizado a minha participação no curso.

Aos colegas de trabalho, pelo ambiente e pela agradável companhia em inúmeras horas de estudo.

Aos meus pais (in memoriam) e familiares, pelo exemplo e pela vida.

E a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

S U M Á R I O

LISTA DE FIGURAS	6
RESUMO	8
ABSTRACT	10
1 - INTRODUÇÃO	12
2 - DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	14
3 - ANÁLISE DO PROBLEMA	23
3.1 - ABRANGÊNCIA DO PROBLEMA	23
3.2 - A NATUREZA DO AMBIENTE	28
3.2.1 - Contexto organizacional	28
3.2.2 - Tipos de problemas	29
3.2.3 - Formas de avaliação de sistemas	33
3.2.4 - Critérios para a tomada de decisão	35
3.3 - A NATUREZA DO PROCESSO EXECUTIVO	39
3.3.1 - Dificuldades do processo administrativo	39
3.3.2 - Processos lógicos e não-lógicos	40
3.3.3 - Valores factuais e valores éticos	41
3.3.4 - O paradigma de Thompson	42
3.4 - A NATUREZA DO TOMADOR DE DECISÕES	47
3.4.1 - O paradigma de Mckenney e Keen	47
3.4.2 - A proposição de Barrett	49
4 - BUSCA DE SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA	51
4.1 - CAMINHOS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA	51
4.2 - CONCEITO E CAMPO DE SIMULAÇÃO	54
4.3 - CONCEITO E CAMPO DE HEURÍSTICA	57
4.4 - MÉTODO DE SOLUÇÃO DO PROBLEMA	65

5 - EXECUÇÃO DE UMA SIMULAÇÃO	69
5.1 - O SISTEMA REAL	69
5.2 - UM MODELO REPRESENTANDO O SISTEMA REAL	72
5.3 - DESCRIÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO	73
5.4 - SELEÇÃO DA LINGUAGEM DE SIMULAÇÃO	82
5.5 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE SIMULAÇÃO E HEURÍSTICA .	85
5.6 - ANÁLISE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS	106
5.6.1 - Resumo histórico do sistema em análise	106
5.6.2 - Simulação do ambiente atual do sistema	118
5.6.2.1 - Dados estatísticos de processamentos realiza- dos no mês	118
5.6.2.2 - Pressupostos gerais da simulação do sistema .	131
5.6.3 - Resultados da simulação do sistema	141
5.6.4 - Validação dos resultados da simulação	169
6 - CONSEQUÊNCIAS DA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO	174
6.1 - RESISTÊNCIA A MUDANÇAS	174
6.2 - AUTOMAÇÃO E DESEMPREGO	175
6.3 - FORMAÇÃO DE POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS ORGANIZACIO- NAIS	176
6.4 - MOTIVAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO	177
7 - CONCLUSÃO	180
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
ANEXOS	189

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	- Configuração típica de sistemas de entrada de dados	16
Figura 2.2	- Fases de cada crítica	21
Figura 3.1	- Decisões programadas x não-programadas ..	32
Figura 4.1	- Subáreas dos métodos heurísticos	60
Figura 5.1	- Configuração do sistema de entrada de dados da PROCERGS	70
Figura 5.2	- Modelo de representação do sistema real .	72
Figura 5.3	- Estrutura básica do programa de simulação e heurística	85
Figura 5.4	- Histórico das quantidades médias de horas gastas no sistema em análise.....	111
Figura 5.5	- Evolução dos custos usando consistência centralizada	142
Figura 5.6	- Evolução dos custos usando consistência distribuída	146
Figura 5.7	- Evolução dos custos com o percentual de erros de digitação	148
Figura 5.8	- Nível de atendimento das URs na UCP, por alternativa de processamento	153
Figura 5.9	- Tempos máximos de espera, por alternativa de processamento	154
Figura 5.10	- Tempos médios de espera, por alternativa de processamento	155
Figura 5.11	- Número máximo de URs na fila para processamento, por alternativa de processamento	156

Figura 5.12 - Número médio de URs na fila para processamento, por alternativa de processamento	157
Figura 5.13 - Nível de atendimento das URs na UCP, por número de initiators	160
Figura 5.14 - Percentual de erros x velocidade de digitação para uma isocusto	167
Figura 6.4 - Concordância entre o mundo real e a solução do modelo	178

RESUMO

Esta dissertação propõe e implementa um método para decidir pela melhor alternativa de processar dados (documentos) digitados em computadores instalados em uma rede hierárquica, em que a configuração típica é um computador central e vários minicomputadores instalados em unidades regionais descentralizadas.

As principais alternativas são:

- realizar a consistência dos documentos de maneira mais centralizada ou distribuída;
- realizar os processamentos das unidades regionais na unidade central, de forma seqüencial ou paralela;
- transmitir um número maior ou menor de lotes de documentos das unidades regionais para a unidade central de processamento.

O campo de soluções é, na realidade, uma função contínua, e por isso forma um vasto conjunto de alternativas, sendo que uma organização deve decidir-se por uma delas, tendo em vista os objetivos e recursos de que dispõe.

Na prática, porém, esta escolha organizacional é condicionada por complexos procedimentos operacionais e inúmeros valores dentro do ambiente em que ocorre. Geralmente não é a melhor escolha, mas aquela que resulta da

estratégia emergente, estruturada ao longo do tempo, de maneira informal, através de inúmeras intuições e experiências. Como resultado, esse processo é muitas vezes lento e complexo demais para ir sendo descoberto pelas poucas experiências que são realizadas na prática.

Por isso, este estudo propõe e implementa um método de busca da solução final através de técnicas mais racionais e eficientes, tais como a de simulação e a de heurística. Os seus resultados são analisados e validados, dentro do contexto da administração de sistemas de entrada de dados.

A automatização desse processo de escolha permite que uma organização tenha uma melhor compreensão do problema em si e oferece bases para a formação e formulação de políticas e estratégias na sua área de informática.

A B S T R A C T

This dissertation proposes and implements a method for choosing the best alternative to process data (documents) digitized in computers installed in a hierarchycal network, in which the typical configuration is a central computer and various microcomputers installed in decentralized regional units.

The main alternatives are:

- To accomplish the consistency of the documents in a more centralized or distributed manner;
- To accomplish the processing of the regional units in the central unit, in a sequential or parallel form;
- To transmit a greater or smaller number of batches of documents from the regional units to the central unit of processing.

The field of solutions is, in reality, a continuous function. So it forms a vast set of alternatives. An organization should decide for one of them, having in mind the objectives and resources available.

In practice, however, this organizational choice is conditioned by complex operational procedures and numerous value judgements within the environment where it occurs. Usually, it is not the best choice, but that one which results from an emerging strategy, informally structured through time, and through many intuitions and experiments.

As a result, this process is often too slow and complex to be discovered in few practical experiments.

This study proposes and implements a method for searching the final solution, through more rational and efficient techniques, such as simulation and heuristics. The results are analysed and validated, within the context of management of input data systems.

The automation of this search process allows an organization to have a better understanding of the problem and offers a basis for policy and strategy formulation in the area of information processing.

1 - INTRODUÇÃO

Desde o seu início, a tecnologia do processamento eletrônico de dados tem evoluído rapidamente, e atualmente ela é aplicada nas mais diversas formas e ramos de ciências.

Após o seu surgimento, a tendência era por computadores de porte cada vez maior, para realizar o processamento de forma centralizada. Com a evolução do setor de comunicações e da tecnologia de micro e minicomputadores, e a tendência para distribuir o poder de decisão e atuação das organizações (a partir da década de 70), surgiu também a necessidade de distribuir processamento de dados para as unidades descentralizadas, sendo que esta pode variar desde os extremos de autonomia, até a dependência completa em relação à unidade matriz (Davis, 1974; Jones, 1977). A melhor alternativa de solução para a quantidade de processamento e de decisão que deve ser distribuída depende principalmente do contexto e das características operacionais de uma organização.

Para entender as características operacionais de um sistema total, o pressuposto geral é o de que, para isso, é antes necessário conhecer as suas unidades componentes com grande exatidão, de maneira que, identificando-se as microrrelações das unidades menores, é possível se descobrir a alternativa ótima do sistema. Na realidade, porém, quando o processo é muito complexo, em que entrem inúmeras variáveis técnicas e comportamentais, pode ser difícil ou até impossível determinar a melhor solução do sistema pelas

técnicas matemáticas usuais. Nesse caso, é conveniente ou até necessário ir em busca de técnicas que simulem o processo real, e busquem, de maneira heurística, uma solução satisfatória.

Inicialmente, no Capítulo 2, é feita uma descrição geral do problema em análise, em que as organizações de processamento de dados devem decidir-se por uma entre várias alternativas de processar a entrada de dados através de unidades descentralizadas.

No Capítulo 3 é discutida a abrangência do problema, para cuja solução devem ser consideradas as características do ambiente de trabalho, do processo executivo e do próprio tomador de decisões.

No Capítulo 4 é analisada a maneira como problemas com inúmeras alternativas podem ser resolvidos, destacando-se aí a técnica de simulação e heurística, para ir em busca de soluções satisfatórias de maneira mais rápida e eficiente, com a vantagem de dispensar a verificação de todas as alternativas possíveis.

No Capítulo 5, as técnicas de simulação e heurística são aplicadas a um sistema real da Companhia de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul - PROCERGS.

O Capítulo 6 analisa as conseqüências do processo de automatização da tomada de decisões organizacionais.

Finalmente, no Capítulo 7, é feita uma revisão geral do alcance do trabalho e anunciam-se perspectivas para o rastreamento e a análise de outras pesquisas paralelas, a partir da experiência obtida durante a elaboração do modelo que se deseja testar.

2 - DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Diversas organizações que utilizam processamento de dados vêm-se hoje diante do problema de como processar, da forma mais rápida e racional possível, grandes volumes de documentos recebidos em diversos pontos geograficamente dispersos.

Os principais dilemas são os seguintes:

- a) Manter todo o poder de processamento centralizado, distribuindo apenas o acesso ou, alternativamente, distribuindo também poder de processamento aos minicomputadores instalados nas unidades descentralizadas;
- b) Atender as unidades descentralizadas, na unidade central de processamento, de forma paralela, em que mais de uma unidade pode ser atendida em cada instante, ou, de forma seqüencial, em que somente uma unidade é atendida de cada vez;
- c) Transmitir os arquivos das unidades descentralizadas para o computador central de maneira mais ou menos freqüente; em um extremo, os arquivos podem ser transmitidos com somente um documento de cada vez, ou, alternativamente, conter todos os documentos do movimento.

Com relação ao poder de processamento, ele pode ser basicamente dividido em três grandes grupos, que representam pontos em um contínuo (Davis, 1974; Lucas e Turner, 1982; Strack, 1980).

O primeiro deles se estrutura sobre completa centralização: todos os projetos e análises de sistemas são realizados por um grupo central que detém e administra todo o poder de processamento e controle dos dados. A ligação com os centros remotos é feita através de canais de transmissão de dados ou através do transporte de meios físicos. Os fatores que mais contribuem para esse tipo de procedimento são (Strack, 1980):

- a tendência decrescente do custo unitário de processamento, que levou Grosh a formular a chamada "Lei da economia de escala para a computação"; e
- a possibilidade de reunir recursos humanos e de software especializados em um único lugar.

O segundo opõe-se a esse modelo, prevendo completa descentralização, na qual a computação e os dados estão localizados em diversos centros, sem nenhuma integração ou vinculação entre si. A administração e controle são exercidos de forma autônoma, em cada unidade descentralizada da empresa, que possui os seus próprios equipamentos de processamento de dados.

Uma forma intermediária de processamento é o distribuído, que ocorre quando unidades centrais e descentralizadas são interligadas por algum tipo de comunicação, que permite a troca de recursos de processamento. Nesse processamento distribuído, uma hierarquia de processadores permite que a maior parte do processamento lógico e armazenamento sejam realizados no local de entrada das transações, enquanto que ficam mantidas as vantagens dos computadores centrais de grande porte. Os micro e minicomputadores em níveis mais baixos têm capa-

cidade para realizarem algum processamento local dos dados; as tarefas muito grandes para esses níveis, ou requerendo dados não acessíveis no banco de dados local são transmitidos para os computadores mais centrais, onde existe capacidade para manipular problemas mais complexos (Davis, 1974; Liebowitz e Carson, 1977; Strack, 1980).

No processamento de documentos de entrada, as organizações de processamento de dados, via-de-regra, não usam níveis intermediários, e, por isso a configuração típica dos sistemas de entrada de dados é a seguinte:

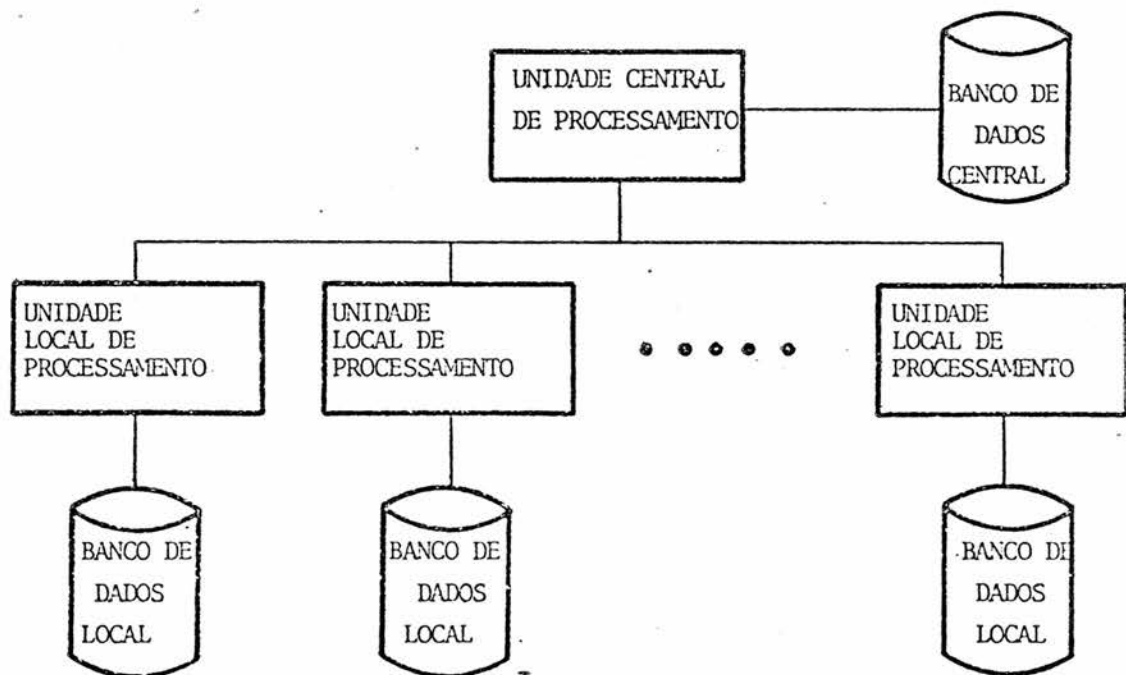


FIGURA 2.1 - CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE SISTEMAS DE ENTRADA DE DADOS

Para a operação da rede, de maneira geral, é usado um programa de controle chamado RJE (Remote Job Entry). Nesse caso, o fluxo das comunicações é um exemplo típico de processamento em tempo real, em que a frequência, o volume e a direção dos arquivos são um fenômeno aleatório na estrutura da rede.

O RJE é um programa que permite as seguintes atividades (Tarouco, 1979):

- introdução de jobs completos (JCL/WFL mais dados) através de uma transmissora de dados remota, para execução no sistema central;
- liberação de dados, produzidos pelo sistema central, na impressora remota;
- monitoração e controle de programas no sistema central, via console supervisora remota.

No processamento dos dados, através de um programa RJE, o conceito básico é o de que as transações são acumuladas em lotes para serem processadas. Esse processamento periódico de lotes de transações, conhecido por "processamento batch", é contrastado pelo processamento imediato ou "on-line".

O processamento batch permite um melhor controle sobre a correção do movimento e melhor proteção contra a destruição dos dados. A sua principal desvantagem é a demora que os usuários experimentam para atualizarem os dados nos arquivos mais centrais e para receberem o resultado do processamento.

Os sistemas centralizados têm predominado no campo da computação por várias décadas. Nos últimos anos, porém, uma tentativa contrária em direção a sistemas descentralizados e distribuídos está se desenvolvendo rapidamente. Essa mudança de direção tem acontecido por inúmeras razões, entre

as quais se evidenciam o progresso na concentração de chips cada vez menores e também devido a crescente tendência de os usuários buscarem acesso aos computadores, de maneira mais rápida e eficiente, no próprio local de trabalho.

As principais vantagens que se obtêm realizando o processamento de forma descentralizada são as seguintes (Ein-dor e Segev, 1983; Strack, 1980; Tarouco, 1979):

- Descentralização física da organização;
- Flexibilidade, modularidade e expansibilidade dos equipamentos;
- Menor tempo de resposta;
- Correção de documentos no próprio local de origem;
- Maior envolvimento humano;
- Agilização dos serviços através da organização de pequenos grupos de trabalho;
- Menos burocracia;
- Uso mais racional dos computadores de grande porte;
- Facilidade de acesso e motivação do usuário;
- Integração do pessoal do CPD com o usuário;
- Aproveitamento de potencialidades locais.

Todavia, com a descentralização dos equipamentos e do poder de processamento sobrevêm algumas ineficiências inerentes à própria nova estrutura de trabalho, como, por exemplo:

- Necessidade de maior controle central, para coordenar as atividades das diversas unidades descentralizadas;
- Multiplicação dos controles para cada unidade descentralizada;
- Necessidade de compatibilizar sistemas e equipamentos não homogêneos;

- Perdas de tempo em filas de espera para processamento em unidade de nível mais elevado;
- Perdas de tempo para transmitir/retransmitir dados e informações.

Na prática, no processamento de sistemas de entrada de dados, com a distribuição do poder de processamento obtêm-se maiores facilidades para depurar erros de entrada no próprio local de origem, mas, de outro lado, incorre-se na desvantagem de diminuir o rendimento do processo, devido a redigitações de erros de preenchimento dos documentos pelos usuários, e, também, devido à possível sobrecarga dos minicomputadores com programas de consistência relativamente mais complexos. Por isso, a questão é saber qual é a melhor combinação de utilização dos recursos humanos e tecnológicos disponíveis por uma empresa, para determinada aplicação.

Com relação à forma de atendimento das transmissões na Unidade Central de Processamento (Dilema b), o processamento paralelo permite que mais de uma unidade descentralizada processe, de cada vez, na unidade de nível mais elevado. Se o tipo de processamento for seqüencial, somente uma única unidade descentralizada poderá utilizar os recursos da unidade de nível superior em cada instante. O processamento paralelo evita a formação de filas de espera, mas tem a desvantagem de exigir maiores controles e tempos de processamento.

A freqüência para o processamento dos lotes (Dilema c) pode ser horária, diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral, anual ou outra, dependendo da aplicação e dos custos/benefícios envolvidos. O processamento com lotes de mais de um documento (batch) tende a ser menos oneroso que o processamento imediato (on-line), porque uma parte substancial do custo desse tipo de serviço é a concernente à inicialização, para obter-se acesso à linha de transmissão e retransmissão, carregar o programa na memória, implementar arquivos de trabalho, emitir formulários de saída e proceder

ao que mais se exija nessa fase. Caso os lotes sejam muito grandes, esse ônus é repartido entre muitas parcelas, mas esse procedimento pode, por sua vez, ter implicações no prazo de término do movimento e trazer transtornos ao uso compartilhado dos recursos tecnológicos (canais de transmissão e unidade central de processamento) e do uso contínuo dos recursos humanos (preparadores e digitadores) alocados para a aplicação. Por isso, nesse processamento existe um "lote econômico" de transmissão de dados em que o custo fixo + variável é mínimo para as condições do problema.

O processo de consistência (ou crítica) dos dados é geralmente realizado da seguinte maneira:

Cada unidade descentralizada recebe determinado número de documentos para serem consistidos e atualizados corretamente no banco de dados central. O período entre o início e o fim do processo é o que informalmente constitui um "movimento". Cada movimento, por sua vez, compõe-se de várias fases e ciclos (ou "reinícios").

Tipicamente as fases mais relevantes são as seguintes:

- Início
- Recebimento dos documentos
- Preparação da digitação
- Digitação
- Preparação da transmissão
- Espera para transmissão
- Transmissão
- Espera para processamento
- Processamento
- Espera para retransmissão
- Retransmissão
- Preparação dos relatórios de crítica
- Remessa de documentos com erro para redigitação e para o cliente
- Fim.

Em cada reinício de processamento, alguns documentos resultam com algum erro de digitação ou de cliente e, por isso, devem reentrar em novos reinícios até que resultem corretos.

As fases de cada ciclo ou reinício de crítica se inter-relacionam da seguinte maneira:

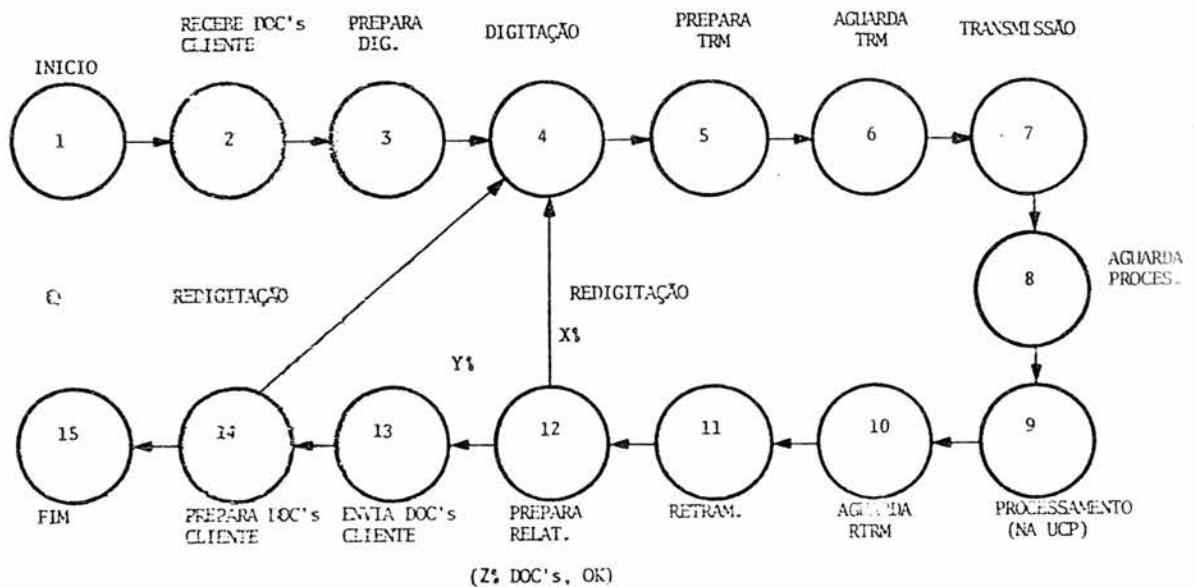


FIGURA 2.2 - FASES DE CADA CRÍTICA

Até o momento, existem dificuldades para as organizações de processamento de dados decidirem a melhor alternativa de processar os sistemas de entrada de dados. As decisões geralmente se baseiam nas experiências e intuições de cada gerente de unidade descentralizada. À medida que o tempo passa e as ocorrências são analisadas, uma vasta cultura de regras de decisão vai sendo formada.

Embora o número de experiências seja reduzido em relação à quantidade de alternativas em jogo, sempre é possível, para cada gerente, obter mais informação no exercício contínuo de sua função. Esse ganho de informação viabiliza-se através da comparação dos resultados de cada ensaio, e é estruturado subjetivamente no que se pode chamar de "ideal" ou "modelo" de trabalho. Geralmente esse não é bem claro e definido, mas a continuidade dos exercícios permite alcançar-se o nível da generalização e incrementar a rotina operacional com sucessivas idéias novas.

Todavia, essa melhora, de modo geral, é lenta e onerosa demais para ir sendo descoberta exclusivamente ao correr das experiências. Por isso, é conveniente ir em busca de alguma solução mais rápida, sem prejuízo do processo em andamento e sem novos ônus para a organização.

No problema em foco, existem inúmeras variáveis envolvidas, fazendo com que seja inviável dar-lhe uma solução analítica convencional; os itens de decisão podem ser variados, de forma contínua, de um para outro extremo, as fases de cada unidade descentralizada interagem de forma dinâmica entre si e o processo de trabalho é estocástico em alguns de seus momentos. Em função dessa complexidade, pode-se classificar o atual método em uso como apenas significativo, por trazer como vantagem unicamente um resultado econômico satisfatório, o que não é, por si só, suficiente.

Parece, todavia, haver alguma forma mais racional de trabalho, porque a análise dos custos revela que, várias vezes, para o mesmo serviço realizado através dos mesmos recursos humanos e tecnológicos, têm ocorrido sensíveis diferenças nos dispêndios efetuados.

3 - ANÁLISE DO PROBLEMA

3.1 - ABRANGÊNCIA DO PROBLEMA

Em termos resumidos, o que se pretende é conhecer a influência dos itens:

- a) forma de consistência dos documentos (centralizado ou distribuído);
- b) tipo de processamento (paralelo ou seqüencial);
- c) tamanho dos lotes de transmissão (ou freqüência de processamento dos lotes)

sobre a eficiência do processamento de documentos através de unidades descentralizadas.

Do ponto de vista de um espaço de situações, pode-se considerar que existe uma situação inicial, um conjunto de situações possíveis, e uma situação desejada final, ou seja, uma eficiência final melhor que a eficiência atual. Na perspectiva de Philip C. Jackson (1976), a solução do problema envolve, portanto, uma seqüência de ações que levam de uma situação inicial para uma situação final, evitando aquelas que não são desejadas. Essa solução, pelas características de sua formação e utilização não é, porém, uma questão puramente técnica ou intelectual; nela devem ser consideradas:

- a natureza do ambiente em que o problema está inserido;
- a natureza do processo de tomar decisões sobre assuntos não claramente definidos; e
- a natureza de quem toma as decisões.

Via-de-regra, pelo fato de envolverem comportamento humano, as situações com que um gerente se depara nas suas atividades do dia-a-dia são bem mais complexas do que as bem definidas, como as da química e da física, em que a estrutura em análise é bem visível (Barnard, 1979). Pode-se perceber o que alguém faz, mas, mesmo assim, não se dispõe de prontidão psicológica nem de técnica matemática para verbalizar essa percepção. Não obstante, essas habilidades são adquiridas e melhoradas pela associação íntima e habitual com o problema, pois essa familiaridade gera constantemente novos parâmetros para a ação. Minski (1975) compara esta circunstância à de um visitante que, mesmo não tendo conhecimento prévio de um lugar, espera encontrar um tipo padrão de interpretação para determinada situação. Essas expectativas se baseiam nas imagens e experiências que o visitante viveu ao longo dos anos, e, mesmo que a situação-problema seja tão complexa que seja difícil compreendê-la, ele tende a estruturá-la de forma que tenha pelo menos algum significado para ele, e é nesse sentido que Herbert A. Simon (1977) expressa que:

"... quando o homem é colocado diante de ambigüidade, com complexas sombras que ele somente em parte compreende, ele rejeita esta ambigüidade e lê significado nas sombras. E quando lhe falta o conhecimento e os meios técnicos para achar o significado real das sombras, ele lê nelas o significado de sua própria emoção e mente, e as usa para dar forma externa às suas próprias esperan-

ças e medos. Assim, o estímulo ambíguo, a mancha de tinta, torna-se um espelho. Quando o homem o descreve, ele desenha não uma realidade externa, mas a si próprio".
(*)

Essa busca de solução para um problema, mesmo quando se restringe somente a uma parte da organização, tem como plano de fundo a situação total com que a decisão se relaciona, e ela está carregada de conceitos, juízos, valores, crenças, opiniões e aspirações de quem toma a decisão (Barnard, 1979). Nem todos os detalhes de todas as experiências são guardados, mas somente aquilo que parece ser, de algum modo, significativo ou relevante para o organismo, na forma de uma estrutura de dados estereotipada com salas de informações comuns (Minski, 1975), ou nodos de estados de conhecimentos (Simon, 1965).

A existência de uma estrutura em um problema implica que as informações disponíveis em uma parte do espaço sejam preditivas das propriedades de outra parte do espaço. Dessa forma, o reconhecimento da estrutura do espaço permite perseguir-se o resultado final através de um processo de busca mais eficiente, porque nem todas as partes do problema necessitam de serem pesquisadas.

Pela dificuldade que têm de lidarem com o espaço inteiro de um problema, as pessoas tendem a construir um modelo simplificado da situação real, de forma a poderem controlá-la. Nele são preservados somente os fatos mais significativos, e a opção é baseada numa imagem simplificada da situação (Ackoff, 1971; Shannon, 1975; Simon, 1965/2). Herbert Simon (1965/2) ainda enfatiza que os guias mais importantes selecionados para destacar as informações mais relevantes das menos relevantes são o conhecimento prévio e a intuição.

(*) Tradução do Autor deste estudo.

No primeiro caso, os antecedentes e circunstâncias, cujos efeitos são tidos como diferentes dos fenômenos que se investigam, são deixados de lado como não pertinentes, a menos que exista fundamento para a suspeita de que eles possam influenciar esses fenômenos através de modificação ao longo do tempo.

No segundo caso, os gerentes têm uma sensação vaga de que certas coisas são significativas e outras irrelevantes, e essa sensação é uma espécie de retorno de experiências prévias que, até aquele momento, ainda não tinham emergido sob a forma de pensamento articulado.

Na construção do modelo de um sistema, muitos autores enfatizam a necessidade de se usar não somente de ciência, mas também de arte (Grings, 1982; Shannon, 1975; Taha, 1982).

As principais vantagens de se criar um modelo para analisar um problema de processamento de dados são (Barnes, 1977; Raser, 1972; Strack, 1980):

- a) O processo de modelagem de um sistema real é um agente catalítico no fornecimento de informações básicas e pode evidenciar áreas de problemas potenciais, que não poderiam ter recebido suficiente atenção de outra forma; o incremento na compreensão do problema é muitas vezes mais importante do que o resultado em si;
- b) Os custos, tempos de execução e número de experimentos podem ser substancialmente reduzidos através do uso de modelos, permitindo assim maior controle e visibilidade dos processos;
- c) É possível realizar experiências sem interferir no sistema real de trabalho;

- d) Os parâmetros do sistema podem ser variados de maneira mais severa que nas condições reais, para testar o sistema e para obter previsões para o futuro.

As principais desvantagens, segundo os mesmos autores, são:

- a) O comportamento do modelo é apenas uma aproximação do comportamento do sistema real e, por isso, os detalhes na simulação, os pressupostos feitos e a resultante precisão dos resultados requerem cuidadosa análise e interpretação, pois, das simplificações inevitáveis, decorrem naturalmente algumas deficiências:

- com a finalidade de simplificar o modelo, geralmente tem-se usado um único critério de decisão, como, por exemplo, o do custo, em lugar de uma série de critérios de decisão;

- as organizações criam seus parâmetros para a decisão apenas no exercício diário e num ambiente limitado, em função de sua contingência à realidade, o que supõe contínuas revisões e adaptações; no modelo, entretanto, as regras de decisão são previamente impostas e não decorrem de nenhum tipo de aprendizado anterior;

- b) Para construir, testar e usar modelos, é necessário que se disponha de consideráveis recursos de especialização e tempo; além disso, o custo do tempo de computação para executar um modelo é bastante grande, fazendo com que às vezes os custos dispendidos sejam maiores do que os benefícios resultantes da melhora.

3.2 - A NATUREZA DO AMBIENTE

3.2.1 - Contexto Organizacional

Os fenômenos relacionados a um problema não se acham distribuídos a esmo numa organização de processamento de dados. Parsons expressa que as organizações apresentam três níveis distintos de responsabilidade e controle (Apud Ein-dor e Segev, 1983):

- Técnico
- Administrativo e
- Institucional.

As principais exigências às quais a suborganização técnica está sujeita são as que se relacionam com a natureza da tarefa técnica (como, por exemplo, a seqüência de fases necessárias para processar corretamente um lote de documentos), e os tipos de cooperação necessários das diversas pessoas e unidades descentralizadas, imprescindíveis para que o trabalho seja executado com continuidade e eficiência.

O segundo nível - o administrativo - atende à suborganização técnica, mediando a relação entre aqueles que processam os produtos (as unidades) e aqueles que usam esses produtos (os clientes). Também controla ou administra a suborganização técnica, decidindo assuntos como a ampla tarefa técnica a ser executada, a política das unidades descentralizadas e a política de execução do trabalho, enfatizando processamento seqüencial ou paralelo, consistência dos documentos centralizada ou distribuída, e freqüência maior ou menor de transmissão dos lotes de documentos.

O último nível representa o caráter institucional da organização, o qual consiste de suborganizações tanto técnicas como administrativas, que fazem parte de um sistema

social mais amplo, origem de seu significado, legitimação ou apoio de nível mais elevado, que torna possível a implementação dos objetivos da empresa. Em termos de controles formais, esta pode ser relativamente independente, mas, em termos do significado das funções exercidas e, conseqüentemente, de seus direitos de exigir recursos e de sujeitar seus clientes à disciplina, ela nunca é inteiramente livre (Thompson, 1976). Numa organização de processamento de dados, esse nível engloba considerações tais como a presteza de atendimento do cliente, correção dos dados atualizados, e estratégias a seguir nos anos vindouros, em termos de tecnologia de software e hardware, na área de processamento de dados.

3.2.2 - Tipos de Problemas

Os problemas que um gerente de uma organização de processamento de dados deve analisar são dos mais diversos tipos e, de modo geral, são função do nível em que se localizam numa organização. Para a abordagem de alguns deles, o gerente talvez já possua regras definidas; outros, todavia, vinculam-se a tantos fatores supervenientes que, somente após longo tempo de experiências e levantamentos, a solução começa a se tornar mais clara e definida.

Numa visão ampla, os problemas organizacionais se dividem, segundo Mason e Mitroff (1973), em dois grandes grupos: problemas de decisão estruturados e problemas de decisão não-estruturados. Esta taxonomia é equivalente à de Herbert A. Simon (1965/1), que usa os termos "decisões programadas e decisões não-programadas".

As decisões são estruturadas (ou programadas) à medida em que são repetitivas e rotineiras, e em que foi criado um processo definido de abordá-las, de modo que não tenham de ser tratadas de novo a cada vez que ocorrem. Via-de-regra,

essas decisões podem ser facilmente programadas em computador, porque as regras para chegar a elas são completamente definidas e somente os valores das variáveis não estão claramente definidos.

Herbert A. Simon (1972; 1965/1) usa o termo programa com a conotação de prescrição ou estratégia detalhada, que rege uma seqüência de reações de um sistema a um conjunto de tarefas complexas. A maioria dos programas que regulam as reações da organização não é tão detalhada ou tão precisa quanto a dos programas de computadores. Entretanto, todos têm o mesmo objetivo: permitir uma reação adaptativa do sistema à situação (Simon, 1965/1; March e Simon, 1975).

Em virtude de as atividades programadas exigirem menos esforço que as atividades não-programadas, existe uma certa tendência natural de as organizações substituírem, ao longo do tempo, as decisões não-programadas pelas programadas, dando preferência a estas últimas ou então programando as primeiras. Essa tendência de as atividades programadas expulsarem as não-programadas é conhecida por "lei do planejamento de Gresham" (Simon, 1965/1).

Para Mason e Mitrof (1973), os três tipos básicos de problemas de decisão estruturados são os seguintes:

- Problemas de decisão sob certeza, em que os conjuntos de entrada e saída são todos conhecidos e esta relação é determinística;
- Problemas de decisão sob risco, em que a relação entre os elementos de entrada e saída é probabilística;
- Problemas de decisão sob incerteza, quando as probabilidades não são conhecidas, mas as possíveis relações de entrada e saída o são.

Na prática, os problemas ocorrem dentro de um espectro contínuo, e as decisões sob certeza e incerteza podem ser consideradas casos limites das decisões sob risco (Ackoff, 1971).

As decisões são, de outro lado, não estruturadas ou não-programadas quando não existe método prefixado para tratar do problema, por diversos motivos: porque não foi apresentado antes, porque sua natureza e estrutura exatas são complexas e de vários níveis, e às vezes também porque o problema é tão diferente que ele necessita de tratamento específico.

Para resolvê-lo, pode ser necessária a existência de uma capacidade geral que talvez tenha ação inteligente, adequada e orientada para o problema, de maneira a relacionar os seus elementos em termos de meios e fins. Na prática, essa capacidade geral de resolver problemas nem sempre é eficaz, mas, em compensação, faz com que raramente um agente decisório fique inerte diante de uma situação nova, utilizando instrumental não específico para adaptar o sistema à situação real (Simon, 1965/1).

Apesar de sua elevada importância e ocorrência nas organizações, os problemas de decisão não-estruturados têm recebido pouca ou nenhuma atenção na literatura de pesquisa operacional. Raiffa (apud Mason e Mitrof, 1979) tem dito que:

"Largamente, a maioria dos pesquisadores operacionais preferem trabalhar sobre problemas que são repetitivos por natureza e que não requerem entradas subjetivas. Estes problemas estratégicos de tipos únicos, cujas análises precisam ser baseadas em larga extensão em opiniões e julgamentos de especialistas, têm recebido somente tratamento marginal na literatura de pesquisa operacional".

Herbert A. Simon (1965/1) enfatiza que o motivo que leva a distinguir decisões programadas de decisões não-programadas é que diferentes técnicas são utilizadas para tratar os aspectos rotineiros ou não da tomada de decisões. O seu quadro, a seguir (figura 3.1), constitui um mapa do território de técnicas de tomada de decisões usadas para solucionar problemas administrativos.

TIPOS DE DECISÃO	TÉCNICAS DE TOMAR DECISÃO	
	Tradicionais	Modernas
<p>PROGRAMADAS:</p> <p>Decisões repetitivas e de rotina</p> <p>A organização desenvolve processos específicos para tratá-las</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hábito 2. Rotina administrativa Procedimentos padronizados de operação 3. Estrutura da organização: Expectativas comuns Um sistema de subobjetivos Canais de informações bem definidos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesquisas operacionais: Análise matemática Modelos Simulação com computador 2. Processamento eletrônico de dados
<p>NAO PROGRAMADAS:</p> <p>Decisões políticas mal estruturadas</p> <p>Tratadas por processos gerais de resolver problemas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Julgamento, intuição e criatividade 2. Normas práticas 3. Seleção e treinamento de executivos 	<p>Técnicas heurísticas de resolver problemas aplicados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Treinamento de indivíduos que tomam decisões b) Montagem de programas heurísticos de computadores

FIGURA 3.1 - DECISÕES PROGRAMADAS x NÃO-PROGRAMADAS.

O processo de resolver um problema organizacional é, na realidade, um exercício na direção da racionalidade e da estruturação. A criação de um programa de tomada de decisão requer que a pessoa seja muito clara sobre as variáveis e os parâmetros que serão levados em conta, a seqüência ou prioridade com que os diferentes critérios de tomada de decisão serão invocados e o processo de inferência por cujo intermédio as decisões devem ser tomadas. A programação solicita a eliminação de termos indefinidos e se ergue em uma estrutura estável de tomada de decisão, em que as subpartes menores do problema são resolvidas primeiro, até se chegar a sua solução geral. Como resultado, programando-se os dados e procedimentos essenciais de uma tomada de decisão, muitos dos elementos erráticos e falíveis nas decisões organizacionais são eliminados, permitindo assim que as suas características e nuances possam ser melhor investigadas e compreendidas.

3.2.3 - Formas de Avaliação de Sistemas

Katz e Kahn (1976) expressam que a noção de eficiência organizacional, qualquer que seja o tipo de análise feita, é geralmente de natureza muito ambígua e impalpável, porque as formas de energia importadas do sistema (aberto) são as mais diversas. Durante muitos anos, a base para avaliá-la era o valor econômico, mas nos últimos tempos várias outras variáveis também passaram a ser consideradas, como, por exemplo, satisfação no trabalho, moral, balanço social, sobrevivência a longo prazo e outras (Cyert e March, 1963).

Uma das maiores dificuldades que surge na avaliação da eficiência de uma parte de uma organização é o fato de que, em virtude da complexidade de um problema, das rivalidades departamentais e dos mecanismos de proteção do "status quo" próprio, cada unidade descentralizada tende a desenvolver seu próprio conceito de eficiência, moldado pela experiência que cada gerente adquiriu e que considera intuitivamente co-

mo sendo a mais correta e o critério para avaliação do sistema todo (Argyris, 1975).

Objetivamente, porém, e seguindo a teoria dos sistemas abertos, uma organização aumenta a sua eficiência quando obtém (Argyris, 1975):

- a) maior produção com os mesmos insumos;
- b) a mesma produção com menores insumos;
- c) qualquer das duas hipóteses.

Nesse quadro complexo surge a dificuldade de identificar a variedade de dimensões associadas aos fatores de produção e insumos. Geralmente essas dimensões têm sido de dois tipos: a) as que tratam de algum índice de funcionamento organizacional, assim como lucro, taxa de produtividade ou produção individual; b) as relacionadas com os recursos humanos, tais como moral, motivação, saúde mental, empenho no trabalho e atitudes com a organização. Em resumo, as investigações utilizam-se tipicamente de medidas técnicas e de satisfação.

A perspectiva do problema aqui em análise orienta-se no sentido de avaliar o funcionamento técnico de um sistema de recursos organizacionais. Por isso, tanto quanto possível, as medidas de satisfação são assumidas como estando atendidas e fixas para qualquer especificação técnica.

No caso de sistemas de computação, como qualquer outro produto da engenharia, em geral, existem três tipos de especificações técnicas (Ferrari, 1978):

- funcionais
- de desempenho.
- de custo.

As especificações funcionais referem-se ao que está subsumido no sistema (como, por exemplo, processar corretamente a informação que nele entra através de certo meio, armazená-lo, emitir os resultados em determinada forma).

As especificações de desempenho prescrevem quão bem as funções definidas por especificações funcionais devem ser realizadas (como, por exemplo, quão rapidamente um movimento deve ser transmitido, ou quão rapidamente os acertos de cliente devem ser retornados para uma unidade descentralizada).

Finalmente, as especificações de custo usualmente consistem no requerimento de que o custo total do sistema seja minimizado sob certas restrições impostas pelos outros tipos de especificações.

Para avaliar a melhor alternativa de solução para o problema, o critério usado considera aspectos tanto de desempenho, quanto de custo, pois, embora se trate de escalas diferentes, esses fatores não são totalmente independentes entre si.

3.2.4 - Critérios para a Tomada de Decisão

Tradicionalmente o critério para selecionar entre diversas alternativas tem sido referido como a maximização ou minimização de uma utilidade, função objetivo ou valor esperado. Na prática, porém, existem evidências que sugerem limitações neste critério, porque, de modo geral, um tomador de decisões prefere um valor esperado menor, às expensas de um correspondente risco menor, ou, ainda, até mesmo a eliminação do risco.

Uma alternativa para a tomada de decisão é a da satisfação, proposta por Herbert A. Simon e outros expoentes

da escola comportamental de administração. De acordo com esse enfoque, os tomadores de decisões não são completamente informados a respeito das alternativas e, por isso, simplificam e reduzem o número de fatores a serem considerados, dentro de um conceito de racionalidade limitada. Nesse sentido, o pressuposto do desempenho máximo é trocado pelo objetivo de desempenhos satisfatórios, os quais representam um nível de aspiração que uma organização usa para avaliar políticas alternativas (Etzioni, 1980; Kaufmann, 1975; March e Simon, 1975).

A possibilidade de comparar os objetivos por uma função de somente dois valores: bom suficiente e não bom suficiente, faz diminuir a dificuldade de se escolher uma alternativa em termos absolutos, que objetivamente renda o máximo em alguma escala utilitária. Permanece, porém, a necessidade de se usar, nesta função (objetiva ou subjetivamente), pelo menos dois valores e dentro de uma escala de uma única dimensão, mesmo que essas utilidades sejam de dimensões diferentes entre si, como, por exemplo, custo imediato e orientação tecnológica de longo prazo, ou custo e moral de trabalho.

Por isso, o processo de escolha pode ser muito penoso, porque se requer a redução, mesmo que de forma aproximada, de todos os efeitos possíveis em termos de um único denominador comum, como é o caso da escala monetária. Nessa circunstância, os produtos ou insumos são avaliados sob uma única função objetivo: tomando-se os produtos, ela é expressa por receitas; de outro lado, tomando-se os insumos, ela é expressa por custos.

Tomando como função objetivo o custo, alguns dos principais fatores que a afetam, em um sistema de entrada de dados, são:

RECURSOS HUMANOS:

- projeto do sistema (f)
- implantação do sistema (f)
- manutenção do sistema (f)
- preparação dos dados (v)
- digitação dos dados (v)
- operação do sistema (f)
- recursos humanos indiretos (f)

RECURSOS TECNOLÓGICOS:

- CPU (v)
- transmissão dos dados (v)
- equipamentos (f)

SOFTWARE:

- sistema operacional (f)
- sistema de comunicação dos dados (f)

CONSUMIDORES:

- formulários (v)
- disketes e fitas (v)

OUTROS CUSTOS:

- impostos (f)
- depreciações (f)
- seguros (f)
- instalações físicas (f)

O custo da maioria dos fatores anteriormente referidos, quando não há variação significativa entre uma e outra alternativa de processamento dos lotes de documentos, pode ser assumido como fixo e não precisa ser avaliado de forma específica. Caso contrário, essa avaliação deve ser feita.

3.3 - A NATUREZA DO PROCESSO EXECUTIVO

3.3.1 - Dificuldades do Processo Administrativo

A observação do processo decisório de organizadores permite inferir que, embora eles não tenham convertido em termos formais e explícitos as suas normas e métodos de trabalho, neles subsiste, de forma latente, uma inconsciente arte de administração; forjada ao longo do tempo a partir de muitas experiências, intuições e raciocínio.

Essa falta de conhecimento da arte de administrar não é, porém, um problema isolado e fortuito. Ela advém da própria complexidade e evanescência do processo de tomada de decisão, e também porque as sociedades historicamente têm andado mais ocupadas em fazer as organizações funcionarem, errando para aprenderem, do que em estudá-las (Thompson, 1976). Como resultado, não se tem uma imagem nítida daquilo que uma organização é ou do que ela faz para chegar às suas conclusões, e tampouco se tem um consenso sobre a natureza do processo administrativo. Os "princípios", "políticas" ou "estratégias" de trabalho são essencialmente conclusões derivadas de suposições subtraídas de um longo período de experiências de de trabalho.

Para Barnard (1979), no sentido comum, cotidiano, o conhecimento adquirido através de intuições e experiências no exercício de uma habilidade especial (arte) de trabalho tem muita coisa que não é suscetível de exposição verbal, pois é uma questão de know-how; e enquanto a arte realiza fins concretos, produz resultados, a ciência, de outro lado, explica os fenômenos, acontecimentos, situações, enfim, tudo aquilo que chamamos de conhecimento.

Por isso, a arte de administrar uma organização ou um processo de trabalho é capaz de expansão quando houver conhecimento científico que eleve o seu nível de um estágio para outro, de maneira que conhecimentos específicos, temporários e comportamentais disponíveis no local de trabalho, em conjunção com conceitos, explanações, métodos e outras formas de conhecimento são recursos que permitem melhorar esse processo de trabalho e tornam mais claros os pressupostos ou princípios que efetivamente são válidos para as condições de um trabalho.

3.3.2 - Processos Lógicos e não-lógicos

As diferenças de opinião relativamente à arte de administrar uma organização qualquer de trabalho repousam principalmente nos tipos de processos mentais utilizados para as ações e decisões. Chester Barnard (1979) expõe que esses processos se dividem basicamente em duas categorias, conforme são percebidos: processos lógicos e processos não-lógicos.

Os processos lógicos tomam forma principalmente quando se tem em vista o futuro com base no passado, construindo-se as conclusões através de testes de meios e fins: as decisões isoladas, de outro lado, têm bastante de não-lógico, porque elas são um rumo de ação para o futuro, sem qualquer base de comparação no passado, implicando que, de modo geral, não seja possível saber, de forma conclusiva, se o resultado foi atingido ou não, e em que extensão ele foi atingido devido à decisão. Os processos não-lógicos englobam ainda todas as atitudes, predileções, emoções, enfim, a experiência anterior que governa as ações, e que é adquirida através da percepção mental do contexto organizacional.

3.3.3 - Valores Factuais e Valores Éticos

A base para distinguir os processos lógicos dos não-lógicos é, via-de-regra, o tipo de valor em que se apóiam. Para Herbert A. Simon (1965/2), todas as decisões são mais que simples proposições factuais; elas possuem ao mesmo tempo um conteúdo formal e um conteúdo ético.

Os elementos factuais são proposições a respeito do mundo observável e da maneira como ele opera. Como tais, podem ter sua validade definida através de testes. Os elementos de valor, de outro lado, são proposições éticas ou morais, cuja validade não pode ser testada e dificilmente medida. Componentes tais como velocidade de transmissão, prazos, custo de uma unidade de tempo de CPU e outros são elementos factuais. Por outro lado, dados como prestígio da unidade, preferências de trabalho, moral, custo do não cumprimento de prazos, custo da espera em fila de processamento e outros são elementos de valor. Na prática, a maioria dos problemas contém elementos factuais e elementos de valor. Em função disso, as decisões que daí se seguem nem podem ser objetivamente mensuradas, nem descritas como sendo absolutamente corretas ou incorretas.

Ao tomar decisões administrativas, é muitas vezes necessário que os gerentes façam sua escolha a partir de premissas "preexistentes", que não conhecem claramente. Mesmo assim, os aspectos subjetivos ou de valor devem ser, de alguma forma, manipulados e, muitas vezes, somente os tomadores de decisões diretamente afetados pelo problema podem fazer esses julgamentos. Pode haver integração prévia dos elementos de valor, ou, então, sua integração progressiva pelo tomador de decisões, à medida que forem sendo solicitados.

3.3.4 - O Paradigma de Thompson

Na análise da questão de processos lógicos e não-lógicos, baseados em valores factuais e valores éticos, vem à vista a questão do nível de conhecimento dos elementos que entram em um processo de decisão. Historicamente, as correntes têm-se dividido em dois grupos principais: os que estudam as empresas pela estratégia do sistema fechado, em que existe certeza com relação aos elementos de decisão, e os que estudam as empresas pela estratégia do sistema aberto, em que essa certeza inexiste.

Para Gouldner (apud Davis, 1974), a estratégia do sistema fechado baseia-se no pressuposto de que a decisão é isolada de entradas desconhecidas do ambiente. Nela, assume-se que o tomador de decisões:

- 1) tenha um completo conhecimento do conjunto de alternativas e resultados de cada alternativa;
- 2) tenha uma regra para estabelecer uma ordem de preferência para as alternativas;
- 3) escolha a alternativa que maximize ou minimize alguma função objetivo, como, por exemplo, receitas ou custos.

A hipótese de que as pessoas tendem a comprimir várias formas de conhecimento para dentro de um sistema fechado, para livrá-los de toda e qualquer incerteza, também foi sugerida por Bartlett (apud Thompson, 1976) em suas pesquisas sobre os processos mentais, comparando o "pensamento aventureiro" com o "pensamento em sistemas fechados".

Na realidade, de maneira geral os problemas de uma organização contêm muito mais variáveis do que somos capazes de compreender de uma só vez, sendo que algumas delas influenciam o sistema todo, de maneira que nos impede de avaliar, controlar ou prever com a precisão desejável. Por isso, o entendimento incompleto do problema força-nos a contar com incertezas, dentro do conceito de um modelo de sistema aberto ou natural.

Um sistema de decisão aberto vê a decisão como integrando um complexo e parcialmente desconhecido ambiente, em cuja circunscrição o tomador de decisões age, segundo uma racionalidade limitada, dentro das fronteiras impostas pela experiência; percepção de alternativas e compreensão do panorama e da engrenagem do problema. Por isso, enquanto que o objetivo do modelo fechado é bem definido, o do modelo aberto é semelhante a um nível de aspiração, no sentido de que ele muda à medida que o tomador de decisões recebe evidência de sucessos e fracassos.

Comparado com os três pressupostos do modelo fechado, o modelo de decisão aberto assume que o tomador de decisões (Davis, 1974):

- a) não conheça todas as alternativas e resultados;
- b) faça uma pesquisa limitada para descobrir algumas poucas alternativas satisfatórias;
- c) tome uma decisão que preencha seu nível de aspiração.

O centro da abordagem do sistema natural consiste no pressuposto de que os relacionamentos entre as partes do sistema todo são regulados por homeostase ou auto-regulação, de maneira que aquele ele se conserve viável frente aos distúrbios do ambiente interno e externo. As várias partes

formam juntas um todo, em que cada uma delas contribui com alguma coisa e recebe alguma coisa do todo, o qual é, por sua vez, colocado dialeticamente face a algum ambiente maior. A sobrevivência do sistema é ordenada conforme seu objetivo, e as disfunções que surgirem, embora sejam concebíveis, são controladas de maneira que o sistema não se degenera.

Não pode haver dúvida de que muitos fenômenos importantes em uma organização apresentam padrões que se coadunam com os pressupostos do sistema fechado, mas, de outro lado, a existência dos processos informais de administração evidenciam claramente que os fenômenos ligados à abordagem do sistema natural também existem (Blau e Scott, 1979).

O que emergiu dessas duas correntes de estudos foi a percepção de que as organizações operam dentro de ambientes incertos, que não revelam inteiramente os detalhes e as conseqüências das alternativas disponíveis, mas, ao mesmo tempo, buscam certo grau de certeza ou racionalidade nas suas decisões (Thompson, 1976; March e Simon, 1975).

Para explicar como essas decisões são tomadas, Thompson (1976) sugeriu que um problema sempre tende a ser avaliado segundo duas dimensões:

- 1 - crenças a respeito das relações de causa/efeito;
- 2 - preferências a respeito dos possíveis resultados.

Essas dimensões básicas podem operar tanto em nível consciente, quanto inconsciente, e para auxiliar na compreensão das estratégias utilizáveis na solução de um problema, propôs que as dimensões sejam dicotomizadas como é indicado na figura seguinte:

		Possíveis Resultados	
		Certeza	Incerteza
Crenças a respeito das relações de causa/efeito	certeza	1	3
	incerteza	2	4

Na célula com certeza em ambas as dimensões (1), uma estratégia computacional pode ser usada, porque a decisão é óbvia e sem maiores dificuldades; as outras células, entretanto, apresentam maiores dificuldades e a sua solução pode ser, por isso, mais crítica para uma organização.

Quando as preferências dos resultados estão claras, mas as relações de causa/efeito são incertas (2), existe necessidade de nos referirmos a uma estratégia de julgamento para a tomada de decisão. É esse, por exemplo, o caso de uma organização de processamento de dados que prefere que as suas unidades descentralizadas tenham atendimento paralelo numa unidade central, mas não sabe que efeito essa decisão tem sobre o resultado final dos processos; sem uma base concreta para a tomada de decisão, a solução é fazer um julgamento baseado em mera intuição.

Quando a situação é reversa, e existe certeza relativamente à causa/efeito, mas incerteza com relação às preferências dos resultados (3), a situação pode ser tratada como requerendo uma estratégia de compromisso para a tomada de decisão; é a situação que ocorre quando uma organização conhece as conseqüências que uma decisão relativamente a processamento sequencial ou paralelo tem sobre o resultado final do processo, mas não sabe a reação de cada unidade descentralizada para as conseqüências de uma ou outra opção; por isso, a solução é negociar cada opção disponível.

Quando, finalmente, existe incerteza em ambas as dimensões (4), pode-se falar de uma estratégia inspiracional para a tomada de decisão; no sentido comum, isso significa tomar decisões sob o critério do bom senso como medida mais adequada à situação do problema.

O principal componente nessa estrutura de trabalho é a soma e espécie de informação disponível no sistema (Hall, 1972). Quanto mais completo for o conhecimento das crenças a respeito das relações de causa e efeito, maior correção e facilidade podem ser trazidas para a programação do processo de tomada de decisão. Deve ser enfatizado que essas decisões são afetadas de maneira vital pelo sistema de crenças prevalentes na organização, de maneira que decisões inteiramente diferentes podem ser obtidas a partir de iguais condições do mesmo problema.

Além disso, também deve ser enfatizada a importância, para a organização, das preferências dos resultados, porque estes devem alinhar-se de acordo com as suas metas e objetivos. As decisões podem determinar os mais diversos resultados possíveis para a organização e elas são feitas conforme o sistema de preferências nela existente. Entretanto, nem sempre é possível seguir essas preferências, devido a limitações existentes na própria organização.

3.4 - A NATUREZA DO TOMADOR DE DECISÕES

3.4.1 - O Paradigma de Mckenney e Keen

Mckenney e Keen (1974), baseados na obra "Tipos Psicológicos" de C.G. Jung (1980), caracterizam os indivíduos pelo seu modo de resolver problemas da seguinte maneira:

		Métodos de Decisão
Coleta de Informações	Perceptivos	Analíticos ou Sistemáticos
	Receptivos	Intuitivos ou Heurísticos

Conforme os autores, de modo geral os gerentes desenvolvem inconscientemente uma preferência por um ou outro modo de coletar e avaliar informações; embora esses modos sejam diferentes entre si, nenhum é superior ao outro, ou mais fundamental, na solução de um problema.

Os gerentes perceptivos se fixam primariamente nos dados, de maneira a perceber os fenômenos de maneira objetiva, real, isolada e em detalhe. Os receptivos, de ou-

tro lado, percebem os fenômenos como possibilidades e em sua totalidade, como uma "gestalt".

Numa organização, ambos os modos são importantes e um sistema de suporte a decisões deve oferecer soluções com informações que se coadunem com ambos os tipos, quer enfatizando os detalhes do processo (no sentido de "dados e fatos reais", "números", operações do dia-a-dia), quer enfatizando a totalidade do processo (no sentido de "estórias significativas", "feixes de possibilidades futuras", planejamento estratégico).

Os gerentes analíticos ou sistemáticos se fixam, por sua vez, primariamente em processos cognitivos, em que as avaliações tendem a correr ao longo de linhas abstratas de correto/incorreto, verdadeiro/falso; os gerentes intuitivos ou heurísticos, de outro lado, se fixam primariamente em processos sensitivos em que as avaliações tendem a correr ao longo de linhas personalísticas de bom/mau, agradável/desagradável. Além disso, enquanto os gerentes analíticos ou sistemáticos se baseiam sobre informações organizadas e métodos planejados de tomada de decisão, os gerentes intuitivos ou heurísticos se apóiam em analogias e deixam a situação guiar a tomada de decisão, numa maneira que tende a ser mais solta e livre, mas que tem uma disciplina implícita pelo menos tão coerente quanto o modo sistemático (essa disciplina é menos aparente porque é largamente não verbalizada).

Existem muitas situações nas quais o volume de informações não bem definidas ou sobrepostas, a falta de estrutura na tarefa e no processo de trabalho, e a incerteza do ambiente prejudicam a compreensão exata do problema. É nelas que o estilo do gerente intuitivo pode ser altamente efetivo, porque ele busca não os detalhes da situação problema, mas sim a compreensão das suas diversas áreas, relacionando-as entre si, até achar um sentido articulado para o seu conjunto. Conscientemente ou não, o gerente

intuitivo procura sentido do conjunto do problema através do uso de modelos, para trabalhar com o desconhecido, até que tenha percebido a interligação entre as suas diversas partes. A partir daí, então, ele prefere delegar o processo de acabamento a pessoas que possam manipular o problema de uma maneira mais sistemática e usual.

Como resultado, o que é informação relevante para um tipo de gerente pode definitivamente não ser para outro, e por isso um sistema de suporte a decisões deve oferecer um tipo adequado de soluções, de forma a ser facilmente assimilado pelos gerentes para os quais se destina (Mckenney e Keen, 1974; Hartman e outros, 1968).

3.4.2 - A Proposição de Barrett

Para distinguir os estilos de gerentes analíticos ou sistemáticos dos intuitivos ou heurísticos, Barrett propôs o seguinte quadro sumário das suas diferenças básicas (apud Davis, 1974):

MÉTODO DE APRENDIZADO:

- Sistemático: aprende mais pela análise do que pela ação, e confere menos ênfase ao feedback;
- Heurístico: aprende mais pela ação do que pela análise da situação, e confere mais ênfase ao feedback;

MÉTODO DE PROCURA:

- Sistemático: usa uma análise formal racional;
- Heurístico: usa o método de tentativa-e-erro e ação espontânea;

MÉTODO DE ANÁLISE:

- Sistemático: desenvolve modelos explícitos, muitas vezes quantitativos da situação;
- Heurístico: usa o senso comum, intuição e sentimentos:

DIREÇÃO DO ENFOQUE:

- Sistemático: reduz a situação do problema para conjunto de funções causais;
- Heurístico: enxerga a totalidade da situação como um conjunto orgânico, mais do que uma estrutura construída de partes;

BASE PARA INFERÊNCIAS:

- Sistemático: localiza similaridades pela comparação de objetos;
- Heurístico: procura diferenças situacionais altamente visíveis, que variam com o tempo.

4 - BUSCA DE SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA

4.1 - CAMINHOS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Uma das piores dificuldades que uma organização pode encontrar é quando ela está numa situação de incerteza generalizada, em que ela não tem compreensão de como resolver o problema, dos objetivos da sua solução, da estrutura de suas partes e das suas relações de causa e efeito (Kepner e Tregoe, 1981).

Para o processo de solução do problema em foco, é essencial estabelecer as variáveis relevantes da sua estrutura e os seus padrões, de maneira que possam ser estabelecidas bases para reconhecer diferenças entre as alternativas principais e para controlar o processo de busca do objetivo. Na realidade, o estabelecimento desses padrões é, via-de-regra, bastante complexo, de maneira que pode ser necessário introduzir-se simplificações no modelo, a fim de tornar o comportamento real mais simples e uniforme (Grings, 1980; Gordon, 1969).

O processo de solução desse problema envolve várias decisões não estruturadas (cf. seção 3;2.2), com processos lógicos e não lógicos (cf. seção 3;3.2) e valores factuais e éticos (cf. seção 3;3.3), dentro do conceito de um sistema aberto complexo (cf. seção 3;3.4), em que as ações muitas vezes se ramificam em direções diferentes e em que se tem de aceitar, muitas vezes, uma compreensão incompleta das suas inter-relações.

Por isso, a resolução do problema deve encaminhar-se através da determinação de objetivos, do estabelecimento das alternativas principais, do reconhecimento das relações de causa e efeito, da avaliação da contribuição de cada ação para os objetivos, e da pesquisa e aplicação de processos relevantes para reduzir ao mínimo a diferença entre as alternativas (escolhidas) e o objetivo final.

Para facilitar a solução do problema, pode-se buscar a ajuda de computadores, para pelo menos semi-automatizar o processo decisório, através de um sistema de suporte a decisões, de maneira a (Keen e Morton, 1978):

- assistir aos gerentes nas suas decisões em tarefas não estruturadas;
- apoiar, em vez de substituir, julgamentos gerenciais (cf. seção 3;3.4);
- melhorar a eficácia das decisões, ao invés de garantir-lhes apenas eficiência.

Na busca da melhor alternativa de processar sistemas de entrada de dados, diversas funções objetivo podem ser usadas para estabelecer diferenças entre as alternativas possíveis, como, por exemplo, maximizar receitas ou minimizar custos. Quando as receitas são fixas para determinado serviço, então é mais razoável usar como base de avaliação o fator custos, e a alternativa que o minimizar será a melhor.

Para determinar o valor total dos custos de uma determinada alternativa de trabalho, as variáveis mais relevantes do processo devem ser consideradas, como, por exemplo, as fases de cada ciclo, as quantidades de documentos processadas em cada fase, o custo de cada fase e outras.

Algumas das principais dificuldades envolvidas na busca da melhor alternativa de solução são:

- As fases e ciclos (ou reinícios) de processamento são articulados entre si, sendo que o comportamento em uma parte do processo pode influenciar o comportamento de outras partes, mais adiante;
- O atendimento das unidades descentralizadas em alguns pontos do processo é estocástico;
- As unidades descentralizadas podem apresentar características significativamente diferentes entre si, de maneira que o problema pode exigir ser resolvido de forma iterativa, por grupos de unidades descentralizadas, como que em escala ascendente;
- O sistema deve poder acelerar o processo de trabalho simulado, se ele estimar, por aprendizagem, que está em atraso;
- As disponibilidades de recursos (pessoas e equipamentos) dependem das condições de cada unidade descentralizada, em cada instante, e por isso devem ser fornecidas ao sistema como funções ou através de parâmetros externos.

Como resultado, a situação-problema apresenta um vasto conjunto de variáveis inter-relacionadas que, na situação prática, conferem ao sistema um comportamento estocástico, dinâmico e articulado, em direção ao objetivo de realizar o serviço no menor custo possível, dentro do prazo estipulado.

4.2 - CONCEITO E CAMPO DE SIMULAÇÃO

Levando em consideração que o sistema em análise tem um demasiado número de variáveis inter-relacionadas para receber solução analítica, pode-se propor o uso da técnica de simulação para sua solução. Pierre J. Ehrlich (1978) expressa que:

"A simulação é um método empregado para estudar o desempenho de um sistema por meio da formulação de um modelo matemático, que possui as mesmas ou pelo menos semelhantes características do sistema original. Manipulando o modelo e analisando os seus resultados, pode-se concluir como diversos fatores afetam o desempenho do sistema."

A técnica da simulação se originou nos trabalhos de John Newman e Stanislaw Ulan nos fins da década de 1940. Uniram a análise de Montecarlo com uma técnica matemática para resolver problemas de blindagem nuclear, que eram demasiado custosos para experimentação e análise convencionais (Thierauf e Grousse, 1982).

A simulação é uma técnica que consiste em dividir o processo de um modelo qualquer em suas partes componentes menores, para combiná-las em sua ordem natural e lógica, de modo que seja possível analisar as suas diversas inter-relações em condições de incerteza. O seu sucesso depende basicamente dos seguintes itens (Gordon, 1969; Grings, 1982):

- habilidade com que um sistema real for modelado;
- grau de relevância, agregação e precisão dos dados;
- programa que realiza o processo de simulação.

Como resultado, o modelo do processo de simulação deve ter a característica desejada da realidade. A dificuldade que freqüentemente surge é que nem sempre o conhecimento comum representa as coisas como elas verdadeiramente são; a realidade que se configura na mente geralmente está condensada de juízos, valores, temores e aspirações de quem interpreta e vive essa realidade. Isolada e objetivamente, porém, essa mesma realidade pode apresentar-se de forma bem diversa da de sua interpretação subjetiva.

Devido a essa dificuldade que o homem tem de se libertar da sua vasta e deformada bagagem cultural, René Descartes propôs o seu método de raciocínio baseado em somente quatro preceitos de lógica. Nessa perspectiva teórica temos, em O discurso do método (1637):

"O primeiro - consistia de nunca aceitar, por verdadeira, coisa nenhuma que não conhecesse como evidente; isto é, devia evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção; e nada incluir em meus juízos que não se apresentasse tão clara e tão distintamente ao meu espírito que não tivesse nenhuma ocasião de o pôr em dúvida;

"O segundo - dividir cada uma das dificuldades que examinar em tantas parcelas quantas pudessem ser e fossem exigidas para melhor compreendê-las;

"O terceiro - conduzir por ordem os meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para subir, pouco a pouco, como por degraus, até o conhecimento dos mais compostos, e supondo mesmo certa ordem entre os que se precedem naturalmente uns aos outros;

"E o último - fazer sempre enumerações tão completas e revisões tão gerais, que ficasse certo de nada omitir."

Basicamente a técnica da simulação é uma formalização do processo mais comum de as pessoas raciocinarem, em busca de ordem e explicação para um problema qualquer. Inicialmente a realidade é dividida (análise) em suas partes componentes para, mais tarde, ser novamente reconfigurada (síntese) e comparada com a situação inicial. Ela quebra a cadeia de fatos e, desta forma, constitui um excelente auxílio para a tomada de decisões, principalmente quando os problemas são demasiadamente complexos para serem analisados e compreendidos pelo simples rastreamento informal e intuitivo.

Na situação prática, o problema em foco apresenta inúmeras alternativas de operação, implicando que a escolha da melhor se baseie em um conhecimento bastante completo do conjunto de alternativas possíveis. Todavia, as poucas experiências que efetivamente são feitas não oferecem base suficiente e adequada para que essa solução ótima possa ser tomada. Por isso, a técnica da simulação é uma excelente ferramenta, porque permite realizar inúmeras experiências com o modelo do sistema, podendo-se obter, dessa forma, uma investigação mais completa do problema e, principalmente, uma solução pelo menos satisfatória.

4.3 - CONCEITO E CAMPO DE HEURÍSTICA

Quando a solução de um problema tem inúmeras alternativas possíveis, o sistema deve ir em busca do resultado final sem testar o modelo completo, atalhando algumas alternativas e descartando outras rapidamente vistas como sendo inviáveis. O interesse por essa área de estudos é bastante antigo e é conhecido por "heurística". De acordo com Polya (apud Meier e outros, 1969):

"Heurística era o nome de certo ramo de estudos, não bem delimitado, pertencente à lógica, à filosofia ou à psicologia, muitas vezes não discutível, raras vezes presente em detalhe (...) o seu propósito é estudar métodos e regras para descobertas e inovações (...) heurística, como adjetivo, significa guiando para descobrir." (*)

Fred M. Tongue (Meier, op.cit.) define Heurística como sendo:

"... princípios ou formas que, em geral, contribuem para a redução da pesquisa na atividade de resolver problemas" (*);

e a programação heurística como sendo:

"... a construção de programas solucionadores de problemas organizados sobre tais princípios e formas" (*);

Kuehn e Hamburger (Meier, op.cit.) expressam que preferem olhar para a programação heurística como sendo:

(*) Tradução do Autor deste estudo.

"... um método para resolver problemas onde a ênfase está no trabalho para a obtenção de procedimentos orientados para a obtenção de soluções ótimas, ao invés de soluções ótimas propriamente ditas". (*)

Para Philip C. Jackson (1976), finalmente,

"A programação heurística se refere a regras de pensamento que reduzem o trabalho normalmente requerido para obter uma solução pelo menos satisfatória para um problema, sendo que talvez não sejam as regras mais exatas e corretas, mas ao menos parecem plausíveis quando outras formas algorítmicas são inviáveis de serem usadas." (*)

A técnica da programação heurística pode ser comparada à técnica que um piloto usa para conduzir o seu carro pelas ruas e bairros de uma cidade para atingir determinado endereço (ou objetivo) desconhecido; cada pergunta é uma nova referência (ou informação heurística) para chegar ao objetivo final, o qual pode ser atingido sem que necessariamente o caminho mais curto tenha sido trilhado.

Nils J. Nilsson (1971) ainda expressa que frequentemente é possível especificar heurísticas que reduzam o esforço de procura sem sacrificar a perspectiva de achar um caminho de custo mínimo. Mais frequentemente, porém, as heurísticas que são usadas reduzem significativamente o esforço de procura às expensas de dar a garantia de achar um caminho de custo mínimo. O interesse maior é, portanto, pelo achado de uma combinação que resulte em um custo mínimo, entre o esforço de procura de um caminho em direção ao objetivo em vista e o dispêndio necessário para efetivamente trilhá-lo. Se a combinação média de um método "A" é menor do que a combinação média de um método "B", diz-se então que o primeiro tem um "poder heurístico" maior que o segundo.

(*) Tradução do Autor deste estudo.

Para Meier, Newell e Pázer (1969), os métodos heurísticos podem ser divididos em três subáreas não totalmente exclusivas:

a) Resolução Heurística de Problemas:

Compreende o uso orientado da heurística para obter uma redução na pesquisa de soluções pelo menos satisfatórias de problemas;

b) Inteligência Artificial:

Compreende o uso da heurística em programas de computadores que podem realizar uma ou mais das seguintes atividades:

- PESQUISA: investigação sistemática de um espaço de soluções;
- RECONHECIMENTO DE PADRÕES: aceitação de certos grupos de unidades elementares como sendo entidades identificáveis;
- PLANEJAMENTO ORGANIZADO: quebra de um complexo problema em subproblemas, seqüenciamento da análise de acordo com prioridades e posterior recombinação em uma solução de nível mais elevado.

Programas mais sofisticados dessa classe também podem incluir:

- APRENDIZAGEM: modificação programada resultante da experiência;
- INFERÊNCIA INDUTIVA: generalização para o propósito de prever e tomar decisões.

A orientação da inteligência artificial visa ao uso eficiente do computador para obter um comportamento aparentemente inteligente, mais do que produzir, pas

so a passo, o processo decisório de uma pessoa;

c) Simulação do Pensamento Humano:

Compreende o uso de programas heurísticos para reproduzir o processo decisório de pessoas. O critério maior é a exatidão da matéria simulada em relação à eficiência do problema.

Em um gráfico esses subsistemas podem ser distribuídos da seguinte maneira:

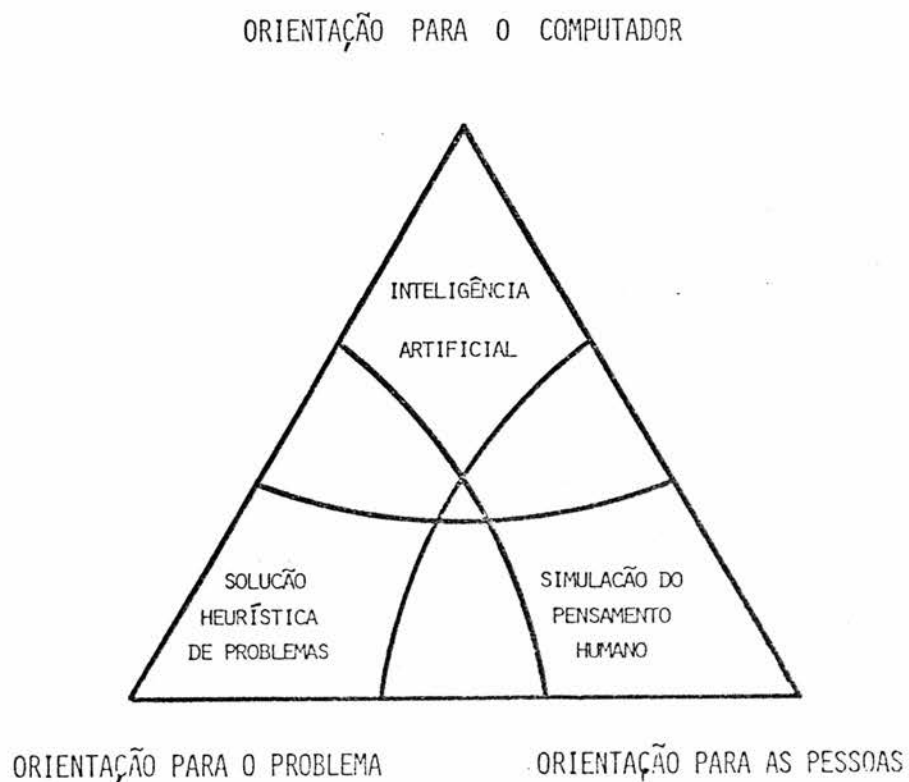


FIGURA 4.1 - SUBÁREAS DOS MÉTODOS HEURÍSTICOS

O ponto inicial da pesquisa sobre métodos heurísticos sobreveio em 1943, com a publicação de artigos sobre o que agora é chamado de "cibernética". Conforme o seu principal incentivador, Norbert Wiener, a cibernética deriva da palavra grega "Kubernetes" (piloto) e o seu propósito é desenvolver uma linguagem e técnicas que nos capacitem a haver-nos com o problema da comunicação e do controle de organismos (Wiener, 1976).

Para avaliar o desempenho do elemento (ou máquina) sob controle, Norbert Wiener introduziu o conceito básico de realimentação (ou feedback), com o sentido de controlar um sistema pela reintrodução, nele, dos resultados de seu desempenho anterior, com a finalidade de não somente criticar e regular o sistema, mas de inclusive mudar o método e o padrão geral do desempenho, na forma de um processo de aprendizagem (Bertalanffy, 1975; Wiener, 1973).

A base principal do pensamento de Norbert Wiener foi a construção de máquinas com habilidades semelhantes às que são observadas em organismos vivos, os quais demonstram ter uma capacidade incansável para lutar contra o caos e a desintegração; conforme o autor, para descrevê-los, o mais importante não é tanto especificar-lhes os detalhes, mas antes responder a questões que revelem a sua configuração, a qual, por sua vez, investe-se de significado mais amplo, à medida que o organismo se torna, por assim dizer, mais organismo.

A cibernética, entretanto, entrou em eclipse com o advento do computador, porque ele é capaz de simular de forma muito mais fácil e completa praticamente toda máquina construtível (Jackson, 1976).

Desde os primeiros artigos de Norbert Wiener, em 1943, inúmeros trabalhos na área da heurística têm surgido. Nos últimos anos, eles têm-se concentrado principalmente na solução dos seguintes problemas da vida real (Jackson, 1976):

- habilidade de calcular jogos de estratégia;
- reconhecimento de padrões visuais e auditoria;
- achado de provas para teoremas matemáticos;
- resolução de problemas através de heurística;
- compreensão de linguagens naturais.

Nesses problemas, a dificuldade comum é o número quase infinito de soluções possíveis; o rastreamento de um simples jogo de damas, por exemplo, envolve cerca de 10^{40} posições diferentes no tabuleiro; se o jogo for de xadrez, este número sobe para a fantástica cifra de 10^{120} diferentes possibilidades de jogo. Conseqüentemente, tendo em vista a inviabilidade de uma solução do tipo tentativa e erro, devem ser descobertas regras para achar, o mais cedo possível, os caminhos mais prováveis para uma solução, de forma semelhante como o faz a intuição humana. Em lugar de seguir até o fim cada linha possível, o programa deve usar uma análise parcial de um número relativamente pequeno de aspectos cuidadosamente selecionados a partir do espaço global do problema. O que induz ao comportamento inteligente é a coleção de métodos e técnicas que selecionam o que deve ser tentado em seguida, que medem e guardam as informações de cada situação investigada, e realizam um passo futuro com base na experiência ganha no passado, a fim de dirigir as análises subseqüentes, de forma mais racional, para soluções cada vez melhores (Minski, 1977).

Nas últimas décadas, vários autores têm arguido a favor ou contra a possibilidade de simular o pensamento humano (apud Nilsson, 1971). Para Peter Laurie (1981), em detalhe, cada parte dos programas de computação é completamente predizível, prosaica; todavia, quando a complexidade aumenta, o conjunto todo pode parecer ter vida e torna-se cada vez mais difícil antecipar o resultado final ou, ainda, saber como o computador, na verdade, alcançou o resultado. Genericamente, um programa busca ajustar-se ou adaptar-se a certas situações-problema em que, de certa forma, ele procura uma solução satisfatória qualquer. Isso

de fato corresponde à concepção ordinária de intuição ou inteligência humana, que é limitada mas que pode aprender e daí melhorar a sua performance em certas tarefas com o avançar do tempo.

Por isso, existem evidências de que algumas capacidades podem ser simuladas, mas existem limitações para a simulação de outras. Estas possibilidades repousam nos tipos básicos de problemas por que passa o aprendizado, que pode ser científico ou espiritual (Jackson, 1976; Osborne, 1984), ou matemático e lógico (Newman, 1967).

Reputa-se aprendizado científico (ou matemático) como baseado em certas regras para a crença, derivação, refutação e prova de proposições factuais, que não mudam rapidamente no decorrer do tempo e são passíveis de serem descritas por palavras e linguagens.

O aprendizado espiritual (ou lógico), de outro lado, não requer palavras ou linguagens, e pode dispensar os processos de resolução intelectual. De modo geral, ele tem requerido as seguintes noções (Jackson, 1976):

- a) aprendizado subconsciente, em que o conhecimento é algo obtido sem esforço consciente;
- b) aprendizado emocional, em que o conhecimento é percebido como uma emoção, sem demanda de esforço;
- c) aprendizado inspirado, em que o conhecimento é dado por alguém (talvez uma divindade), de forma instantânea, também sem demanda de esforço;
- d) aprendizado paradoxal, em que alguém é capaz de perceber conhecimento em um ambiente que é por si mesmo contraditório, independente da forma de sua expressão aparente, e por isso está além do aprendizado lógico ou científico.

Como resultado, se o ponto de vista é o de que a inteligência humana pode explicar lógica e cientificamente certos fenômenos, então presumivelmente alguns tipos de conhecimento podem ser simulados e outros não. Além disso, nessas simulações devem ser introduzidas e manipuladas somente as informações mais relevantes, o que é importante para a solução pelo menos satisfatória do problema. Essa precaução é análoga à dos seres inteligentes ao resolverem problemas complexos, quando descartam grandes quantidades de informações e focalizam somente aquilo que é relevante.

4.4 - MÉTODO DE SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Para descobrir a melhor alternativa de processar um sistema de entrada de dados através de uma maneira mais sistemática, utilizando as técnicas de simulação e heurística, os seguintes conceitos básicos podem ser aplicados:

- a) Estruturar as alternativas principais disponíveis dentro de um quadro de referência, contendo:
 - forma de consistência centralizada ou distribuída;
 - processamento seqüencial ou paralelo;
 - transmissão de lotes menores ou maiores.
- b) Estruturar a anatomia do problema, identificando as fases, ciclos (ou reinícios) e as suas inter-relações;
- c) Identificar as variáveis e questões relevantes do problema, como, por exemplo, prazos, velocidades de processamento, disponibilidades de recursos, quantidades de documentos e outras;
- d) Decidir que escala de utilidade usar, para reduzir as demais dimensões do problema para esta única escala de avaliação (receitas, custos, etc.);
- e) Decidir a forma de processamento (batch ou on-line) do programa de simulação e heurística, tendo em vista:
 - periodicidade das pesquisas;
 - tempos de cada pesquisa e recursos de computador disponíveis;
 - natureza do tomador de decisões (cf. seção 3;4);

f) Estabelecer as etapas do processo de busca da solução final:

- Dividir as unidades descentralizadas em grupos distintos, de acordo com a semelhança de suas características principais;
- Fixar parâmetros gerais e parâmetros específicos para cada grupo de unidades descentralizadas;
- Decidir formas de suavizar (ou uniformizar) os resultados obtidos para cada alternativa do quadro de soluções:
 - fazendo mais de uma simulação para cada ponto; e/ou
 - incluindo variações entre as simulações de cada ponto; e/ou
 - usando outras técnicas de suavização;
- Segmentar o espaço total de pesquisa segundo faixas de tamanhos de lotes (5, 25, 50, 75 e 100%); simular cada tamanho de lote e escolher a faixa com o valor das extremidades mais próximo da função objetivo (menor custo ou maior receita);
- Descartar as alternativas de consistência centralizada ou distribuída;
- Descartar as alternativas de processamento seqüencial ou paralelo;
- Realizar sucessivas reduções da faixa final de pesquisa de tamanhos de lotes, descartando segmentos que representam determinado percentual (25%, 30% ou outro percentual) do total da faixa restante; terminar as reduções quando elas se tornarem pequenas;

- Buscar o tamanho de lote ótimo dentro da faixa final de pesquisa, através de uma pesquisa dirigida (buscando, por exemplo, o tamanho de lote intermediário entre as duas extremidades da faixa final de pesquisa, ou algum outro valor através de regressão linear ou outro método).

Um cuidado especial que se deve ter no projeto de solução de um problema se refere ao tipo de solução oferecida ao usuário, de maneira a levar em consideração os diferentes feitios de cada um (Mason e Mitrof, 1979).

Se o estilo do gerente for analítico, o modelo deve ajudá-lo a descobrir o que o problema é, de maneira sistemática, retornando-lhe informações detalhadas, que lhe dêem condições para compreender os pressupostos implícitos na forma de um método.

Se o estilo do gerente for intuitivo, entretanto, o modelo deve permitir-lhe navegar sobre as alternativas e testar as soluções numa forma mais livre e solta, que se coadune com o seu modo particular de resolver problemas.

Nesse contexto, J. W. Botkin (apud Mason e Mitrof, 1979) tem identificado cinco características para projetar um sistema de computação interativo para assuntos intuitivos; nele, o usuário deve poder:

- Ter a habilidade de criar uma ordem arbitrária de processamento, em que o sistema não tenha como impor uma seqüência lógica fixa de avanço lógico passo-a-passo;
- Ser capaz de definir, explorar e expor "cenários" que possam tanto gerar pistas quanto testar soluções;

- Ser capaz de navegar entre níveis de detalhe e níveis gerais de informações;
- Ter algum controle sobre as formas de saída (displays visuais, caracteres) em vários níveis de detalhe;
- Ser capaz de fornecer ao sistema os mais diversos cenários da situação-problema e das possíveis soluções, através de entradas e saídas irregulares e inespecíficas.

A dificuldade é que nem sempre é possível estruturar os modelos nas formas mais adequadas, porque a complexidade da situação-problema, os recursos de computação necessários e disponíveis para gerar e expor os resultados impedem a programação do sistema na forma desejada, o que força, então, a uma temporização entre aquilo que se aspira e o de que se dispõe; nesse sentido, é então necessário buscar formas, que se não são as melhores para cada caso, pelo menos satisfazem as exigências.

5 - EXECUÇÃO DE UMA SIMULAÇÃO

5.1 - O SISTEMA REAL

O presente problema se passa na Companhia de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul - PROCERGS, a qual é uma sociedade de economia mista, criada em 30 de novembro de 1971, com a finalidade de executar serviços de processamento de dados, tratamento de informações e assessoramento técnico para os órgãos da administração direta e indireta do Estado. A sua sede localiza-se na capital do estado, Porto Alegre, e as suas Unidades Regionais (URs) nas cidades de Pelotas, Caxias do Sul, Passo Fundo, Santa Maria, Santo Ângelo e Alegrete.

Semelhante à maioria das empresas do ramo de processamento de dados da atualidade, suas atividades envolvem alta tecnologia, dinamismo e um crescimento real de cerca de 25% ao ano.

Sendo uma empresa estatal, e inserida dentro de um quadro geral de recessão e austeridade, para fazer frente:

- aos seus inúmeros compromissos junto à comunidade gaúcha;
- às expectativas do governo estadual, e
- ao avanço técnico do ramo de processamento de dados,

a PROCERGS busca realizar o máximo possível, através de um melhor aproveitamento de seus recursos financeiros, humanos e tecnológicos.

Um assunto que sempre tem causado interesse e controvérsia dentro da empresa é o que se relaciona à forma de processamento dos programas de crítica e atualização de sistemas de grande volume de documentos, envolvendo o trabalho de elevado número de pessoas e horas de computação. Esses documentos são geralmente digitados em equipamentos de pequeno porte, nas unidades regionais espalhadas pelo interior do Estado do Rio Grande do Sul, e transmitidos para serem processados e guardados em equipamento de grande porte, no centro de Porto Alegre. A configuração do sistema é a seguinte:

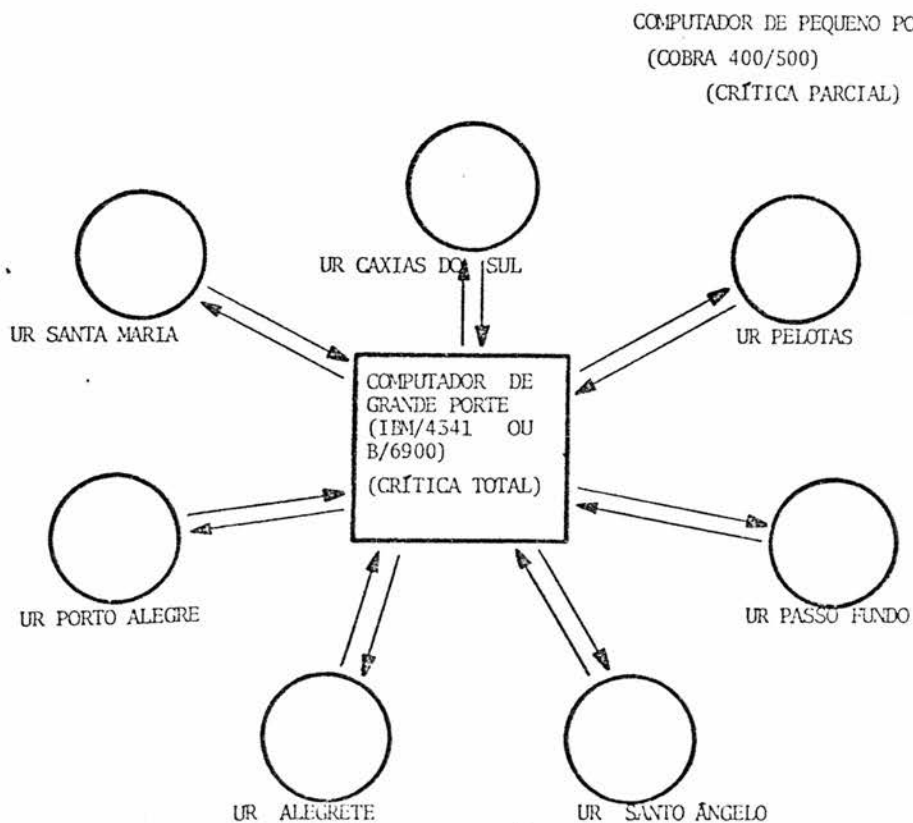


FIGURA 5.1 - Configuração do Sistema de Entrada de Dados da PROCERGS

Os equipamentos utilizados dispõem-se numa rede tipo estrela, em que todas as unidades regionais se comunicam com o computador central, o qual tem o controle supervisor do sistema.

Tipicamente os documentos apresentam um razoável e complexo volume de dados, tornando inviável uma crítica completa no equipamento de origem. Por isso, inicialmente é feita somente uma crítica parcial dos dados informados. Após a digitação de um lote de documentos, estes são reunidos para serem transmitidos, criticados e salvos em um computador de grande porte, no centro de Porto Alegre. Depois de processados, o computador central retransmite à unidade regional a situação de cada documento. Os documentos com erros de informação ou preenchimento são enviados ao cliente (usuário) para acerto; os documentos com erros de digitação e os documentos devolvidos pelo cliente são redigitados e reprocessados em um ciclo (ou reinício) posterior.

Os sistemas mais comuns apresentam movimentos de periodicidade semanal ou mensal; cada movimento, por sua vez, apresenta vários ciclos (ou reinícios), e cada ciclo, várias fases (descritas na seção 5.3). O movimento é considerado fechado quando todos os seus documentos estiverem corretamente atualizados no computador central.

A operação da rede é um exemplo típico de processamento em tempo real, controlado por um programa RJE (Remote Job Entry), em que frequência, volume e direção dos arquivos são um fenômeno aleatório e o sistema todo deve responder aos estímulos externos de forma a proporcionar um nível de serviço adequado (Tarouco, 1979).

5.2 - UM MODELO REPRESENTANDO O SISTEMA REAL

O sistema real de processamento dos lotes de documentos a Companhia de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul - PROCERGS pode ser representado pelo seguinte modelo:

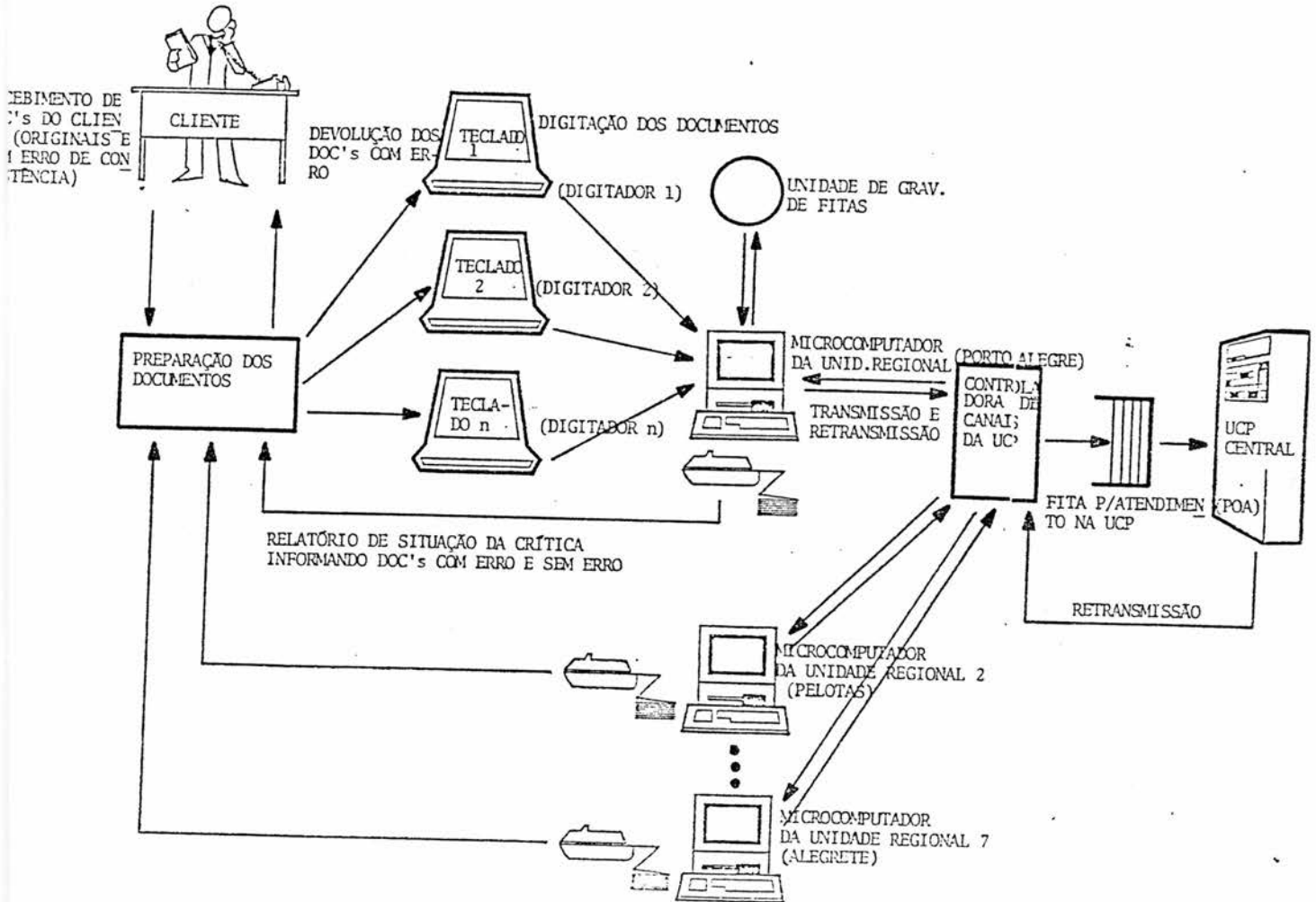


FIGURA 5.2 - MODELO DE REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA REAL

5.3 - DESCRIÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO

A PROCERGS providencia a entrada de dados através de sete (7) unidades regionais espalhadas pelo interior do Estado do Rio Grande do Sul, nas cidades de Caxias do Sul, Pelotas, Santa Maria, Passo Fundo, Santo Ângelo, Alegrete e Porto Alegre.

Nas unidades descentralizadas os documentos recebem uma crítica parcial, através de microcomputadores Cobra 400 e 500, e na unidade central os documentos recebem uma consistência total, através de computadores de grande porte IBM/4341 ou B/6910.

O processo completo de crítica e atualização de documentos é conhecido por movimento e ele pode ter periodicidade eventual, diária, semanal, quinzenal, mensal, trimestral, semestral ou anual. Cada movimento é composto de várias fases e, até que esteja fechado (ou seja, todos os documentos estejam ok), são necessários vários ciclos ou reinícios. Cada reinício compreende um conjunto de fases que são processadas várias vezes em cada movimento, de maneira seqüencial.

Cada fase é caracterizada por um tipo específico de atividades. Ao todo um movimento pode ser dividido em 15 fases, descritas a seguir:

1
(INÍCIO)

A fase de "início" especifica que, a partir daquele momento, o movimento do sistema está ativo. No programa de simulação, pode-se especificar somente a data de início do movimento; a hora é fixada em nove (9) horas, para simplificação.

Na prática, a hora e data de início de um movimento são especificados através de um cronograma.

2
(RECEBIMENTO
DOS
DOCUMENTOS
DO
CLIENTE)

De modo geral, não é necessário que todos os documentos sejam entregues em um único dia. O cronograma especifica uma data inicial e uma data limite para o recebimento de todos os documentos. Por isso, no programa de simulação deve ser especificada para cada unidade regional a quantidade total de documentos a serem processados e a percentagem de documentos a serem entregues do primeiro ao quinto dia, respectivamente.

Para obter resultados gerais mais uniformes, além das quantidades de documentos informadas para cada unidade regional, o programa de simulação calcula, para cada uma, outras três (3) quantidades aleatórias. Esse resultado deve situar-se entre mais ou menos 2% em relação ao valor informado. Além disso, a média de duas vezes o valor informado mais os três valores aleatórios deve situar-se entre mais ou menos 0,5% em relação ao valor informado. Os percentuais 2 e 0,5% são valores predeterminados.

3
(PREPARAÇÃO
DA
DIGITAÇÃO)

Havendo disponibilidade de recursos humanos e documentos recebidos do cliente, ou seja, documentos aguardando para serem preparados, então esta fase entra em atividade.

A disponibilidade de recursos humanos depende dos parâmetros informados externamente para o sistema; o cálculo é feito pela multiplicação dos seguintes valores:

DISP-RHS-DIA (disponibilidade de recursos hu
manos durante as horas de um
dia)

- * DISP-RHS-DIA-SEMANA
- * DISP-RHS-SEMANA-MÊS
- * DISP-RHS-MES-ANO
- * NÍVEL-RHS (75, 100 ou 125%)
- * F.R.(FATOR DE RECUPERAÇÃO)

O fator de recuperação é um valor calculado pelo sistema e indica se, em determinado momento, o processo deve ser ou não acelerado devido ao seu estado de avanço; o valor está sempre entre zero e um, inclusive.

4
(DIGITAÇÃO)

Esta fase entra em atividade sempre que existirem "documentos preparados para digitação", com exceção da primeira vez.

O tempo total gasto para a digitação depende do número de digitadores disponíveis no início do evento e da velocidade com que operam. O tempo gasto é dividido em duas partes, a primeira correspondendo a tempo normal, e a segunda, a tempo extra; somente existirá "tempo extra" se o fator de recuperação for diferente de zero.

5
(PREPARAÇÃO
DA
TRANSMISSÃO)

Para realizar a transmissão de um lote de documentos, é necessário antes realizar certos procedimentos de partida, como, por exemplo, copiar arquivos para fitas, suspender a

digitação em arquivos atuais, e iniciar a gravação de outros arquivos. O tempo gasto nessas atividades é especificado externamente pelo sistema.

6
(ESPERA PARA
TRANSMISSÃO)

O tempo de espera é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Tempo de espera} = A + B(1 - \text{DISP.RTS})$$

em que:

- A é um valor constante, igual ao mínimo de tempo de espera para transmissão;
- B é um valor variável, igual ao tempo de espera adicional quando a disponibilidade de recursos tecnológicos é mínima;
- DISP.RTS é a disponibilidade de recursos tecnológicos, informada em valor absoluto.

7
(TRANSMISSÃO)

O tempo da fase de transmissão é calculado pela fórmula:

$$\text{TEMPO TRANSMISSÃO} = \text{DOCS.TRM.} * \text{VELOC.TRM.}$$

em que:

- DOCS.TRM é a quantidade de documentos a serem transmitidos;
- VELOC.TRM é a velocidade de transmissão dos documentos das unidades regionais para a unidade central de processamento em Porto Alegre.

8
(ESPERA PARA
PROCESSAMENTO)

Os arquivos das unidades regionais permanecem nesta fase até que sejam atendidos pela unidade central de processamento, passando então para a fase 9;

Se o processamento for paralelo, o número de unidades regionais que podem processar ao mesmo tempo é limitado pelo parâmetro externo "número de initiators", o qual indica o número máximo de unidades regionais que podem processar ao mesmo tempo; se o processamento for seqüencial, somente uma unidade regional pode estar em processamento de cada vez, na unidade central.

Se houver vaga para uma unidade regional ser atendida na UCP, ou seja, passar para a fase 9, o procedimento de escolha da unidade regional é o seguinte:

- passam a ser candidatas todas as URs em fase 8, e entre estas aquelas com maior tempo de espera nesta fase;
- a seguir é contabilizado o número de URs candidatas, e o intervalo de 1000 (valor fixado) é fracionado em tantas vezes quantas forem as candidatas;
- o programa calcula então um número aleatório entre zero e 999 (usando como base a variável de incremento do tempo), e é escolhida aquela UR que, na seqüência, corresponder à partição do número 1000;

Se, por exemplo, existirem 3 candidatas e o número aleatório calculado for 550, então a candidata selecionada fica sendo a

segunda entre as URs numeradas de 1 a 3; se existir uma segunda vaga, o mesmo procedimento é feito, sendo que, nesse caso, a candidata escolhida anteriormente já não pertence mais à lista de candidatas para a vaga.

9 Os tempos de CPU (processamento) e de (PROCESSAMENTO) ELAPSED. (permanência no computador) são calculados da seguinte forma:

Se o tipo de processamento for seqüencial:

MINUTOS DE CPU =
 ((DOCS FECH. * VC.V.ANT)
 + VC.F.NVS
 + (DOCS TRM. * VC.V.NVS))
 * PAR-SEQ

MINUTOS DE ELAPSED =
 ((DOCS FECH. * VE.V.ANT)
 + VE.F.NVS
 + (DOCS TRM. * VE.V.NVS))
 * PAR-SEQ
 * 0,9 / DISP.RTS

em que,

- DOCS FECH. é a quantidade de documentos fechados;
- DOCS TRM. é a quantidade de documentos transmitidos;
- VC.V.ANT é a velocidade de CPU variável para documentos anteriores (fechados em ciclo anterior);
- VC.F.NVS é a velocidade de CPU fixa para documentos novos (de um ciclo de processamento atual);

- PAR-SEQ é a proporção entre o tempo necessário para usar processamento do tipo paralelo e sequencial;
- DISP.RTS é a disponibilidade de recursos tecnológicos, em valor absoluto (pressupõe-se que a média esteja em torno de 0,9).

Se o tipo de processamento for paralelo, o tempo de ELAPSED do item anterior deve ser multiplicado pelo número de unidades regionais em processamento paralelo.

10 O tempo de espera para retransmitir um reinício é calculado de maneira semelhante ao tempo para transmiti-lo (FASE 7).
(ESPERA PARA RETRANSMISSÃO)

11 O tempo de retransmissão é calculado pela seguinte fórmula:
(RETRANSMISSÃO)

$$\text{TEMPO RTRM} = \text{DOCS RTRM} * \text{VELOC.RTRM}$$

em que,

TEMPO RTRM é o tempo de retransmissão;
DOCS RTRM é a quantidade de documentos a serem retransmitidos;
VELOC.RTRM é a velocidade de retransmissão dos documentos.

12 O tempo desta fase é calculado pela seguinte fórmula:
(PREPARAÇÃO)
DOS
RELATÓRIOS
DE CRÍTICA)

$$\text{TP.PREP.RELS} = \text{DOCS.RTRM} * \text{VELOC.PREP.RELS}$$

em que,

TP.PREP.RELS é o tempo de preparação (ou "crítica") dos relatórios;

DOCS.RTRM é a quantidade de documentos transmitidos; e

VELOC.PREP.RELS é a velocidade de preparação dos relatórios.

13
(REMESSA
DE

DOCS PARA
CLIENTE)

Do total de documentos transmitidos no reinício, determinada percentagem tem erro de digitação e outra percentagem tem erro de

cliente. A distribuição dos documentos é conforme as seguintes quantidades:

- DOCS ABERTOS = DOCS.RTRM
* PERC.ERRO DIG.
- DOCS CLIENTE = DOCS.RTRM
* PERC.ERRO CLIENTE
- DOCS FECHADOS = DOCS.RTRM
- DOCS ABERTOS
- DOCS CLIENTE

em que;

- DOCS ABERTOS é a quantidade de documentos abertos (com erro de digitação);
- DOCS CLIENTE é a quantidade de documentos com erro de cliente;
- DOCS FECHADOS é a quantidade de documentos fechados;
- DOCS.RTRM é a quantidade de documentos retransmitidos;
- PERC.ERRO DIG. é o percentual de documentos com erro de digitação;
- PERC.ERRO CLIENTE é o percentual de documentos com erro de cliente.

A medida que a preparação dos relatórios prossegue, os documentos com erro de digitação são enviados para nova preparação para digitação e os documentos com erro de cliente são enviados para o cliente; pressupõe-se que o cliente faz o acerto dos documentos com erro somente no horário das 07h às 20h.

15
FIM

A unidade regional é colocada em fase 15, de fim, quando o número de documentos fechados fica igual ao número de documentos do movimento.

O movimento é considerado fechado quando todas as unidades regionais estiverem na fase 15.

5.4 - SELEÇÃO DA LINGUAGEM DE SIMULAÇÃO

Para gerar o programa de simulação e heurística, existem disponíveis basicamente quatro (4) tipos de linguagens de computação (Grings, 1982):

- Linguagens de uso geral: ALGOL, FORTRAN, PLI, COBOL.
- Linguagens de simulação genéricas: SIMSCRIPT, SIMULA, GPSS.
- Linguagens para simulação de computadores: ECSS, CSS, ASPOL.
- Pacotes de simulação: SCERT, SAM, CASE.

Para a simulação do problema em análise, foram consideradas especialmente as seguintes linguagens: FORTRAN, COBOL e GPSS.

Das linguagens de simulação atualmente em uso no mercado, o GPSS (General Purpose System Simulator) é a de maior uso e ela é particularmente indicada para a modelagem de sistemas de tráficos e filas, como é o caso do problema em foco. O GPSS foi estruturado como uma linguagem orientada para blocos, e essa filosofia permite ao analista submeter um modelo ao computador na forma de uma estrutura de blocos, conectados na seqüência em que os eventos são simulados. Atualmente um total de quarenta e oito (48) diferentes tipos de blocos estão definidos, cada qual representando uma ação básica do sistema, através de um símbolo que é único e que permite uma pronta interpretação do diagrama inteiro de blocos do modelo. Como resultado, uma das melhores características do GPSS é sua flexibilidade; mudanças lógicas na operação de um sistema podem ser efetuadas pela simples mudança ou translação de poucos comandos. Esta característica está em forte contraste com outras linguagens, em que rotinas inteiras devem ser às vezes reescritas (Bobillier et alii, 1976; Gordon, 1979; Shannon, 1975; Strack, 1984).

Com relação ao problema em análise, o GPSS apresenta, porém, as seguintes deficiências:

- Os seus relatórios estão essencialmente dirigidos para análises estatísticas, quando a necessidade principal do problema é por resumos gerais, para comparar as diversas alternativas entre si e escolher a melhor dentre as analisadas;
- O GPSS está principalmente voltado para a simulação de transações, enquanto que no modelo em análise o interesse principal é o custo resultante da progressão das transações de fase em fase;
- No GPSS, as transações tipicamente progridem quando elas existem em alguma fase ou bloco; no problema em análise, o avanço de fase em fase (ou bloco em bloco) depende do atendimento de várias condições em fases anteriores, ou de fases posteriores de algum ciclo anterior. Embora isso seja viável de ser programado em GPSS, através do uso de inúmeras "bandeiras", o modelo se tornaria excessivamente extenso e complexo para ficar sob controle e ser finalizado;
- Algumas partes do modelo (como, por exemplo, o controle do avanço do processo no tempo) implicariam programação em linguagem especial, o que no GPSS é inviável de ser implementado.

Relativamente às linguagens de alto nível, o FORTRAN tem a vantagem sobre o COBOL no fato de ser dirigido para problemas científicos e ter, assim, uma presumível maior rapidez de processamento que o COBOL; este, por sua vez, tem vantagem sobre o FORTRAN no fato de ter maiores facilidades para a gravação de relatórios e de permitir uma programação com melhor sintaxe, aspecto este que é importante quando um programa é muito extenso e complexo.

Como resultado, devido ao grande número de relatórios, condições e variáveis presentes no problema, a escolha final recaiu sobre a linguagem de programação COBOL.

5.5 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE SIMULAÇÃO E HEURÍSTICA

A) ESTRUTURA BÁSICA DO PROGRAMA

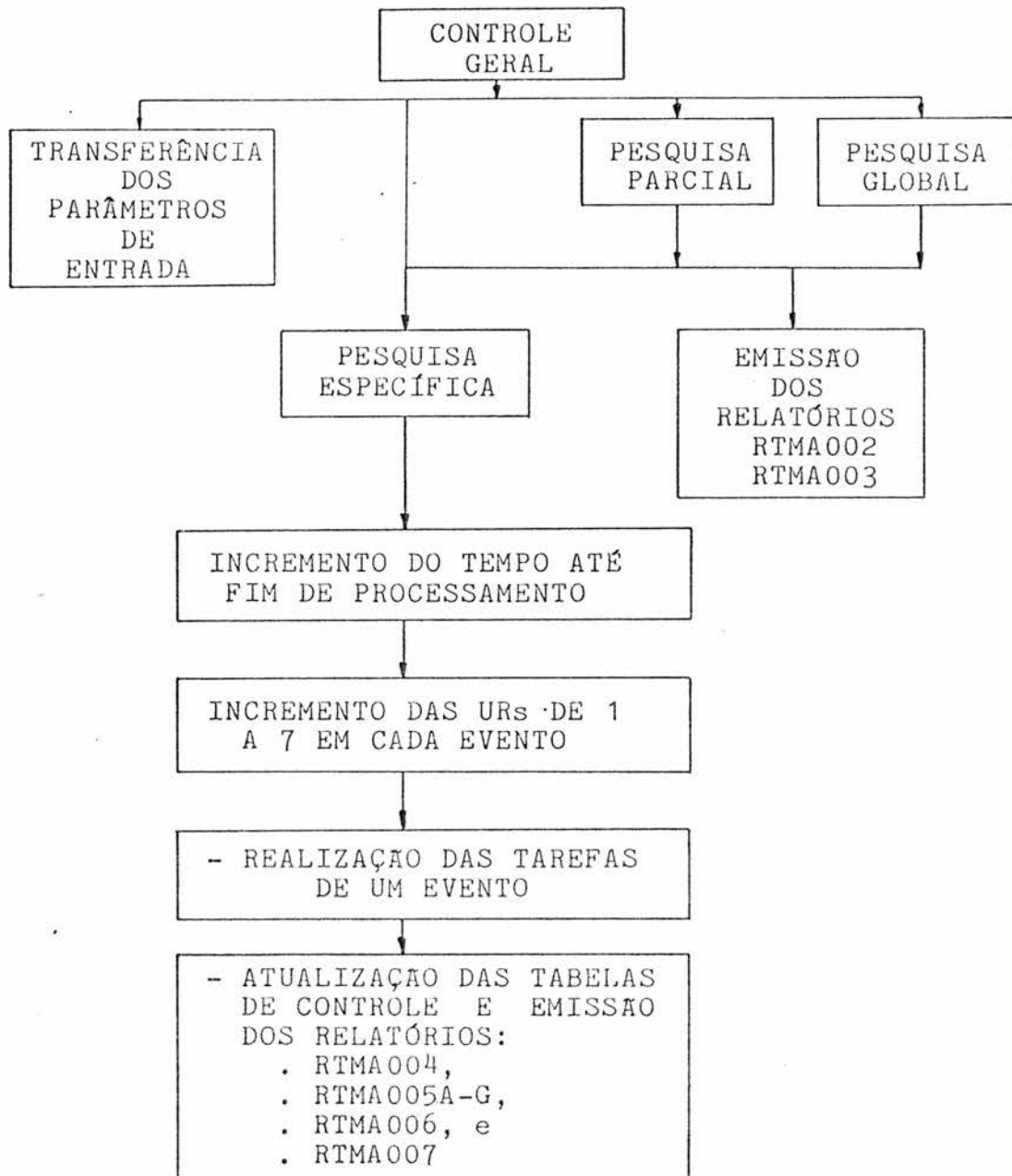


FIGURA 5.3 - ESTRUTURA BÁSICA DO PROGRAMA DE SIMULAÇÃO E HEURÍSTICA

B) PARÂMETROS DE ENTRADA (INFORMADOS VIA ARQUIVO CTMA001):

CAMPOS GENÉRICOS:

- COL. 1: Tipo de registro (TR).
- COL. 2: Subtipo de registro (SUBTR).
- COL. 4 ATÉ 5: Código da UR: valores de 01 a 07, conforme a UR para a qual os campos do registro estão sendo informados; se o registro for para todas as URs, o valor a ser informado é 99.

TIPOS DE REGISTROS

- TR 1 e SUBTR 1: Primeiro registro de informações gerais de todas as URs.
- COL. 07 ATÉ 12: Data de início do processamento: esta e as que se seguem sempre são informadas no formato AAMMDD;
- COL. 14 ATÉ 19: Prazo para o término do movimento;
- COL. 21 ATÉ 23: Percentual de documentos com erro de digitação (Consist. Central, formato 99V9);
- COL. 24 ATÉ 26: Percentual de documentos com erro de cliente (Consist. Central, formato 99V9);
- COL. 28 ATÉ 30: Percentual de documentos com erro de digitação (Consist. Distrib. formato 99V9);

- COL. 31 ATÉ 33: Percentual de documentos com erro de cliente (Consist. Distrib., formato 99V9);
- COL. 35 ATÉ 37: Nível de recursos humanos: é definido em termos de percentual; deve ser igual a 75, 100 (normal) ou 125;
- COL. 39 ATÉ 40: Tempo de cada evento em minutos: deve ser igual a 05, 10 ou 15;
- COL. 42 ATÉ 43: Quantidade de simulações a serem feitas para cada alternativa (2 até 5): a primeira somente avalia o andamento do processo; as demais efetivamente geram resultados;
- COL. 45: Número de initiators: indica o número máximo de URs que podem processar na unidade central de processamento (UCP), ao mesmo tempo;
- COL. 47 ATÉ 49: Percentual dos lotes de transmissão para a capital: se o tipo de simulação for geral, o valor informado é 999; se o tipo de simulação for parcial, o valor informado é 000; se for específica, o valor a ser informado é o valor a ser simulado;

Este percentual indica a relação tamanho de lote/total de documentos e pode variar de 1 a 100%; se o percentual for pequeno, torna-se necessário transmitir vários lotes de documentos para completar o movimento; se o percentual for de 100%, todo o movimento é transmitido de uma única vez, com exceção dos documentos que resultam erro,

que devem ser transmitidos em lotes posteriores;

COL. 50 ATÉ 52: Percentual dos lotes de transmissão para as URs do interior: os valores a serem informados seguem o mesmo critério que para a capital;

COL. 54: Tipo de processamento para a capital: indica como os arquivos transmitidos da unidade regional de Porto Alegre disputarão o atendimento na unidade central de processamento (UCP); se for especificado o valor 1, as unidades regionais receberão atendimento paralelo; se for especificado o valor zero, o atendimento será seqüencial, ou seja, somente uma unidade regional poderá estar em processamento na UCP de cada vez; as demais deverão aguardar em fila de espera o seu atendimento;

COL. 55: Tipo de processamento para o interior: usa o mesmo critério que para a capital;

COL. 57: Forma de consistência para a capital: indica como será feita a consistência dos documentos; se for 1, a consistência terá ênfase na unidade central de processamento; se for zero, a consistência terá ênfase em processamento distribuído, ou seja, nos equipamentos descentralizados;

Em caso de consistência central, a velocidade de digitação será maior que na forma de consistência distribuída, porque

menos consistências e redigitações serão necessárias e também porque o programa, no equipamento micro, será menor e mais rápido; de outro lado, as velocidades de transmissão e processamento na UCP serão, nesse caso, menores, porque o número de lotes com erros será maior;

COL. 58: Forma de consistência para o interior: vale o mesmo critério que para a capital;

COL. 60 ATÉ 62: Tarifa de transmissão para a capital (valor básico, formato 99V9);

COL. 63 ATÉ 65: Tarifa de transmissão para o interior: indica quantas vezes a tarifa de transmissão do interior é maior do que a tarifa da capital, tomada como referência básica (formato 99V9);

TR 1, SUBTR 2: Segundo registro de informações gerais de todas as URs (parâmetros de velocidades);

COL. 07 ATÉ 10: Velocidade de preparação dos documentos:

Preparar um documento significa verificar a sua correção e apor-lhe números de controle e de lote; a velocidade de preparação indica o número de documentos que um preparador em média é capaz de preparar em uma hora de serviço (formato 999V9);

COL. 12 ATÉ 19: Velocidade de digitação dos documentos:

indica a quantidade de documentos que um digitador em média é capaz de digitar em

uma hora de serviço; são especificados dois valores, de acordo com a forma de consistência dos documentos:

COL. 12 ATÉ 15: Consist. Central;

COL. 16 ATÉ 19: Consist. Distribuída;
(formato 999V9);

COL. 21 ATÉ 24: Coeficientes da fase 6 (Ag. Transm.) na forma A + BX:

COL. 21 ATÉ 22: Coef. A (99):

COL. 23 ATÉ 24: Coef. B (99);

COL. 26 ATÉ 33: Velocidade de transmissão dos documentos:

indica o número de documentos que em média são transmitidos das unidades regionais para a unidade central de processamento em Porto Alegre, por minuto; na prática são usados canais com diversas velocidades de transmissão (1800, 3600, 4800 ou 9600 BPS); são especificados dois valores, conforme o grupo de unidades regionais:

COL. 26 a 29: Veloc. Transm. Capital;

COL. 30 a 33: Veloc. Transm. Interior;
(formato 999V9);

COL. 35 ATÉ 38: Coeficientes da fase 10 (Ag. Retrans.) na forma A + BX:

COL. 35 ATÉ 36: Coef. A (99);

COL. 37 ATÉ 38: Coef. B (99);

COL. 40 ATÉ 47: Velocidade de retransmissão dos documentos:

indica o número de documentos que em média são retransmitidos da unidade central de processamento em Porto Alegre para as unidades regionais, por minuto;

são especificados dois valores:

COL. 40 ATÉ 43: Veloc.Retransm.Capital;

COL. 44 ATÉ 47: Veloc.Retransm.Interior;
(formato 999V9);

COL. 49 ATÉ 52: Velocidade de preparação dos relatórios de crítica:

indica a quantidade de documentos que em média são revisados nos relatórios de crítica e preparados para nova digitação, por uma pessoa, durante uma hora de serviço (formato 999V9);

COL. 54 ATÉ 57: Velocidade de preparação dos documentos pelo cliente:

indica a quantidade de documentos que o cliente acerta em média, por hora de serviço (formato 999V9);

COL. 59: Corrige curvas por regressão linear:

indica se as curvas de custo mínimo para a capital e interior (Relatório RTMA002) devem ser ajustadas por regressão linear simples;

Valores: 0 - NAO;

1 - SIM;

O uso da regressão linear visa suavizar a curva de pontos, fazendo com que, por consequência, o número de simulações sobre cada ponto possa ser menor.

COL. 61 ATÉ 63: Coeficiente de tempo processamento paralelo/seqüencial:

indica quantas vezes, em média, o tempo de CPU e ELAPSED é maior quando o tipo de processamento é paralelo, em relação ao tipo de processamento seqüencial (formato 9V99);

TR 1, SUBTR 3: Terceiro registro de informações gerais de todas as URs (mais parâmetros de velocidades)

COL. 07 ATÉ 16: Velocidade de processamento CPU de docs anteriores:

Col. 07 ATÉ 11: Capital (9999V9);

Col. 12 ATÉ 16: Interior (9999V9);

COL. 18 ATÉ 27: Velocidade de processamento ELAPSED de docs anteriores:

COL. 18 ATÉ 22: Capital (9999V9);

COL. 23 ATÉ 27: Interior (9999V9);

COL. 29 ATÉ 48: Velocidade de processamento CPU de docs novos:

COL. 29 ATÉ 33: Coef. A Cap. (999V99);

COL. 34: Sinal (+ OU -) Coef. A Cap.;

COL. 35 ATÉ 37: Coef. B Cap. (9V99);

COL. 38: Sinal (+ OU -) Coef. B Cap.;

COL. 39 ATÉ 43: Coef. A Int. (999V99);

COL. 44: Sinal (+ OU -) Coef. A Int.;

COL. 45 ATÉ 47: Coef. B Int. (9V99);

COL. 48: Sinal (+ OU -) Coef. B Int.;

COL. 50 ATÉ 69: Velocidade de processamento ELAPSED de docs novos:

COL. 50 ATÉ 69: Coef. A Cap. (999V99);

COL. 55: Sinal (+ OU -) Coef. A Cap.;

COL. 56 ATÉ 58: Coef. B Cap. (9V99);
COL. 59: Sinal (+ OU -) Coef. B Cap.;

COL. 60 ATÉ 64: Coef. A Int. (999V99);
COL. 65: Sinal (+ OU -) Coef. A Int.;
COL. 66 ATÉ 68: Coef. B Int. (9V99);
COL. 69: Sinal (+ OU -) Coef. B Int.;

TR 1, SUBTR 4: Registros de informações específicas de cada unidade regional

COL. 07 ATÉ 12: Quantidade de documentos a serem processados;

COL. 14 ATÉ 16: Percentual de documentos necessários para iniciar a digitação:
indica a partir de que momento pode iniciar o processo de digitação; é especificado em termos de percentagem; se for informado o percentual de 10%, por exemplo, então a digitação iniciará quando 10% do total de documentos do movimento estiver preparado para digitação;

COL. 18 ATÉ 20: Percentual de documentos enviados no primeiro dia de serviço;

COL. 22 ATÉ 24: Percentual de documentos enviados no segundo dia de serviço;

COL. 26 ATÉ 28: Percentual de documentos enviados no terceiro dia de serviço;

COL. 30 ATÉ 32: Percentual de documentos enviados no quarto dia de serviço;

COL. 34 ATÉ 36: Percentual de documentos enviados no quinto dia de serviço;

TR's 2 e 3: Parâmetros de Disponibilidade:

indicam a disponibilidade de recursos humanos e tecnológicos, em termos de percentuais, em relação a uma disponibilidade teórica máxima (100%);

Em recursos humanos estão agrupados os preparadores e digitadores; pressupõe-se que sejam recursos conversíveis, ou seja, que os preparadores, na falta de documentos para serem preparados, também possam ser utilizados como digitadores; todavia, a atividade de preparação tem precedência sobre a de digitação, de maneira que primeiro deve ser completado o quadro de preparadores até um máximo de um, e depois o quadro de digitadores;

As disponibilidades de recursos humanos são especificadas em termos de quantidades de pessoas disponíveis em cada intervalo de tempo; não são feitas suposições sobre possíveis ausências do serviço ou variações de rendimentos no serviço; os valores são tomados como uma média;

Em recursos tecnológicos são agrupadas as disponibilidades de canais e do próprio computador central de processamento; pressupõe-se que ambos sempre estejam ocupados no mesmo nível em momentos iguais;

TR 2, SUBTR 1: Disponibilidade de recursos humanos em cada hora do dia (quantidades absolutas no formato 9V99):

(PRIMEIRO REG.)

(REG. SEGUINTE)

COL.07 ATÉ 09:	0 h	ATÉ	0,59 h	12 h	ATÉ	12,59 h
COL. 11 ATÉ 13:	1 h	ATÉ	1,59 h	13 h	ATÉ	13,59 h
COL. 15 ATÉ 17:	2 h	ATÉ	2,59 h	14 h	ATÉ	14,59 h
COL. 19 ATÉ 21:	3 h	ATÉ	3,59 h	15 h	ATÉ	15,59 h
COL.23 ATÉ 25:	4 h	ATÉ	4,59 h	16 h	ATÉ	16,59 h
COL.27 ATÉ 29:	5 h	ATÉ	5,59 h	17 h	ATÉ	17,59 h
COL.31 ATÉ 33:	6 h	ATÉ	6,59 h	18 h	ATÉ	18,59 h
COL.35 ATÉ 37:	7 h	ATÉ	7,59 h	19 h	ATÉ	19,59 h
COL.39 ATÉ 41:	8 h	ATÉ	8,59 h	20 h	ATÉ	20,59 h
COL.43 ATÉ 45:	9 h	ATÉ	9,59 h	21 h	ATÉ	21,59 h
COL.47 ATÉ 49:	10 h	ATÉ	10,59 h	22 h	ATÉ	22,59 h
COL.51 ATÉ 53:	11 h	ATÉ	11,59 h	23 h	ATÉ	23,59 h

TR 2, SUBTR 2: Disponibilidade de recursos humanos em cada dia da semana (quantidades percentuais no formato 999):

COL.07 ATÉ 09:	Domingo
COL. 11 ATÉ 13:	2a. Feira
COL. 15 ATÉ 17:	3a. Feira
COL. 19 ATÉ 21:	4a. Feira
COL.23 ATÉ 25:	5a. Feira
COL.27 ATÉ 29:	6a. Feira
COL.31 ATÉ 33:	Sábado

TR 2, SUBTR 3: Disponibilidade de recursos humanos em cada dia do mês (quantidades percentuais no formato 999):

(PRIMEIRO REG.) (REG. SEGUINTE)

COL.07 ATÉ 09:	1o. DIA	16o. DIA
COL.11 ATÉ 13:	2o. DIA	17o. DIA
COL.15 ATÉ 17:	3o. DIA	18o. DIA
COL.19 ATÉ 21:	4o. DIA	19o. DIA
COL.23 ATÉ 25:	5o. DIA	20o. DIA
COL.27 ATÉ 29:	6o. DIA	21o. DIA
COL.31 ATÉ 33:	7o. DIA	22o. DIA
COL.35 ATÉ 37:	8o. DIA	23o. DIA
COL.39 ATÉ 41:	9o. DIA	24o. DIA
COL.43 ATÉ 45:	10o. DIA	25o. DIA
COL.47 ATÉ 49:	11o. DIA	26o. DIA
COL.51 ATÉ 53:	12o. DIA	27o. DIA
COL.55 ATÉ 57:	13o. DIA	28o. DIA
COL.59 ATÉ 61:	14o. DIA	29o. DIA
COL.63 ATÉ 65:	15o. DIA	30o. DIA

TR 2, SUBTR 4: Disponibilidade de recursos humanos em cada mês do ano (quantidades percentuais no formato 999):

COL.07 ATÉ 09:	Janeiro
COL.11 ATÉ 13:	Fevereiro
COL.15 ATÉ 17:	Março
COL.19 ATÉ 21:	Abril
COL.23 ATÉ 25:	Mai
COL.27 ATÉ 29:	Junho
COL.31 ATÉ 33:	Julho
COL.35 ATÉ 37:	Agosto
COL.39 ATÉ 41:	Setembro
COL.43 ATÉ 45:	Outubro
COL.47 ATÉ 49:	Novembro
COL.51 ATÉ 53:	Dezembro

- TR 3, SUBTR 1: Disponibilidade de recursos tecnológicos em cada hora do dia;
- TR 3, SUBTR 2: Disponibilidade de recursos tecnológicos em cada dia da semana;
- TR 3, SUBTR 3: Disponibilidade de recursos tecnológicos em cada dia do mês;
- TR 3, SUBTR 4: Disponibilidade de recursos tecnológicos em cada mês do ano;

Descrições dos registros iguais às descrições dos registros de TR = 2;

- TR 4, SUBTR 0: Parâmetros de custos:

Para cada fase é associado um custo pelo uso do serviço; na prática, o que o modelo faz é multiplicar o tempo gasto em cada fase (em minutos) pelo valor de um minuto de utilização dessa fase; para compactação dos totais, o programa divide o valor total obtido em cada fase por 1000 (Cr\$ 1000,00);

Os custos são especificados somente para aquelas fases que efetivamente incorrem em custos; se não for especificado, o sistema admite que seja zerado;

- COL. 07 ATÉ 14: Ocorrência 1:

COL. 07 ATÉ 08: Fase

COL. 09 ATÉ 14: Custo da fase, por minuto ou por hora (formato 999999);

COL.16 ATÉ 23: Ocorrência 2;
COL.25 ATÉ 32: Ocorrência 3;
COL.34 ATÉ 41: Ocorrência 4;
COL.43 ATÉ 50: Ocorrência 5;
COL.52 ATÉ 59: Ocorrência 6;
COL.61 ATÉ 68: Ocorrência 7.

C) ALTERNATIVAS DE PESQUISA

1. PESQUISA GLOBAL;
2. PESQUISA PARCIAL;
3. PESQUISA ESPECÍFICA.

Na pesquisa global, o programa procura descobrir os parâmetros de menor custo (tipo de processamento forma de consistência e tamanho dos lotes), investigando todas as alternativas do quadro de custos (ver RTMA002, ANEXO 3).

O procedimento adotado é o seguinte:

Inicialmente são calculados os valores das linhas de tamanhos de lotes de 5, 25, 50, 75 e 100%. Após é escolhida uma faixa de pesquisa delimitada pelas linhas vizinhas à linha com a menor soma de valores. Por exemplo, se a menor soma for do tamanho de lote 25%, a faixa se restringirá entre os limites de 5 e 50%. No caso de o valor mínimo ser uma extremidade (5 ou 100%), a faixa será delimitada, em uma das extremidades, por 5 ou 100%.

Após a delimitação da faixa inicial de pesquisa, esta é reduzida sucessivamente em 25% de cada vez, até que a diferença entre as extremidades seja menor que 10%. Esse processo está baseado na técnica "Golden Section" (Wilde, 1964), mas a redução não é tão rápida, porque a curva de pontos é menos uniforme.

O valor final é procurado neste espaço final através de regressão linear, em que os pontos de apoio são as somas dos valores das últimas linhas de cada extremidade. Se o tamanho de lote calculado cair fora desse intervalo final, ou se a soma dos valores da linha final for maior que a soma de uma das suas extremidades, o valor escolhido é o daquela extremidade com a menor soma de valores.

A pesquisa parcial (anexos 1 e 2) procura descobrir os parâmetros de menor custo de forma semelhante à pesquisa global, com a diferença de que, antes da redução sucessiva do intervalo de segmentação, são descartadas as colunas cuja soma dos valores extremos seja 5% maior que a soma dos valores extremos de qualquer outra coluna. Além disso, a partir deste ponto a redução sucessiva é feita separadamente para cada coluna, e no final não são calculados os valores para níveis de recursos humanos de 75 e 125% (somente para 100%).

Na pesquisa específica, os parâmetros são fornecidos e o programa busca os custos para a alternativa solicitada.

De maneira geral, deve-se proceder da seguinte maneira:

Pesquisa Global:

- Apenas na primeira investigação de cada sistema, para estabelecer os parâmetros do mesmo quando ele está em fase de projeto;
- Eventualmente também pode ser empregada para sistemas já implantados, para comparar os parâmetros utilizados na prática com os parâmetros calculados;

Pesquisa Parcial

- Pode ser utilizada de forma mais corrente para sistemas já implantados: permite adaptar continuamente os parâmetros do sistema aos novos ambientes de trabalho;

Pesquisa Específica:

- Usada de forma usual para avaliar o comportamento e o custo do sistema para o ambiente e parâmetros especificados.

D) RELATÓRIOS FORNECIDOS

RTMA001: RELAÇÃO DOS PARÂMETROS INFORMADOS ATRAVÉS DO ARQUIVO DE ENTRADA CTMA001;

RTMA002: MAPA DOS CUSTOS DE PROCESSAMENTO

Retorna os valores gerais dos custos de cada alternativa simulada, para a capital e interior; esta divisão das unidades regionais em dois grupos (capital e interior) é necessária porque algumas características de um grupo são significativamente diferentes das características do outro grupo; algumas delas são:

- VOLUME DE DOCUMENTOS;
- TARIFA DE TRANSMISSÃO;
- VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO, PROCESSAMENTO E RETRANSMISSÃO;
- DISPONIBILIDADES DE RHs E RTs.

Embora constituam grupos diferentes, eles estão subjetiva e condicionalmente dependentes; o comportamento de um somente poderá ser conhecido se o comportamento do outro estiver determinado, e vice-versa; o problema a que isso leva é o de como determinar seus resultados, se a iniciação dos

cálculos de ambos é interdecorrente; a dificuldade é contornada fixando-se determinados parâmetros para um grupo e calculando-se os resultados do outro a partir dessas referências. Esse procedimento é realizado com somente uma iteração, porque o comportamento de ambos os grupos não é significativamente influenciado por pequenas variações do outro grupo de unidades regionais.

RTMA003: GRÁFICO DOS CUSTOS DE PROCESSAMENTO

Contém os valores gerais do relatório RTMA002, e na forma de um gráfico, em que os números de 1 a 4 indicam as colunas de alternativas possíveis; se os valores forem coincidentes, permanece a indicação da alternativa referenciada pelo maior número entre 1 e 4; o gráfico é dimensionado de acordo com a alternativa de maior valor (até o máximo de 9999999);

Números:

- 1 - Process. Seqüencial e Consist. Central
- 2 - Process. Seqüencial e Consist. Distrib.
- 3 - Process. Paralelo e Consist. Central
- 4 - Process. Paralelo e Consist. Distrib.

RTMA004: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO (ou da alternativa solicitada em pesquisa específica).

Grava a evolução, evento a evento, do processamento de cada unidade regional; permite ter uma visão geral da evolução do processamento de todas as unidades regionais ao mesmo tempo;

RTMA005A: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE PORTO ALEGRE;

Permite acompanhar, passo-a-passo, a evolução do processamento dos documentos da unidade regional de Porto Alegre, de uma fase para outra;

RTMA005B: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE PELOTAS;

RTMA005C: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE CAXIAS DO SUL

RTMA005D: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE SANTA MARIA;

RTMA005E: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE PASSO FUNDO;

RTMA005F: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE ALEGRETE;

RTMA005G: EVOLUÇÃO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE SANTO ÂNGELO;

RTMA006: TABELA DE CORREÇÃO DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO:

A finalidade desse relatório é mostrar como foi procedida a correção do andamento de uma determinada alternativa.

Na prática, se o processamento de um movimento estiver em atraso (por comparação com situações anteriores ou por ter ultrapassado o prazo final estipulado), então mais recursos humanos (digitadores e preparadores) lhe são designados e

a utilização dos recursos tecnológicos (UCP e canais de transmissão) é tornada mais flexível; por exemplo: por convenção a unidade regional de Porto Alegre transmite suas primeiras críticas somente no período da noite, mas se o sistema ficar em atraso, permite-se que a transmissão possa ser feita também durante o dia;

No programa, essa correção é feita em dois estágios.

No primeiro estágio (ciclo de processamento = 1), faz-se o sistema avaliar o "cenário" do problema deixando a simulação evoluir normalmente sem qualquer correção; os dados assim coletados são gravados em uma tabela (memória), para posterior recuperação e comparação com os resultados das simulações seguintes para essa mesma alternativa; os dados gravados são: percentuais corridos e seus correspondentes percentuais digitados, e são gravados de 6 em 6 horas, durante o horário das 06 até às 24 horas, período que se pressupõe como sendo de tempo útil padrão, nele não incluindo os fins-de-semana; essa pressuposição é independente das disponibilidades informadas para o sistema através do arquivo CTMA001.

Ao final do primeiro estágio, o programa revisa cada percentual corrido durante a simulação e calcula-lhe um correspondente percentual realizado, que efetivamente mostra quanto o sistema tinha avançado em cada 6 horas; exemplo: se o prazo de término previsto para o movimento foi de 10 dias úteis, mas o sistema necessitou de 15 dias úteis para terminar normalmente o processamento do movimento, o percentual corrido

final foi de 150%, e cada percentual realizado passará a ser calculado pela expressão:

$$\text{PERC.REALIZ.} = \frac{100 * \text{PERC. CORR}}{150}$$

No segundo estágio (ciclo de processamento = 2), o programa calcula os percentuais corrido e digitado (total atual digitado/total final a ser digitado), e busca na tabela gravada no estágio 1 os percentuais inferior e superior mais próximos do percentual realizado; através desses dois percentuais realizados e seus correspondentes percentuais digitados, é calculado, por interpolação, um percentual digitado médio, que corresponde ao percentual de documentos que deveriam estar digitados para o percentual corrido, se o andamento estivesse em andamento normal e sem atraso; se o percentual corrido for superior a 70% e o percentual digitado atual for menor que o percentual digitado médio, o "fator de recuperação" é então calculado pela seguinte expressão:

$$\text{FATOR DE REC.} = \frac{\text{DIGM} - \text{DIG-ATUAL}}{100 - \text{DIGM}}$$

significando que, quanto mais perto do final do prazo previsto for o atraso, mais rápida deve ser a sua recuperação, de maneira semelhante à que um piloto usa para recuperar uma demora em determinado percurso fixo; se tal fato for detectado no início do trajeto, bastante tempo ainda terá disponível para recuperá-la; de outro lado, se ele estiver a cinco minutos do final da corrida, e estiver igualmente com cinco minutos de atraso, uma velocidade em dobro à normal deverá ser desenvolvida para chegar em tempo na raia de chegada;

O valor máximo atribuível ao fator de recuperação é de 1,0.

Para simplificação, o programa aprende somente na primeira simulação e compara os resultados das simulações seguintes (da 2a. até a 5a., no máximo) com os valores gravados no início; essa simplificação foi assim incluída porque as simulações seguintes são realizadas com apenas pequenas alterações nas suas quantidades, e também porque pouca melhora seria obtida, uma vez que o valor do fator de correção já é uma grandeza subjetiva.

RTMA007: MAPA DE ESTATÍSTICAS GERAIS DA ALTERNATIVA LISTADA

PRIMEIRA PARTE: Emite um gráfico resumo do nível de atendimento de cada unidade regional na unidade central de processamento;

SEGUNDA PARTE: Outras estatísticas gerais da alternativa listada:

- tempos máximo e médio de espera para processamento;
- números máximo e médio de URs na fila para processamento;
- números máximo e médio de URs em processamento paralelo.

5.6 - ANÁLISE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

5.6.1 - Resumo Histórico do Sistema em Análise

Inicialmente o sistema foi projetado de maneira que a ênfase recaísse sobre a consistência dos documentos nos próprios equipamentos de entrada de dados (consistência distribuída). Como alguns documentos ainda voltavam com erro após consistência mais completa na unidade central de processamento em Porto Alegre, decidiu-se aumentar ainda mais essa consistência nos equipamentos descentralizados. Essa primeira versão, implantada em maio de 1983, teve, porém, como consequência uma diminuição no rendimento global do processo (Ver Figura 5.4). Além disso, nessa primeira versão também se decidiu usar o tipo de processamento paralelo, para diminuir os tempos de espera das unidades regionais nos canais de transmissão dos dados.

Tendo essa primeira alteração piorado o rendimento do processo, decidiu-se implantar, em junho de 1984, uma segunda versão com ênfase em sentido inverso à ênfase da primeira versão, ou seja, sobre consistência centralizada dos documentos, fazendo o programa de entrada de dados mais simples e rápido e deixando para o computador central a tarefa de consistir com mais exatidão os erros de digitação e de cliente. O resultado dessa nova versão foi uma melhora significativa no rendimento geral de processamento do sistema. Para saber se o ponto ótimo fora atingido e para evitar descobri-lo somente através de demoradas e custosas experiências práticas, decidiu-se ir em busca de um método mais sistemático para avaliar as inúmeras alternativas disponíveis usando um programa de simulação e heurística.

HISTÓRICO DAS QUANTIDADES MÉDIAS DE HORAS GASTAS NO SISTEMA
EM ANÁLISE

	PA	PE	PF	SM	SA	AL	TOTAL GERAL	MÉDIA
JAN/83								
h	1.167	103	165	57	82	68	1.642	
DOCS	33.812	7.395	7.622	5.493	7.421	4.267	66.010	40,2
FEV/83								
h	997	66	98	93	100	63	1.417	
DOCS	31.445	5.574	7.802	4.622	7.326	4.060	60.829	42,9
MAR/83								
h	1.467	126	105	82	123	47	1.950	
DOCS	45.164	9.245	8.157	5.171	17.703	4.204	89.644	46,0
ABR/83								
h	964	85	88	63	88	85	1.373	
DOCS	37.263	7.070	7.672	4.990	9.254	6.929	73.178	53,3
MAI/83								
h	1.060	86	116	72	91	52	1.477	
DOCS	43.568	7.377	7.944	5.105	9.313	4.154	77.461	52,4
JUN/83								
h	1.210	62	96	62	95	58	1.583	
DOCS	40.654	9.332	8.299	5.848	9.372	4.426	77.931	49,2
JUL/83								
h	1.194	101	106	68	88	57	1.614	
DOCS	41.331	6.444	7.869	5.093	9.316	3.957	74.010	45,9

	PA	PE	PF	SM	SA	AL	TOTAL GERAL	MÉDIA
AGO/83								
h	1.075	132	108	77	89	54	1.535	
DOCS	40.944	8.130	8.302	4.803	9.446	4.097	75.722	49,3
SET/83								
h	886	113	93	85	119	49	1.345	
DOCS	40.708	7.764	8.353	5.108	9.450	4.057	75.440	56.1
OUT/83								
h	1.240	127	94	71	98	65	1.695	
DOCS	37.660	5.893	8.022	5.061	9.131	3.841	69.608	41.1
NOV/83								
h	1.627	140	103	85	127	97	2.179	
DOCS	45.482	6.887	8.390	5.095	7.390	4.287	77.531	35,6
DEZ/83								
h	1.480	143	89	65	146	48	1.971	
DOCS	36.577	7.423	8.067	4.837	11.549	3.676	72.129	36,6
JAN/84								
h	1.555	124	97	85	116	65	2.042	
DOCS	40.553	6.441	8.010	4.985	8.116	4.512	72.617	35,6
FEV/84								
h	1.192	104	106	72	110	99	1.683	
DOCS	38.529	7.222	8.351	4.869	10.266	4.215	73.452	43,6
MAR/84								
h	1.229	113	98	84	82	61	1.667	
DOCS	41.790	7.027	8.079	4.935	8.456	4.391	74.678	44,8

	PA	PE	PF	SM	SA	AL	TOTAL GERAL	MÉDIA
ABR/84								
h	1.117	88	48	131	146	55	1.585	
DOCS	45.460	8.022	8.896	5.482	11.350	3.188	82.398	52,0
MAI/84								
h	1.156	126	148	128	170	99	1.827	
DOCS	38.466	7.767	8.346	5.322	8.316	6.521	74.738	40,9
JUN/84								
h	923	159	111	90	226	82	1.591	
DOCS	41.943	7.773	8.488	5.940	8.199	4.677	77.020	48,4
JUL/84								
h	959	143	96	123	118	80	1.519	
DOCS	44.107	7.518	8.608	5.504	7.781	5.391	78.909	51,9
AGO/84								
h	864	120	122	98	108	67	1.379	
DOCS	49.651	8.113	8.478	5.376	10.902	4.607	87.127	63,2
SET/84								
h	684	156	127	109	117	65	1.258	
DOCS	35.167	7.726	8.014	5.756	10.106	4.271	71.040	56,5
OUT/84								
h	1.089	144	131	98	127	63	1.652	
DOCS	52.726	7.953	8.322	5.117	9.885	4.387	88.390	53,5
NOV/84								
h	1.480	130	121	98	146	56	2.031	
DOCS	36.577	6.739	8.321	3.323	11.549	4.486	70.995	35,0

	PA	PE	PF	SM	SA	AL	TOTAL GERAL	MÉDIA
JAN/85								
h	558	135	102	104	91	68	1.058	
DOCS	30.653	6.475	8.587	3.590	10.016	4.825	64.146	60,6
FEV/85								
h	516	103	106	29	64	66	884	
DOCS	33.794	4.970	8.052	4.796	8.000	5.645	65.257	73,8
MAR/85								
h	943	163	150	122	150	66	1.594	
DOCS	71.923	8.576	8.722	5.042	11.256	4.623	110.142	69,1
ABR/85								
h	808	145	149	88	102	66	1.358	
DOCS	35.447	6.893	8.611	5.907	10.390	4.792	72.040	53,0
MAI/85								
h	293	164	121	74	105	77	834	
DOCS	39.807	7.227	8.752	5.394	10.000	4.926	76.106	91,3
JUN/85								
h	360	229	88	166	186	329	1.358	
DOCS	15.177	16.321	8.411	3.264	20.000	9.466	72.639	46,1
JUL/85								
h	1.072	101	100	83	106	52	1.514	
DOCS	92.313	7.104	6.393	2.022	6.173	4.133	118.138	78,0
AGO/85								
h	882	100	90	46	63	37	1.218	
DOCS	45.331	6.584	5.372	3.247	5.520	2.859	68.913	56,6

	PA	PE	PF	SM	SA	AL	TOTAL GERAL	MÉDIA
SET/85								
h	547	34	86	49	93	29	838	
DOCS	26.578	2.378	4.743	3.242	5.000	2.714	44.655	53,3
OUT/85								
h	617	76	62	54	79	56	944	
DOCS	33.507	3.971	3.882	2.581	4.028	2.655	50.624	53,6

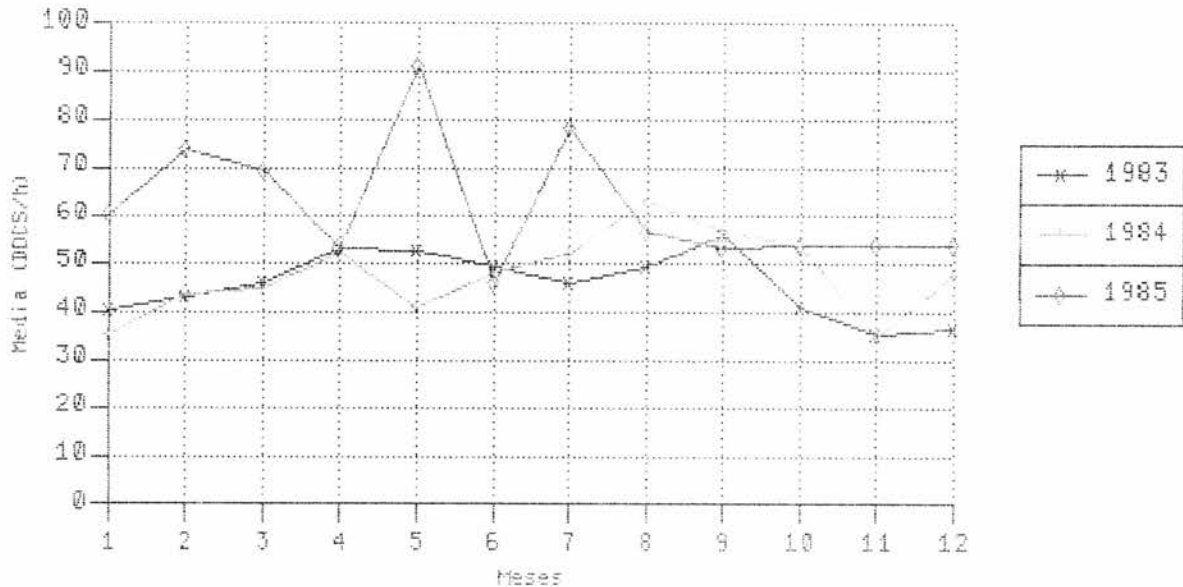


FIGURA 5.4 - HISTÓRICO DAS QUANTIDADES MÉDIAS DE HORAS GASTAS NO SISTEMA EM ANÁLISE

As variações nas médias se devem ao fato de os movimentos serem constituídos de dois tipos de registros (TR's), sendo que um deles tem mais lançamentos por documento do que o outro. Nos últimos três (3) meses, os documentos com uma média menor de lançamentos estão sendo desativados, e por isso as médias destes meses também têm sido menores.

PERCENTUAIS GASTOS POR TIPO DE ATIVIDADE (UR. PORTO ALEGRE):

PERÍODO 1: PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO:

FEV/84:	PREP.DIG.:	346,95 h	
	DIGITAÇÃO:	719,96 h	
	PREP.RELAT.:	98,64 h	
	OP.MINI:	21,55 h	
	TOTAL:	1.187,10 h	
MAR/84:	PREP.DIG.:	394,34 h	
	DIGITAÇÃO:	671,92 h	
	PREP.RELAT.:	121,15 h	
	OP.MINI:	39,37 h	
	TOTAL.	1.226,78 h	
ABR/84:	PREP.DIG.:	287,37 h	
	DIGITAÇÃO:	679,85 h	
	PREP.RELAT.:	111,72 h	
	OP.MINI:	35,90 h	
	TOTAL:	1.114,84 h	
SOMAT. 1:	PREP.DIG.:	1.028,66 h	29,1%
	DIGITAÇÃO:	2.071,73 h	58,7%
	PREP.RELAT.:	331,51 h	9,4%
	OP.MINI:	96,82 h	2,7%
	TOTAL:	3.528,72 h	100,0%

PERÍODO 2: PROCESSAMENTO CENTRALIZADO:

SET/84:	PREP.DIG.:	163,23 h	
	DIGITAÇÃO:	434,64 h	
	PREP.RELAT.:	57,93 h	
	OP.MINI:	19,02 h	
	TOTAL:	674,82 h	
OUT/84:	PREP.DIG.:	281,40 h	
	DIGITAÇÃO:	594,97 h	
	PREP.RELAT.:	114,93 h	
	OP.MINI:	39,37 h	
	TOTAL:	1.030,67 h	
NOV/84:	PREP.DIG.:	145,76 h	
	DIGITAÇÃO:	411,16 h	
	PREP.RELAT.:	38,96 h	
	OP.MINI:	21,53 h	
	TOTAL:	617,41 h	
SOMAT.2:	PREP.DIG.:	590,39 h	25,4%
	DIGITAÇÃO:	1.440,77 h	62,0%
	PREP.RELAT.:	211,82 h	9,1%
	OP.MINI:	79,92 h	3,4%
	TOTAL:	2.322,90 h	100,0%

A) PARÂMETROS OBTIDOS EM PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO:

MÊS	TOTAL DE DOCS	TOTAL DE HORAS
JAN/84	72.617	2.042
FEV/84	73.452	1.683
MAR/84	74.678	1.667
ABR/84	82.398	1.585
MAI/84	74.738	1.827
TOTAL	377.883	8.804

PERCENTUAL DE ERROS DE CLIENTE: 3,2% (CAPITAL = 4,0%
INTERIOR = 2,4%
MÉDIA = 3,2%)

PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO: 0,5%

TOTAL GERAL DE DOCS QUE CIRCULAM PELO SISTEMA
= $\frac{377.883}{(1 - 0,037)}$ DOCS
= 392.402 DOCS

TOTAL GERAL DE HORAS POR TIPO DE ATIVIDADE:

PREPARAÇÃO = 8.804 * 0,291 = 2.562 h
DIGITAÇÃO = 8.804 * 0,587 = 5.168 h
CRÍTICA = 8.804 * 0,094 = 828 h
OP.MINI = 8.804 * 0,027 = 238 h

VELOCIDADE DE PREPARAÇÃO DE DOCUMENTOS
= 392.402 DOCS / 2.562 h
= 153,2 DOCS/h.

VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO DE DOCUMENTOS
= 392.402 DOCS / 5.168 h
= 75,9 DOCS/h.

VELOCIDADE DE CRÍTICA DE DOCUMENTOS (PREP.RELAT.)
 = 392.402 DOCS / 828 h
 = 473,9 DOCS/h.

B) PARÂMETROS OBTIDOS EM PROCESSAMENTO CENTRALIZADO:

MÊS	TOTAL DE DOCS	TOTAL DE HORAS
JAN/84	64.146	1.058
FEV/84	65.257	894
MAR/84	110.142	1.594
ABR/84	72.040	1.358
MAI/86	76.106	834
TOTAL	387.691	5.738

PERCENTUAL DE ERROS DE CLIENTE: 3,2%

PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO: 1,5%

TOTAL GERAL DE DOCS QUE CIRCULAM PELO SISTEMA

= 387.691 DOCS

(1 - 0,047)

= 406.811 DOCS

TOTAL GERAL DE HS POR TIPO DE ATIVIDADE:

PREPARAÇÃO = 5.738 * 0,254 = 1.457 h

DIGITAÇÃO = 5.738 * 0,620 = 3.558 h

CRÍTICA = 5.738 * 0,091 = 522 h

OP.MINI = 5.738 * 0,034 = 195 h

VELOCIDADE DE PREPARAÇÃO DE DOCUMENTOS

= 406.811 DOCS / 1.457 h

= 279,2 DOCS/h.

VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO DE DOCUMENTOS

= 406.811 DOCS / 3.558 h

= 114,3 DOCS/h.

VELOCIDADE DE CRÍTICA DE DOCUMENTOS (PREP.RELAT.)

= 406.811 DOCS / 522 h

= 779,3 DOCS/h.

OBS.: A velocidade de digitação em processamento distribuído é de 66,4% da velocidade de digitação em processamento centralizado.

5.6.2 - Simulação do Ambiente Atual do Sistema (Mês de Outubro/85):

5.6.2.1 - Dados Estatísticos de Processamentos Realizados no Mês

A) PROCESSAMENTOS DE REINÍCIOS

UR DE PELOTAS:

NR(*)	ELAPSED (min)	CPU (min)	HORA (h)	DOCS LIDOS	DOCS APUR.	ERROS DIG.	ERROS CL.	TRM (MM)	RTRM (MM)
00	8,48	0,15	7,14	327	327	7	10	5	1
01	10,09	0,29	16,57	645	972	14	20	18	2
02	10,44	0,36	15,16	732	1.704	16	21	30	2
03	9,09	0,29	11,27	563	2.267	12	16	25	2
04	6,24	0,17	11,44	95	2.362	3	3	6	1
05	18,44	0,22	7,31	300	2.662	7	0	10	1
06	7,24	0,24	10,06	257	2.919	6	7	10	1
07	6,09	0,17	11,56	96	3.015	2	3	12	1
08	7,15	0,31	16,31	950	3.865	25	28	2	3
09	8,43	0,20	8,42	7	3.972	8	0	1	1
10	5,19	0,16	10,09	1	3.971	0	0	1	1
11	6,23	0,18	10,44	1	3.971	0	0	1	1

(*) NR = Número de Reinício

UR DE SANTO ANGELO:

NR	ELAPSED (min)	CPU (min)	HORA (h)	DOCS LIDOS	DOCS APUR.	ERROS DIG.	ERROS CL.	TRM (MM)	RTRM (MM)
00	5,41	0,14	16,13	280	270	-	10	8	1
01	7,36	0,60	18,56	3.116	3.309	16	61	38	10
02	9,14	0,38	17,06	695	4.006	4	20	14	1
03	5,21	0,17	9,14	24	4.027	1	2	2	1
04	13,05	0,19	9,36	1	4.028	-	0	1	1

UR DE PORTO ALEGRE:

NR	ELAPSED (min)	CPU (min)	HORA (h)	DOCS LIDOS	DOCS APUR.	ERROS DIG.	ERROS CL.	TRM (MM)	RTRM (MM)
01	20,18	1,47	9,25	2.705	2.538	41	126	56	55
02	61,33	3,14	15,45	5.273	7.482	79	250	108	60
03	22,23	1,44	22,29	1.674	9.009	25	122	34	50
04	38,12	1,39	23,15	1.444	10.347	22	84	30	35
05	15,55	0,32	11,48	4.378	14.550	66	109	90	20
06	61,46	5,30	21,25	3.924	17.760	59	55	81	10
07	16,46	2,19	0,21	57	17.749	1	4	1	8
08	32,30	2,09	1,33	3	17.731	0	0	1	4
09	48,44	4,51	2,06	1	17.730	0	0	1	4

B) QUANTIDADE DE DOCUMENTOS E HORAS GASTAS NO SISTEMA:

UNIDADE REGIONAL	Q.DOCS.	h.SIS.
PORTO ALEGRE	17.730	326 *
	15.777	291 **
PELOTAS	3.971	76
SANTA MARIA	1.304	27 *
	1.277	27 **
PASSO FUNDO	3.892	62
SANTO ÂNGELO	4.028	79
ALEGRETE	2.655	56
TOTAL GERAL	50.634	944

* MOVTO NORMAL

** MOVTO ESPECIAL

TOTAL GERAL DE DOCS QUE PASSARAM PELO SISTEMA:

MOVTO NORMAL: 33.580 / 0,953 = 35.236

(*)

MOVTO GERAL : 50.634 / 0,953 = 53.131

(*) % de documentos com erro é 1,5% (dig.) + 3,2% (cliente); portanto, a quantidade de documentos que é digitada é proporcional a:

$$\frac{1}{1 - 0,015 - 0,032} = \frac{1}{0,953}$$

C) VELOCIDADES DE PREPARAÇÃO/DIGITAÇÃO

TOTAL GERAL DE HORAS POR TIPO DE ATIVIDADE* (MOVTO NORMAL)

PREPARAÇÃO	=	626	*	0,254	=	159 h
DIGITAÇÃO	=	626	*	0,620	=	388,1 h
CRÍTICA	=	626	*	0,091	=	57 h
OP.MINI	=	626	*	0,034	=	21,3 h

VELOCIDADE DE PREPARAÇÃO DE DOCUMENTOS

= 35.236 DOCS / 159 h
 = 221,6 DOCS/h

VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO DE DOCUMENTOS

= 35.236 DOCS / 388,1 h
 = 90,8 DOCS/h

VELOCIDADE DE CRÍTICA DE DOCUMENTOS (PREP.RELAT.)

= 35.236 DOCS / 57 h
 = 618,2 DOCS/h.

D) CUSTOS DAS TRANSMISSOES DA CAPITAL E DO INTERIOR

REGIONAL DE PASSO FUNDO

CANAL EMBRATEL 4800	-	8.878.896 (*)
---------------------	---	---------------

REGIONAL DE SANTA MARIA

1/4 LINHA 9600 CRT	-	3.786.022
--------------------	---	-----------

(*) Mantiveram-se os valores segundo o regime monetário da época em que foram colhidos os dados.

REGIONAL DE PELOTAS		
1/4 LINHA 9600 CRT	-	3.636.322
REGIONAL DE SANTO ÂNGELO		
CANAL EMBRATEL 2400	-	12.108.161
REGIONAL DE ALEGRETE		
1/2 CANAL EMBRATEL 2400	-	6.091.874
REGIONAL DE PORTO ALEGRE		
CANAL CRT	-	1.077.353

PERCENTUAIS DE HORAS GASTAS NO SISTEMA:

UNID.REG.	h.SIST.		h.GERAL		
PASSO FUNDO:	62	/	1.205,86	=	5,1%
SANTA MARIA:	54	/	1.243,47	=	4,3%
PELOTAS:	76	/	907,41	=	8,3%
SANTO ÂNGELO:	79	/	998,85	=	7,9%
ALEGRETE:	56	/	630,44	=	8,9%
MÉDIA DO INT.:	327	/	4.986,03	=	6,6%
UR. PORTO ALEGRE:	617	/	4.650,50	=	13,3%
TOTAL GERAL:	944	/	9.636,53	=	9,8%
CUSTO TOTAL DAS TRANSMISSOES DO INTERIOR				=	34.501.275
TOTAL REF. SISTEMA EM ANÁLISE (6,6%)				=	2.277.084(*)
CUSTO TOTAL DAS TRANSMISSOES DA CAPITAL				=	1.077.353
TOTAL REF. SISTEMA EM ANÁLISE (13,3%)				=	143.288

(*) A composição dos custos incorridos em cada unidade/seção da PROCERGS está descrita em SCHMIDT, 1982.

E) CUSTO MÉDIO DA HORA DE PREPARAÇÃO/DIGITAÇÃO:

UNID.REG.	DESP.TOTAL	N.DOCS	TRM.SIST.	D.TOT.-TRM
PASSO FUNDO	46.562.696	3.892	517.453	46.045.243
SANTA MARIA	42.159.074	2.581	343.151	41.815.923
PELOTAS	29.217.227	3.971	527.956	28.689.271
SANTO ÂNGELO	37.215.286	4.028	535.534	36.679.752
ALEGRETE	28.748.419	2.655	352.990	28.395.429
TOTAL DO INT.		17.127	2.277.084	
PORTO ALEGRE	124.391.260	33.507	143.288	124.247.972
TOTAL GERAL				305.873.590

CUSTO MÉDIO DA HORA DE PREP./DIG.

$$= \frac{305.873.592}{3.636,53} = 31.741 \text{ CR\$/h}$$

(item 5.6.2.1)

$$= 529 \text{ CR\$/min}$$

F) RELAÇÃO CUSTO DAS TRANSMISSOES DO INTERIOR/CAPITAL

INTERIOR: 17.127 DOCS = 2.277.084 CR\$ (item 5.6.2.1.D)

1 DOC = X CR\$

$$X = 132,95 \text{ CR\$/DOC}$$

CAPITAL: 33.507 DOCS = 143.288 CR\$ (item 5.6.2.1.D)

1 DOC = Y CR\$

$$Y = 4,2764 \text{ CR\$/DOC}$$

$$Z = X / Y$$

$$= 132,95 / 4,2764 = 31,1$$

CONCLUSÃO: Transmissão do interior é 31,1 vezes mais cara que a transmissão da capital.

G) VELOCIDADES E TEMPOS DE TRANSMISSÃO/RETRANSMISSÃO DOS DOCUMENTOS

UR DE PELOTAS

3.971 / 0,953 DOCS => 121 min (TRANSMISSÃO)
17 min (RETRANSMISSÃO)

UR DE SANTO ÂNGELO

4.028 / 0,953 DOCS => 63 min (TRANSMISSÃO)
14 min (RETRANSMISSÃO)

UR DE PORTO ALEGRE

17.730 / 0,953 DOCS => 402 min (TRANSMISSÃO)
246 min (RETRANSMISSÃO)

VELOCIDADE MÉDIA DE TRANSMISSÃO

DO INTERIOR $\frac{8.394 \text{ DOCS}}{184 \text{ min}} = 45,6 \text{ DOCS/min}$

DA CAPITAL $\frac{18.604 \text{ DOCS}}{402 \text{ min}} = 46,3 \text{ DOCS/min}$

VELOCIDADE MÉDIA DE RETRANSMISSÃO

DO INTERIOR $\frac{8.394 \text{ DOCS}}{31 \text{ min}} = 270,8 \text{ DOCS/min}$

DA CAPITAL $\frac{18.604 \text{ DOCS}}{246 \text{ min}} = 75,6 \text{ DOCS/min}$

TEMPO NECESSÁRIO PARA A TRANSMISSÃO DOS DOCUMENTOS:

MOVTO NORMAL

$$- \text{INTERIOR: } \frac{15.850}{45,6 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 364,7 \text{ min}$$

$$- \text{CAPITAL: } \frac{17.730}{46,3 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 401,8 \text{ min}$$

MOVTO GERAL

$$- \text{INTERIOR: } \frac{17.127}{45,6 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 394,1 \text{ min}$$

$$- \text{CAPITAL: } \frac{33.507}{46,3 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 759,4 \text{ min}$$

TEMPO NECESSÁRIO PARA A RETRANSMISSÃO DOS DOCUMENTOS:

MOVTO NORMAL

$$- \text{INTERIOR: } \frac{15.850}{270,8 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 61,4 \text{ min}$$

$$- \text{CAPITAL: } \frac{17.730}{75,6 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 246,1 \text{ min}$$

MOVTO GERAL

$$- \text{INTERIOR: } \frac{17.127}{270,8 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 66,4 \text{ min}$$

$$- \text{CAPITAL: } \frac{33.507}{75,6 \text{ DOCS/min}} / 0,953 \text{ DOCS} = 465,1 \text{ min}$$

TEMPO TOTAL NECESSÁRIO (TRANSMISSÃO + RETRANSMISSÃO):

- MOVTO NORMAL = 1.074 min

- MOVTO GERAL = 1.685 min

H) CUSTO DO MINUTO DE TRANSMISSÃO/RETRANSMISSÃO

TEMPO DE OCUPAÇÃO DA LINHA (MOVTO GERAL) = 1.685 min
(item 5.6.2.1.G)

1.685,0 min = 143.288 + (2.277.084 / 31,1)

1 min = X

(itens 5.6.2.1.D e 5.6.2.1.F)

$X = \frac{(143.288 + 73.218)}{1.685,0} = 128,49 \text{ CR\$/min (TAR.CAP.)}$

$= 3.996,04 \text{ CR\$/min (TAR.INT.)}$

I) CUSTO DE PROCESSAMENTO

A) IBM-CPU:	2.169.529
B) IBM-UNID.FITAS	975.413
C) START-IO DISCO	1.779.703
D) INFRA-ESTR. BATCH	450.709
E) FORMULÁRIOS	182.693
F) SOFTWARE DB/DC	2.101.625
G) SOFTWARE TP	209.349
H) SOFTWARE BAS.	1.443.649
I) PORTAS	1.380.386

TOTAL GERAL 10.693.056

J) CUSTO DO MINUTO DE PROCESSAMENTO

TEMPOS DE CPU GASTOS PELAS UNIDADES REGIONAIS

- PASSO FUNDO:	191 seg
- SANTA MARIA:	246 + 67 seg (Movto Esp.+ Normal)
- PELOTAS:	274 seg
- SANTO ÂNGELO:	148 seg
- ALEGRETE:	186 seg
- PORTO ALEGRE:	1.075 + 1.426 seg (Movto Esp.+ Normal)
- MOVTO NORMAL:	2.292 seg = 38,20 min
- MOVTO GERAL:	3.613 seg = 60,22 min

60,22 min => 10.693.056 CR\$ (TOTAL DO TEMPO DE PROC.)

1 min => X

X = 177.566 CR\$/min

K) VELOCIDADES DE PROCESSAMENTO

VELOCIDADE CPU DOCS ANTERIORES:

UR DE PELOTAS:

NR	DOCS.ANT.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.A.
09	3.865	20	196
10	3.972	16	248
11	3.971	18	221

UR DE SANTO ÂNGELO:

NR	DOCS.ANT.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.A.
03	4.006	17	236
04	4.027	19	212

MÉDIA DO INTERIOR = $19.841 / 90 = 220,5$ DOCS/seg

UR DE PORTO ALEGRE:

NR	DOCS.ANT.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.A.
07	17.760	139	128
08	17.738	129	138

MÉDIA DA CAPITAL = $35.498 / 266 = 133,5$ DOCS/SEG.

VELOCIDADE CPU DOCS NOVOS:

UR DE PELOTAS:

NR	DOCS.LIDOS.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.N.
00	327	15	21,8
01	645	27	23,9
		(29-2)*	
02	732	33	22,2
		(36-3)	

* 2 seg FORAM GASTOS PARA PROCESSAR DOCS. ANT.

UR DE SANTO ÂNGELO:

NR	DOCS.LIDOS.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.N.
00	280	14	20,0
01	3.116	59	52,8
		(60-1)	

MÉDIA DO INTERIOR = $19,38 + (0,01 \text{ DOCS. LIDOS})$ DOCS/SEG.
(VALOR OBTIDO POR REG. LINEAR SIMPLES)

UR DE PORTO ALEGRE:

NR	DOCS.LIDOS.	CPU(seg)	VELOC.CPU D.N.
01	2.705	107	25,2
02	5.273	174	30,3

(194-20)

MÉDIA DA CAPITAL = 12,69 + (0,03 DOCS.LIDOS) DOCS/seg
(VALOR OBTIDO POR REG. LINEAR SIMPLES)

VELOCIDADE ELAPSED DOCS ANTERIORES:

UR DE PELOTAS:

NR	DOCS.ANT.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.A.
09	3.865	522	7,4
10	3.972	609	6,5
11	3.971	644	6,1

UR DE SANTO ÂNGELO:

NR	DOCS.ANT.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.A.
03	4.006	321	12,5
04	4.027	785	5,1

MÉDIA DO INTERIOR = 19.841 / 2.881 = 6,9 DOCS/seg

UR DE PORTO ALEGRE:

NR	DOCS.ANT.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.A.
07	17.760	1.006	17,7
08	17.738	1.950	9,1

MÉDIA DA CAPITAL = $35.498 / 2.956 = 12,0$ DOCS/seg

VELOCIDADE ELAPSED DOCS NOVOS

UR DE PELOTAS:

NR	DOCS.LIDOS.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.N.
00	327	528	0,62
01	645	609	1,06
02	732	644	1,14

UR DE SANTO ÂNGELO:

NR	DOCS.LIDOS.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.N.
00	280	341	0,82
01	3.116	405	7,69
		(456-51)	

MÉDIA DO INTERIOR = $542,95 - (0,03 \text{ DOCS.LIDOS})$ DOCS/seg
(VALOR OBTIDO POR REG. LINEAR SIMPLES)

UR DE PORTO ALEGRE:

NR	DOCS.LIDOS.	ELP(seg)	VELOC.ELP D.N.
01	2.705	1.218	2,22
02	5.273	3.472	1,52
		(3.697-225)	
03	1.674	719	2,33
		(1.343-624)	

MÉDIA DO INTERIOR = $- 729,38 + (0,79 \text{ DOCS.LIDOS})$
DOCS/seg (VALOR OBTIDO POR REG.
LINEAR SIMPLES)

5.6.2.2 - Pressupostos Gerais da Simulação do Sistema

A) DATA DE INÍCIO: 18.10.85.

Nas primeiras duas simulações o sistema é sempre iniciado às 9 horas da manhã do dia especificado como sendo data de início; nas simulações seguintes, o início é às 10 horas, 11 horas e 12 horas respectivamente; finalidade: achar um custo total médio mais uniforme.

A fase de preparação da digitação sempre tem início após 1 hora de início do sistema.

B) PRAZO DE TÉRMINO: 04.11.85

C) PERCENTUAL DE DOCUMENTOS (LOTES) COM ERRO DE DIGITAÇÃO

- PROCESSAMENTO CENTRAL: 1,5%
- PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO: 0,5%

(PROCESS. CENTRAL: Programa de crítica COBRA realiza somente os procedimentos básicos;
PROCESS.DISTRIBUÍDO: Programa de crítica COBRA é mais completo, deixando passar menos erros)

D) PERCENTUAL DE DOCUMENTOS (LOTES) COM ERRO DE CLIENTE

- PROCESSAMENTO CENTRAL: 3,2%
- PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO: 3,2%

E) NÚMERO DE INITIATORS (NÚMERO MÁXIMO DE CRÍTICAS EM PROCESSAMENTO PARALELO) : 2.

F) TARIFA DE TRANSMISSOES DA CAPITAL: 001.

G) TARIFA DE TRANSMISSOES DO INTERIOR: 31,1 (item 5.6.2.1.F).

H) VELOCIDADE DE PREPARAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- QUALQUER MÊS: 279,2 DOCS/h (item 5.6.1.B)
- MÊS DE OUTUBRO/85: 221,6 DOCS/h (item 5.6.2.1.C)

OBS.: Para o cálculo da velocidade de preparação de documentos foi usado somente a velocidade obtida com processamento centralizado, porque a melhora obtida entre um período e outro não se deveu ao fato de o processamento ser distribuído ou centralizado.

I) VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO

- PROCESSAMENTO CENTRAL: 114,3 DOCS/h (item 5.6.1.B)
- PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO: 75,9 DOCS/h (item 5.6.1.A)

(PROCESS. CENTRAL; Programa de crítica é mais simples;

PROCESS. DISTRIBUÍDO: Digitação é mais lenta porque o programa de crítica é mais complexo, exigindo mais redigitações).

J) TEMPO DE ESPERA PARA TRANSMISSÃO = 05 + 30 * (1 - DISP. RTs)

Custo do tempo de espera para transmissão: é composto de duas partes:

- a) Tempo de espera para transmitir * custo de uma unidade de tempo de espera para transmitir;
- b) Tempo de transmissão * custo de uma unidade de tempo para transmitir * fator de agravação;

O fator de agravação indica que existe um custo de espera geometricamente maior para transmitir arquivos cada vez maiores. O seu cálculo é feito da seguinte forma:

A cada 15 minutos adicionais de transmissão contínua, o custo desse tempo adicionado é agravado em 100%, ou seja, o custo é dobrado para cada 15 minutos adicionais de transmissão. Dessa forma, os primeiros 15 minutos têm um custo X, os 15 minutos seguintes um custo 2X, e assim por diante; portanto, o custo de cada intervalo de 15 minutos é o seguinte:

-	01 a	15 minutos:	CR\$ 128,49	*	1	=	128,49
-	16 a	30 minutos:	CR\$ 128,49	*	2	=	256,98
-	31 a	45 minutos:	CR\$ 128,49	*	3	=	385,47
-	46 a	60 minutos:	CR\$ 128,49	*	4	=	513,96
-	61 a	75 minutos:	CR\$ 128,49	*	5	=	642,45
-	76 a	90 minutos:	CR\$ 128,49	*	6	=	770,94
-	91 a	105 minutos:	CR\$ 128,49	*	7	=	899,43
-	106 a	120 minutos:	CR\$ 128,49	*	8	=	1.027,92
-	121 a	135 minutos:	CR\$ 128,49	*	9	=	1.156,41
-	136 a	150 minutos:	CR\$ 128,49	*	10	=	1.284,90
-	151 a	165 minutos:	CR\$ 128,49	*	11	=	1.413,39
-	166 a	180 minutos:	CR\$ 128,49	*	12	=	1.541,88

VALORES MÉDIOS DOS FATORES DE AGRAVAÇÃO

- TEMPO TOTAL DE TRANSMISSÃO

= 15 min (1/4 h)	: 1
30 min (1/2 h)	: 1,5
60 min (1 h)	: 2,5
120 min (2 h)	: 4,5
180 min (3 h)	: 6,5

$$\text{TEMPO DE TRANSMISSÃO} = \frac{\text{DOCS PREP.}}{\text{VELOC.DE TRANSM.}}$$

K) VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO (CPU) DOCS ANTERIORES

- PROCESS. PARALELO

- INTERIOR: 220,5 DOCS/seg (item 5.6.2.1.K)

- CAPITAL: 133,5 DOCS/seg (item 5.6.2.1.K)

- PROCESS. SEQUENCIAL

- INTERIOR: 220,5 * 1,05 = 231,5 DOCS/seg

(*)

- CAPITAL: 133,5 * 1,05 = 140,2 DOCS/seg

(*) Pressupõe-se que seja mais rápido o processamento sequencial, em que não são feitos testes sobre que UR está em processamento.

L) VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO (CPU) DOCS NOVOS

- PROCESS. PARALELO

- INTERIOR: 19,38 + (0,01 DOCS NOVOS) DOCS/seg
(item 5.6.2.1.K)
- CAPITAL: 12,69 + (0,03 DOCS NOVOS) DOCS/seg
(item 5.6.2.1.K)

- PROCESS. SEQUENCIAL

- INTERIOR: 1,05 *
19,38 + (0,01 DOCS NOVOS) DOCS/seg
- CAPITAL: 1,05 *
12,69 + (0,03 DOCS NOVOS) DOCS/seg

M) VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO (ELAPSED) DOCS ANTERIORES

- PROCESS. PARALELO

- INTERIOR: 6,9 DOCS/seg (item 5.6.2.1.K)
- CAPITAL: 12,0 DOCS/seg (item 5.6.2.1.K)

- PROCESS. SEQUENCIAL

- INTERIOR: 6,9 * 1,05 = 7,2 DOCS/seg
- CAPITAL: 12,0 * 1,05 = 12,6 DOCS/seg

N) VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO (ELAPSED) DOCS NOVOS

- PROCESS. PARALELO -

- INTERIOR: 542,95 + (0,03 DOCS NOVOS) DOCS/seg
(item 5.6.2.1.K)
- CAPITAL: -729,38 + (0,79 DOCS NOVOS) DOCS/seg
(item 5.6.2.1.K)

- PROCESS. SEQUENCIAL

- INTERIOR: 1,05 *
542,95 - (0,03 DOCS NOVOS) DOCS/seg
- CAPITAL: 1,05 *
-729,38 + (0,79 DOCS NOVOS) DOCS/seg

O) CUSTO DO TEMPO DE ESPERA PARA RETRANSMISSÃO

É calculado de maneira semelhante ao custo do tempo de espera para transmissão (item J).

VELOCIDADE DE RETRANSMISSÃO:

- INTERIOR: 270,8 DOCS/min
- CAPITAL : 75,6 DOCS/min (item 5.6.2.1.G)

P) VELOCIDADE DE PREPARAÇÃO DOCS: 779,3 DOCS/h (item 5.6.1.B)

OBS.: Foi usada somente a velocidade obtida com processamento centralizado, porque a melhora conseguida entre um período e outro não se deveu ao fato de o processamento ser distribuído ou centralizado.

Q) VELOCIDADE DE ACERTO DOS DOCS COM ERRO PELO CLIENTE: 80 DOCS/h.

R) PERCENTUAL DE DOCS QUE DEVEM ESTAR PREPARADOS PARA INICIAR DIGITAÇÃO

- PORTO ALEGRE: 10%;
- INTERIOR: 20%.

S) PERCENTUAL DO TOTAL DE DOCS QUE CLIENTE ENVIA

PORTO ALEGRE:

- No primeiro dia do prazo (18.10.85): 50%
- No segundo dia do prazo (19.10.85): 25%
- No terceiro dia do prazo (20.10.85): 00%
- No quarto dia do prazo (21.10.85): 15%
- No quinto dia do prazo (22.10.85): 10%.

INTERIOR:

- No primeiro dia do prazo (18.10.85): 50%
- No segundo dia do prazo (19.10.85): 30%
- No terceiro dia do prazo (20.10.85): 0%
- No quarto dia do prazo (21.10.85): 20%
- No quinto dia do prazo (22.10.85): 0%.

T) QUANTIDADE DE DOCUMENTOS ENVIADOS POR MÊS (MOVTO NORMAL)

- PORTO ALEGRE: 17.730
- PELOTAS: 3.971
- PASSO FUNDO: 3.892
- SANTA MARIA: 1.304
- SANTO ÂNGELO: 4.028
- ALEGRETE: 2.655

TOTAL GERAL: 33.580

U) DISPONIBILIDADE DE RECURSOS DURANTE O DIA

- HUMANOS (PREP./DIG.):

PORTO ALEGRE: 1, das 06h às 07h
 2, das 07h às 08h
 3, das 08h às 11h
 2, das 11h às 12h
 1, das 15h às 16h
 2, das 16h às 23h
 1, das 23h às 24h.

INTERIOR: 1, das 06h às 07h,
 2, das 07h às 11h
 1, das 11h às 12h
 1, das 15h às 16h
 2, das 16h às 19h
 1, das 19h às 21h.

Se a fase do sistema for igual a 3 (PREP.DIG.) ou 4 (DIGITAÇÃO), até 1 preparador será alocado para as unidades regionais da capital e do interior.

Se a fase do sistema for de 5 até 11 (PREP.TRANSMISSÃO até RETRANSMISSÃO), 0,25 preparador (25% do seu tempo) será alocado para o serviço de transmissão dos documentos, e, se houver documentos para serem preparados, 0,75 preparador será alocado para preparar documentos para digitação.

Se a fase do sistema for 12 (PREP. RELAT.), 1 preparador será alocado para preparar os relatórios de crítica.

A diferença entre a quantidade de recursos humanos disponível e a quantidade de recursos humanos alocada para preparar documentos e relatórios será alocada para digitação (normal e extras).

Cada digitador especificado para um sistema em dado momento gasta 05 minutos de tempo para reiniciar a digitação.

- TECNOLÓGICOS (CPU E CANAIS DE TRANSMISSÃO):

- 100%, das 00 às 08h
- 80%, das 08 às 12h
- 100%, das 12 às 13h
- 90%, das 13 às 14h
- 80%, das 14 às 15h
- 70%, das 15 às 17h
- 80%, das 17 às 18h
- 90%, das 18 às 19h
- 100%, das 19 às 24h.

V) DISPONIBILIDADE DE RECURSOS DURANTE A SEMANA

No sábado o sistema é colocado em inatividade às 15 horas da tarde, fazendo com que as fases de digitação, preparação e outras que envolvem recursos humanos sejam desativadas; todavia, se um reinício estiver entre as fases 5 (transmissão) e 11 (retransmissão), o processamento terá prosseguimento até a fase 12 (preparação dos relatórios de crítica).

O dia 02.11.85 é considerado como feriado, portanto o sistema é colocado em inatividade durante as 24 horas deste dia.

X) DISPONIBILIDADE DE RECURSOS DURANTE O MÊS

Todos os dias têm disponibilidade de 100%.

Y) CUSTOS POR FASE

- Preparação: 529 CR\$ / min (item 5.6.2.1.E);
- Digitação: 529 CR\$ / min (item 5.6.2.1.E);
- Prep. Transmissão: 529 CR\$ / min (1 prep./dig. prejudicado);
- Aguarda transmissão: 529 CR\$ / min (1 prep./dig. prejudicado);
- Transmissão: 128,49 CR\$ / min (item 5.6.2.1.H);
- Aguarda processamento: 529 CR\$ / min/ (1 prep./dig. prejudicado);
- Processamento: 177.566 CR\$ / min (item 5.6.2.1.J);
- Aguarda retransmissão: 529 CR\$ / min (1 prep./dig. prejudicado);
- Retransmissão: 128,49 CR\$ / min (item 5.6.2.1.H);
- Prep. Relatórios de erros: 529 CR\$ / min (item 5.6.2.1.E).

Z) CUSTO DO ATRASO

Cada dia de atraso do sistema é agravado com um custo adicional (multa) de 10% do valor gasto para terminar o sistema na regional em que o atraso ocorreu.

5.6.3 - Resultados da Simulação do Sistema

A) EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS VARIANDO SOMENTE O TAMANHO DOS LOTES (CONSISTÊNCIA CENTRAL, PERCENTUAL DE ERROS = 1,5%)

TAMANHO DOS LOTES DE TRANSMISSÃO

(EM CR\$ 1000)

	5%	25%	50%	75%	100%
F A S E S					
PREP.DIG.	3.950	3.890	3.892	3.921	3.910
DIGITAÇÃO	9.924	10.039	10.044	10.116	10.232
PREP.TRANSM.	2.006	760	661	630	598
AG. TRANSM.	1.111	1.242	1.957	2.424	3.466
TRANSMISSÃO	1.388	1.484	1.483	1.487	1.491
AG. PROCESS.	546	16	42	0	5
PROCESSAM.	17.300	7.498	6.261	6.359	6.071
AG. RETRANSM.	810	554	733	889	1.267
RETRANSM.	284	284	267	271	280
PREP.RELAT. (CRÍTICA)	1.405	1.425	1.428	1.429	1.430
V. DO ATRASO	0	0	0	0	822
TOTAL GERAL	38.724	27.192	26.768	27.526	29.572

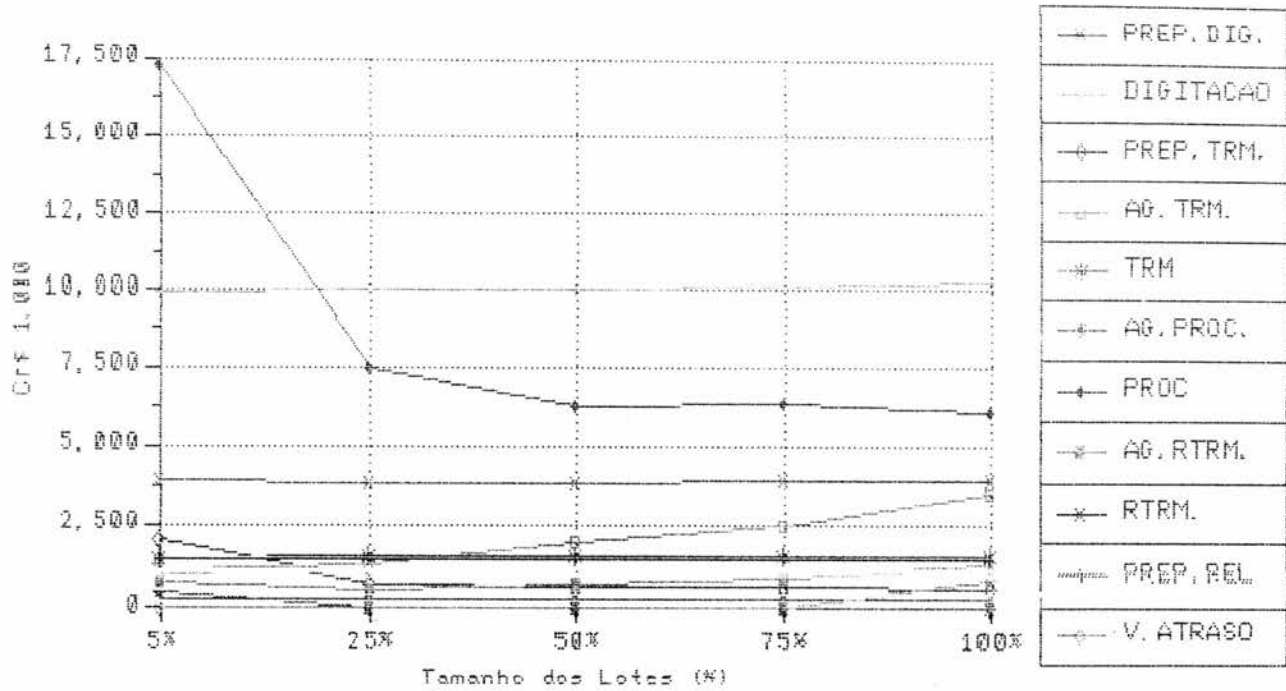


FIGURA 5.5 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS USANDO CONSISTÊNCIA CENTRALIZADA

CONCLUSOES:

- Para crescentes tamanhos de arquivos de transmissão, algumas fases têm custos:

- FIXOS: - prepara digitação, transmissão, retransmissão e prepara relatórios;

- CRESCENTES: - digitação:

Quando os lotes de transmissão são crescentes, existe uma tendência para o sistema atrasar e, por isso, usar horas extras de digitação; o custo da hora extra é de 150% da hora normal; além disso, usando arquivos maiores, verifica-se tendência de usar os recursos de digitação de maneira mais descontínua, o que, por sua vez, implica um acréscimo de custo, porque se supõe, para cada digitador, um tempo de 5 minutos para retomar a atividade de digitação;
- Ag. transmissão:
 - PARCELA DE TEMPO MENOS SIGNIFICATIVA:

quanto maiores forem os lotes de transmissão, menos vezes o sistema fica aguardando para transmitir;
 - PARCELA DE TEMPO MAIS SIGNIFICATIVA:

quanto maiores forem os lotes de transmissão, maior o custo de ocupação desses canais;
- DECRESCENTES: - Prep. Transmissão:

Quanto maiores forem os lotes de transmissão, menos reinícios e preparações para transmissão são necessários;

- O valor do processamento e do atraso (multa de atraso) evoluem em forma de curva, sendo decrescentes no início e crescentes a partir de um valor intermediário; no exemplo acima, os recursos humanos (preparadores e digitadores) alocados foram suficientes, de maneira que o sistema somente atrasou na alternativa de transmitir lotes iguais a 100% do movimento total;
 - O custo da fase de processamento para arquivos pequenos é significativamente maior que para arquivos grandes;
 - Independente do tamanho dos lotes de transmissão (10%, 20%, 30%...), o número de documentos que passam em cada fase é fixo, mesmo que alguma percentagem dos documentos sempre reentre no sistema, e é por isso que os tempos de digitação, preparação e outros tendem a ser fixos;
 - O custo global das fases de prep.digitação, digitação, prep.transmissão e prep.relatórios representa cerca de 60% do custo total de processamento do sistema.
-

B) EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS VARIANDO SOMENTE O TAMANHO DOS LOTES
(CONSISTÊNCIA DISTRIBUÍDA, PERCENTUAL DE ERROS = 0,5%)

TAMANHO DOS LOTES DE TRANSMISSÃO

F A S E S	(EM CR\$ 1000)				
	5%	25%	50%	75%	100%
PEP.DIG.	4.030	3.923	3.909	3.891	3.872
DIGITAÇÃO	14.838	14.619	14.627	14.630	14.613
PREP.TRANSM.	2.054	805	706	654	596
AG.TRANSM.	1.097	1.265	1.997	2.377	3.519
TRANSMISSÃO	1.372	1.467	1.467	1.479	1.475
AG. PROCESS.	663	200	164	110	32
PROCESSAM.	16.801	7.060	6.677	5.824	6.479
AG. RETRANSM.	813	536	720	841	1.231
RETRANSM.	280	279	267	271	279
PREP.RELAT.	1.392	1.411	1.414	1.416	1.416
(CRÍTICA)					
V. DO ATRASO	0	0	0	0	0
VALOR GERAL	43.340	31.565	31.948	31.493	33.512

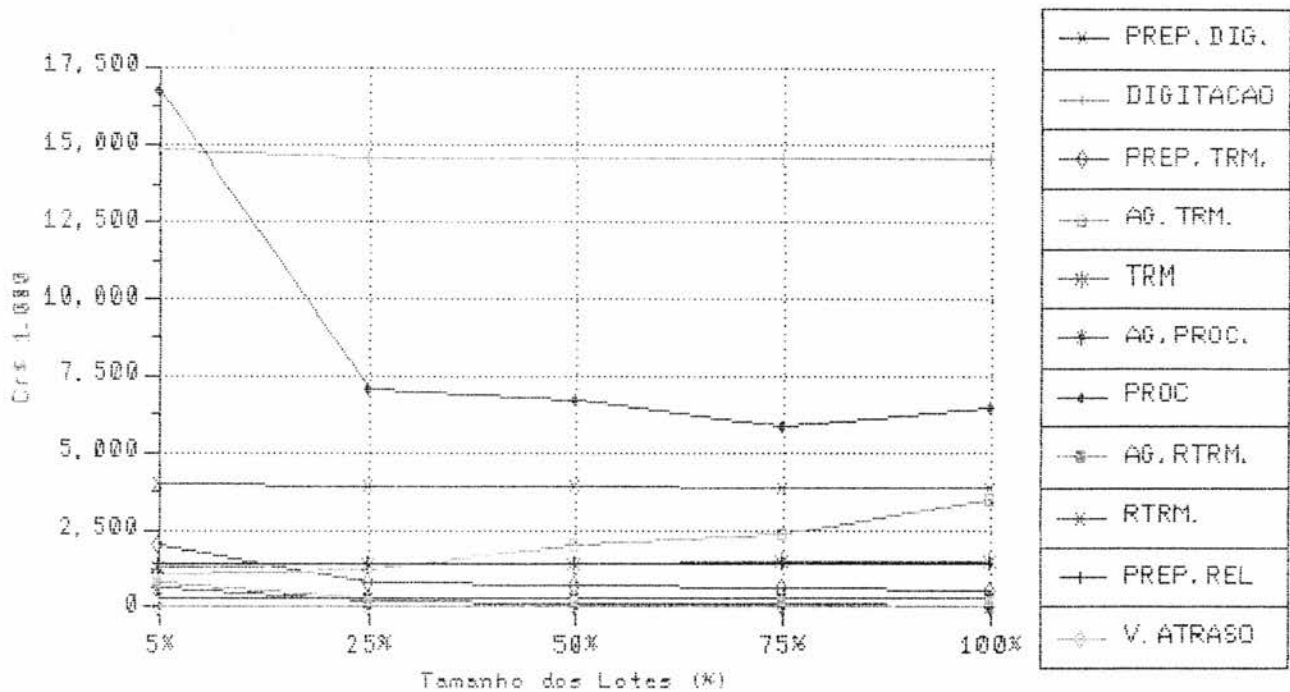


FIGURA 5.6 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS USANDO CONSISTÊNCIA DISTRIBUÍDA

CONCLUSOES:

- A diferença de custos entre as formas de consistência centralizada e distribuída basicamente se situa no custo da fase de digitação; os custos das demais fases são semelhantes;
- No problema em análise, os processamentos com consistência distribuída tendem a ser mais rápidos do que os processamentos com consistência centralizada.

C) EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS VARIANDO SOMENTE O PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO (CONSISTÊNCIA CENTRAL, TAMANHO DOS LOTES: - CAPITAL = 25%
- INTERIOR = 40%

PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO

(EM CR\$ 1000)

	0,5%	1,5%	5,0%	10,0%	50,0%
F A S E S					
PREP.DIG.	3.852	3.922	4.063	4.328	8.032
DIGITAÇÃO	9.906	10.045	10.435	11.195	22.197
PREP.TRANSM.	671	662	677	771	1.704
AG.TRANSM.	1.271	1.266	1.308	1.404	2.608
TRANSMISSÃO	1.471	1.496	1.546	1.629	3.027
AG. PROCESS.	22	0	0	5	105
PROCESSAM.	6.553	6.987	7.190	8.101	18.494
AG. RETRANSM.	505	519	517	565	1.155
RETRANSM.	271	276	289	307	565
PREP.RELAT. (CRÍTICA)	1.413	1.428	1.482	1.567	2.896
V. DO ATRASO	0	0	0	775	19.683
TOTAL GERAL	25.835	26.601	27.507	30.647	80.466

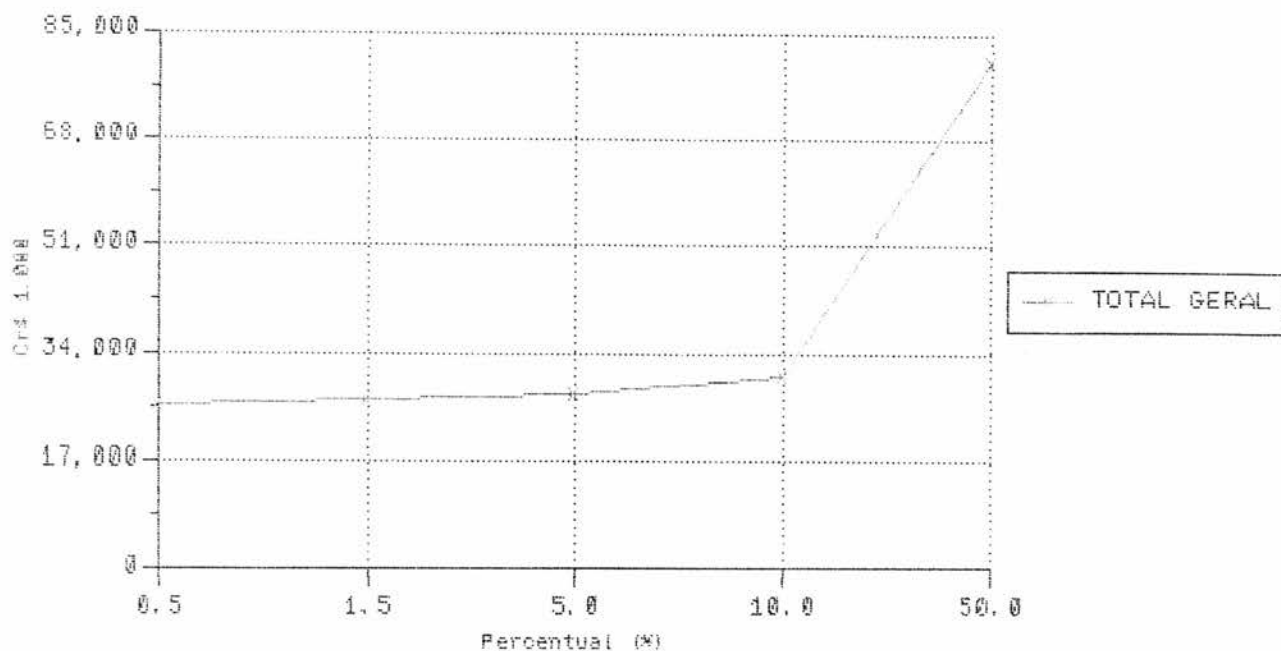


FIGURA 5.7 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS COM O PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO

CONCLUSOES:

- Até o percentual de erros de digitação de 5,0%, a diferença nos custos de processamento do sistema não é significativa;
- Para percentuais de erros de digitação acima de 5,0%, os custos de processamento do sistema tendem a aumentar em proporção bem maior que o aumento no percentual de erros de digitação.

D) ANÁLISE DE CADA TIPO DE PROCESSAMENTO

PROCESSAMENTO SEQUENCIAL E CONSISTÊNCIA DISTRIBUÍDA:

- NÍVEL DE ATENDIMENTO (IMEDIATO) DE CADA UR NA UCP:

TAMANHO DOS LOTES:	10%	50%	100%
URs: PA	85%	100%	100%
PE	31%	20%	50%
PF	38%	80%	100%
SM	54%	60%	100%
AL	38%	80%	100%
SA	46%	00%	25%
MÉDIA DO INTERIOR:	41%	49%	75%
MÉDIA GERAL:	49%	57%	79%
- TEMPO MÁX. DE ESPERA P/PROCESS.:	80	80	40
- TEMPO MÉD. DE ESPERA P/PROCESS.:	12,9	10,9	3,4
- NRO.MÁX.DE URs NA FILA P/PROC.:	5	5	3
- NRO.MÉD.DE URs NA FILA P/PROC.:	2,0	1,8	1,2
- NRO.MÁX. DE URs EM PROC.PARALELO:	1	1	1
- NRO.MÉD. DE URs EM PROC.PARALELO:	1,0	1,0	1,0
- HORA DE TÉRMINO:	28.10.85 17h40min	28.10.85 15h10min	28.10.85 22h20min
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA:	36.658	32.366	33.377

PROCESSAMENTO PARALELO E CONSISTÊNCIA DISTRIBUÍDA

- NÍVEL DE ATENDIMENTO DE CADA UR NA UCP:

TAMANHO DOS LOTES	10%	50%	100%
URs: PA	85%	100%	100%
PE	54%	80%	75%
PF	69%	80%	100%
SM	62%	60%	100%
AL	69%	80%	100%
SA	46%	40%	75%
MÉDIA DO INTERIOR	60%	68%	90%
MÉDIA GERAL	64%	73%	92%
- TEMPO MÁX. DE ESPERA P/PROCESS.:	70	70	40
- TEMPO MÉD. DE ESPERA P/PROCESS.:	10,3	8,4	2,2
- NRO. MÁX. DE URs NA FILA P/PROC.:	5	5	3
- NRO. MÉD. DE URs NA FILA P/PROC.:	1,9	1,7	1,2
- NRO. MÁX. DE URs EM PROC. PARALELO:	2	2	2
- NRO. MÉD. DE URs EM PROC. PARALELO:	1,5	1,3	1,2
- HORA DE TÉRMINO:	28.10.85 17h30min	28.10.85 15h10min	28.10.85 22h10min
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA:	35.865	31.948	33.512

PROCESSAMENTO SEQUENCIAL E CONSISTÊNCIA CENTRAL

- NÍVEL DE ATENDIMENTO (IMEDIATO) DE CADA UR NA UCP:

TAMANHO DOS LOTES:	10%	50%	100%
URs: PA	100%	100%	100%
PE	69%	80%	100%
PF	77%	60%	50%
SM	69%	80%	100%
AL	69%	80%	100%
SA	31%	80%	50%
MÉDIA DO INTERIOR:	63%	76%	80%
MÉDIA GERAL	69%	80%	83%
- TEMPO MÁX.DE ESPERA P/PROCESS.:	40	90	20
- TEMPO MÉD.DE ESPERA P/PROCESS.:	4,8	6,9	2,4
- NRO.MÁX.DE URs NA FILA P/PROC.:	3	3	2
- NRO.MÉD.DE URs NA FILA P/PROC.:	1,3	1,4	1,1
- NRO.MÁX.DE URs EM PROC.PARALELO:	1	1	1
- NRO.MÉD.DE URs EM PROC.PARALELO:	1,0	1,0	1,0
- HORA DE TÉRMINO:	04.11.85 22h	04.11.85 21h10min	05.11.85 15h10min
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA:	31.624	27.239	29.910

PROCESSAMENTO PARALELO E CONSISTÊNCIA CENTRAL

- NÍVEL DE ATENDIMENTO (IMEDIATO) DE CADA UR NA UCP:

TAMANHO DOS LOTES:	10%	50%	100%
URS: PA	100%	100%	100%
PE	92%	80%	100%
PF	92%	100%	75%
SM	92%	100%	100%
AL	92%	100%	100%
SA	92%	80%	100%
MÉDIA DO INTERIOR:	92%	92%	95%
MÉDIA GERAL	93%	93%	96%
- TEMPO MÁX. DE ESPERA P/PROCESS.:	30	40	10
- TEMPO MÉD. DE ESPERA P/PROCESS.:	1,3	2,8	0,4
- NRO. MÁX. DE URS NA FILA P/PROC.:	3	3	2
- NRO. MÉD. DE URS NA FILA P/PROC.:	1,3	1,3	1,2
- NRO. MÁX. DE URS EM PROC. PARALELO:	2	2	2
- NRO. MÉD. DE URS EM PROC. PARALELO:	1,3	1,3	1,2
- HORA DE TÉRMINO:	04.11.85 22h	04.11.85 21h10min	05.11.85 15h10min
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA:	30.825	26.768	29.572

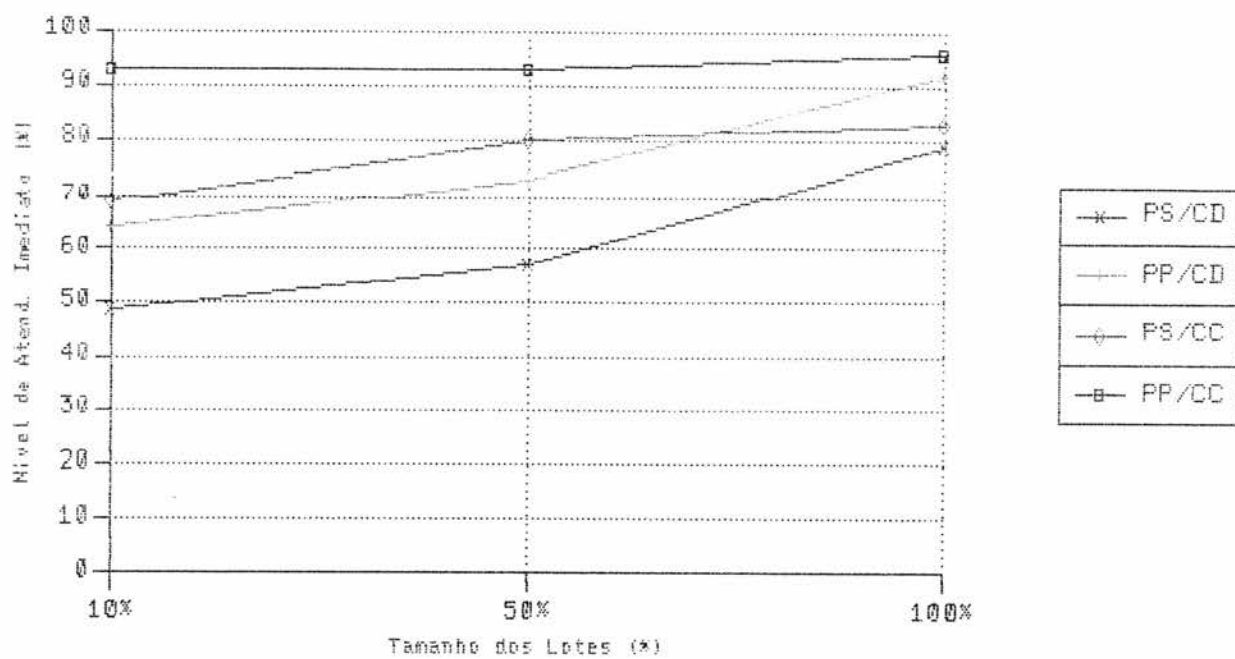


FIGURA 5.8 - NÍVEL DE ATENDIMENTO DAS URs NA UCP,
POR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO

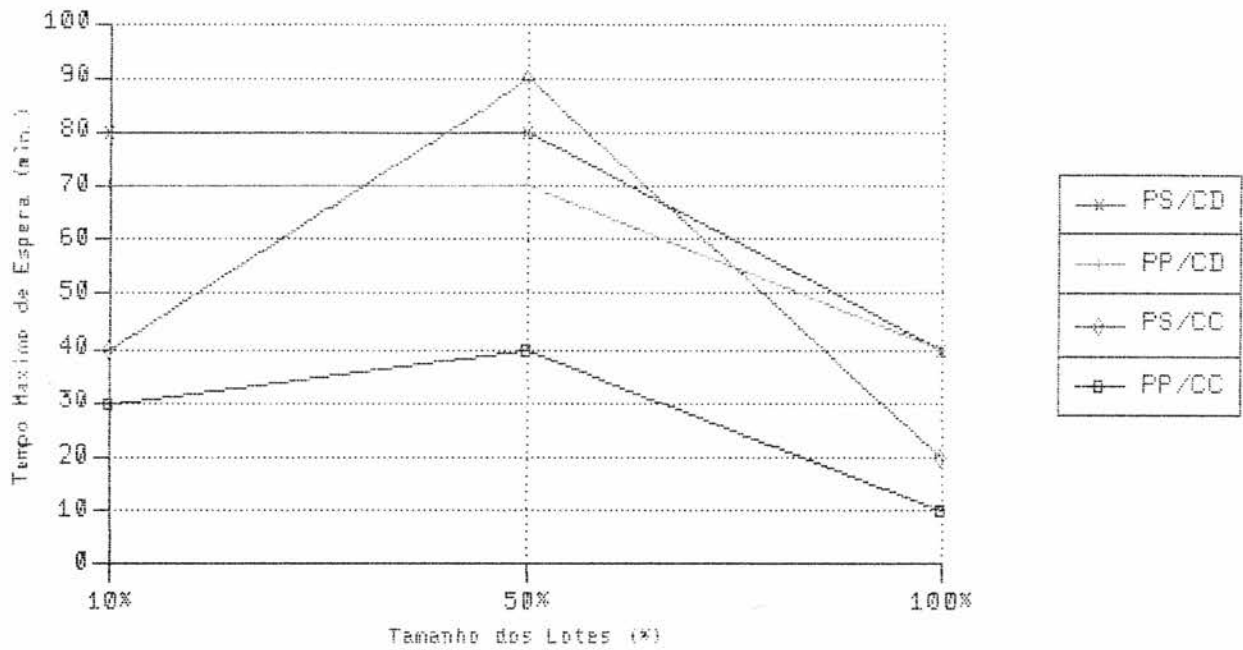


FIGURA 5.9 - TEMPOS MÁXIMOS DE ESPERA,
POR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO

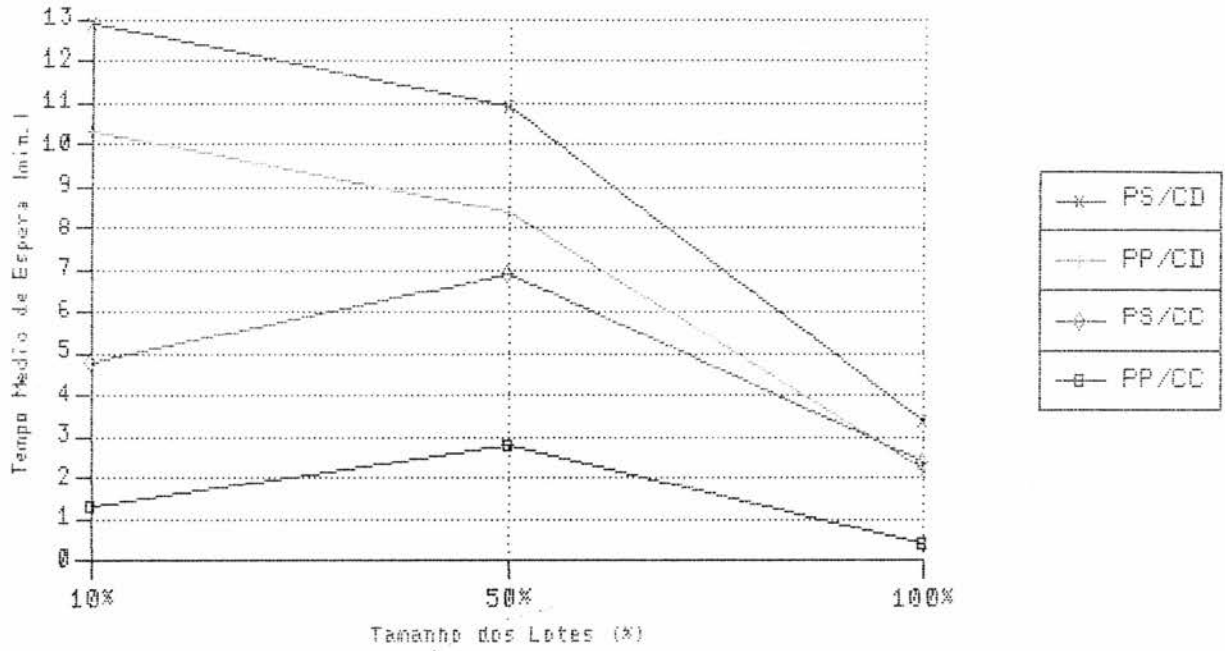


FIGURA 5.10 - TEMPOS MÉDIOS DE ESPERA,
POR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO

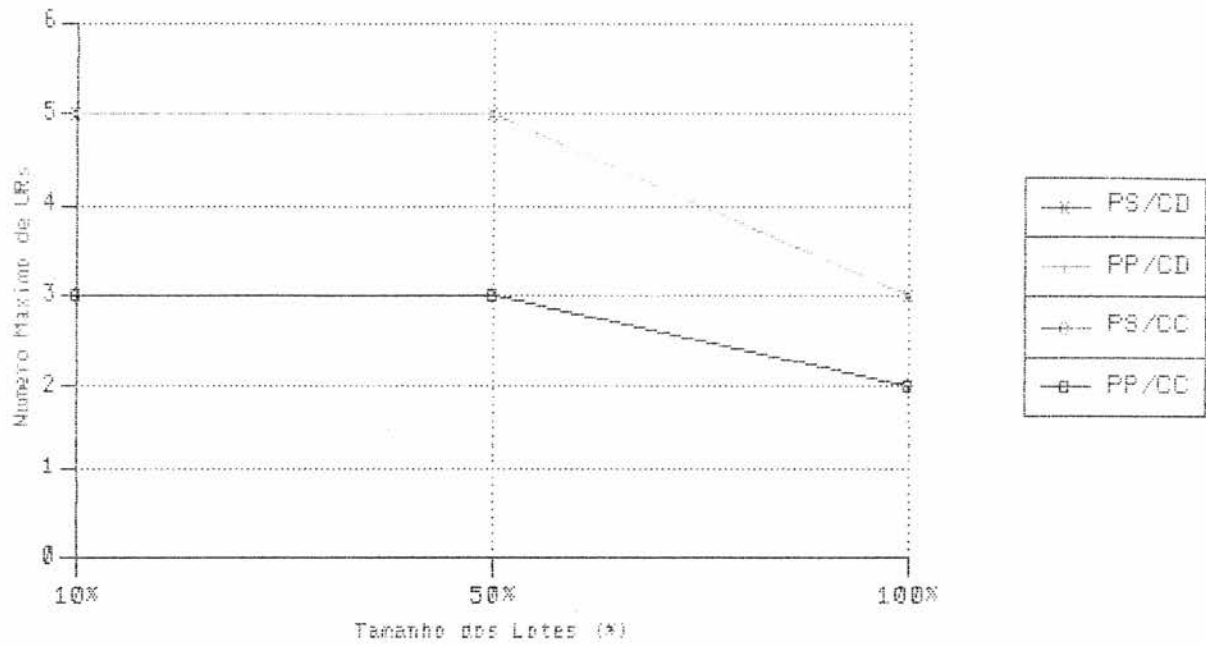


FIGURA 5.11 - NÚMERO MÁXIMO DE URs NA FILA PARA PROCESSAMENTO, POR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO

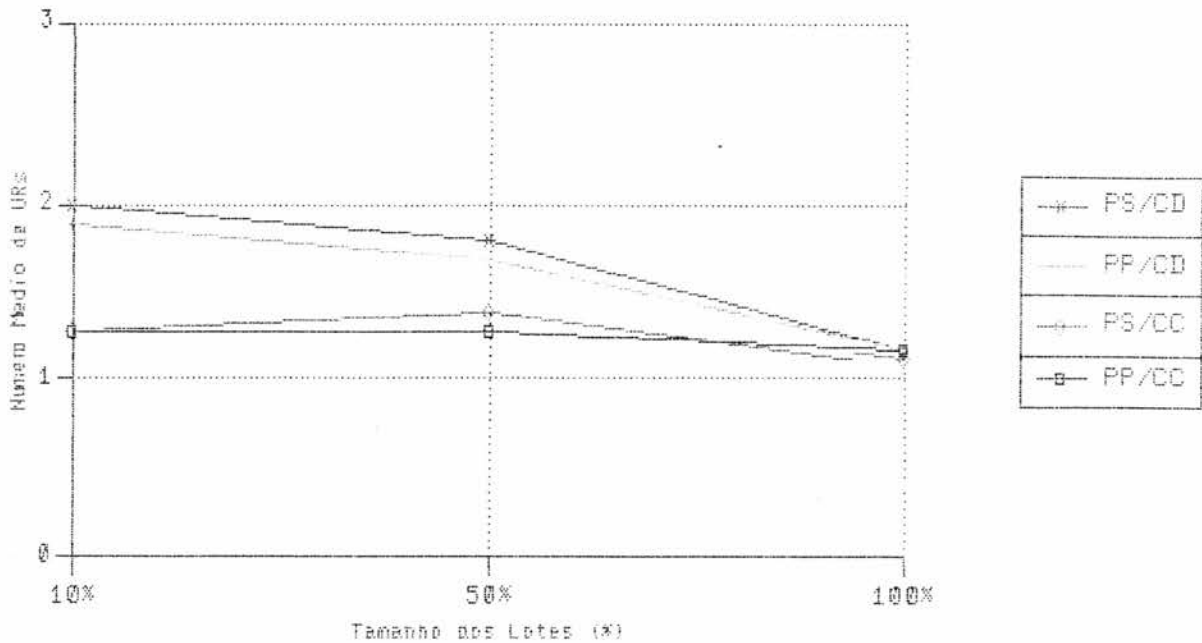


FIGURA 5.12 - NÚMERO MÉDIO DE URs NA FILA PARA PROCESSAMENTO, POR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO

CONCLUSOES:

- Para tamanhos de arquivos de transmissão pequenos, os tempos de espera, número de URs na fila para processamento e número de URs em processamento paralelo tendem a ser maiores do que para arquivos de transmissão grandes;
- Os tempos máximos e médios de espera tendem a ser maiores na transmissão de arquivos pequenos do que na transmissão de arquivos grandes;

- Os números máximo e médio de unidades regionais na fila para processamento tendem a ser maiores no processamento de arquivos pequenos do que no processamento de arquivos grandes;
- Os números máximo e médio de unidades regionais em processamento paralelo tendem a ser maiores no processamento de arquivos pequenos do que no processamento de arquivos grandes;
- O nível de atendimento imediato das unidades regionais na UCP tende a ser melhor para arquivos de tamanho grande do que para arquivos pequenos ou médios.
- O custo de processar o sistema com consistência centralizada tende a ser menor do que o custo de processar o sistema com consistência distribuída;
- Os procedimentos são mais rápidos para arquivos de tamanho intermediário.

E) ANÁLISE CONFORME QUANTIDADE DE INITIATORS

- PROCESSAMENTO PARALELO E CONSISTÊNCIA CENTRAL:

- TAMANHO DOS LOTES: - CAPITAL: 25%
- INTERIOR: 40%;

- NÍVEL DE ATENDIMENTO (IMEDIATO) DE CADA UR NA UCP:

NÚMERO DE INITIATORS:	1	2	3
URS: PA	100%	100%	100%
PE	100%	100%	100%
PF	67%	100%	100%
SM	100%	100%	100%
AL	60%	100%	100%
SA	67%	100%	100%
MÉDIA DO INTERIOR:	79%	100%	100%
MÉDIA GERAL:	82%	100%	100%
- TEMPO MÁX. DE ESPERA P/PROCESS.:	60	0	0
- TEMPO MÉD. DE ESPERA P/PROCESS.:	2,8	0,0	0,0
- NRO.MÁX. DE URS NA FILA P/PROC.:	2	1	1
- NRO.MÉD. DE URS NA FILA P/PROC.:	1,0	1,0	1,0
- NRO.MÁX. DE URS EM PROC.PARALELO:	1	2	2
- NRO.MÉD. DE URS EM PROC.PARALELO:	1,0	1,1	1,1
- HORA DE TÉRMINO:	04. 11. 85 22h	04. 11. 85 22h	04. 11. 85 22h
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA:	26.689	26.601	26.601

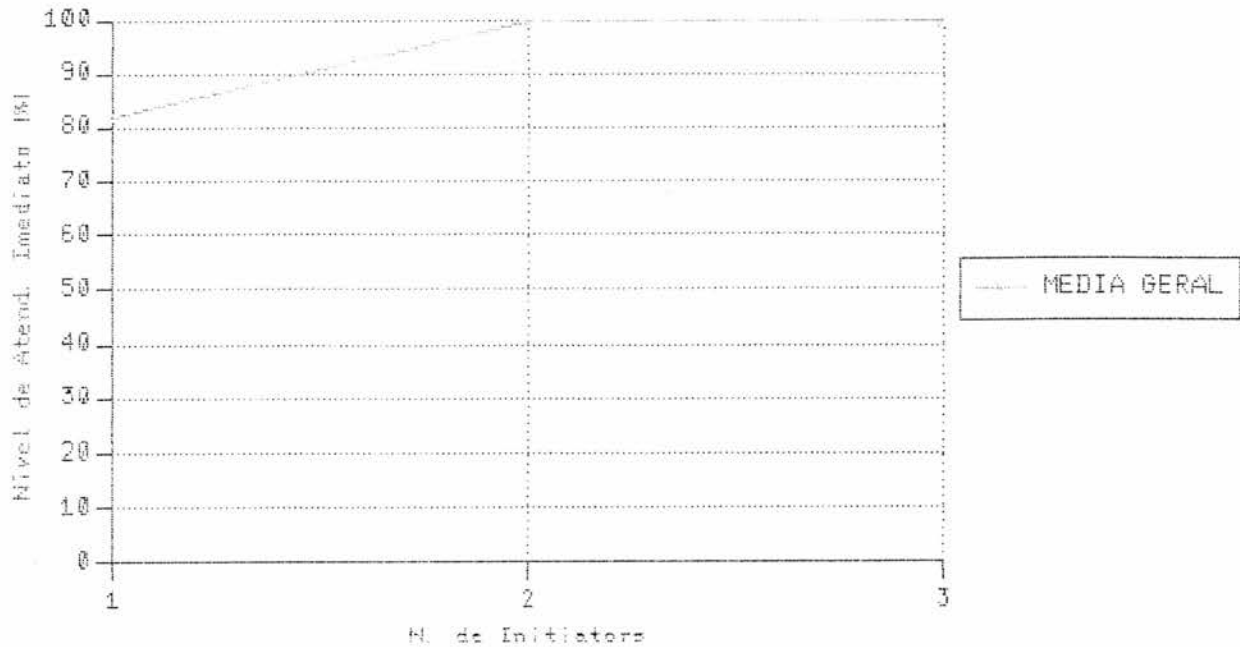


FIGURA 5.13 - NÍVEL DE ATENDIMENTO DAS URs NA UCP,
POR NÚMERO DE INITIATORS

CONCLUSOES

- No sistema em análise, consegue-se uma melhora significativa no nível de atendimento das URs na UCP, alterando-se a quantidade de initiators de 1 para 2, mas não existe necessidade para se colocar à disposição do sistema 3 initiators.
- A hora de término de um processamento não é adiantada pelo acréscimo de mais initiators.
- O custo de processar um sistema não é alterado significativamente pela variação do seu número de initiators.

F) TEMPO DE CADA EVENTO

PESQUISA ESPECÍFICA:

- TEMPO DE CADA EVENTO	5	10	15
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA	27.524	26.601	26.744
- HORA DE TÉRMINO	05.11.85 15h5min	04.11.85 22h	04.11.85 18h
- TEMPO DE CPU	13,87 seg 1 min	7,66 seg 1 min	5,87 seg 1 min

PESQUISA PARCIAL:

- TEMPO DE CADA EVENTO	5	10	15
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA	25.524	25.717	25.764
- TEMPO DE CPU	10,36 min	5,47 min	4,12 min
- TEMPO DE ELAPSED	15 min	0 min	6 min
- ALTERNATIVA SELECIONADA:			
- TAM. DOS ARQ. P/A CAP.	26%	21%	26%
- TAM. DOS ARQ. P/O INT.	93%	93%	95%
- TIPO DE PROCESSAMENTO	PARALELO	PARALELO	PARALELO
- FORMA DE CONSISTÊNCIA	CENTRAL	CENTRAL	CENTRAL

PESQUISA GLOBAL:

- TEMPO DE CADA EVENTO	5	10	15
- CUSTO TOTAL DO SISTEMA	26.561	25.987	26.287
- TEMPO DE CPU	18,02 min	9,47 min	7,10 min
- TEMPO DE ELAPSED	20 min	11 min	8 min
- ALTERNATIVA SELECIONADA			
- TAM. DOS ARQ. P/A CAP.	28%	23%	25%
- TAM. DOS ARQ. P/O INT.	95%	98%	100%
- TIPO DE PROCESSAMENTO	PARALELO	PARALELO	PARALELO
- FORMA DE CONSISTÊNCIA	CENTRAL	CENTRAL	CENTRAL

CONCLUSÕES:

- Os tempos de processamento para eventos de 5 minutos são quase o dobro dos tempos para eventos de 10 minutos;
- A escolha da melhor alternativa de processamento não é significativamente diferente para eventos de 5, 10 ou 15 minutos;
- Para eventos de 5 minutos, os erros de arredondamento são significativamente maiores que para eventos de 10 minutos (cf. seção 5;6.4).
- Para eventos de 15 minutos, o sistema apresenta, de modo geral, tempos de retardamento maiores que para eventos de 10 minutos;
- O tempo de evento mais apropriado para este programa é 10 minutos.

G) DEFINIÇÃO DO USO DA REGRESSÃO LINEAR PARA A SUAVIZAÇÃO DA CURVA DE CUSTOS

- RESULTADOS OBTIDOS SEM O USO: ANEXO 1;
- RESULTADOS OBTIDOS COM O USO: ANEXO 2.

CONCLUSOES:

- Os resultados com ou sem o uso da regressão linear são semelhantes;
- Com o uso da regressão linear obtém-se uma curva de custos mais uniforme, e o resultado final mostra-se mais correto, porque os valores mais discrepantes são suavizados.

H) DEFINIÇÃO DO NÚMERO DE SIMULAÇÕES SOBRE CADA PONTO

PRESSUPOSTOS:

- TEMPO DE CADA EVENTO: 10 MINUTOS;
- USO DA REGRESSÃO LINEAR: SIM.

RESULTADOS OBTIDOS:

NRO DE SIMULAÇÕES	TAM.DOS ARQ.		CUSTO MÍNIMO	TEMPO DE CPU (min)
	CAP.	INT.		
1	21	93	25.717	5,43
2	28	93	25.762	8,18
3	28	93	25.762	10,56
4	22	93	25.841	13,31

(TIPO DE PESQUISA: PARCIAL)

CONCLUSOES:

- Não se obtém uma melhora significativa nos resultados utilizando-se mais de duas simulações sobre cada ponto;
- O tempo de processamento das simulações aumenta de forma proporcional ao número de simulações sobre cada ponto;
- Para pesquisas não muito exatas, é suficiente realizar somente uma simulação sobre cada ponto; para simulações mais exatas duas simulações é suficiente.

I) DEFINIÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO ATRAVÉS DE PESQUISA PARCIAL (ANEXO 2)

- PRESSUPOSTOS:

- USO DE REGRESSÃO LINEAR: SIM;
- NÚMERO DE SIMULAÇÕES SOBRE CADA PONTO: 2;
- TEMPO DE CADA EVENTO: 10 min;
- TEMPO DE PROCESSAMENTO (CPU): 8,18 min.

CONCLUSÕES:

- As maiores diferenças de custos se baseiam na decisão de realizar processamento mais centralizado ou distribuído, e não no tamanho dos lotes de transmissão;
- Para as unidades regionais do interior não faz muita diferença, em termos de custo, transmitir arquivos de 25 a 100% do movimento total de um mês.

J) DEFINIÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO ATRAVÉS DE PESQUISA GLOBAL (ANEXO 3)

- PRESSUPOSTOS:

- USO DE REGRESSÃO LINEAR: SIM;
- NÚMERO DE SIMULAÇÕES SOBRE CADA PONTO: 2;
- TEMPO DE CADA EVENTO: 10 min;
- TEMPO DE PROCESSAMENTO (CPU): 14,30 min.

CONCLUSÕES:

- Os resultados da pesquisa global não são significativamente diferentes dos resultados da pesquisa parcial;
- O tempo para processar uma pesquisa global é quase o dobro do tempo para processar uma pesquisa parcial.

K) RELAÇÃO PERCENTUAL DE ERROS X VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO (TRAÇADO DE UMA ISOCUSTO MÍNIMA)

- PRESSUPOSTOS: - TAMANHO DOS ARQUIVOS: CAPITAL: 25%;
INTERIOR: 40%;
- TIPO DE PROCESSAMENTO: PARALELO;
- FORMA DE CONSISTÊNCIA: CENTRAL.

PERC. DE ERROS	VELOC. DE DIG.	CUSTO
0,5%	108,0 DOCS/H	26.354
1,5%	114,3 DOCS/H	26.601
5,0%	126,0 DOCS/H	26.445
10,0%	158,0 DOCS/H	26.605
25,0%	550,0 DOCS/H	26.515
50,0%	***,* DOCS/H	**.***

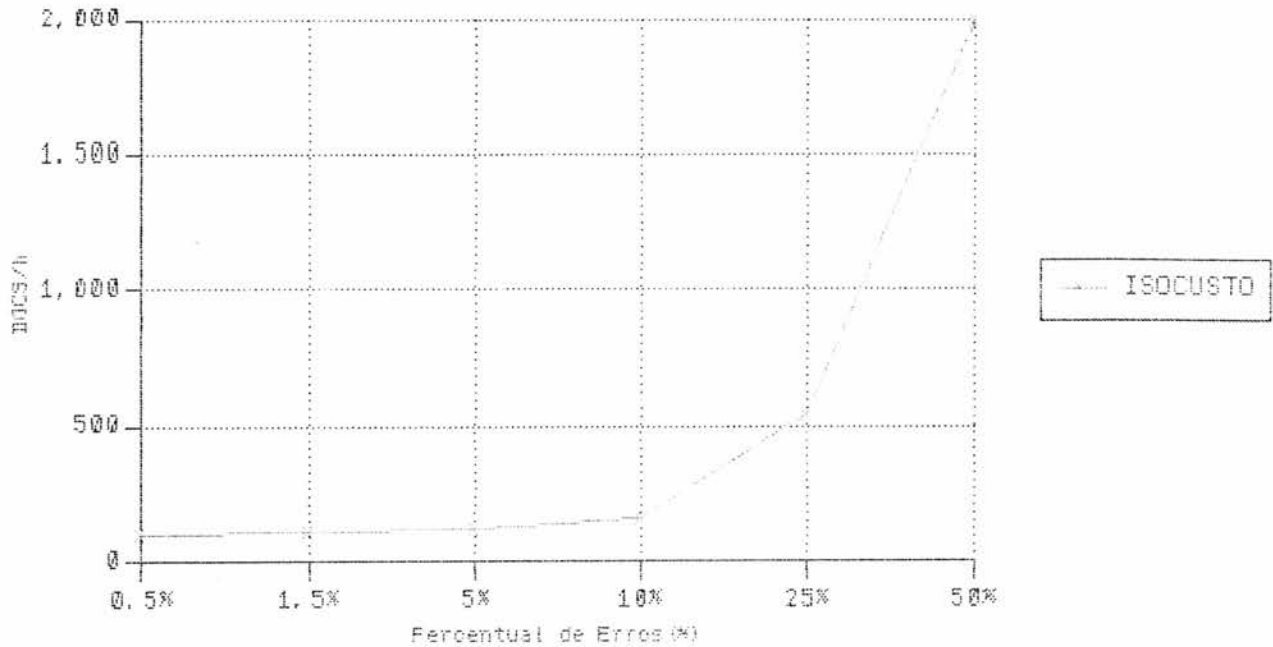


FIGURA 5.14 - PERCENTUAL DE ERROS X VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO, PARA UMA ISOCUSTO

CONCLUSOES

- Para compensar pequenas diferenças nos percentuais de erros de digitação, são necessários apenas pequenos acréscimos na velocidade de digitação;
- Para compensar grandes diferenças nos percentuais de erros de digitação, são necessários acréscimos proporcionalmente bem maiores nas velocidades de digitação.

L) ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE MELHORAR O SISTEMA DE PROCESSAMENTO ATUAL

AMOSTRA ANALISADA: 380 DOCUMENTOS

NÚMERO DE ALARMES:

- 36 vezes erro de cliente =
18 documentos com erro confirmado;
- 18 vezes erro de digitação =
6 documentos com erro confirmado (2 x 6 alarmes);
6 documentos com erro corrigido (1 x 6 alarmes);

VELOCIDADE ATUAL DE DIGITAÇÃO: 114,3 DOCS/h
(item 5.6.2.1.G);

TEMPO NECESSÁRIO PARA DIGITAR 380 DOCS: 3,3246 h;

VELOCIDADE DE DIGITAÇÃO SE OS ERROS FOSSEM DEIXADOS PASSAR:

$$380 + 54/2 \text{ DOCS} / 3,3246 \text{ h} = 122,4 \text{ DOCS/h};$$

NOVO PERCENTUAL DE ERROS DE DIGITAÇÃO =
= 12 DOCS/380 DOCS
= 3,15%.

CUSTO DA ALTERNATIVA NORMAL DE PROCESSAMENTO: CR\$ 26.601

CUSTO PREVISTO PARA A NOVA ALTERNATIVA DE PROCESSAMENTO:
CR\$ 26.533

CONCLUSÃO:

É vantajoso liberar o programa de crítica local ainda mais da consistência de erros de entrada de dados, porque o incremento obtido na velocidade de digitação compensa, com folga, o tempo perdido com os documentos que devem ser reprocessados devido a erros de digitação/cliente, numa primeira consistência local.

5.6.4 - Validação dos Resultados da Simulação

A base para avaliar a correção do programa de simulação e heurística é a simulação dos valores reais colhidos no mês de outubro/85.

PRESSUPOSTOS ESPECÍFICO NO MÊS

- VELOC. DE PREP. DE DOCS: 221,6 DOCS/min
(item 5.6.2.1.C);
- VELOC. DE DIG. DE DOCS: 90,8 DOCS/min
(item 5.6.2.1.C);
- VELOC. DE PREP. DE RELAT.: 618,2 DOCS/min
(item 5.6.2.1.C);
- TAMANHO DOS LOTES DE TRANSMISSÃO: CAPITAL: 25%;
INTERIOR: 40%.
- TIPO DE PROCESSAMENTO: PARALELO;
- FORMA DE CONSISTÊNCIA DOS DOCUMENTOS: CENTRAL.

CORREÇÃO DOS VALORES OBTIDOS:

- PARA EVENTOS DE 5 MINUTOS

FASE	VALOR REAL	VALOR SIMUL.	% DE ERRO
- PREP.DIG.:			
- h:	159,0	160,9	1,2%
- CR\$ 1000:	5.046,7	5.110	1,3%
	(item 5.6.2.1.C)		
- DIGITAÇÃO:			
- h:	388,1	412,7	6,3%
- CR\$ 1000:	12.318	13.338	8,2%
	(item 5.6.2.1.C)		

- PREP.RELAT.:			
- h:	56,4	56,7	0,5%
- CR\$ 1000:	1.790	1.802	0,7%

- HORA DE TÉRMINO:

- CAPITAL	04/11/85	04/11/85	1,1%
	(24h)	(20h15min)	1,1%
- INTERIOR	ANTES DE 04.11.85	IDEM	0,0%

- PARA EVENTOS DE 10 MINUTOS

FASE	VALOR REAL	VALOR SIMUL.	% DE ERRO
- PREP.DIG.:			
- h:	159,0	159,8	0,5%
- CR\$ 1000:	5.046,7	5.075	0,6%
	(item 5.6.2.1.C)		
- DIGITAÇÃO:			
- h:	388,1	397,7	0,9%
- CR\$ 1000:	12.318	12.535	1,8%
	(item 5.6.2.1.C)		

- No valor calculado está incluído um acréscimo devido às horas extras que, no valor real, não são adicionadas;

- Outra parcela da diferença se deve a problema de arredondamento no cálculo do número de documentos que migram de uma fase para outra, em cada evento; quanto maior o tempo do evento, menor a diferença.

- TRANSMISSÃO

- h:	12,8	12,7	0,8%
- CR\$ 1000:	1.509	1.496	0,9%

CUSTO REAL DE TRANSMISSÃO:

$$\begin{aligned}
 - \text{ DA CAPITAL} &= 401,8 \text{ min (item 5.6.2.1.G)} \\
 &* 128,49 \quad (\text{item 5.6.2.1.H}) \\
 &/ 1000 \\
 &= 51,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ DO INTERIOR} &= 364,7 \text{ min (item 5.6.2.1.G)} \\
 &* 128,49 \quad (\text{item 5.6.2.1.H}) \\
 &* 31,1 / 1000 \\
 &= 1.457,4
 \end{aligned}$$

$$- \text{ GERAL} = 51,6 + 1.457,4 = 1.509,0$$

- PROCESSAMENTO

- h:	0,38	0,39	2,6%
- CR\$ 1000:	6.783	6.991	3,1%
	(Item 5.6.2.1.J)		

- RETRANSMISSÃO

- h:	5,2	5,1	1,9%
- CR\$ 1000:	277,0	275	0,7%

CUSTO REAL DE RETRANSMISSÃO:

$$\begin{aligned}
 - \text{ DA CAPITAL} &= 246,1 \text{ min (item 5.6.2.1.G)} \\
 &* 128,49 \quad (\text{item 5.6.2.1.H}) \\
 &/ 1000 \\
 &= 31,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ DO INTERIOR} &= 61,4 \text{ min (item 5.6.2.1.G)} \\
 &* 128,49 \quad (\text{item 5.6.2.1.H}) \\
 &* 31,1 / 1000 \\
 &= 245,4
 \end{aligned}$$

$$- \text{ GERAL} = 31,6 + 245,4 = 277,0$$

- PREP. RELAT.

- h:	56,4	56,7	0,5%
- CR\$ 1000:	1.790	1.802	0,7%

- NÚM. DE REINÍCIOS:

- CAPITAL	9	8	1,1%
- INTERIOR	33	30	9,0%

- HORA DE TÉRMINO:

- CAPITAL	04/11/85	04/11/85	0,1%
- CAPITAL	(24h)	(22h10min)	
- INTERIOR	ANTES DE 04/11/85	IDEM	0,0%

- PARA EVENTOS DE 15 MINUTOS

FASE	VALOR REAL	VALOR SIMUL.	% DE ERRO
------	------------	--------------	-----------

- PREP. DIG.:

- h:	159,9	155,5	2,2%
- CR\$ 1000:	5.046,7	4.936	2,2%
	(item 5.6.2.1.C)		

- DIGITAÇÃO:

- h:	388,1	397,7	2,3%
- CR\$ 1000:	12.318	12.944	5,1%
	(item 5.6.2.1.C)		

- PREP. RELAT.

- h:	56,4	56,7	0,5%
- CR\$ 1000:	1.790	1.802	0,7%

- HORA DE TÉRMINO:

- CAPITAL	04/11/85 (24h)	04/11/85 (18h)	1,1%
- INTERIOR	ANTES DE 04/11/85	IDEM	0,0%

CONCLUSÃO

De forma geral, para eventos de 10 minutos, os resultados do sistema estão muito próximos do sistema real. As pequenas distorções são devidas a problemas de truncamento de valores, nível de agregação dos dados coletados, não uniformidade de variáveis e imprecisões nos parâmetros informados. Todavia, tendo em vista a complexidade do problema e os objetivos propostos, o nível de correção dos resultados é muito bom.

6 - CONSEQUÊNCIAS DA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

6.1 - RESISTÊNCIA A MUDANÇAS

Ein-Dor e Segev (1978) expressam que praticamente todos os estudos a respeito do desenvolvimento de sistemas de suporte a decisões indicam que isso representa um processo desgastante para as pessoas às quais se dirigem, fazendo com que sofram consideráveis tensões emocionais e psicológicas, pelo temor de terem seus cargos diminuídos, de possíveis mudanças nos critérios de sucesso, quebra nos relacionamentos de trabalho e sensação de não serem mais indispensáveis na organização. Dessa maneira, a implementação bem sucedida de um sistema de suporte a decisões depende de se vencer essa resistência a mudanças, ou, pelo menos, de contê-la dentro de limites moderados.

Para conseguir isso, as evidências mostram que essas mudanças devem ser realizadas dentro de prazos adequados, para não induzirem, nos implicados, uma tensão demasiadamente grande de ser suportada. Para arrefecer esse impacto provocado pela excessiva carga de mudanças, algumas alternativas são sugeridas. Alvin Toffler (1973) propõe colocar, desde antes e pouco a pouco, as pessoas em contato com a nova realidade emergente, invertendo, por assim dizer, o espelho do tempo; Hartman e outros (1968) sugerem criar sistemas de suporte a decisões que se coadunem com as características pessoais dos tomadores de decisões; Herbert A. Simon (1972; 1965/1) sugere que esses sistemas utilizem um conjunto limitado mas bem concebido de instrumentos, de

maneira que os problemas sejam compreensíveis em sua estrutura geral, mas não sejam familiares em seus detalhes; Kaufmann (1975) propõe a implementação de sistemas que elevem o espírito de aventura dos tomadores de decisões; e outros autores (Bennis, 1976; Skinner, 1978), por fim, propõem a formação de pequenas comunidades de trabalho, para que contingências de reforçamento mais efetivas possam ser mais facilmente colocadas em prática.

6.2 - AUTOMAÇÃO E DESEMPREGO

Para Herbert A. Simon (1965/1), o temor de que a automação dos processos de decisão e trabalho cause desemprego tem sido historicamente enfatizado além da proporção de sua provável importância, porque o nível de emprego em uma sociedade não se relaciona, de maneira direta e necessária, com o grau de automação, mas sim com o grau de regulagem das suas funções de produção e distribuição.

Se a produtividade aumenta de maneira rápida em algum setor de uma organização, (como, por exemplo, no de digitação), isso pode acarretar um deslocamento temporário e desemprego tecnológico de especializações existentes. Todavia, qualquer organização pode e deve encontrar meios para reutilizar, em atividades mais especializadas, (administração e análise de sistemas), os recursos deslocados pelos processos de automação.

Sabe-se que poucas organizações têm feito no passado um bom trabalho de ajustamento dos efeitos temporários, mas indesejáveis da automação. Todavia, isso não deve significar que se devam evitar os grandes benefícios que dele resultam para o aumento da produtividade. Para fugir das dificuldades da época de transição, o que pode e deve ser feito é treinar, desde antes, os recursos humanos disponíveis, para que, à medida em que tiverem de ser deslocados, tenham capacidade e oportunidade para assumirem novas e mais importantes funções na organização.

6.3 - FORMAÇÃO DE POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS

A maioria das organizações tem desenvolvido sistemas que são basicamente independentes da sua estratégia geral, procurando alcançar algum objetivo através de maior eficiência ou melhor administração locais, sem ter em vista o contexto global em que estão inseridas. Todavia, os benefícios mais relevantes são obtidos quando as capacidades atuais são usadas tendo em vista os objetivos e responsabilidades no futuro (Lucas e Turner, 1982). Para tanto, uma organização deve incluir, em seus processos de trabalho, mudanças tais como (Gosselin e Paine, 1983):

- um crescente enfoque no seu negócio principal;
- uma orientação pró-ativa;
- uso dos recursos disponíveis para o desenvolvimento de novas e competitivas vantagens.

Após a definição dos seus objetivos, uma organização deve estabelecer uma série de programas de ação a serem seguidos para responderem à variedade de eventos incertos que ocorrem no ambiente real. Isso é conseguido através da formação (ou formalização) de políticas e estratégias, de maneira a evitar estudar o problema como se fosse inteiramente novo, porque, independente da sua peculiaridade, já se disporá de um método específico para seu tratamento (cf. seções 3;2.2; 4;4).

Esse processo de definição das políticas e estratégias de uma organização, em busca de objetividade e eficiência para suas realizações, não segue uma trilha absoluta, única, mas existem várias suposições sobre como ele pode ser formado e implementado ao longo do tempo (Apud Fachin, 1977):

- Herbert A. Simon postula que necessariamente uma organização não procura o melhor, mas sim o caminho suficientemente bom, satisfatório - de fato, a determinação da "melhor" alternativa através da técnica de heurística segue esse pressuposto;

- Charles Lindblom acrescenta que as decisões sempre darão origem a algumas consequências não pretendidas e, por isso, as políticas e estratégias seguem um caminho de melhorias incrementais (ao invés de melhorias bruscas) - em um modelo de simulação e heurística, essas melhorias podem ser obtidas através da inclusão de parâmetros cada vez mais adequados, à medida que mais conhecimento do problema estiver sendo obtido;
- Yehezkel Dror, por sua vez, postula que a formação e formulação de políticas e estratégias deve seguir um caminho flexível, podendo ser compreensivo ou incremental, dependendo da decisão e da situação, e de que também deve ser usada a teoria e a experiência em busca de racionalidade e extra-racionalidade para a solução de um problema. Um modelo, por si só, não fornece base absoluta para uma decisão, porque às vezes ela envolve considerações de caráter institucional e de difícil inclusão no modelo (como, por exemplo, a política a ser seguida pela organização na área da informática). De qualquer maneira, essas considerações podem ser de importância crucial e devem ser devidamente avaliadas na decisão da escolha da melhor alternativa, porque esta deve estar de acordo com a orientação tecnológica da organização para o futuro (Nolan, 1977; Santos e Valdesuso, 1982).

6.4 - MOTIVAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO

Via-de-regra, as análises de problemas reais são bem mais complexas do que as análises de problemas artificiais, porque os problemas reais contêm inúmeros aspectos intangíveis, cuja solução depende não somente de ciência, mas também de arte. Mesmo tendo chegado a uma solução, esta não pode ser tomada como base absoluta para amparar decisões, porque, falando esquematicamente (ver figura 6.4), sempre existe uma lacuna de julgamento entre as entradas do modelo e outra lacuna de julgamento entre as saídas do modelo (Kaiffa, 1977).

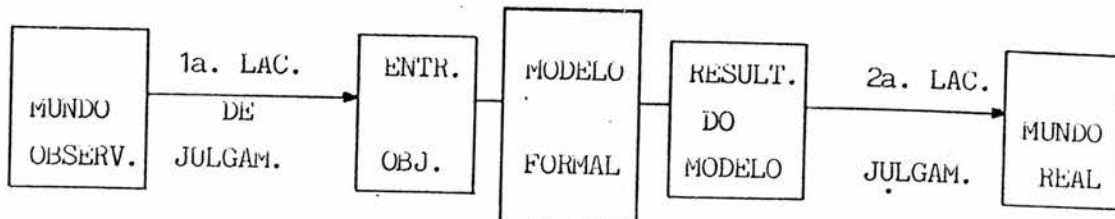


FIGURA 6.4: CONCORDÂNCIA ENTRE O MUNDO REAL
E A SOLUÇÃO DO MODELO

Essas lacunas podem ser, às vezes, tão grandes que o modelo deixa de ter validade, fazendo com que a análise não passe do "portal de relevância" (Raiffa, 1977). Todavia, essas lacunas podem ser diminuídas se o modelo levar em devida consideração as crenças e preferências dos tomadores de decisões, suas atitudes frente ao risco e suas opiniões a respeito de aspectos intangíveis, avaliando-as corretamente em termos de utilidades subjetivas e probabilidades. Dessa maneira, é possível reduzir as lacunas de julgamento e fazer com que os resultados do modelo tenham uma validade maior e com menos demanda de tempo e dinheiro do que se fossem obtidos via intuições e experiências.

A dificuldade principal dos programas de simulação é a necessidade de incluir na sua estrutura essa grande variedade de aspectos tangíveis e intangíveis, fazendo com que a tarefa da sua elaboração e teste seja às vezes tão longa e complexa que não compense a sua efetiva implantação em computador.

Uma avaliação retrospectiva do trabalho realizado permite inferir que, para resolver o problema analisado, foram gastas cerca de 1.500 horas de análise, programação e testes. Incluem-se também inúmeras compilações e execuções do programa, até que este refletisse devidamente os aspectos mais relevantes da situação real. O programa tem cerca de 9.800 registros e, em execução, ocupa cerca de 90 a

95% da CPU disponível, representando um nível de ocupação bastante elevado. Esse fato se deve ao grande número de comandos que são realizados de forma paralela, fazendo com que a área de processamento em demanda seja bastante significativa.

Não obstante os consideráveis recursos de tempo e de dinheiro que são necessários para a implantação de aplicações desse tipo, os resultados daí provenientes podem ser altamente compensadores. O custo do processamento de sistemas de entrada de dados via de regra representa uma parcela significativa do custo geral de uma empresa de processamento de dados e, por isso, uma melhoria nessa área, pode compensar largamente os custos dispendidos para a implantação do modelo.

7 - C O N C L U S ã O

Esta dissertação iniciou com uma análise das dificuldades que organizações de processamento de dados têm para escolherem a melhor alternativa de processarem sistemas de entrada de dados. Apesar de existirem fórmulas e métodos para resolverem-se problemas de redes, as situações reais são bem mais complexas que aquelas para as quais os modelos gerais de solução estão dirigidos. Por isso, esse trabalho pretendeu:

- Analisar as dificuldades inerentes à escolha da melhor alternativa de solução;
- Propor e implementar um método de decisão para resolver problemas desse tipo;
- Avaliar as conseqüências e perspectivas da automatização do processo decisório, na ciência da administração.

Quanto ao primeiro ponto, acima enunciado, a revisão de literatura e a familiaridade diária com o processo administrativo de uma organização empresarial possibilitaram uma análise bastante consistente do tipo de problema selecionado para este estudo.

Os dados levantados durante essa fase exigiram que se reduzisse, a expressões programáveis, aspectos não claramente definidos do ambiente, do processo executivo e do tomador de decisões.

Exemplos desse tipo são: a redução, para fins de simplificação do problema, de vários critérios para um único critério de decisão (cf. seção 3;2.4); a definição do custo de espera para processamento segundo um "fator de agravação" (cf. seção: 5;6.2.2.J).

No que se refere ao método propriamente dito, providenciou-se a tradução do que acontece na situação real para números e operações. Merece ser enfatizada a elucidação dos tempos gastos em CPU e ELAPSED. Na prática, esses valores parecem não ter regra ou lógica interna. Todavia, o seu delineamento através do uso da técnica de regressão linear trouxe à luz variáveis de excelente previsão (cf. seções 5;6.2.1; 5;6.4).

Enfrentou-se particular dificuldade na obtenção de um processo de auto-regulação do sistema, de maneira que, em caso de atraso, se acelerasse sua velocidade de finalização (cf. seções - 4;3; 5;5.B). Esse processo de controle e aprendizagem também se mostrou muito satisfatório, apesar da grande dificuldade de se fazer os cálculos baseado em uma experiência realizada no passado (ciclo de processamento igual a 1) e numa previsão do que ainda falta realizar no futuro.

Em termos objetivos, a simulação evidenciou que o sistema não tem como ter outras significativas reduções no seu custo de processamento (cf. seção 5;6.3.L). Isso se deve principalmente ao fato de que ele já foi submetido a grande quantidade de experiências práticas, durante um longo espaço de tempo. Todavia, vários aspectos do problema puderam ser confrontados e clareados, e podem ser aplicados a outros sistemas que apresentem dificuldades semelhantes. Além disso, essa aplicação pode ser feita desde a fase de projeto desses sistemas, e não somente quando já estão implantados. Acima de tudo, porém, as experiências, em vista dos resultados obtidos (cf. seção 5;6.4), mostraram a viabilidade de se utilizar simulação e heurística como técnicas para a solução de problemas desse porte.

Por fim, as idéias postas à prova, utilizando essas técnicas, abrem perspectivas para outros trabalhos avançarem no assunto, explorando, de modo especial, áreas mais específicas do problema, como, por exemplo, o processo de aprendizagem através de mais de um ciclo de processamento e o processo de colocar em linguagem de computador aspectos não claramente definidos de um problema, dilatando, dessa forma, o significado dos sistemas de automatização dos processos de tomada de decisão.

No decorrer das últimas décadas, a automatização desses processos têm sido objeto de altas esperanças, muitas especulações e, também, de grandes frustrações, em virtude das respostas relativamente limitadas desses sistemas frente aos inúmeros aspectos das situações reais. Mesmo assim, progressos vem sendo obtidos e, passo a passo, a pesquisa continua em busca de melhores caminhos e métodos para, com o tempo, fazer-se com que os sistemas sejam pelo menos próximos, em extensão, sutileza e flexibilidade, à intuição e inteligência humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ACKOFF, R.L. & SASIENI, M.W. Pesquisa operacional. São Paulo, Editora da USP, 1971.
- 2 - ARGYRIS, C. A integração indivíduo-organização. Tradução de Márcio Cotrim. São Paulo, Atlas, 1975.
- 3 - BARNARD, C. I. As funções do executivo. Tradução de Flávio Moraes de Toledo Piza. São Paulo, Atlas, 1979.
- 4 - BARNES, M. F. Measurement and modelling for computer systems performance studies. Europa, Langton Information Systems, 1979.
- 5 - BENNIS, W. F. Organizações em mudança. Tradução de Maria Grazia Scaglia Linhares. Prefácio à edição brasileira de Fernando C. Prestes Motta. São Paulo, Atlas, 1976.
- 6 - BERTALANFFY, L. Von. Teoria geral dos sistemas. Tradução de Francisco M. Guimarães, 2.ed. Petrópolis, Vozes; Brasília, INL, 1975. p. 203-240.
- 7 - BLAU, P.M. & SCOTT, W.R. Organizações formais: uma abordagem comparativa. Tradução de Maria Ângela e Lobo Freitas Levy. São Paulo, Atlas, 1979.
- 8 - BOBILLIER, P. A. et alii. Simulation with GPSS and GPSS V. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1976.
- 9 - CYERT, R.M. & MARCH, J.G. A behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1963.

- 10 - DAVIS, G. B. Management information systems: conceptual foundations, structure and development. New York, McGraw-Hill, 1974.
- 11 - DESCARTES, René. Discurso do método. Tradução, prefácio e notas de João Cruz Costa. snt.
- 12 - EHRLICH, P. J. Pesquisa operacional: curso introdutório. São Paulo, Atlas, 1975. 2.ed. p. 198-215.
- 13 - EIN-DOR, P. & SEGEV, E. Administração de sistemas de informação. Tradução de Marina Cunha Brenner. Rio de Janeiro, Campus, 1983.
- 14 - ETZIONI, A. Organizações modernas. Tradução de Miriam L. Moreira Leite. São Paulo, Enio Matheus Guazzelli, 1980.
- 15 - FACHIN, R. C. Sobre a formação de políticas educacionais e o papel do conselho estadual de educação nos sistema educacional do Rio Grande do Sul (Tese de Livre-Docência). Porto Alegre, UFRGS, 1976 (xerox).
- 16 - FERRARI, D. Computer systems performance evaluation. Englewood Cliffs. N.J., Prentice-Hall, 1978.
- 17 - GORDON, G. System simulation. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1969.
- 18 - GORRI, G. A. & Scott, M. A framework for management information systems. SLOAN Management Review, Fall, 1971.
- 19 - GOSSELIN, A. & PAINNE, F. T. Beyond the proposition for a strategic human resource management. Apresentado na Third Annual Conference of the Strategic Management Society, Paris, França, outubro de 1983 (xerox).
- 20 - GRAYBEAL, W. J. & POOCH, U. W. Simulation: principles and methods. Cambridge, Winthrop Publishers, 1980.

- 21 - GRINGS, L. C. Metodologia para avaliação de desempenho de sistemas de computação através de simulação. Porto Alegre, PGCC, 1982.
- 22 - HARTMAN, W. et alii. Management information systems handbook: analysis, requirements determination, design and development, implementation and evaluation. New York, McGraw-Hill Book, 1968.
- 23 - JACKSON, P. C. Introduction to artificial intelligence. New York, Petrocelli / Charter, 1976.
- 24 - JONES, C. H. At last real computer power for decision managers. Princeton, N. Y., William C. House, 1977. p. 251-274.
- 25 - JUNG, C. G. Tipos psicológicos. 4.ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1980.
- 26 - KATZ, D. & KAHN, L. Psicologia social das organizações. Tradução de Auriphebo B. Simões. 2.ed. São Paulo, Atlas, 1976. p. 175-198.
- 27 - KAUFMAN, A. A Ciência da tomada de decisão: uma introdução à praxiologia. Tradução de Francisco José de Albuquerque Souza. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1975.
- 28 - KEEN, P.G.W. & MORTON, M.S.S. Decision support systems: an organizational perspective. Reading (Mass.), Addison-Wesley Publishing, 1978. p.1-8.
- 29 - KEPNER, C. H. & TREGOE, B.B. O administrador racional: uma abordagem sistemática à solução de problemas e tomada de decisões. Tradução de Auriphebo Berrance Simões. São Paulo, Atlas, 1981.
- 30 - LAURIE, P. A revolução dos microcomputadores. Tradução de Eli Rozendo. Rio de Janeiro, Tecnoprint, 1981. p. 195-229.
- 31 - LIEBOWITZ, B. H. & CARSON, J.H. Distributed processing. New York, IEEE, 1977.

- 32 - LUCAS, H. JR. & TURNER, J.A. A corporate strategy for the control of information processing. Sloan Management Review, Spring, 1982.
- 33 - MARCH, J. & SIMON, J. Teoria das organizações; Tradução de Hugo Wahrlich. Rio de Janeiro, FGV, 1975.
- 34 - MASON, R.J. & MITROF, I.I. A program for research on management information systems. In: Management Science, Vol. 19, N.5, Jan/79.
- 35 - MCKENNEY, J.L. & KEEN, P.G.W. How managers mind work. In: Warrward Business Review, Vol. 52, N. 3 (Maio-Junho de 1974), p.79-90.
- 36 - MEIER, R.C. et alii. Simulation in business and economics. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1969. p. 147-178.
- 37 - MIRSKI, M.L. Inteligência Artificial. In: Computadores e Computação. São Paulo, Perspectiva, 1977. p. 151-160.
- 38 - ————. A framework for representing knowledge. In: The psychology of computer vision. New York, McGraw-Hill Book Company, 1975.
- 39 - NEWMAN, J. von. The computer and the brain. 2.ed. Yale University Press, 1967.
- 40 - NILSSON, N.J. Problem solving methods in artificial intelligence. Menlo Park, McGraw-Hill Book, 1972.
- 41 - NOLAN, R.L. Computer data bases: the future is now. In: interative decision oriented data base systems. New York, William C. House Editor, 1977, p. 87-107.
- 42 - OSBORNE, A. A nova revolução industrial na era dos computadores. Tradução de Auriphebo Berrance Simões. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1984.
- 43 - RAIFFA, H. Teoria da decisão. Tradução de Sérgio Ellery Girão Barroso. São Paulo, USP, 1977.

- 44 - RASER, J. R. Simulation and society: an exploration of scientific gaming. Boston, Aplyn and Bacon, 1972.
- 45 - SANTOS, J.R.R. dos & VALDESUSO, C. Planejamento estratégico e tático de informática. Rio de Janeiro, Sertel, 1982.
- 46 - SCHMIDT, M.P. Custos em processamento de dados. Porto Alegre, FAPA, 1982 (Trabalho de estágio, xerox).
- 47 - SHANNON, R. E. Systems simulation: the art and the science. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1975.
- 48 - SIMON, H. A. A capacidade de decisão e de liderança 2.ed. Tradução de Diógenes Machado. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1972.
- 49 - _____. The shape of automation: for men and management. New York, Harper & Row, 1965.
- 50 - _____. Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Tradução do Prof. Aluizio Loureiro Pinto. Rio de Janeiro, Aliança para o Progresso, 1965.
- 51 - SKINNER, B.F. Walden II: uma sociedade do futuro. 2.ed. Tradução de Rachel Moreno e Nelson Raul Saraiva. São Paulo, EPU, 1978.
- 52 - STRACK, J. Metodologia para modelagem de sistemas distribuídos. Porto Alegre, UFRGS (PGCC), 1980.
- 53 - _____. GPSS: Modelagem e simulação de sistemas. Rio de Janeiro, LTC, 1984.
- 54 - _____. Sistemas de processamento distribuído. Rio de Janeiro, LTC, 1984.
- 55 - TAHA, H.A. Operations research: an introduction. 3.ed. New York, McMillan Publishing, 1982. p.1-9.

- 56 - TAROUCO, L.M.R. Redes de comunicação de dados. Rio de Janeiro, LTC, 1979.
- 57 - TAROUCO, L.M.R. & SABANI, C. Engenharia de software para sistemas on-line. Porto Alegre, CPD/UFGRS, 1981.
- 58 - THIÉRAUF, R.I. & GROSSE, R.A. Toma de decisiones por medio de investigation de operaciones. 8.ed. México, Editorial Limusa, 1982. p. 463-500.
- 59 - THOMPSON, J.D. Dinâmica organizacional: fundamentos sociológicos da teoria administrativa. Tradução de Gert Meyer, Revisão Técnica de Daisy Aparecida C. de Souza. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1976.
- 60 - TOFFLER, A. O choque do futuro. Tradução de Marco Aurélio de Moura Matos. São Cristóvão, RJ, Artenova, 1973.
- 61 - WIENER, N. Cibernética e sociedade: O uso humano dos seres humanos. Tradução de José Paulo Paes. São Paulo, Cultrix, 1973.
- 62 - WILDE, D.J. Optimum seeking methods. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1964. p. 24-52.

A N E X O S

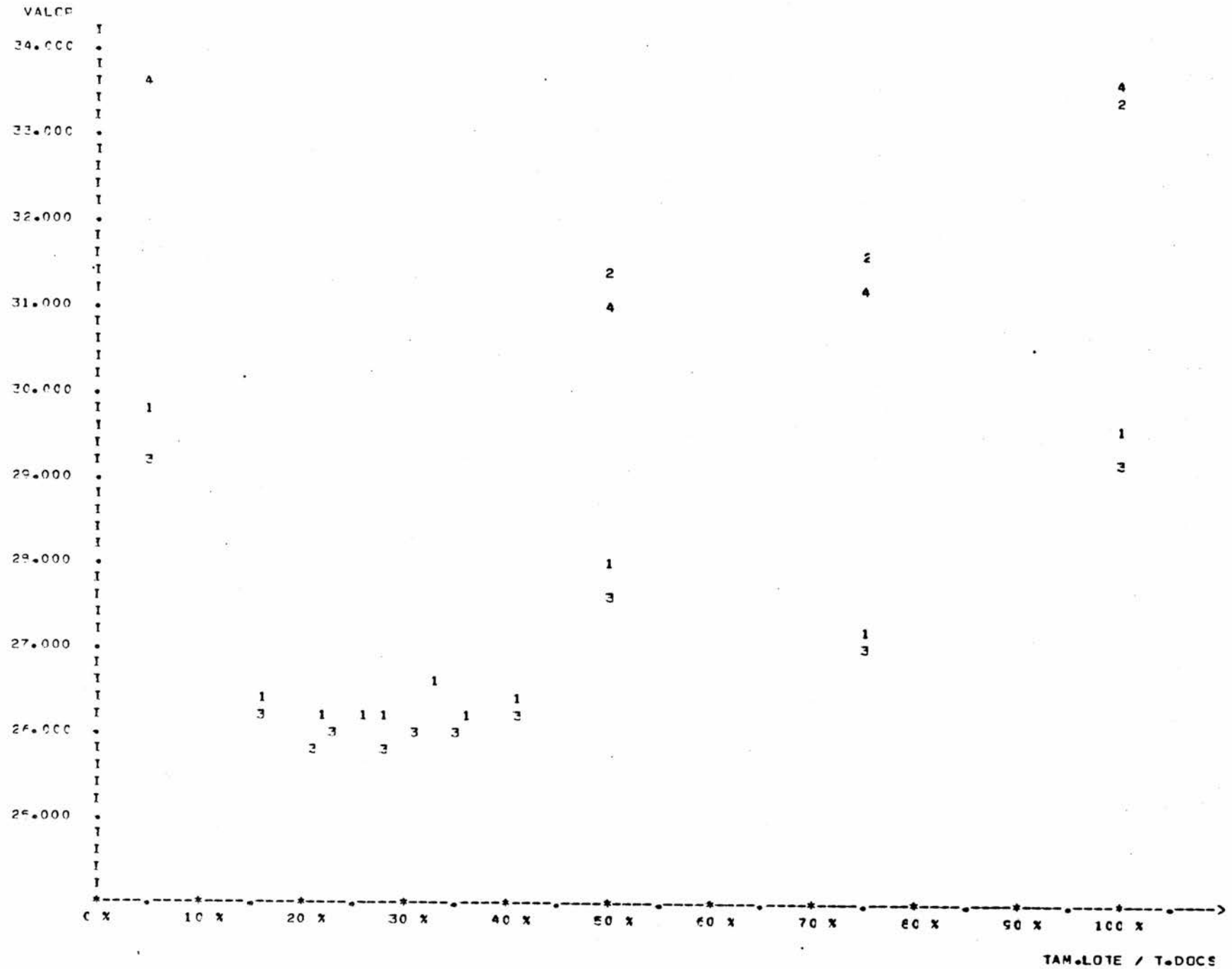
A N E X O 1

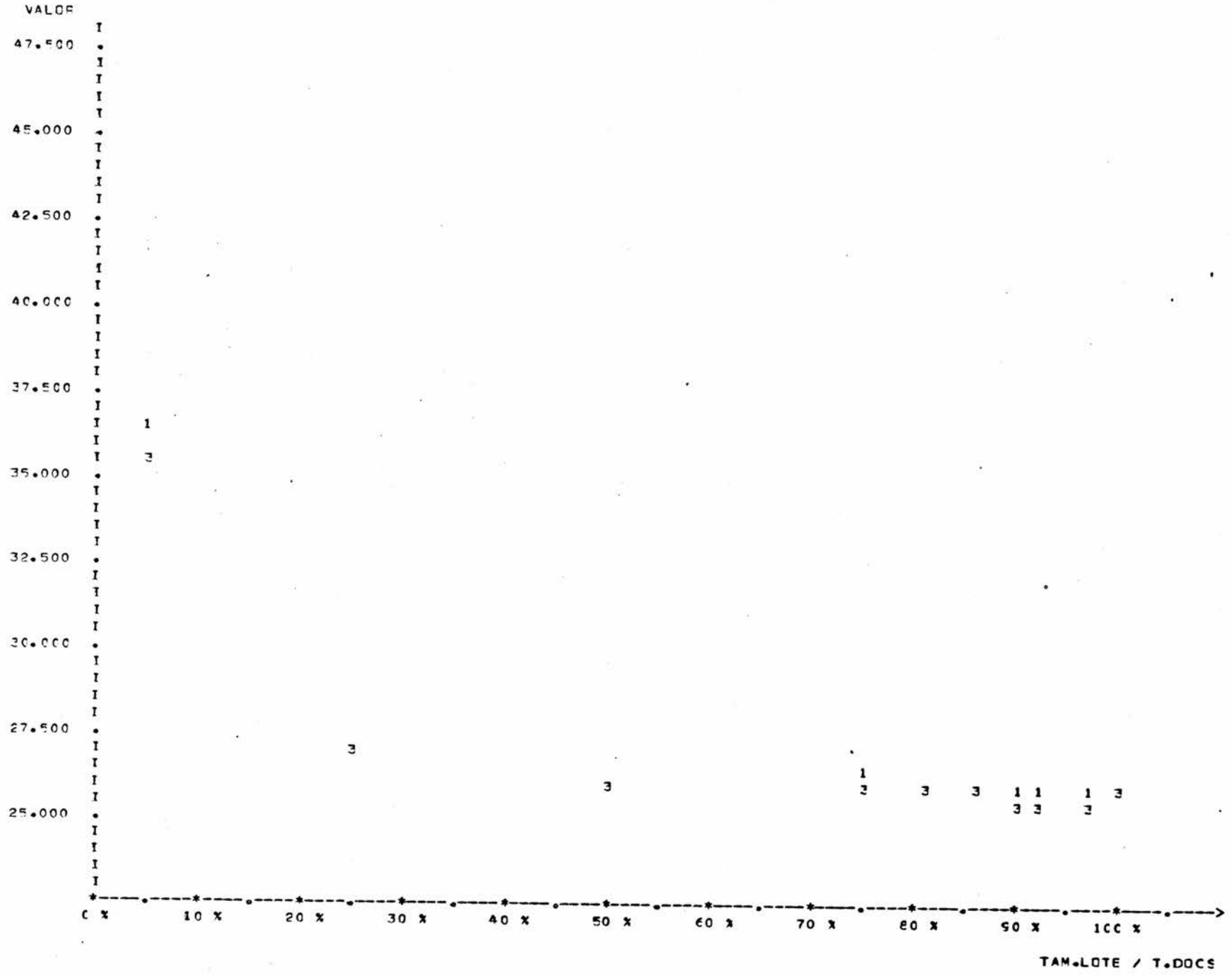
11 99 851021 851104 015032 005032 100 10 02 2 000000 11 11 010311
12 99 2792 11430759 0530 04630459 0530 07562708 7793 0800 0 105
13 99 0133502205 0012000069 01269+003+01938+001+ 72938-079+54295+003-
14 01 017730 010 050 025 000 015 010
14 02 003971 020 050 030 000 020 000
14 03 000000 020 050 030 000 020 000
14 04 003892 020 050 030 000 020 000
14 05 001304 020 050 030 000 020 000
14 06 002655 020 050 030 000 020 000
14 07 004028 020 050 030 000 020 000
21 99 000 000 000 000 000 000 001 002 002 002 002 001
21 99 000 000 000 001 002 002 002 001 001 000 000 000
21 01 000 000 000 000 000 000 001 002 003 003 003 002
21 01 000 000 000 001 002 002 002 002 002 002 002 001
22 99 000 100 100 100 100 100 100
23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
24 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
31 99 100 100 100 100 100 100 100 100 080 080 080 080
31 99 100 080 080 070 070 080 090 100 100 100 100 100
32 99 000 100 100 100 100 100 100
33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
34 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
40 99 03000529 04000529 05000529 06000529 07000128 08000529 09177566
40 99 10000529 11000128 12000529 14000529

TAM.LOTE / T.DCCS	RHS PREV./ REAIS	*----- TIPO DE PROCESSAMENTO -----*			
		SEQUENCIAL		PARALELO	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA
5 %	100 %	29.832	34.206	29.289	33.636
16 %	100 %	26.466		26.101	
21 %	100 %			25.820	
22 %	100 %	26.285			
23 %	100 %			26.021	
26 %	100 %	26.120			
28 %	100 %	26.193		25.667	
31 %	100 %			26.075	
33 %	100 %	26.534			
35 %	100 %			25.946	
36 %	100 %	26.264			
41 %	100 %	26.440		26.126	

TAM.LOTE / T.DCCS	FHS PREV./ FEAIS	TIPO DE PROCESSAMENTO			
		SEQUENCIAL		PARALELO	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA
50 %	100 %	27.951	31.405	27.570	31.096
75 %	100 %	27.289	31.555	26.963	31.259
100 %	100 %	25.631	33.377	29.281	33.512

TAM. LOTE / T. DCCS	RHS PREV. / REAIS	TIPO DE PROCESSAMENTO			
		SEQUENCIAL FORMA DE CONSISTENCIA		PARALELO FORMA DE CONSISTENCIA	
		CENTRAL	DISTRIBUIDA	CENTRAL	DISTRIBUIDA
5 %	100 %	36.451		35.278	
25 %	100 %	26.892		26.804	
50 %	100 %	26.209		26.016	
75 %	100 %	26.265		26.064	
81 %	100 %	26.183		26.012	
86 %	100 %	26.188		26.036	
90 %	100 %	25.807		25.672	
92 %	100 %	25.901		25.707	
97 %	100 %	25.873		25.718	
100 %	100 %	25.955		25.820	





TAM. LOTE / T. DOCS

EVOLUCAO DO PROCESSAMENTO DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO

R1MA004/070586

UNID. REG.		PORTO ALEGRE *****	PELOTAS *****	CAXIAS DO SUL *****	PASSO FUNDO *****	SANTA MARIA *****	ALEGRETE *****	SANTO ANGELO *****
DATA *****	HORARIO *****							
21/10/85	09.00	*** INICIO **	*** INICIO **	*** INICIO **	*** INICIO **	*** INICIO **	*** INICIO **	*** INICIO **
21/10/85	10.00	REC. DOS DOCS	REC. DOS DOCS	**** FIM ****	REC. DOS DOCS	REC. DOS DOCS	REC. DOS DOCS	REC. DOS DOCS
21/10/85	11.00	PREP. DIG.	PREP. DIG.	.	PREP. DIG.	PREP. DIG.	PREP. DIG.	PREP. DIG.
21/10/85	12.00	UR INATIVA	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
21/10/85	15.00	PREP. DIG.	PREP. DIG.	.	PREP. DIG.	DIGITACAO	PREP. DIG.	PREP. DIG.
21/10/85	16.00	.	.	.	.	.	DIGITACAO	.
21/10/85	16.50	.	.	.	DIGITACAO	.	.	.
21/10/85	17.00	.	DIGITACAO	.	.	.	.	DIGITACAO
21/10/85	20.30	DIGITACAO	.	.	.	.	.	.
21/10/85	21.00	.	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
22/10/85	00.00	UR INATIVA	.	.	.	.	.	.
22/10/85	06.00	DIGITACAO	DIGITACAO	.	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO
22/10/85	12.00	UR INATIVA	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
22/10/85	15.00	DIGITACAO	DIGITACAO	.	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO
22/10/85	21.00	.	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
23/10/85	00.00	UR INATIVA	.	.	.	.	.	.
23/10/85	06.00	DIGITACAO	DIGITACAO	.	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO
23/10/85	12.00	UR INATIVA	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
23/10/85	15.00	DIGITACAO	DIGITACAO	.	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO
23/10/85	21.00	.	UR INATIVA	.	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA	UR INATIVA
24/10/85	00.00	UR INATIVA	.	.	.	.	.	.
24/10/85	06.00	DIGITACAO	DIGITACAO	.	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO	DIGITACAO
24/10/85	07.00	PREP. TRANSM.	.	.	.	.	.	.
24/10/85	07.10	AG. TRANSM.	.	.	.	.	.	.
24/10/85	07.20	TRANSMISSAO	.	.	.	.	.	.
24/10/85	08.40	AG. PROCESS.	.	.	.	.	.	.

EVOLUCAO DO PROCESSAMENTO DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO

FTMA004/070586

UNID. REG.		PORTO ALEGRE *****	PELOTAS *****	CAXIAS DO SUL *****	PASSO FUNDO *****	SANTA MARIA *****	ALEGRETE *****	SANTO ANGELO *****
DATA *****	HORARIO *****							
04/11/85	20.40	AG. TRANSM.	.	.	.	.	.	.
04/11/85	20.50	TRANSMISSAO	.	.	.	.	.	.
04/11/85	21.00	AG. PROCESS.	.	.	.	.	.	.
04/11/85	21.00	PROCESSAMENTO	.	.	.	.	.	.
04/11/85	21.30	AG. PETRANSM.	.	.	.	.	.	.
04/11/85	21.40	PETRANSMISSAO	.	.	.	.	.	.
04/11/85	21.50	REIN. NF. 07	.	.	.	.	.	.
04/11/85	22.10	**** FIM ****	**** FIM ****	**** FIM ****	**** FIM ****	**** FIM ****	**** FIM ****	**** FIM ****

=====

MAPA DE CUSTOS DAS UNIDADES REGIONAIS

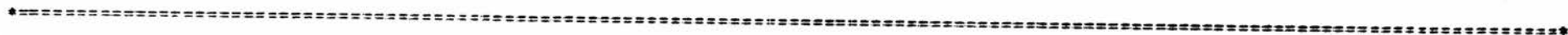
FTMA004/070586

UNID. REG.	PORTO ALEGRE *****		PELCTAS *****		CAXIAS DO SUL *****		PASSO FUNDO *****		SANTA MARIA *****		ALEGRETE *****		SANTO ANGELO *****	
DISCRIM. DOS CUSTOS:	HORAS / VALOR		HORAS / VALOR		HORAS / VALOR		HORAS / VALOR		HORAS / VALOR		HORAS / VALOR		HORAS / VALOR	
- PREP. DIG.	65,9	2.093	14,5	460	0,0	0	14,3	455	4,5	143	9,5	302	14,5	460
- DIGITACAO	163,5	5.358	36,6	1.163	0,0	0	35,8	1.139	12,3	390	24,7	785	37,1	1.180
- PREP. TRANSM.	9,1	291	2,0	64	0,0	0	2,0	66	1,6	52	1,6	57	2,0	64
- AG. TRANSM.	1,2	715	0,7	177	0,0	0	0,6	162	0,7	55	0,7	97	0,7	178
- TRANSMISSAO	6,6	51	1,5	362	0,0	0	1,4	354	0,5	119	1,0	239	1,5	366
- AG. PROCESS.	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
- PROCESSAMENTO	0,36	3.915	0,04	504	0,00	0	0,04	501	0,03	320	0,03	414	0,04	510
- AG. RETRANSM.	1,0	308	0,6	21	0,0	0	0,7	24	0,6	20	0,5	18	0,6	20
- RETRANSMISSAO	4,0	31	0,2	60	0,0	0	0,2	60	0,0	20	0,1	40	0,2	60
- PREP. RELATS.	23,8	755	5,3	169	0,0	0	5,2	165	1,7	55	3,5	113	5,4	172
- VL. DO ATRASO		0		0		0		0		0		0		0
**** TOTAL ****	275,8	13.517	61,7	2.980	0,0	0	60,7	2.926	22,2	1.174	42,0	2.065	62,2	3.010

CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO:

<u>DISCFIM. DOS CUSTOS:</u>	<u>PCFAS / VALOR</u>	
- PREP. DIG.	123,2	3.913
- DIGITACAO	310,2	10.015
- PREP. TRANSM.	16,7	594
- AG. TRANSM.	4,8	1.384
- TRANSMISSAO	12,7	1.491
- AG. PPROCESS.	0,0	0
- PROCESSAMENTO	0,5	6.164
- AG. RETRANSM.	4,3	411
- RETRANSMISSAO	5,0	271
- PREP. RELATS.	45,0	1.429
- VALOR DO ATRASO		0
**** TOTAL ****	524,9	25.672

	<u>CAPITAL</u>	<u>INTERIOR</u>
TAM. LOTE / T. DOCS:	21 %	90 %
RHS PREV./PEAIS:	100 %	100 %
TIPO DE PROCESSAMENTO:	PARALELO	PARALELO
FORMA DE CONSISTENCIA:	CENTRAL	CENTRAL



DOCUMENTOS:

DATA	HORARIO	FASE	TOTAL DO MOVIMENTO	RECEBIDOS DO CLIENTE	PREPARADOS PARA DIG.	PREPARADOS PARA DIGITADOS	PREPARADOS PARA TRANSM.	TRANSMITIDOS PROCESSADOS	RE-TRANSMITIDOS ABERTOS	FECHADOS	NC CLIENTE
21/10/85	09.00	*** INICIO **	17.730								
21/10/85	10.00	FEC. DOS DOCS		8.865							
21/10/85	11.00	PREP. DIG.		8.819	46						
21/10/85	12.00	UR INATIVA		8.589	276						
21/10/85	15.00	PREP. DIG.		8.543	322						
21/10/85	20.30	DIGITACAO		7.025	1.821	19					
22/10/85	00.00	UR INATIVA		6.105	2.475	285					
22/10/85	04.00	DIGITACAO		6.059	2.521	285					
22/10/85	10.00	.		9.397	3.017	893					
22/10/85	12.00	UR INATIVA		8.881	3.219	1.197					
22/10/85	15.00	DIGITACAO		8.835	3.265	1.197					
23/10/85	00.00	UR INATIVA		6.397	4.905	1.995					
23/10/85	06.00	DIGITACAO		6.351	4.951	1.995					
23/10/85	10.00	.		5.247	5.447	2.603					
23/10/85	12.00	UR INATIVA		4.741	5.649	2.907					
23/10/85	15.00	DIGITACAO		4.695	5.695	2.907					
24/10/85	00.00	UR INATIVA		2.257	7.335	3.705					
24/10/85	06.00	DIGITACAO		2.211	7.381	3.705					
24/10/85	07.00	PREP. TRANSM.		1.935	7.638	3.724					
24/10/85	07.10	AG. TRANSM.		1.901	7.653	20	3.723				
24/10/85	07.20	TRANSMISSAO		1.867	7.668	39	3.723				
24/10/85	08.40	AG. PROCESS.		1.595	7.693	286		3.723			
24/10/85	08.40	PROCESSAMENTO		1.595	7.693	286		3.723			
24/10/85	09.30	AG. RETRANSM.		1.425	7.673	476			3.723		
24/10/85	09.50	RETRANSMISSAO		1.357	7.665	552				3.723	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 EVOLUCAO DO PROCESSAMENTO DA UNIDADE REGIONAL DE PORTO ALEGRE

000006

RTNA005A/070586

DOCUMENTOS:

DATA	HORARIO	FASE	TOTAL DE MOVIMENTO	RECEBIDOS DO CLIENTE	PREPARADOS PARA DIG.	PREPARADOS PARA DIGITADOS	TRANSMITIDOS PROCESSADOS	RE- TRANSMITIDOS ABERTOS	FECHADOS	NO CLIENTE
04/11/85	20.40	AG. TRANSM.								
04/11/85	20.50	TRANSMISSAO							17.730	
04/11/85	21.00	AG. PROCESS.							17.730	
04/11/85	21.00	PROCESSAMENTO							17.730	
04/11/85	21.30	AG. RETRANSM.							17.730	
04/11/85	21.40	RETRANSMISSAO							17.730	
04/11/85	21.50	FEIN. NR. 07							17.730	
04/11/85	22.10	**** FIM ****	17.730						17.730	
									17.730	

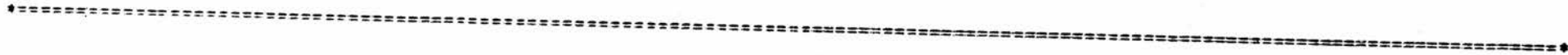


TABELA DE CORRECAO DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO

CICLO DE PROCESSAMENTO: 2

FTMA006/070586

UNID. REG.		PORTO ALEGRE *****		FELCTAS *****		CAXIAS DO SUL *****		PASSO FUNDO *****		SANTA MARIA *****		ALEGRETE *****		SANTO ANGELC *****	
DATA *****	HORARIO *****	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.
31/10/85	12.00	76	78,8												
		71													
31/10/85	18.00	79	80,1												
		74													
01/11/85	12.00	84	89,4												
		79													
01/11/85	18.00	87	90,6												
		82													
04/11/85	12.00	97	98,6												
		91													
04/11/85	18.00	100	99,0												
		94													
05/11/85	12.00	106	100,0												
		100													

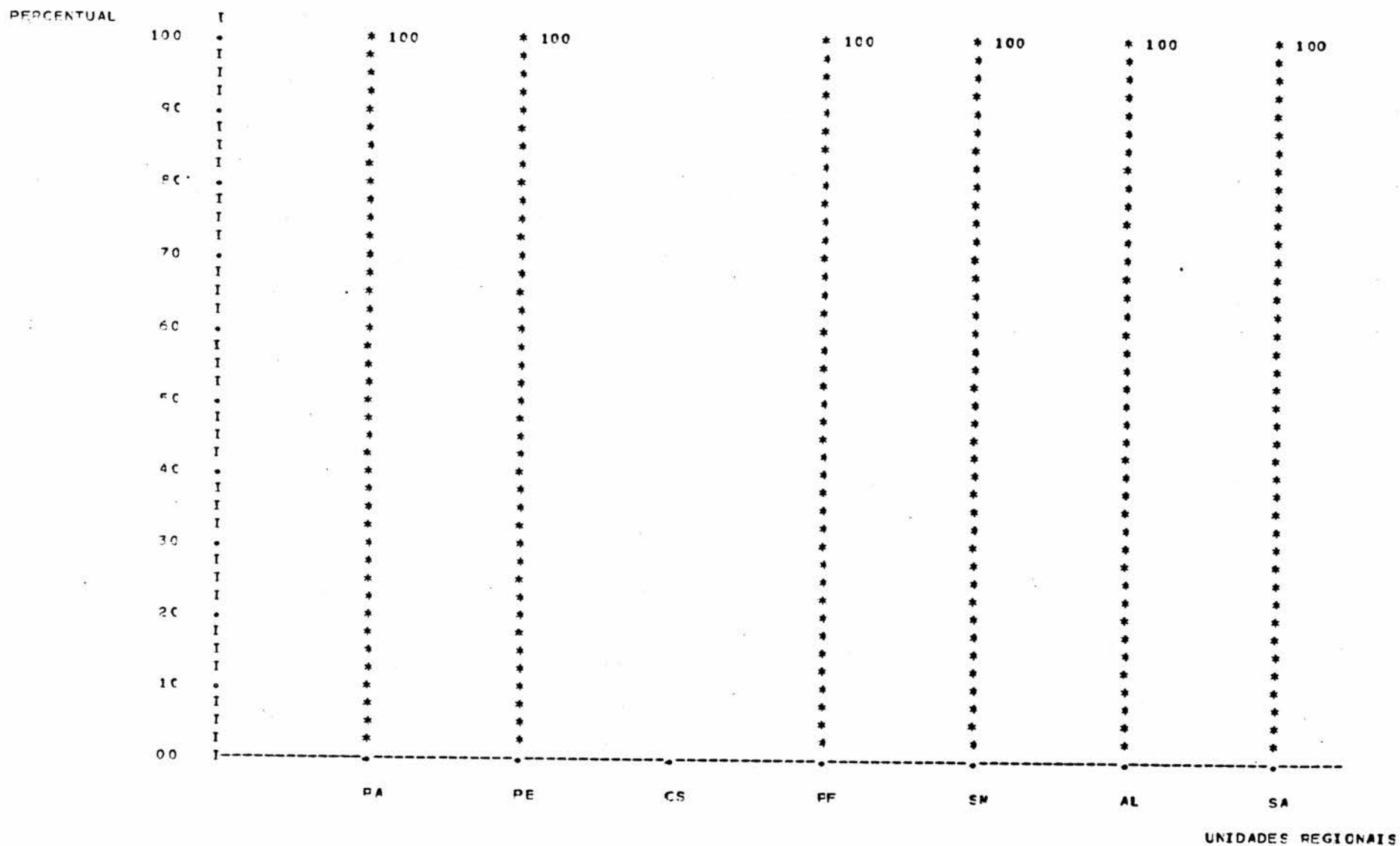
TABELA DE CORRECAO DA ALTERNATIVA DE MENC. CUSTO

CICLO DE PROCESSAMENTO: 3

RTMA006/070586

UNID. REG.		POSTO ALEGRE *****	PELOTAS *****	CAXIAS DO SUL *****	PASSO FUNDO *****	SANTA MARIA *****	ALEGRETE *****	SANTO ANGELO *****
DATA *****	HORARIO *****	CCR. DIG. FLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	COR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	COR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	COR. DIG. FLZ. DIGM. FR.	COR. DIG. RLZ. DIGM. FR.	CCR. DIG. FLZ. DIGM. FR.
30/10/85	18.00	70 70,9 60 76,6 0,2						
31/10/85	12.00	76 80,1 75 83,3 0,2						
31/10/85	18.00	79 82,7 78 89,2 0,5						
01/11/85	12.00	84 84,7 84 92,1						
01/11/85	18.00	87 95,9 87 84,5						
04/11/85	12.00	97 99,0 97 99,4 0,7						
04/11/85	18.00	100 99,9 100 100,0 1,0						

NIVEL DE ATENDIMENTO DE CADA U.F. NA UNID. CENTRAL DE PROCESSAMENTO



TOTAIS DE DOCUMENTOS DE ENTRADA:

	VALORES INFORMADOS:	VALORES CALCULADOS:				
		OC.1	OC.2	OC.3	OC.4	CC.5
POSTO ALEGRE:	17.730	17.730	17.730	17.736	17.858	17.370
PELOTAS:	3.971	3.971	3.971	3.972	3.836	4.111
CAXIAS DO SUL:						
PASSO FUNDO:	3.892	3.892	3.892	4.071	3.809	3.715
SANTA MARIA:	1.304	1.304	1.304	1.355	1.328	1.254
ALEGRETE:	2.655	2.655	2.655	2.664	2.534	2.721
SANTO ANGELO:	4.028	4.028	4.028	4.030	3.996	4.025

NUMERO DE INITIATORS ALOCADOS: 2

TEMPO ENTRE CADA EVENTO : 10

TEMPO MAXIMO DE ESPERA NA FILA PARA PROCESSAMENTO: 0

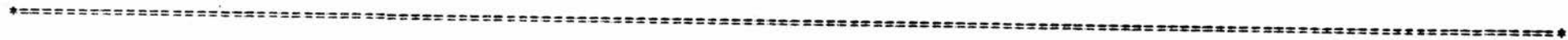
TEMPO MEDIO DE ESPERA NA FILA PARA PROCESSAMENTO: 0.0

NUMERO MAXIMO DE UR'S NA FILA PARA PROCESSAMENTO: 2

NUMERO MEDIO DE UR'S NA FILA PARA PROCESSAMENTO: 1.1

NUMERO MAXIMO DE UR'S EM PROCESSAMENTO PARALELO: 2

NUMERO MEDIO DE UR'S EM PROCESSAMENTO PARALELO: 1.1



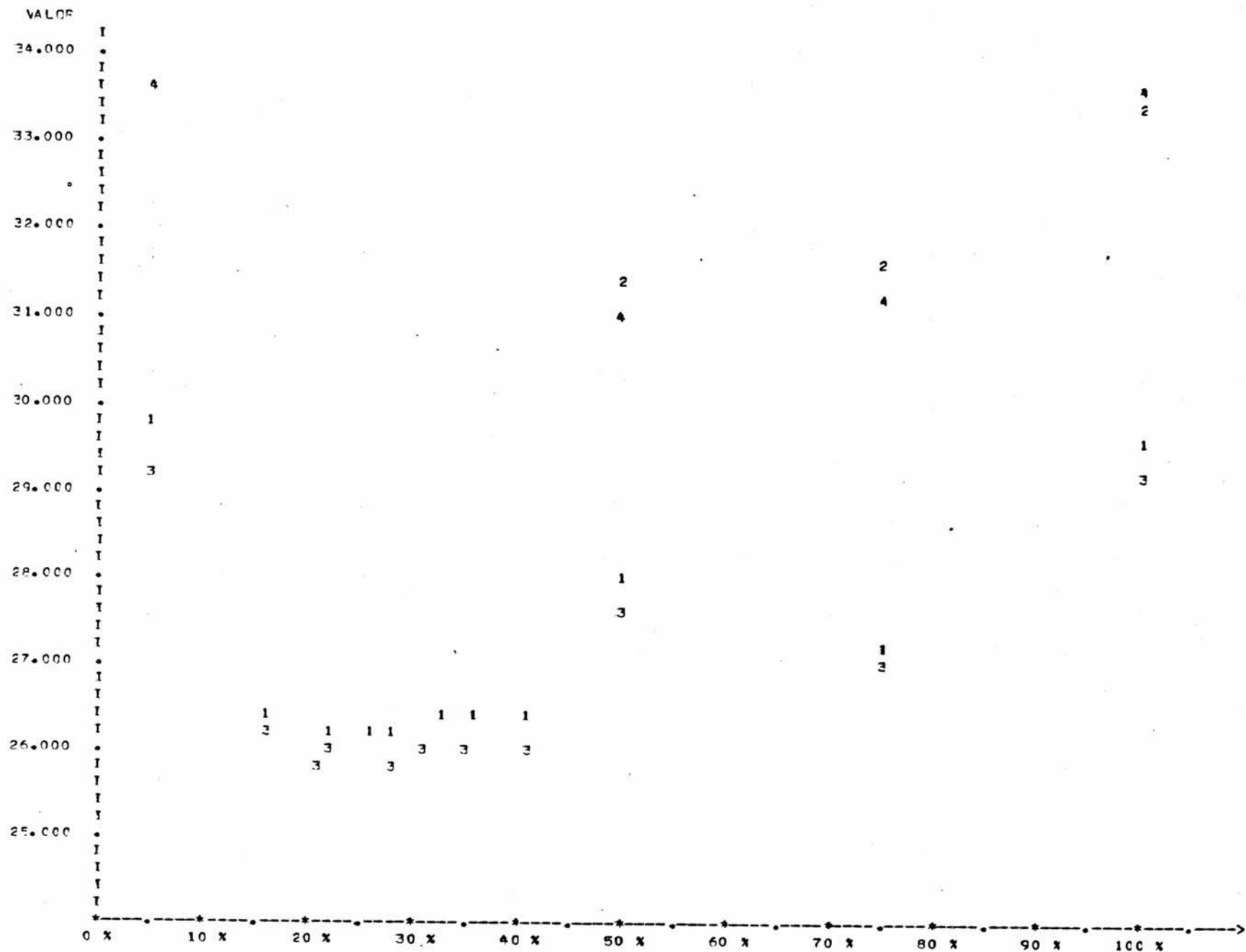
A N E X O 2

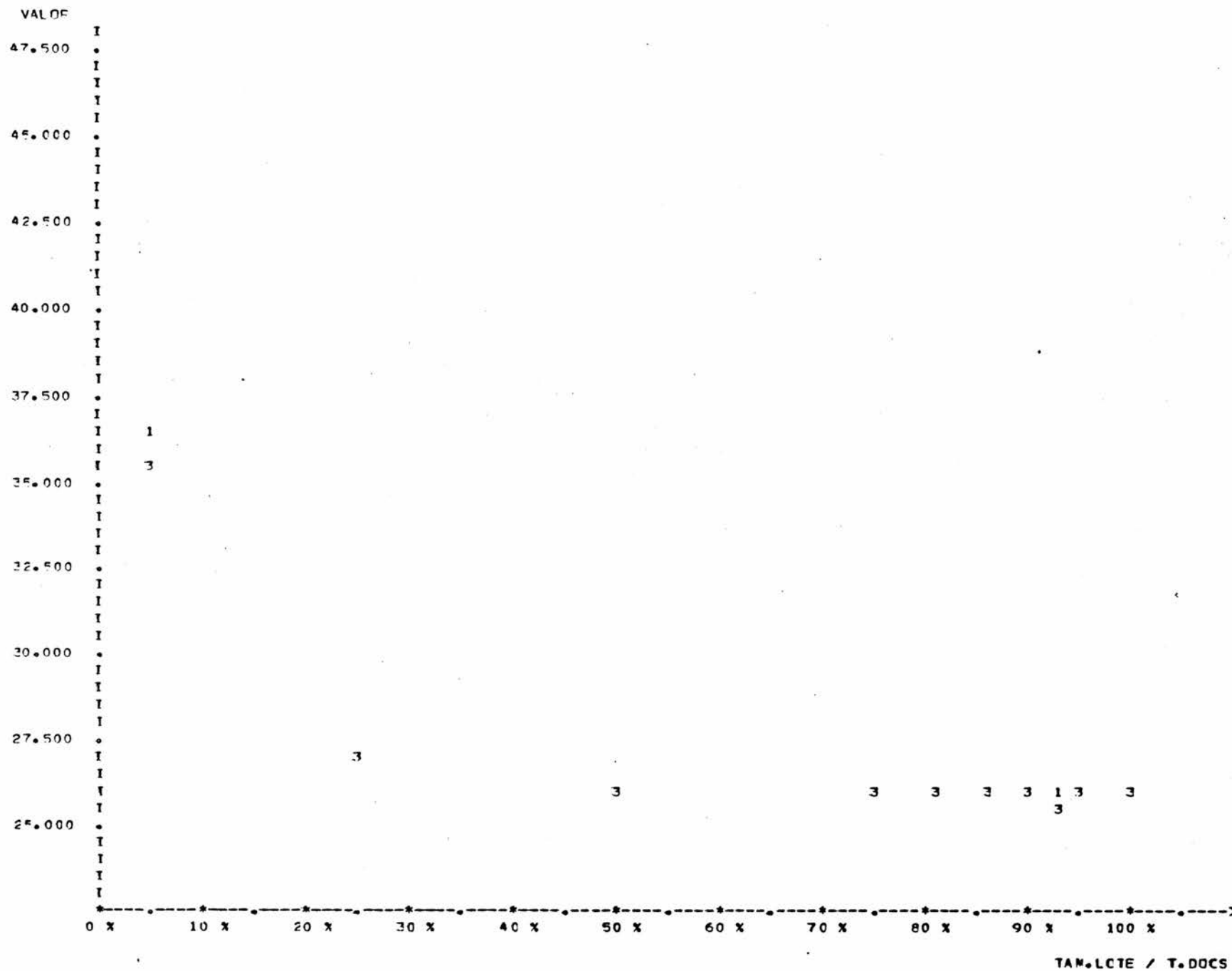
11 99 851021 851104 015032 005032 100 10 02 2 000000 11 11 010311
12 99 2792 11430759 0530 04630459 0530 07562708 7793 0800 1 105
13 99 0133502205 0012000069 01269+003+01938+001+ 72938-079+54295+003-
14 01 017730 010 050 025 000 015 010
14 02 003971 020 050 030 000 020 000
14 03 000000 020 050 030 000 020 000
14 04 003892 020 050 030 000 020 000
14 05 001304 020 050 030 000 020 000
14 06 002655 020 050 030 000 020 000
14 07 004028 020 050 030 000 020 000
21 99 000 000 000 000 000 000 001 002 002 002 002 001
21 99 000 000 000 001 002 002 002 001 001 000 000 000
21 01 000 000 000 000 000 000 001 002 003 003 003 002
21 01 000 000 000 001 002 002 002 002 002 002 002 001
22 99 000 100 100 100 100 100 100
23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
24 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
31 99 100 100 100 100 100 100 100 100 080 080 080 080
31 99 100 090 080 070 070 080 090 100 100 100 100 100
32 99 000 100 100 100 100 100 100
33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
34 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
40 99 03000529 04000529 05000529 06000529 07000128 08000529 09177566
40 99 10000529 11000128 12000529 14000529

TAM.LOTE / T.DCCS	FHS PREV./ FEATS	TIPO DE PROCESSAMENTO			
		SECUENCIAL		PARALELO	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA
5 %	100 %	29.832	34.206	29.289	33.636
16 %	100 %	26.472		26.101	
21 %	100 %			25.820	
22 %	100 %	26.267		25.946	
26 %	100 %	26.130			
28 %	100 %	26.193		25.895	
31 %	100 %			25.967	
33 %	100 %	26.437			
35 %	100 %			26.064	
36 %	100 %	26.417			
41 %	100 %	26.382		26.086	
50 %	100 %	27.951	31.405	27.570	31.096

TAM. LOTE / T. DOCS	PHS PREV. / REAIS	*----- TIPO DE PROCESSAMENTO -----*			
		SEQUENCIAL		PARALELO	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA
75 %	100 %	27.289	31.555	26.963	31.259
100 %	100 %	29.631	33.377	29.281	33.512

TAM.LOTE / T.DCCS	PHS PREV./ REAIS	*----- TIPO DE PROCESSAMENTO -----*			
		SEQUENCIAL FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA	PARALELO FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	DISTRIBUIDA
5 %	100 %	36.491		35.278	
25 %	100 %	26.892		26.804	
50 %	100 %	26.209		26.016	
75 %	100 %	26.212		26.037	
81 %	100 %	26.077		25.915	
86 %	100 %	26.077		25.915	
90 %	100 %	26.077		25.915	
93 %	100 %	25.855		25.717	
95 %	100 %	25.935		25.775	
100 %	100 %	25.955		25.820	





CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO:

<u>DISCRIM. DOS CUSTOS:</u>	<u>HORAS / VALOR</u>	
- PREP. DIG.	122,7	3.897
- DIGITACAO	310,6	10.027
- PREP. TRANSM.	18,8	599
- AG. TRANSM.	4,8	1.412
- TRANSMISSAO	12,6	1.487
- AG. PROCESS.	0,1	5
- PROCESSAMENTO	0,5	6.165
- AG. RETRANSM.	4,0	417
- RETRANSMISSAO	5,0	279
- PREP. RELATS.	45,0	1.429
- VALOR DO ATRASO		0
**** TOTAL ****	524,8	25.717

	<u>CAPITAL</u>	<u>INTERIOR</u>
TAM.LOTE / T.DOCS:	21 X	93 X
RHS PREV./REAIS:	100 X	100 X
TIPO DE PROCESSAMENTO:	PARALELO	PARALELO
FORMA DE CONSISTENCIA:	CENTRAL	CENTRAL



A N E X O 3

11 99 851021 851104 015032 005032 100 10 03 2 999999 11 11 010311
 12 99 2702 11430759 0530 04630459 0530 07562708 7793 0800 1 105
 13 99 0133502205 0012000069 01269+003+01938+001+ 72938-079+54295+003-
 14 01 017730 010 050 025 000 015 010
 14 02 003971 020 050 030 000 020 000
 14 03 000000 020 050 030 000 020 000
 14 04 003892 020 050 030 000 020 000
 14 05 001304 020 050 030 000 020 000
 14 06 002655 020 050 030 000 020 000
 14 07 004028 020 050 030 000 020 000
 21 99 000 000 000 000 000 000 001 002 002 002 002 001
 21 99 000 000 000 001 002 002 002 001 001 000 000 000
 21 01 000 000 000 000 000 000 001 002 003 003 003 002
 21 01 000 000 000 001 002 002 002 002 002 002 002 001
 22 99 000 100 100 100 100 100 100
 23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 23 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 24 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 31 99 100 100 100 100 100 100 100 080 080 080 080
 31 99 100 090 080 070 070 080 090 100 100 100 100 100
 32 99 000 100 100 100 100 100 100
 33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 33 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 34 99 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
 40 99 03000529 04000529 05000529 06000529 07000128 08000529 09177566
 40 99 10000529 11000128 12000529 14000529

TAM.LOTE / T.DCCS	RHS PREV. / REAIS	*----- TIPO DE PROCESSAMENTO -----*			
		SEQUENCIAL		PARALELO	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA
5 %	100 %	30.456	34.863	29.903	34.269
16 %	100 %	26.623	31.212	26.280	30.852
23 %	100 %	26.401	31.061	26.081	30.718
24 %	75 %	30.817	31.348	30.451	31.006
24 %	100 %	26.691	31.184	26.370	30.824
24 %	125 %	26.406	31.272	26.157	30.866
31 %	100 %	26.612	31.187	26.279	30.740
34 %	100 %	26.704	31.249	26.374	30.859
37 %	100 %	26.795	31.311	26.468	30.978
42 %	100 %	26.530	31.274	26.203	30.836
50 %	100 %	27.536	31.499	27.206	31.182
75 %	100 %	27.404	31.966	27.105	31.648
100 %	100 %	25.716	33.438	29.382	33.338

TAM.LOTE / T.DCCS	RHS PFEV./ REAIS	*----- TIPO DE PROCESSAMENTO -----*			
		SEQUENCIAL		PARALELC	
		FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA	FORMA DE CONSISTENCIA CENTRAL	FORMA DE CONSISTENCIA DISTRIBUIDA
5 %	100 %	38.280	40.313	37.187	39.433
25 %	100 %	27.178	29.788	27.025	29.517
50 %	100 %	26.362	28.759	26.210	28.569
75 %	100 %	26.409	28.512	26.241	28.325
81 %	100 %	26.288	28.476	26.131	28.294
86 %	100 %	26.288	28.476	26.131	28.294
90 %	100 %	26.288	28.476	26.131	28.294
93 %	100 %	26.140	28.456	25.966	28.296
95 %	75 %	30.333	31.541	30.206	31.772
95 %	100 %	26.081	28.385	25.936	28.224
95 %	125 %	26.280	28.409	26.093	28.243
100 %	100 %	26.213	28.431	26.094	28.296

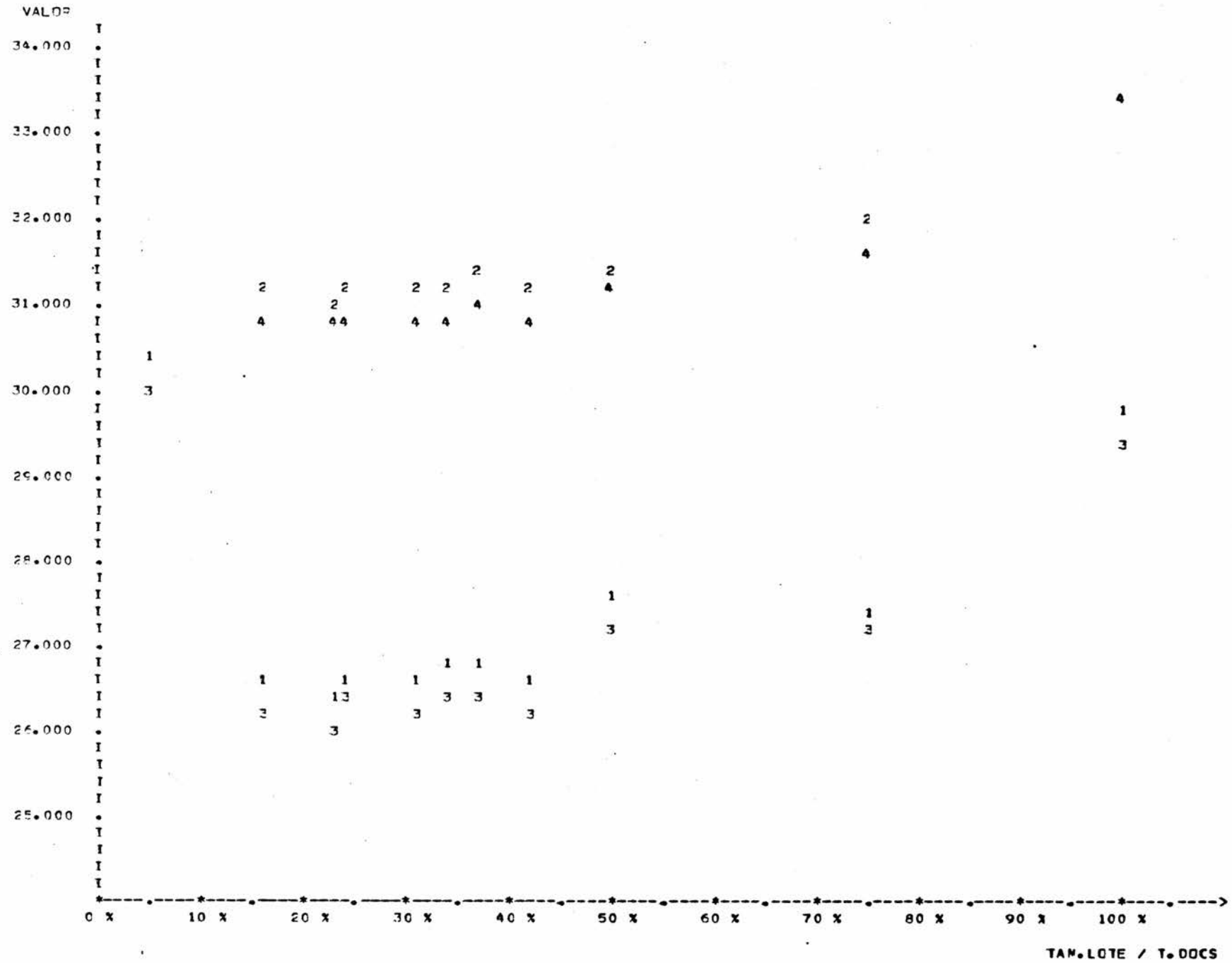
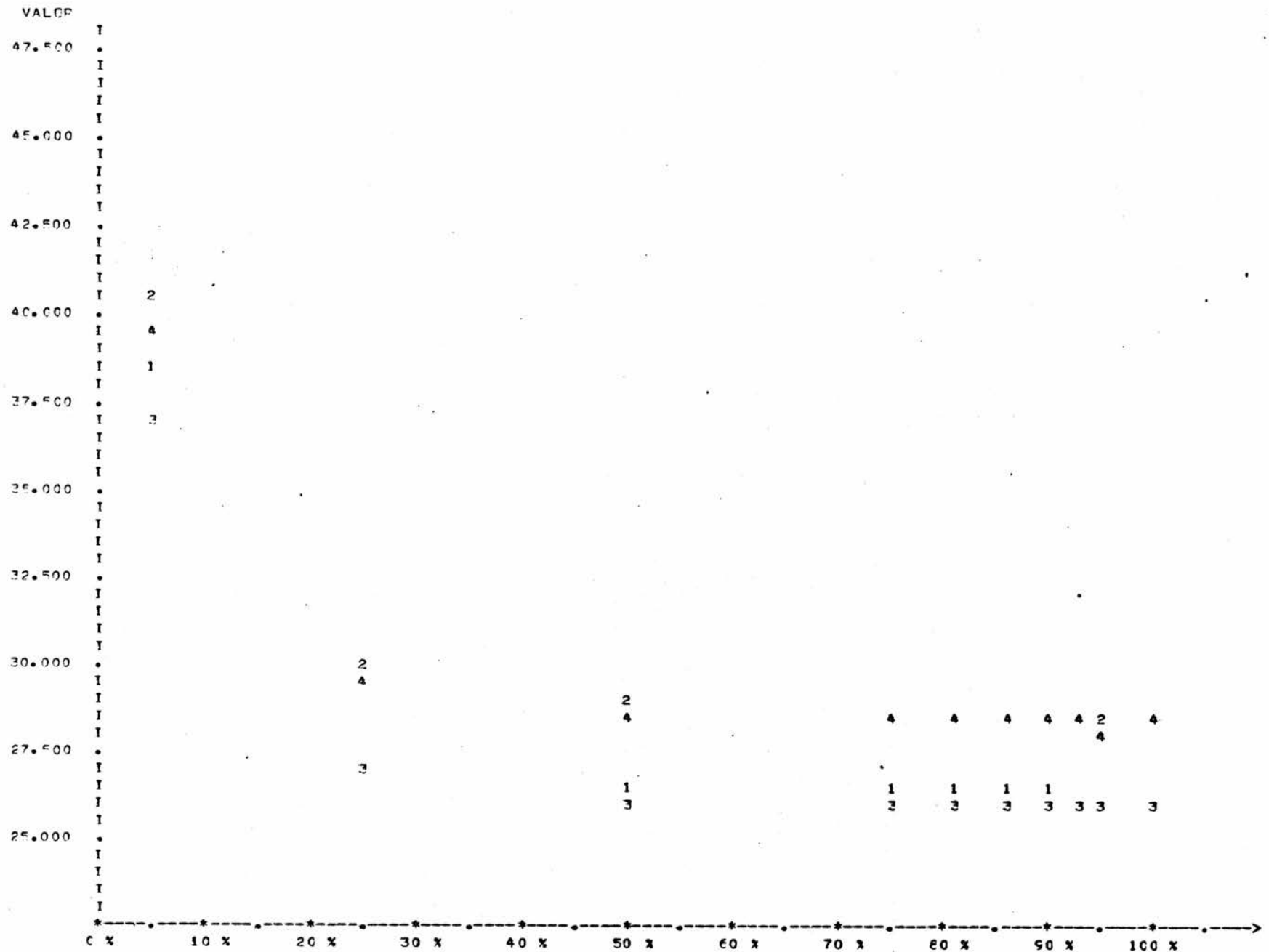


GRAFICO DOS CUSTOS DE PROCESSAMENTO - INTERIO

FTMA003/060586



CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA ALTERNATIVA DE MENOR CUSTO:

<u>DISCRIM. DOS CUSTOS:</u>	<u>HORAS / VALOR</u>	
- PREP. DIG.	123,0	3.904
- DIGITACAO	310,5	10.079
- PREP. TRANSM.	15,8	632
- AG. TRANSM.	4,8	1.461
- TRANSMISSAO	12,6	1.483
- AG. PROCESS.	1,4	47
- PROCESSAMENTO	0,5	6.244
- AG. RETRANSM.	3,9	424
- RETRANSMISSAO	5,0	271
- PREP. RELATS.	44,9	1.429
- VALOR DO ATRASO		0
**** TOTAL ****	527,0	25.974

	<u>CAPITAL</u>	<u>INTERIOR</u>
TAM. LOTE / T. DOCS:	23 %	95 %
PH\$ PREV./REAIS:	100 %	100 %
TIPO DE PROCESSAMENTO:	PARALELO	PARALELO
FORMA DE CONSISTENCIA:	CENTRAL	CENTRAL

