

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

"DIMENSIONAMENTO DA TRANSCRIÇÃO DE DADOS"

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

VOLNET DOS SANTOS GUIMARÃES

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO - 1982

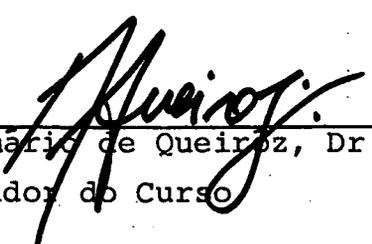
DIMENSIONAMENTO DA TRANSCRIÇÃO DE DADOS

VOLNEI DOS SANTOS GUIMARÃES

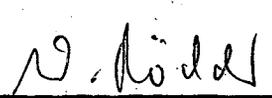
ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

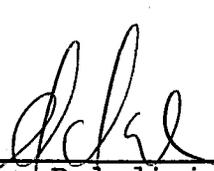
" MESTRE EM ENGENHARIA "

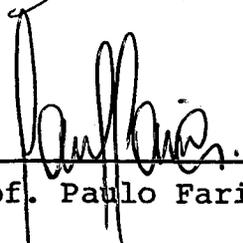
ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA  
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Antônio Diomário de Queiroz, Dr.  
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Wilhelm Rödder, Ph.D.  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Edson Paladini, M.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Paulo Farina, M.Sc.



0.249.319-5

UFSC-BU

Hã três pessoas  
muito especiais:

Vera Isabel,

Vanessa e

Paula

Dedico este trabalho.

## A G R A D E C I M E N T O S

Manifesto meus sinceros agradecimentos:

- À minha esposa pelo incentivo e apoio.
- Ao meu Prof. Wilhelm Rödder, Dr., pela orientação dada no transcorrer deste trabalho.
- À PRODASC, por tornar viável a realização deste trabalho, e em especial sua Diretoria de Produção na pessoa de seu Diretor Sr. Flávio José Dalanhol, pela contínua e valiosa colaboração prestada durante a realização do mesmo.
- Aos Professores integrantes da Banca Examinadora, pelos comentários e sugestões, que pemitiaram aperfeiçoar este estudo.
- À Sra. Jane dos Santos Machado, pelos pacientes trabalhos de datilografia.
- À todas as pessoas que direta ou indiretamente , contribuíram para a realização deste trabalho.

## R E S U M O

O objetivo principal deste trabalho cons  
titui-se em facilitar e agilizar o planejamento e controle  
da produção de um Centro de Processamento de Dados.

Ênfase é dada ao desenvolvimento e apli  
cação de um modelo para análise de decisões em planejamen  
to e controle da produção.

O modelo matemático utiliza a técnica da  
Programação Linear que, sem dúvida alguma, possui uma das  
mais simples estruturas matemáticas.

Visando proporcionar facilidade, rapidez  
e confiabilidade ao usuário é apresentado um sistema com  
putacional que utiliza este modelo matemático.

Finalmente, são apresentadas as conclu  
sões obtidas em função do desenvolvimento e da aplicação  
do sistema.

## A B S T R A C T

The principal objective of this work is to agilize the planejament and control of the production of the Data Processing Center.

The emphasis is in the developement and apli cation of model for the analysis of the decisions in plane jament and control of the production.

The mathematic model uses the tecnic of the Linear Programation that, without any doubt, have one of the most simple mathematic structururs.

In order to offer faciliti, rapidity and con fiability to the user, is presented computational system that uses the mathematic model.

Finally, the conclusions are presented in function of the developement and application of the system.

## S U M Á R I O

pág

LISTA DE FIGURAS .....	
LISTA DE QUADROS .....	
LISTA DE ANEXOS .....	

### CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO .....	01
1.1. Histórico da Pesquisa Operacional .....	01
1.2. Introdução do Trabalho .....	04
1.3. Seleção do Tema .....	05
1.4. Objetivos do Trabalho .....	06
1.5. Importância do Trabalho .....	06
1.6. Métodos Estudados .....	08
1.6.1. Métodos PERT E CPM .....	08
1.6.2. Método dos Transportes .....	09
1.7. Técnica Aplicada (Programação Linear) .....	11
1.8. Limitações .....	11

### CAPÍTULO II

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	12
2.1. Descrição da Empresa .....	12
2.2. Diretoria de Produção .....	14
2.3. Descrição do Planejamento e Controle da Produção ..	17
2.4. Atribuições Básicas do Planejamento e Controle da Produção .....	18
2.5. Equipamentos Utilizados .....	22
2.6. Serviços Prestados .....	23
2.7. Fluxo do Serviço .....	24

## CAPÍTULO III

3. MODELAGEM .....	28
3.1. Introdução ao Modelo .....	28
3.2. Exemplo de um Problema de Transcrição de Dados .....	30
3.3. Modelo Matemático para Dimensionamento da Transcri ção .....	36
3.4. Modelo Simplificado .....	39

## CAPÍTULO IV

4. SISTEMA MODELADOR DE ENTRADA E SAÍDA DE DADOS .....	41
4.1. Entrada de Dados .....	41
4.2. Sistema Modelador de Entrada de Dados .....	42
4.3. Saída de Dados do PPL .....	44
4.4. Sistema Modelador de Saída de Dados .....	45
4.5. Preenchimento do Boletim de Cadastramento .....	49
4.6. Preenchimento do Boletim de Movimentações .....	51
4.7. Fluxo Completo do Sistema .....	55

## CAPÍTULO V

5. APLICAÇÃO .....	57
5.1. Aplicação na Empresa .....	57
5.2. Problemas a Resolver .....	58
5.3. Dados de Entrada da Aplicação .....	58
5.4. Relatórios Obtidos para Aplicação .....	59

## CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	61
6.1. Conclusões .....	61
6.2. Recomendações .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Organograma da Companhia de Processamento de Dados do Estado de Santa Catarina .....	13
FIGURA 2	- Organograma da Diretoria de Produção .....	15
FIGURA 3	- Organograma do PLACP .....	19
FIGURA 4	- Fluxo do Serviço de Produção .....	22
FIGURA 5	- Relação Serviço/Período .....	31
FIGURA 6	- Geração Informações para PPL .....	43
FIGURA 7	- Fluxo do Programa de Saída .....	45
FIGURA 8	- Relatório de Alocação .....	46
FIGURA 9	- Relatório Técnico .....	46
FIGURA 10	- Relatório de Serviços .....	47
FIGURA 11	- Fluxo para o Programa W1 .....	49
FIGURA 12	- Boletim de Cadastramento .....	50
FIGURA 13	- Fluxo para o Programa W2 e PP2 .....	52
FIGURA 14	- Boletim de Movimentações .....	54
FIGURA 15	- Fluxo do Sistema .....	56

LISTA DE QUADROS

pág.

QUADRO 1 - Problema Proposto .....	31
QUADRO 2 - Resultados Obtido Para o Problema 1 .....	36

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO 1 - Boletins de Cadastramento da Aplicação .....	64
ANEXO 2 - Boletins de Movimentação da Aplicação .....	66
ANEXO 3 - Relatório Obtido sem o Sistema Modelador Automá tico de Saída de Dados .....	70
ANEXO 4 - Relatório Técnico .....	75
ANEXO 5 - Relatório de Serviços .....	77
ANEXO 6 - Relatório de Alocação 'Caso 1' .....	79
ANEXO 7 - Relatório de Alocação 'Caso 2' .....	84
ANEXO 8 - Tabela de Disponibilidade .....	91
ANEXO 9 - Gráfico de Disponibilidade .....	93

## C A P Í T U L O I

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. Histórico da Pesquisa Operacional (\*)

Apesar de ser possível identificar as origens da Pesquisa Operacional (PO) anterior à primeira Revolução Industrial, foi durante ela que começaram a surgir os problemas que a nova ciência iria resolver.

Após um período de quase um século de estagnação, a PO teve um grande impulso, isto devido ao desenvolvimento que obteve nas organizações militares com a deflagração da Segunda Guerra Mundial. O Reino Unido foi a primeira Nação a utilizar pesquisas de cientistas especialistas nos mais variados assuntos, obtendo êxitos consideráveis, em 1939 e 1940, na resolução de problemas de táticas e estratégias de defesa anti-aérea (1).

A aplicação de equipes de cientistas difundiu-se entre os aliados - Estados Unidos, Canadá e França. Essas equipes estavam subordinadas ao chefe

---

(\*) Esta seção foi extraída de (1) e (2)

(1) ACKOFF, Russel L. e Maurice W. Sesieni. Pesquisa Operacional. Livros Técnicos e Científicos Editora. São Paulo e Rio de Janeiro, 1971.

(2) HIRSCHFELD, Henrique. Planejamento com PERT-CPM e Análise do Desempenho. Editora Atlas S.A.. São Paulo, 1973.

encarregado das operações militares. Daí o nome Pesqui  
sa Operacional.

Após a Guerra, os especialistas em PO da Inglaterra foram em sua maioria liberados, passando a atuar na iniciativa privada, não acontecendo o mesmo com seus colegas dos Estados Unidos, que enfrentaram a Guerra da Coréia. Foi somente a partir de 1950 que a Indústria passou a absorver alguns especialistas em PO, que deixavam as organizações militares. Os demais foram absorvidos por empresas de Consultoria, Universidades, Institutos de Pesquisa e Orgãos Governamentais. Foi assim que a Pesquisa OPERACIONAL iniciou sua expan  
são nos Estados Unidos.

Estudos de mercado, análises de custos, planos de propaganda, são alicerces de cada inovação e fazem com que a concepção de Kinight - "O lucro é remuneração" balance sobre sua veracidade.

O desenvolvimento tecnológico gerou uma despersonalização da elite administrativa, tornando cada vez mais raro o surgimento de figuras místicas no meio empresarial - os FORD, os ROCKFELLER. Em seu lugar, equipes de técnicos administrativos florescem substituindo o gênio intuitivo.

Uma consequência foi a separação entre Capitalista e Administrador, em parte, devido às Socie

dades Anônimas, em parte, pela evolução técnica da administração, reconhecendo que o critério de seleção de dirigentes da empresa deve residir na competência profissional e não na dimensão da herança.

A grande empresa universalizou-se pela eficiência dos custos e, pelo menos, no setor industrial, o oligopólio tomou o lugar da "concorrência perfeita". As grandes sociedades anônimas voltaram-se para avaliação do mercado, ao invés de concentrar na maximização individualista do lucro a curto prazo, acelerando as taxas de crescimento, estabilizando o lucro a longo prazo. Estas alterações vieram beneficiar o consumidor, auferindo maior parcela das economias de produção em massa.

A rapidez com que se vem desenvolvendo a administração científica, nos mais diversos campos, como no da administração financeira, de pessoal, de material e no planejamento e controle da produção é também acarretada pela especialização de equipes em campos específicos.

Na lista dos países hoje apontados como desenvolvidos, aparecem aqueles onde a Pesquisa Operacional mais se desenvolveu - Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha, Canadá - e isto não é só coincidência.

## 1.2. Introdução do Trabalho

O processo produtivo de um Centro de Processamento de Dados é, em síntese, dividido em 3 (três) fases:

- . Transcrição de Dados;
- . Operação;
- . Conferência Visual.

Na fase de Transcrição de Dados é feita a operação de transformar, através de um veículo qualquer (perfuradora de cartões, fita magnética, disquettes, etc.), as informações de um documento para uma linguagem perceptível ao computador.

Na fase de Operação surge o computador, responsável pela transformação das informações constantes nos dados de entrada em informações desejadas, através de operações lógicas.

Na fase de Conferência Visual é verificada a qualidade das informações transcritas dos documentos para a linguagem perceptível ao computador, através da consistência emitida por este.

Em Congressos e Seminários de Centros de Processamento de Dados (Orçamento e Custos em Processamento de Dados, promovido pela IBM, no Município de Itapema, em 1981), tem-se chamado atenção para a alta participação relativa ao custo da Transcrição de

Dados em relação ao custo total de produção, tornando-se imperativa a criação de modelos que venham otimizar o uso adequado dos recursos de transcrição, objetivando a redução de custos e o balanceamento da carga de serviços em produção. As consequências seriam o benefício à empresa prestadora de serviços (otimização de recursos, diminuição de custos, maior lucro), e a seus usuários um menor tempo de resposta e um menor preço.

A preocupação em desenvolver modelos matemáticos que representem um sistema de Transcrição de Dados é muito recente, não havendo trabalhos que se ocupem exclusivamente com o assunto em pauta, isto devido, principalmente, a grande evolução em equipamentos da área, ou na relutância dos pesquisadores, editores ou outros em publicá-los. Certamente a preocupação que ora nasce, surge da necessidade que se tem em minimizar custos globais de operação, bem como diminuir o impacto (tempo de um serviço no Centro de Processamento de Dados) ao usuário desta.

### 1.3. Seleção do Tema

Dois requisitos foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho:

- conhecimento teórico de métodos e técnicas adquiridos no curso de Engenharia de Produção;

- conhecimento satisfatório da Empresa, onde tais técnicas pudessem ser aplicadas.

Este conhecimento foi adquirido na Companhia de Processamento de Dados do Estado de Santa Catarina (PRODASC), na qual, após um dado período de conhecimento da Empresa, iniciou-se o desenvolvimento de um modelo que otimizasse o setor de Transcrição de Dados, cujo fluxo produtivo é mais lento se comparado com os de outros setores subordinados à Diretoria de Produção.

#### 1.4. Objetivos do Trabalho

Esta dissertação tem por objetivo principal facilitar o processo de Planejamento da Produção de um Centro de Processamento de Dados, através do desenvolvimento e da aplicação de um modelo matemático de otimização aplicado à transcrição de Dados que possibilite:

- Determinar o número mínimo de recursos necessários para a execução dos serviços prestados;
- Determinar a melhor distribuição dos recursos disponíveis;
- Eliminar os picos de produção.

#### 1.5. Importância do Trabalho

Toda empresa procura uma metodologia

mais eficiente do uso de seus recursos disponíveis, atendendo as restrições impostas pelas condições tecnológicas, funcionais, ambientais, sociais e políticas.

O aperfeiçoamento e o uso de modelos matemáticos para otimização, aplicados ao Planejamento e Controle de Produção, vieram desenvolver metodologias mais eficientes, proporcionando às Empresas um menor custo e, em consequência, um lucro maior.

Apesar disto, em Centros de Processamento de Dados, os horários previstos para execução de serviços em contratos ou cronogramas acertados com o usuário, são selados através da exigência do serviço e da experiência do funcionário responsável, não havendo critério científico nenhum.

De maneira idêntica é feita a carga de serviço da transcrição, o que ocasiona, entre outras coisas, sobrecarga em determinadas horas e dias.

Uma distribuição eficiente dos recursos disponíveis, funcionários e máquinas, na transcrição de dados no atendimento dos serviços previstos, vem eliminar:

- a construção de cronogramas usando somente a experiência de funcionários;
- a elaboração da carga de serviço da

transcrição baseada apenas na experiência, passando a construí-las em bases científicas, possibilitando uma melhor distribuição dos serviços prestados pela Empresa;

- Picos de produção, através de renegociação de prazos (data e hora de entrada e saída de serviço) com os usuários.

Além disto o modelo também é útil quando da contratação de um novo serviço, informando a quantidade de recursos necessária e os períodos (data e hora de entrada e saída) para sua execução.

#### 1.6. Métodos Estudados

Nesta seção serão apontadas as principais características de alguns métodos e os motivos pelos quais não foram aplicados ao Dimensionamento da Transcrição de Dados.

##### 1.6.1. Métodos PERT e CPM

Os métodos PERT (Project Evaluation and Review Technique) e CPM (Critical Path Method) foram desenvolvidos paralelamente nos Estados Unidos, com a finalidade de resolver problemas que envolvessem um grande número de atividades independentes (3). A utilização do método PERT é

---

(3) BONINI, Edmundo Eboli. C.P.M. - P.E.R.T. - e outros Métodos - Técnicas do Caminho Crítico. Editora C.P.M.. Rio de Janeiro. 1971.

recomendada quando o problema apresentar aspectos probalísticos, enquanto a do método CPM é indicada para problemas que envolvam aspectos determinísticos.

Os métodos PERT e CPM não foram utilizados para o Dimensionamento da Transcrição de Dados (DTD) devido aos seguintes aspectos:

- determinação antecipada do quanto e quando será executado cada serviço;
- não permite a execução parcial de um serviço; (quebra de arcos ou nós)
- acréscimo muito rápido no número de nós quando do aumento de serviços e/ou do horizonte de planejamento;
- inexistência de programas que resolvam problemas de PERT/CPM com capacidade de carga ilimitada (grande porte).

#### 1.6.2. Método dos Transportes

O método de transportes é um caso especial do Método Simplex. Sua característica principal é a homogeneidade (a taxa de substituição entre as variáveis, relativa a todas as restrições, é de um para um) o que possibilita uma forma simplificada.

A análise inicia com o processo de uma solução inicial, o que pode ser feito utilizando

do-se a Regra do Canto Esquerdo ou algum método de inspeção, tal como a Regra do Canto Noroeste-Sul. A otimização da solução compatível básica pode ser feito utilizando-se os métodos das Alpondras, de Distribuição Modificado (também conhecido como Método Dantzig ou Método Modi) ou outro que tenha por finalidade avaliar-se a solução encontrada é ótima ou se pode convergir para uma solução mais próxima da ótima.

Uma degenerescência do Método de Transporte é o Método de Transporte com Folgas (4), onde a exigência da igualdade dos fluxos imergente ( $\sum_i a_i$ ) e emergente ( $\sum_j b_j$ ) é relaxada. A sua não utilização no Dimensionamento da Transcrição de Dados (DTD) deveu-se a:

- a obrigatoriedade da não negatividade destas variáveis de folga (o que não possibilita o uso de horas-extras);
- não disponibilidade de um pacote que resolva problemas de Programação Linear (PPL) para transportes.

---

(4) GIRÃO & ELLENRIEDER. Programação Linear. Almeida Neves Editores Ltda. Rio de Janeiro. 1971.

### 1.7. Técnica Aplicada (Programação Linear)

A Técnica aplicada foi a da Programação Linear que visa maximizar ou minimizar uma função Linear denominada de função objetivo, respeitando um sistema de equações e/ou inequações lineares denominadas de Restrições do modelo.

Para o desenvolvimento do modelo do DTD foi utilizado a Programação Linear por:

- apresentar, seguramente, uma das mais simples estruturas matemáticas;

- permitir o uso de algumas variáveis sem a restrição de não negatividade (possibilitando a utilização de horas-extras);

- ter disponível um pacote que resolve PPL.

### 1.8. Limitações

Para a formulação deste modelo fazem-se as seguintes suposições restritivas:

- o intervalo de planejamento restritivo;

- o modelo prevê a utilização de dados determinísticos.

## C A P Í T U L O   I I

### 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

#### 2.1. Descrição da Empresa

A Companhia de Processamento de Dados do Estado de Santa Catarina (PRODASC), cujo Organograma é apresentado na figura 1, está localizada na cidade de Florianópolis e conta com Filiais em Blumenau e Chapecó.

Foi criada em 13 de agosto de 1975, como uma sociedade de Economia Mista, constituída com a finalidade de prestar serviços de processamento de dados e microfilmagem à Administração Pública, Direta e Indireta, não tendo como finalidade principal, o lucro.

Os objetivos principais da PRODASC são:

- Desenvolver, programar, operar e administrar sistemas de tratamento de informações, processamento de dados e microfilmagem para órgãos da administração direta e indireta do Estado de Santa Catarina;

- Desenvolver projetos de organização para completar sistemas de processamento de dados, tratamento de informações e microfilmagem do interesse da Administração do Estado de Santa Catarina;

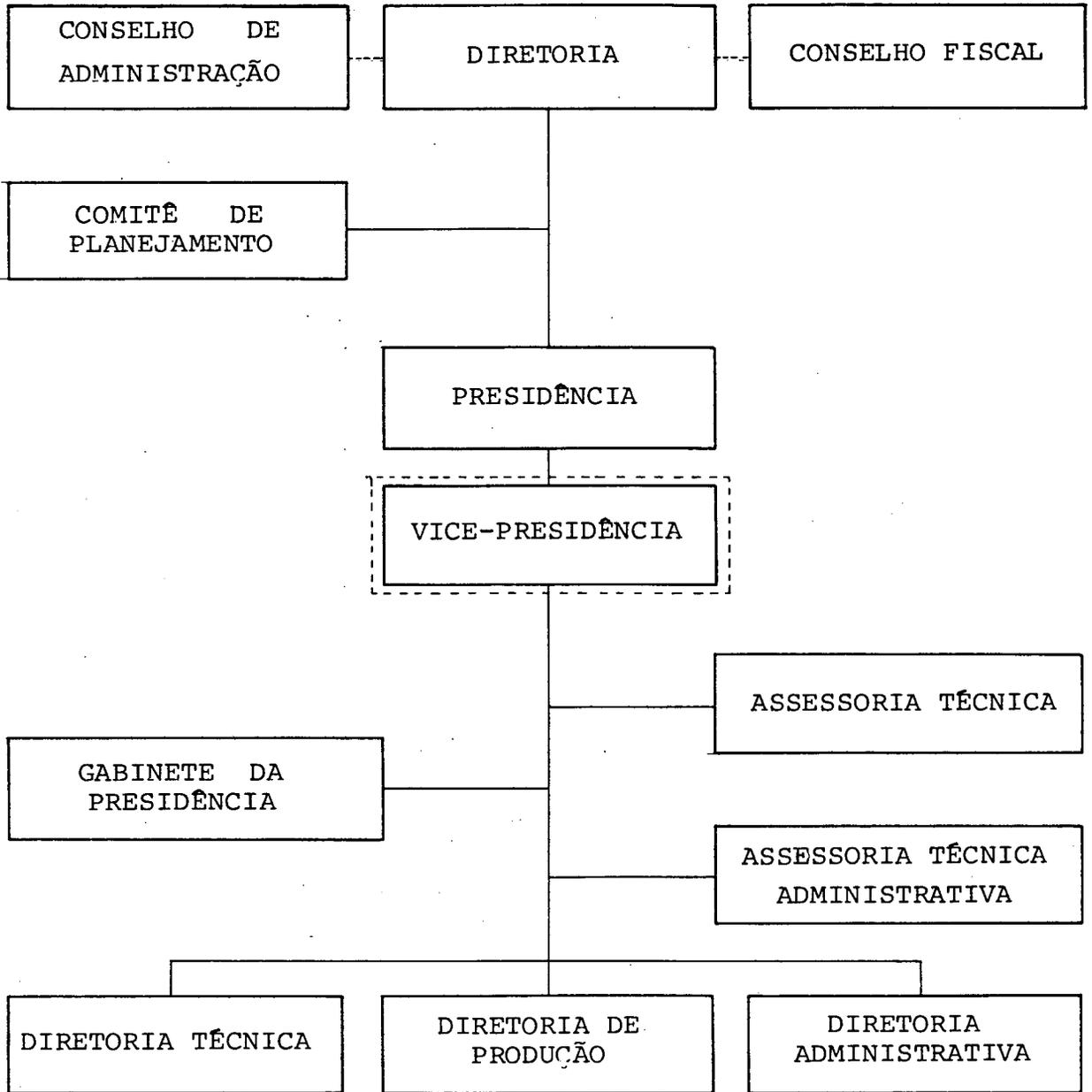


FIGURA 1- ORGANOGAMA DA COMPANHIA DE PROCESSAMENTO DE  
DADOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA - PRODASC

- Realizar pesquisas, formação e treinar pessoas, nas áreas de Processamento de Dados e Microfilmagem;

- Prestar assessoramento e Suporte Técnico e Administrativo aos Órgãos de Administração Pública;

- Executar serviços de processamento de dados e de microfilmagem do interesse da Administração Pública;

- Exercer suas atividades por ação direta ou indireta, através de acordos, convênios e contatos.

## 2.2. Diretoria de Produção

Estão subordinados à Diretoria de Produção: O Planejamento e Controle da Produção (PLACP), órgão de Staff, Secretaria de Produção e as Gerências de Transcrição e Controle (GETRA), de Operações (GEOPE) e de Microfilmagem (GEMIC).

As atribuições básicas desta Diretoria, são a programação, planejamento, pesquisa e implantação de procedimentos interdepartamentais, bem como a coordenação da prestação dos serviços (observe figura 2).

A Gerência de Transcrição e Controle é

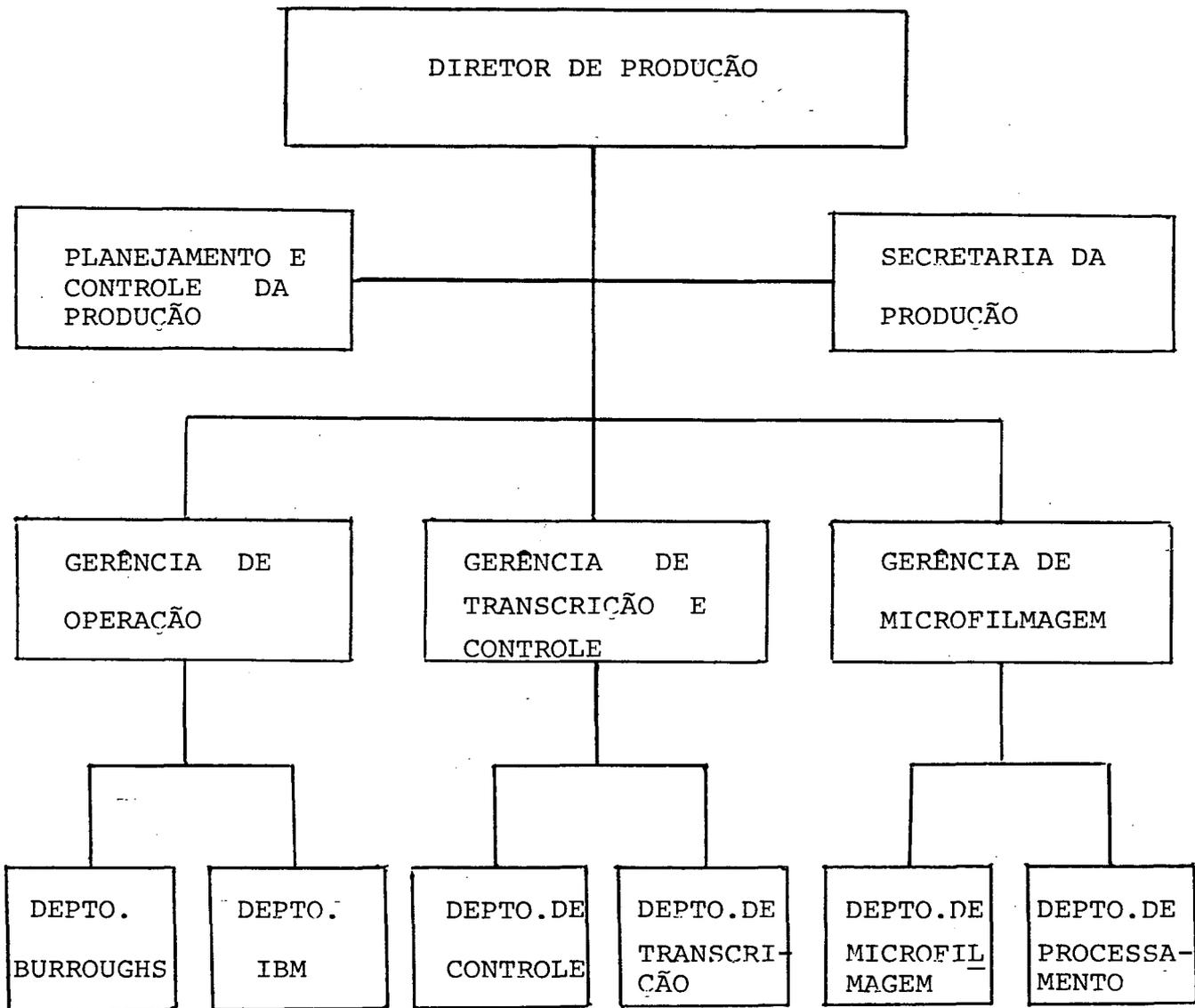


FIGURA 2 - ORGANOGAMA DA DIRETORIA DE PRODUÇÃO

responsável pelas seguintes atividades básicas:

- Receber e expedir dados;
- Transcrever dados;
- Controle de Qualidade de dados;
- Gerir as Unidades Externas.

Compete à Gerência de Operações as seguintes atividades básicas:

- Planejar e controlar a área operacional;
- Escalonar a produção dos computadores;
- Manter, dentro dos mais rigorosos sistemas de segurança, os arquivos gerados pelo sistema e dentro dos critérios de retenção definidos pelo sistema;
- Executar as atividades de Disco/Fitoteca, tais como: manutenção, controle, registro, guarda de arquivos magnéticos;
- Participar da definição de esquemas e controles de segurança, visando atender aos princípios de continuidade das operações e casos de emergência;
- Supervisionar e controlar o Almoxari-

fado Intermediário, definindo estoques de formulários contínuos e materiais para processamento.

Compete à Gerência de Microfilmagem executar as seguintes atividades básicas:

- Desenvolver as atividades técnicas pertinentes à preparação de documentos, Microfilmagem e Processamento de filmes;

- Obedecer as exigências legais de Microfilmagem previstas na Lei nº 5.433 de 08 de maio de 1968 e Decreto nº 64.398 de 24 de abril de 1969.

- Executar serviços de duplicação e montagem de microformas, Controle de Qualidade Química e Ótica dos Microfilmes.

### 2.3. Descrição do Planejamento e Controle da Produção

O PLACP é composto de 3(três) funções básicas:

- a) Planejamento;
- b) Controle;
- c) Acompanhamento.

As funções do Planejamento e Controle estão separadas em Planejamento e Controle IBM e Planejamento e Controle BURROUGHS, isto devido a existência

destes dois equipamentos, os quais possuem filosofias diferentes de construção e operação. Os setores de Transcrição de Dados, Conferência Visual e Recepção e Despacho não são afetados por esta diferença de equipamento, tendo suas capacidades de serviço planejadas e controladas pelas duas equipes.

Uma estrutura que representa o PLACP é apresentada na figura 3.

A função do Acompanhamento é informar qual a situação de todo e qualquer serviço que esteja na Companhia.

Os dados coletados pelo Acompanhamento são passados ao Controle, que age diretamente sobre a situação, quando está anormal.

A função de planejar o curso de um serviço é função do Planejamento, com dados cedidos pelo controle.

#### 2.4. Atribuições Básicas do Planejamento e Controle da Produção

O Planejamento e Controle da Produção é o órgão de Staff da Diretoria de Produção, sendo suas atribuições básicas:

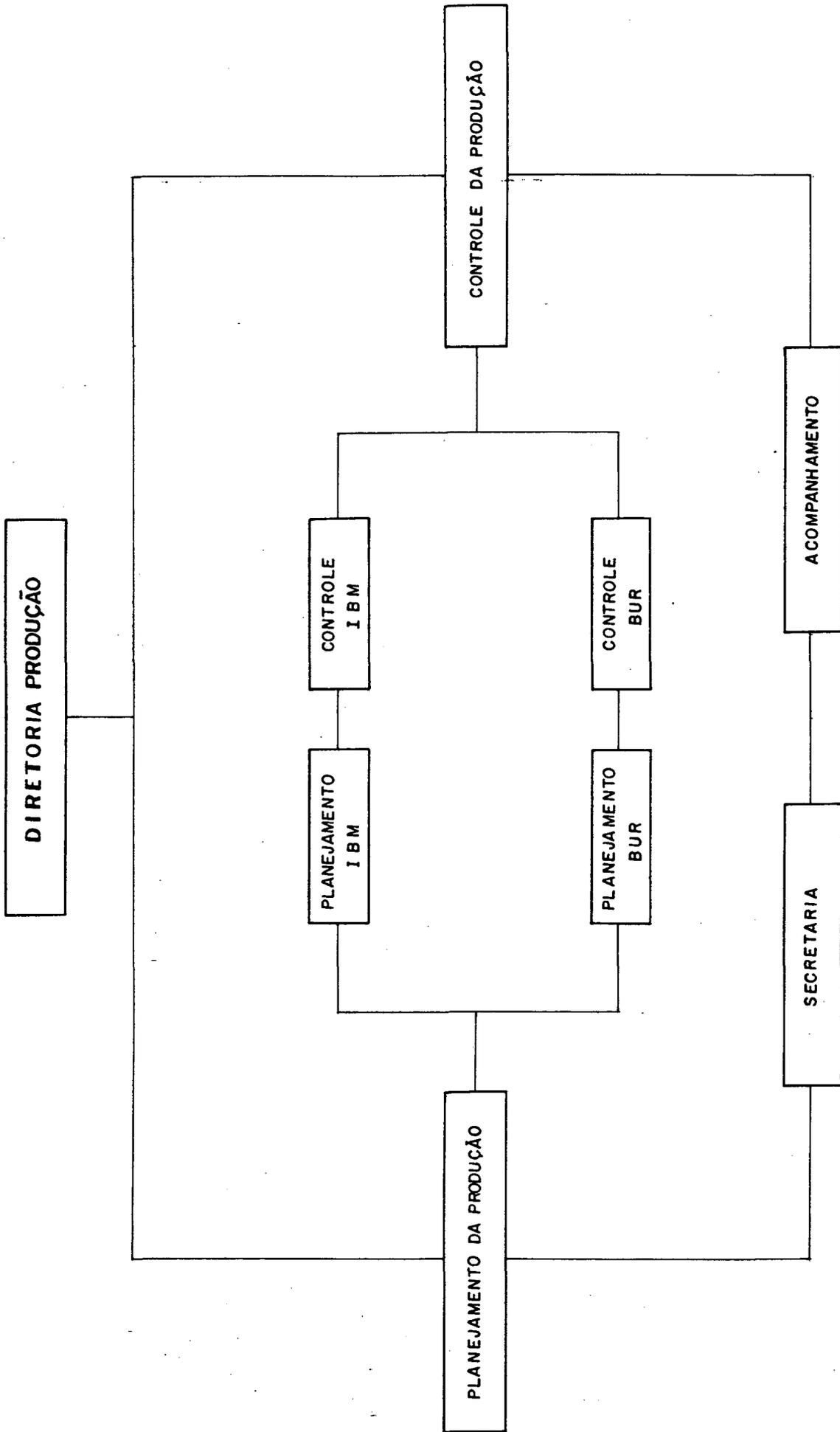


FIGURA 3 - ORGANOGAMA DO PLACP

- Planejar e acompanhar diariamente a carga de serviços nas diversas áreas produtivas;
- Ditar prioridades para as áreas produtivas;
- Acompanhar todos os serviços em produção, zelando rigorosamente pelo cumprimento dos prazos estipulados em contratos ou cronogramas;
- Receber solicitações de serviços dos diversos usuários, reformulando o planejamento de cargas das diversas áreas produtivas;
- Analisar exceções ocorridas nos diversos setores produtivos, visando sanar as irregularidades surgidas durante o processo produtivo;
- Receber, analisar, aprovar ou devolver a documentação de produção, enviada pela Gerência de Sistemas;
- Analisar e controlar o desempenho dos sistemas em produção, sugerindo alterações à Gerência de Sistemas;
- Desenvolver técnicas e procedimentos de execução, visando melhor eficiência dos meios produtivos;
- Renegociar prazos com os usuários;

- Acompanhar a simulação de sistemas com analistas de aplicação, dentro das áreas de produção;
- Levantar dados de sistemas em implantação, que possibilitem planejar as cargas dos diversos setores, quando em produção;
- Distribuir a carga de novos serviços enviados pela Gerência de Sistemas, dentro de períodos ociosos;
- Avaliar periodicamente a carga de serviços nos setores produtivos, sugerindo aumento ou diminuição de recursos;
- Centralizar as necessidades de criação de normas de procedimentos necessários para o melhor desempenho dos vários setores produtivos;
- Cumprir outras atribuições que forem determinadas, no seu campo de atuação técnica;
- Fornecer diariamente Mapas de Situação de serviços ao Diretor de Produção;
- Definir esquemas e controles de segurança, visando atender aos princípios de continuidade dos serviços pertinentes às Gerências e respectivos Departamentos da Diretoria de Produção, em casos de emergência.

## 2.5. Equipamentos utilizados

Medidas para dotar a Companhia de recursos condizentes com suas responsabilidades foram desenvolvidas desde sua criação, estando hoje equipada com os mais modernos equipamentos para Processamento de Dados.

Na sua Sede, à Estrada Geral do Itacorubi, a PRODASC dispõe de 32 (trinta e dois) Terminais Vídeo IBM 3278 e 3 (três) computadores COBRA 400 II, com 3 (oito) teclados cada, um para Data-Entry, 2 (dois) computadores IBM 4341 e 1 (um) BURROUGHS 6800 para processamento.

As Filiais de Blumenau e Chapecó estão equipadas com 2 (dois) computadores COBRA 400 II, com 8 (oito) teclados cada um, para Data Entry, totalizando 4 (quatro) computadores.

Além das Filiais, a PRODASC possui 4 (quatro) Unidades Externas:

- 1) no Tribunal de Justiça
  - 1 (um) computador COBRA 530 Munphs;
  - 8 (oito) teclados para Data-Entry.
- 2) na Unidade Funcional ITEP
  - 1 (um) computador COBRA 400 II;
  - 8 (oito) teclados para Data-Entry.

- 3) no Banco do Estado de Santa Catarina
  - 1(um) computador COBRA 400 II;
  - 8(oito) teclados para Data-Entry.
- 4) na Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A
  - 10(dez) terminais vídeo IBM 3278 ligados on-line com um IBM 4341.

As Filiais de Blumenau e Chapecô estão ligadas à sede, através de Rede de Transmissão de Dados, as quais trabalham com Data-Entry da Sede.

Com respeito à Microfilmagem, a Companhia hoje conta com 4(quatro) Microfilmadoras Rotativas, 10(dez) Microfilmadoras Planetárias, 1(um) Duplicador Diazo, 1(um) Duplicador Prata, 2(dois) Processadores de Filme e 14(quatorze) equipamentos periféricos.

## 2.6. Serviços Prestados

A PRODASC executa serviços de Processamento de Dados e Microfilmagem a 50% das entidades da Administração Direta e Indireta, mantendo aproximadamente 111 (cento e onze) sistemas(serviços) que utilizam os 3500 (três mil e quinhentos) programas existentes, os quais são executados segundo características de

periodicidade (diária, semanal, quinzenal, mensal, trimestral, semestral, anual e eventual) e o cronograma acertado entre o usuário e o Planejamento e Controle da Produção (Órgão de Staff da Diretoria de Produção).

Os usuários da Companhia de Processamento de Dados do Estado de Santa Catarina (PRODASC) são as Secretarias de Estado, Empresas de Administração Direta, Indireta e Fundações, sendo o Banco do Estado de Santa Catarina e as Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A seus maiores usuários.

## 2.7. Fluxo do Serviço

Após a aprovação da entrada em produção de um serviço, um fluxo bem definido tem início (Figura 4), quando da entrega da documentação pelo usuário no setor de Recepção e Despacho (DCONT/REC).

O DCONT/REC comunica ao PLACP (Planejamento e Controle da Produção) o recebimento da documentação e solicita informações sobre o comportamento do presente serviço.

No caso de seguir o fluxo normal, o DCONT/REC encaminha os documentos ao setor de Preparação (DCONT/PREP).

Após preparar o serviço, o DCONT/PREP co

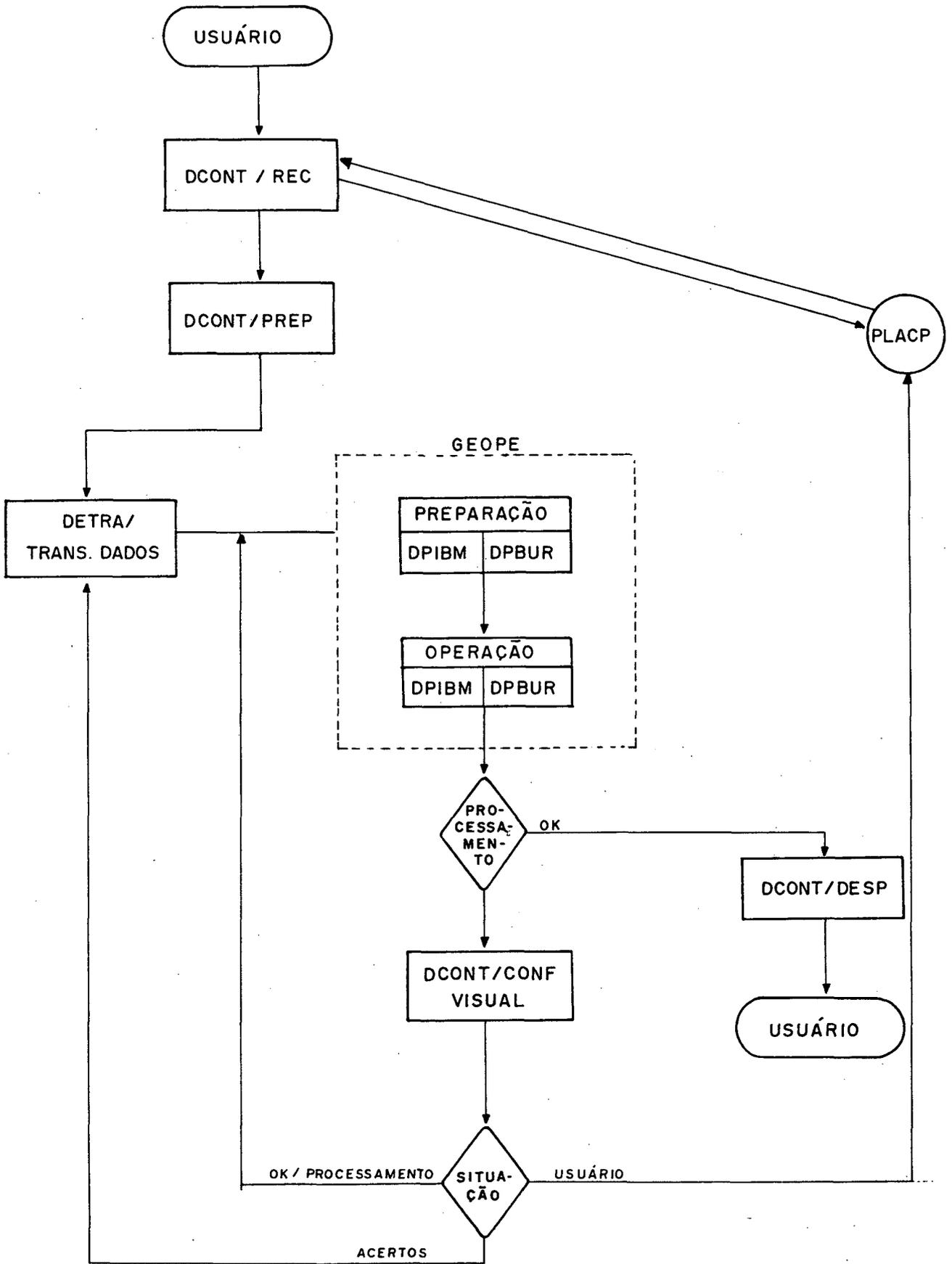


FIGURA 4 - FLUXO DO SERVIÇO DE PRODUÇÃO

munica ao PLACP e remete ao Departamento de Transcrição de Dados (DETRA/TRANSC. DADOS) para digitação dos documentos.

Terminada a digitação, o fato é comunicado ao PLACP e remetido à Gerência de Operações (GEOPE/DPIBM ou DPBUR), para gravação e crítica.

A seguir, a GEOPE/DPIBM ou DPBUR comunica ao PLACP e encaminha a crítica ao setor de Conferência Visual (DCONT/CONF) para exame visual das informações.

No caso da crítica não apresentar erro, o DCONT/CONF comunica ao PLACP e autoriza a GEOPE a processar o movimento.

A GEOPE processa, comunica ao PLACP e remete o processamento ao SERED (Setor de Recepção e Despacho) para expedição, o qual verifica a qualidade do serviço, comunica ao PLACP e remete ao usuário.

No caso da crítica conter erro, o DCONT/CONF apura o tipo de erro e verifica a responsabilidade:

1) Se o erro é de digitação, entra em ciclo DETRA/TRANSC. DADOS - GEOPE/DPIBM ou DPBUR - DCONT/CONF (figura 4) até o OK final, sempre comunicando ao PLACP a situação;

2) Se o erro é do usuário, é encaminhado ao PLACP, o qual entra em contato com o usuário.

## C A P Í T U L O    I I I

### 3. MODELAGEM

#### 3.1. Introdução ao Modelo

Transcrição de Dados é a operação de transformar informações registradas em documentos, boletins, relatórios, etc., em linguagem ou meio perceptível por equipamentos específicos que farão a leitura destas informações, objetivando o seu processamento ou tratamento. Dentro do padrão normal de entrada de dados, as informações são transcritas para os meios magnéticos (fitas, discos, disketes, etc.).

Um Departamento de Transcrição de Dados tem como finalidade transcrever os dados dos diversos serviços prestados pela Empresa, podendo utilizar os mais diversos equipamentos de transcrição (vídeo IBM 3278, computadores COBRA 400 II, vídeo Scopus, etc).

A rápida evolução nos equipamentos computacionais, possibilitou uma diversificação horizontal (tipos de equipamentos com a mesma finalidade) nas próprias empresas fabricantes, o que veio acarretar a existência de equipamentos distintos de Transcrição num mesmo centro de PD. Devido a esta convivência, o tempo

de Transcrição de uma informação está relacionado ao tipo de equipamento utilizado, o que dificulta o Planejamento e Controle da Produção.

O Padrão Médio de Digitação (PMD) de um documento num equipamento é a média de documentos transcritos num período por um transcritor neste tipo de equipamento. Este cálculo é feito a partir de amostras colhidas em diferentes horas, utilizando equipamentos idênticos.

Planejar a produção de um Centro prestador de serviços é distribuir de modo eficiente a carga de serviços, a qual está intimamente ligada ao volume de informações que será remetida pelo usuário.

O volume esperado de informações (VI), de um serviço (j), pode ser calculado através de uma análise estatística do histórico dos volumes de informações anteriormente recebidos.

Conhecendo o volume de informações de cada serviço e o seu PMD, facilmente é calculado o tempo (horas-homem) necessário para um transcritor executar o serviço:

$$t(j) = \frac{VI(j)}{PMD(j)}$$

onde:

$t(j)$  - é o número de horas-homem (h-h) necessário para execução do serviço (j), calculado através de volume de informações esperado de (j) e de seu PMD.

Horas-homem é a unidade que representa o trabalho de um transcritor numa hora, num tipo de equipamento.

Uma distribuição eficiente de horas-homem disponíveis em horas-homem necessárias para a execução de cada serviço, observando-se a hora de entrada e saída, é obtida através do modelo apresentado a seguir, o qual utiliza a técnica da Programação Linear.

### 3.2. Exemplo de um Problema de Transcrição de Dados

Um Centro de Processamento de Dados (CPD) deve transcrever 3 serviços num intervalo de 4 horas, estando disponíveis 3 horas-homem, 4 horas-homem, 3 horas-homem e 5 horas-homem respectivamente na 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> hora para execução destes serviços, não sendo permitido o uso de horas-homem extra.

A hora de entrada, a hora de saída, o volume de informações a ser transcrito, o PMD e o  $t(j)$  de cada serviço, são apresentados no Quadro 1.

SERVIÇO	H. ENTRADA	H. SAÍDA	VI(j)	PMD(j)	$t(j) = \frac{VI(j)}{PMD(j)}$
1	0	3	21	3	7
2	0	4	20	4	5
3	3	4	42	14	3

#### QUADRO 1 - PROBLEMA PROPOSTO

Cada intervalo de uma hora passa a ser denominado de 'período' e o intervalo de 4 horas de 'intervalo de planejamento'.

O problema é determinar a quantidade a ser executada de cada serviço nos períodos que estão disponíveis, de acordo com a distribuição dos serviços em relação aos períodos, conforme a figura 5.

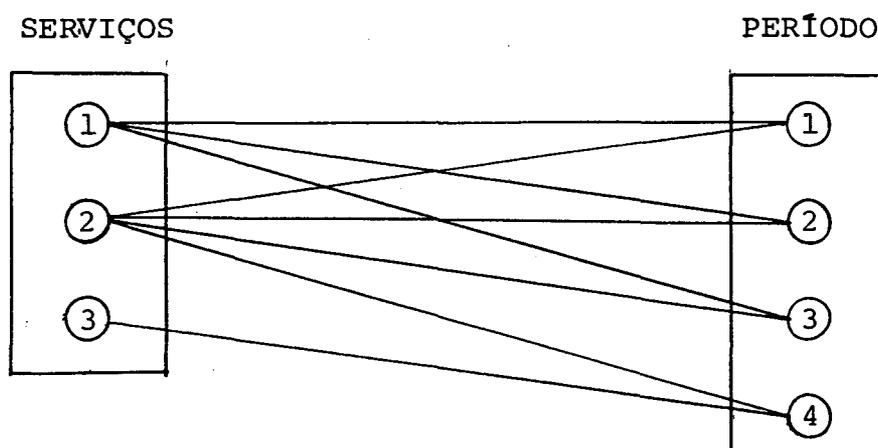


FIGURA 5 - RELAÇÃO SERVIÇO/PERÍODO

Esta quantidade é a variável ' $x_{i,j}$ ' de decisão do modelo, onde ' $i$ ' é um período no qual o serviço ' $j$ ' está disponível para execução.

No primeiro período, tem-se disponível 3 horas-homem para alocar aos serviços 1 e 2, portanto a soma das quantidades ' $x_{1,1}$ ' e ' $x_{1,2}$ ' não pode exceder a 3 horas-homem ( $x_{1,1} + x_{1,2} \leq 3$ ). Analisando de maneira idêntica os próximos períodos, tem-se:

$$\begin{aligned}
 1^\circ \text{ Período: } x_{1,1} + x_{1,2} &\leq 3 \\
 2^\circ \text{ Período: } x_{2,1} + x_{2,2} &\leq 4 \\
 3^\circ \text{ Período: } x_{3,1} + x_{3,2} &\leq 3 \\
 4^\circ \text{ Período: } x_{4,2} + x_{4,3} &\leq 5
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Estas inequações são as restrições quanto aos recursos ' $b_i$ ' em horas-homem, disponíveis em cada período ' $i$ '.

O serviço '1' tem que estar concluído no final do 3º período, isto é, a soma das quantidades ' $x_{i,1}$ ' alocadas ao serviço '1', nos períodos em que '1' está disponível ( $i=1, 2, 3$ ) tem que ser igual a  $t(1)=7$ .\*  
Analisando de forma idêntica os demais serviços, tem-se:

---

\* Modelo determinístico

$$\text{Serviço 1: } x_{1,1} + x_{2,1} + x_{3,1} = 7$$

$$\text{Serviço 2: } x_{1,2} + x_{2,2} + x_{3,2} + x_{4,2} = 5 \quad (2)$$

$$\text{Serviço 3: } x_{4,3} = 3$$

Estas equações garantem que os serviços 'j' sejam totalmente executados durante os períodos 'i' em que estão disponíveis.

A transformação de (1) para (3), a seguir, exige o aparecimento de uma nova variável em cada período, que representa a folga existente entre a quantidade de horas-homem disponível e a quantidade de horas-homem(serviço) alocada no período. Como o problema não permite o uso de horas-homem extra, as variáveis de folga não podem assumir valores negativos, consequentemente, tem-se:

- folga  $> 0$ : existem h-h excedentes
- folga  $= 0$ : todas as h-h disponíveis estão alocadas.

Desta maneira, tem-se:

$$\begin{array}{ll}
 1^{\circ} \text{ Período} & x_{1,1} + x_{1,2} + y_1 = 3 \\
 2^{\circ} \text{ Período} & x_{2,1} + x_{2,2} + y_2 = 4 \\
 3^{\circ} \text{ Período} & x_{3,1} + x_{3,2} + y_3 = 3 \\
 4^{\circ} \text{ Período} & x_{4,2} + x_{4,3} + y_4 = 5
 \end{array} \quad (3)$$

O problema não informa se o custo da hora-homem varia de período para período, o que permite concluir que a hora-homem alocada no período 1 é equivalente a hora-homem alocada nos períodos 2, 3 ou 4. Devido a esta equivalência, os ' $c_i$ ' (custo da hora-homem no período ' $i$ ') são constantes.

Obviamente, o objetivo do CPD é executar todos os serviços (durante o intervalo de tempo que estão disponíveis), utilizando o máximo de recursos possíveis em cada período. Isto pode ser atingido minimizando as quantidades alocadas ' $x_{i,j}$ ' nos períodos, consequentemente maximizando as quantidades de recursos de folga ' $y_i$ ' através do uso adequado ' $c_i$ '. Representando matematicamente, tem-se:

$$\text{Max } z = c_1 y_1 + c_2 y_2 + c_3 y_3 + c_4 y_4 \quad (4)$$

Como o custo da hora-homem é constante,  $c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = c$ , tem-se:

$$\text{Max } z = c(y_1 + y_2 + y_3 + y_4) \quad (5)$$

O leitor mais atento deve ter observado que a soma ' $y_1 + y_2 + y_3 + y_4$ ' é uma constante, logo toda solução viável é ótima (no caso específico dos coeficientes ' $c_i$ ' serem constantes).

No presente problema é usado  $c = 1$ , logo a função objetiva é:

$$\text{Max } z = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \quad (6)$$



## Período 1

Serviço um ( $x_{1,1}$ )	= 2.2 horas-homem
Serviço dois ( $x_{1,2}$ )	= 0.8 horas-homem
Disponível	= 0.0 horas-homem

## Período 2

Serviço um ( $x_{2,1}$ )	= 2.6 horas-homem
Serviço dois ( $x_{2,2}$ )	= 1.0 horas-homem
Disponível	= 0.4 horas-homem

## Período 3

Serviço um ( $x_{3,1}$ )	= 2.2 horas-homem
Serviço dois ( $x_{3,2}$ )	= 0.8 horas-homem
Disponível	= 0.0 horas-homem

## Período 4

Serviço dois ( $x_{4,2}$ )	= 2.4 horas-homem
Serviço três ( $x_{4,3}$ )	= 3.0 horas-homem
Disponível	= 1.6 horas-homem

## QUADRO 2 - RESULTADO OBTIDO PARA O PROBLEMA 1

3.3. Modelo Matemático para Dimensionamento de Transcrição

Nesta seção é apresentado o modelo genérico para o Dimensionamento da Transcrição de Dados de um CPD, que, como tal, deve representar a realidade. Um recurso muitas vezes utilizado pelos administradores, é o da hora-homem extra, isto é, alocação de recursos que não estão disponíveis.

Retornando ao problema resolvido na seção 3.2, pág. , a hora-homem extra só ocorre quando a quantidade de horas-homem alocada é maior que a quantidade de horas-homem disponível, isto é,  $y_i < 0$ . Mas o administrador pode limitar o uso da hora-homem extra no período 'i', em ' $h_i$ '.

Em consequência tem-se:

$$y_i \geq h_i \quad (8)$$

Em analogia a (7) e (8) são definidos:

- mp - Número de períodos
- ms - Número de serviços
- j - Serviço
- i - Período
- $F_j$  - Conjunto dos períodos 'i' em que o serviço 'j' está disponível.
- $G_i$  - Conjunto dos serviços 'j' disponíveis no período 'i'.
- $b_i$  - Quantidade de horas-homem disponível (recursos) no período 'i'.
- $t_j$  - Quantidade de horas-homem necessária para a execução do serviço 'j'
- $x_{i,j}$  - Quantidade de horas-homem alocadas no período 'i' ao serviço 'j'.

- $h_i$  - quantidade limite de horas-homem extra admitida para o período.  
 $y_i$  - Quantidade de horas-homem não alocadas no período 'i'.  
 $c_i$  - custo da hora-homem no período 'i'.

Generalizando (7), obtêm-se o modelo matemático para dimensionamento da Transcrição de Dados (9), o qual não tem restritivo quanto ao nº de serviços ou períodos, como pode ser facilmente observado:

$$\text{Max } z = \sum_{i=1}^{mp} c_i y_i$$

s.a.:

$$\sum_{j \in G_i} x_{i,j} + y_i = b_i \quad ; \quad i=1,2,\dots,mp \quad (9)$$

$$\sum_{i \in F_j} x_{i,j} = t_j \quad ; \quad j=1,2,\dots,ms$$

$$x_{i,j} \geq 0; \quad \left. \begin{array}{l} i=1,2,\dots,mp \\ j \in G_1 \end{array} \right\}$$

$$y_i \geq h_i \quad ; \quad i=1,2,\dots,mp$$

### 3.4. Modelo Simplificado

O leitor mais atento observou a preocupação quanto ao caráter genérico do modelo apresentado na seção anterior, desde o custo até a aplicação de horas-homem extra.

Devido ao não uso da hora-homem extra no CPD onde foi executado este trabalho, as restrições do tipo  $y_i \gg h_i$  são substituídas pelas do tipo  $y_i \gg 0$ , o que determina a criação do Modelo Simplificado, um caso particular do modelo apresentado na seção 3.3, como segue:

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= \sum_{i=1}^{mp} c_i y_i \\ \text{s.a.} \quad & \sum_{j \in G_i} x_{i,j} + y_i = b_i \quad ; \quad i=1,2,\dots,mp \\ & \sum_{i \in F_j} x_{i,j} = t_j \quad ; \quad j=1,2,\dots,ms \quad (10) \\ & x_{i,j} \gg 0; \quad \left| \begin{array}{l} i=1,2, \dots, mp \\ j \in G_i \end{array} \right. \\ & y_i \gg 0; \quad i= 1,2,\dots,mp \end{aligned}$$

O sistema computacional que será apresentado no capítulo seguinte, utiliza o modelo simplificado, o que possibilitou seu emprego imediato no CPD.

## C A P Í T U L O    I V

### 4. SISTEMA MODELADOR DE ENTRADA E SAÍDA DE DADOS

#### 4.1. Entrada de Dados

No Centro de Processamento de Dados onde foi desenvolvido este trabalho, estava disponível um programa que resolve Problemas de Programação Linear (PPL).

As informações necessárias para sua utilização são a função objetivo e as restrições do problema que se quer resolver.

De posse destas informações, o programa procura a melhor solução que satisfaça as informações recebidas, ou informa a não existência desta.

No caso do modelo aqui apresentado, o número de informações necessárias para a sua resolução é muito grande, o que torna inviável sua aplicação manual. Considerando um intervalo de planejamento de 1(um) dia, 30(trinta) serviços quaisquer, disponíveis durante 10(dez) horas cada um e período equivalente a 1(uma) hora, tem-se:

- 24(vinte e quatro) restrições diferentes ao nº de períodos no intervalo de planejamento ( $b_i$ );

- 30 (trinta) restrições que condicionam a execução total dos serviços ( $t_j$ );
- 300 (trezentas) variáveis  $x_{i,j}$  e 24 (vinte e quatro)  $y_i$ , totalizando 324 (trezentas e vinte e quatro) restrições de não negatividade.

Numa aplicação do modelo para o Planejamento de toda Produção, espera-se a utilização de 9000 (nove mil) variáveis e 3000 (três mil) restrições não considerando as de não negatividade, o que justifica a criação de um sistema automático de entrada de dados.

#### 4.2. Sistema Modelador de Entrada de Dados

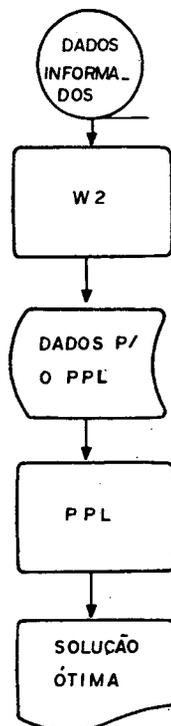
Este sistema foi desenvolvido com a finalidade de facilitar a obtenção das informações necessárias a resolução do modelo matemático desenvolvido no Capítulo III.

As informações necessárias ao sistema, são:

- dia e hora de entrada e saída de cada serviço;
- código do serviço;
- nº de documentos esperado por serviço;

- PMD de cada serviço;
- intervalo de planejamento (nº de dias);
- horas-homem disponível em cada período;
- calendário dos dias úteis contidos no intervalo de planejamento.

De posse destas informações, o sistema gera as informações para o programa que resolve o PPL disponível. O programa W2 é o responsável por estas gerações no formato exigido pelo programa PPL (figura 6).



Onde: PPL é um programa que resolve Problemas de Programação Linear.

FIGURA 6 - GERAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA PPL

A utilização deste sistema além de viabilizar a entrada de dados possibilita:

- o uso de dados facilmente obtidos;
- rapidez na obtenção dos resultados, devido a uma rápida entrada de dados;
- uma menor probabilidade de erros nos dados de entrada, pois o número de informações é menor;
- rápida e segura conferência de informações;
- um menor custo da aplicação do modelo.

O uso deste sistema obriga a criação de um arquivo 'cadastro' onde constam o código, o nome e o PMD de cada serviço transcrito pelo Centro de Processamento de Dados. Este arquivo não existia na Empresa tendo sido necessário sua criação.

#### 4.3. Saída de Dados do PPL

A aplicação do modelo matemático usando da entrada de dados automática (figura 6), obtém como resultado o nome da variável e o seu valor (anexo 3), não indicando a que sistema ou período pertence, consequentemente dificultando uma rápida tomada de decisão, o que vem justificar o desenvolvimento de um sistema automático de saída de dados.

#### 4.4. Sistema Modelador de Saída de Dados

O sistema modelador de Saída de Dados , visa fornecer, de maneira simples e objetiva, os resultados obtidos pela otimização de um problema de PL, moldado através do modelo matemático apresentado no Capítulo III.

O programa W3 interpreta o resultado obtido pelo PPL, gravado em disco (figura 7) e emite os relatórios de alocação, técnico e de serviços (figuras 8, 9 e 10).

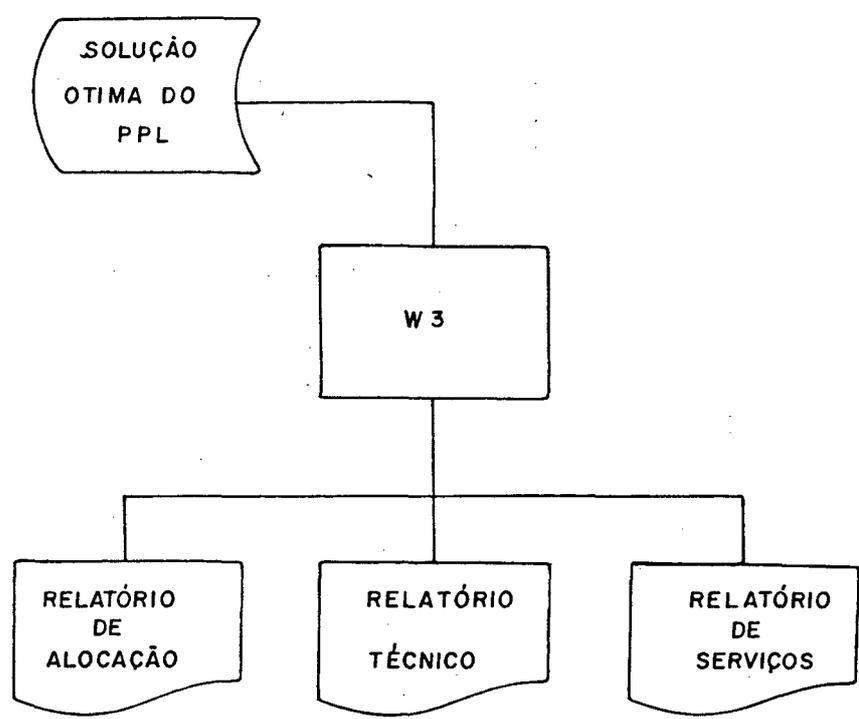


FIGURA 7 - FLUXO DO PROGRAMA DE SAÍDA

DATA :

PERÍODO DAS	HORAS	AS	HORAS
NOME DOS SERVIÇOS			HORAS - HOMEM LOCADAS
C/C GRUPO 01 DEPOSITO		2	HORAS - HOMENS
C/C GRUPO 01 CHEQUES		4	HORAS - HOMENS
C/C GRUPO 02 CADASTRAMENTO		1	HORAS - HOMENS
C/C GRUPO 02 CONTABILIDADE		3	HORAS - HOMENS
C/C GRUPO 02 DEPOSITO		2	HORAS - HOMENS
C/C GRUPO 02 CHEQUES		4	HORAS - HOMENS
CENTRALIZAÇÃO		10	HORAS - HOMENS
		DISPONIBILIDADE = 0.0	HORAS-HOMENS

FIGURA 8 - RELATÓRIO DE ALOCAÇÃO

Nº DE RESTRIÇÕES	=	XXXX
Nº DE VARIÁVEIS	=	XXXX
TOTAL DE VARIÁVEIS	=	XXXX
NÚMERO DE PERÍODOS	=	XXXX
NÚMERO DE SERVIÇOS	=	XXXX

FIGURA 9 - RELATÓRIO TÉCNICO

CÓDIGO DO SERVIÇOS	Nº DE INFORMAÇÕES ESPERADA	ENTRADA DIA	SAIDA DIA	ENTRADA HORA	ENTRADA SAIDA	PMD	HORAS HOMENS NECESSARIA
11.0	554.0	1.0	1.0	0.0	5.0	171.0	3.2
14.0	7479.0	1.0	1.0	0.0	5.0	484.0	15.5
22.0	658.0	1.0	1.0	2.0	6.0	291.0	2.3
24.0	8131.0	1.0	1.0	0.0	5.0	484.0	1.6
43.0	1484.0	1.0	1.0	4.0	6.0	312.0	4.8
111.0	5000.0	1.0	1.0	18.0	19.0	250.0	20.0
200.0	7000.0	1.0	1.0	9.0	9.0	174.0	40.2
212.0	25.0	1.0	1.0	6.0	7.0	38.0	0.7
215.0	2.0	1.0	1.0	6.0	7.0	50.0	0.0
220.0	8000.0	1.0	1.0	17.0	20.0	484.0	16.5

FIGURA 10 - RELATÓRIO DE SERVIÇOS

O Relatório de Alocação apresentado na figura 8 tem por objetivo indicar o nº de horas-homem a ser alocada a cada serviço por período e a disponibilidade (nº de horas-homem não alocadas no período).

Uma solução que favorece o usuário é a da possibilidade do uso de horas extras, isto é, a utilização no período de horas-homem a mais que as previstas. Esta possibilidade está prevista no modelo desenvolvido no Capítulo 3, através da não obrigatoriedade da

não negatividade das variáveis de folga ' $y_i$ '. O sistema computacional que está sendo apresentado neste capítulo, foi desenvolvido para aplicação num CPD específico. Devido a esta característica, o sistema utiliza o modelo matemático simplificado, apresentado na pág.39.

No Relatório Técnico (figura 9), constam informações voltadas mais para o Técnico em Programação Linear, o qual se preocupa com o nº de variáveis, restrições, etc. utilizadas no problema.

Informações como o número de horas-homem necessárias para a execução de um serviço, hora de entrada e saída, etc., são bastante úteis principalmente para a análise de pós-óptimalidade. Na figura 10 é apresentado o Relatório de Serviços onde constam estas informações sobre cada serviço a ser executado.

Na fita movimento, constam informações sobre todos os serviços (item 4.6), cuja execução está prevista no intervalo de planejamento. Caso um destes serviços não conste no 'cadastro', o sistema cancela o processamento e emite a mensagem 'o serviço..... não está cadastrado'.

#### 4.5. Preenchimento do Boletim de Cadastramento

O programa W1 tem como responsabilidade alterar o cadastro através de inclusões, alterações e exclusões.

Através de informações gravadas em fita, o programa W1 atualiza o cadastro. Disto obtem-se o cadastro atualizado (veja figura 11).

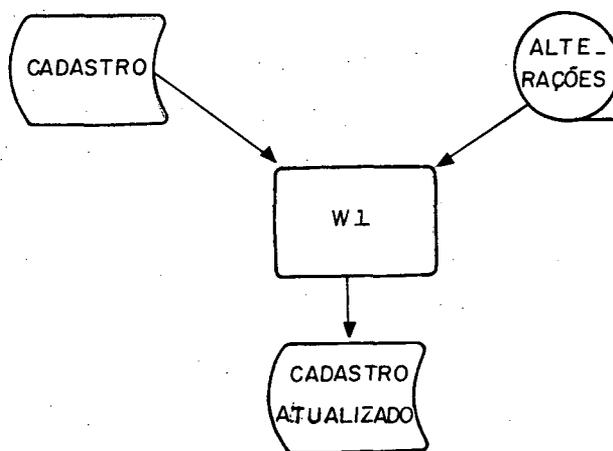


FIGURA 11 - FLUXO PARA O PROGRAMA W1

As inclusões, alterações ou exclusões no cadastro, são reconhecidas através de um código:

- 01 - inclusão
- 02 - alteração
- 03 - exclusão

O Boletim de Cadastramento (figura 12),



é preenchido da seguinte maneira:

- No espaço superior esquerdo do BOLETIM DE CADASTRAMENTO o número 01 deve ser digitado, pois é ele que informa que o programa a ser usado é o W1 de atualização do cadastro;

- O espaço 'tipo' é preenchido com 01, 02 ou 03, dependendo da modificação, seja ela inclusão (01), alteração (02) ou exclusão (03), respectivamente;

- Após o tipo de modificação, vem o código do serviço a ser modificado. Este código (nº real), reservado um campo de 7 (sete) casas inteiras e uma decimal:

Ex.: 8888888.8

- No espaço PMD (Padrão Médio de Digitação) é informado o nº de documentos digitados por período;

- Logo a seguir cita-se o nome do serviço.

#### 4.6. Preenchimento do Boletim de Movimentação

Na fita movimento (figura 13), constam as seguintes informações:

- o intervalo de planejamento;
- o calendário de dias úteis;
- o nº de horas-homem disponíveis em cada

período do intervalo de planejamento;

- o custo da hora-homem/período;
- o código dos serviços que tem execução prevista no intervalo de planejamento;
- o nº de documentos esperado por serviço;
- o dia e hora de entrada e saída de cada serviço.

O Programa W2 gera os dados para o PPL , bem como as informações necessárias para ligar cada variável do problema ao período e serviço ao qual corresponde.

Após sua utilização é chamado o programa que resolva Problemas de Programação Linear (PPL) (figura 13).

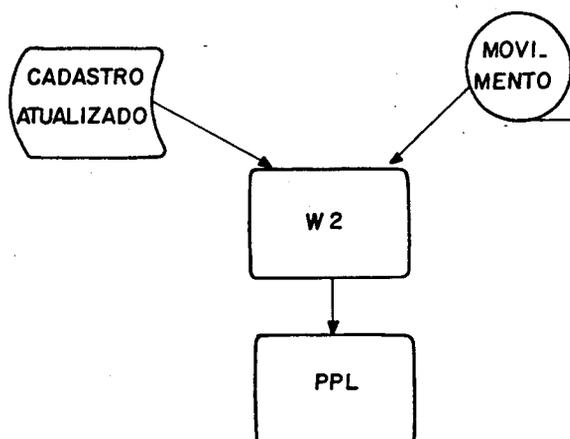


FIGURA 13 - FLUXO PARA OS PROGRAMAS W2 e PPL

No Boletim de Movimentações (figura 14), são transcritas as informações para a fita de movimento.

No espaço à esquerda acima, aparece o número 2, o qual deve ser transcrito pois informa que o programa a ser usado é o W2. Ao lado, o intervalo de planejamento, que é o número de dias a ser planejado.

Abaixo, os dias úteis e não úteis compreendidos neste intervalo de planejamento. nos dias úteis, é preenchido com 01 e 00, caso contrário.

Cada dia do intervalo de planejamento está dividido em 4 turnos de 6 períodos (hora) cada. O número de horas-homem disponível e o custo da hora-homem por turno é informado nos espaços correspondentes do Boletim de Movimentações.

Finalmente as informações sobre os serviços:

- No primeiro campo é informado o código do serviço, que deve coincidir com o código do mesmo serviço no Cadastro;

- No campo seguinte é informado o número de documentos esperado. Esta informações é uma estimativa baseada no histórico de remessas anteriores;

- No 3º campo é informado o dia de entrada do serviço;



- No 4º campo é informado o dia de saída do serviço;
- No 5º campo é informado a hora de entrada do serviço;
- No último campo, a hora de saída do serviço.

As quatro últimas informações são colhidas de cronogramas setoriais (\*\*\*) ou definidas com o usuário..

#### 4.7. Fluxo Completo do Modelo

Na figura 15 é apresentado o fluxo completo do sistema para o Dimensionamento da Transcrição de Dados com a finalidade de dar uma visão geral do fluxo do sistema.

---

(\*\*\*) Cronograma Setorial é o cronograma a ser seguido pelo serviço através do Fluxo de Produção.

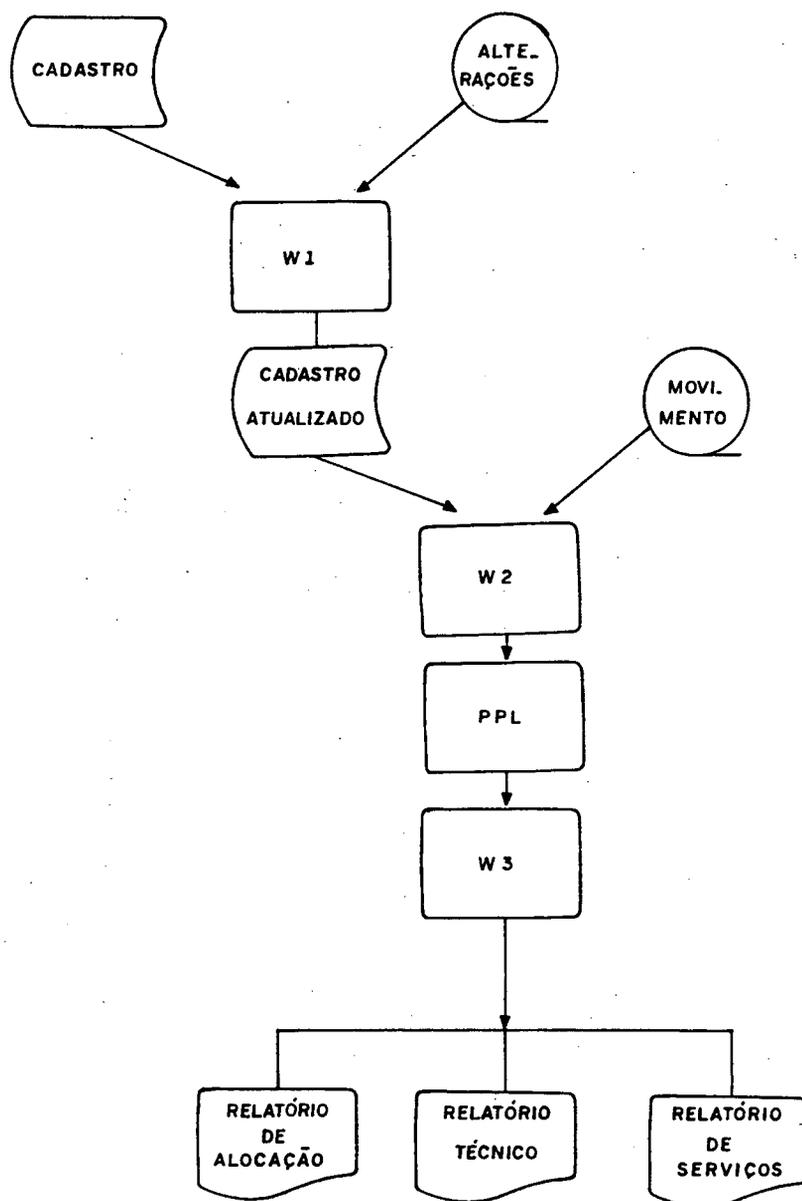


FIGURA 15 - FLUXO DO SISTEMA

## C A P Í T U L O V

### 5. APLICAÇÃO

#### 5.1. Aplicação na Empresa

Desde setembro de 1981, este modelo é aplicado no Planejamento e Controle da Produção da PRODASC, obtendo resultados que comprovam a sua eficiência através da comparação de situações com e sem o uso do modelo. Esta aplicação utiliza um programa que resolve PPL baseado no método de projeções, o Project (5), que só permite, na forma atual, um número reduzido de variáveis e restrições, o que limita sua operação a um curto intervalo de planejamento e a um número reduzido de serviços.

Os serviços diários principalmente do Banco do Estado de Santa Catarina, tiveram, em sua maioria, mudanças no seu cronograma, devido aos resultados obtidos com a utilização do modelo matemático desenvolvido na seção 3.2 e 3.3 (Capítulo III), os quais vieram beneficiar o usuário com antecipação da execução do serviço.

---

(5) Ver Ref. 5

## 5.2. Problemas a Resolver

Neste Capítulo é feita uma aplicação do modelo desenvolvido nos Capítulos III e IV utilizando uma massa de dados de 28 (vinte e oito) serviços cadastrados e 39 (trinta e nove) serviços que serão executados num intervalo de planejamento de um dia, estando 34, 23, 23 e 22 horas-homem disponíveis nos períodos 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

Para efeito de comparação o problema é resolvido para 2 funções objetivo.

O caso 1 utiliza a função objetivo com custo ' $c_i$ ' constante e igual a 1 (um).

O caso 2 utiliza a função objetivo com custo ' $c_i$ ' variável ( $c_i = 2$  quando ' $i$ ' assume valores entre 7 (sete) e 12 (doze) inclusive e 1 (um) nos demais casos (diurnos e noturnos).

## 5.3. Dados de Entrada da Aplicação

Os boletins de cadastramento devidamente preenchidos com os serviços que poderão fazer parte do movimento aparecem no anexo 1, sendo aconselhável, antes da utilização do sistema, um exame no cadastro.

Quando o sistema é utilizado pela primeira vez ou é implantado, é recomendável o cadastramento de todos os serviços prestados pela Empresa,

sendo usado o índice '1' de inclusão.

O movimento referente aos serviços que entram ou saem durante o intervalo de planejamento, constam do Boletim de Movimentação, anexo 2, bem como o intervalo de planejamento, dos dias úteis e horas-homem disponíveis nos turnos. Os espaços reservados ao custo da hora-homem estão em branco, devido a diferença entre o caso 1 e 2.

#### 5.4. Relatórios obtidos para a Aplicação

Os Relatórios Técnico e de Serviço (anexos 4 e 5), obtidos para a aplicação, são comuns para os dois casos, estando a diferença nos Relatórios de Aplicação (anexos 6 e 7).

Para efeito comparativo, o anexo 8 mostra uma tabela onde constam os diversos períodos do intervalo de planejamento e as disponibilidades, horas-homem não alocadas (extraídas dos anexos 6 e 7), obtidas para os casos 1 e 2. Observando os somatórios das disponibilidades obtidas nos períodos compreendidos entre 7 (sete) e 12 (doze), caso 1 e 2, respectivamente '57,165' e '83,122', tem-se como diferença de '25,967' a favor do caso 2. Este resultado já era esperado pois no caso 2 a hora-homem alocada nos períodos compreendidos entre 7 (sete) e 12 (doze),

é menor que o do caso 1 para o mesmo intervalo.

No anexo 9 é apresentado um gráfico de barras (período x disponibilidade) das informações contidas no anexo 8. As barras em '\*\*' representam as disponibilidades do caso 1 e as '&&' do caso 2. A região sombreada é para salientar os períodos compreendidos entre 7 (sete) e 12 (doze) objetivo deste item.

## C A P Í T U L O VI

### 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

#### 6.1. Conclusões

Apontou-se como objetivo capital deste trabalho a elaboração de um modelo de Pesquisa Operacional, que pudesse vir a facilitar o planejamento e controle da produção de um Centro de Processamento de Dados. A conclusão com aproveitamento das etapas : conhecimento da Transcrição de Dados de Centro de Processamento de Dados, análises do problema, elaboração do modelo de programação Linear e a implementação do modelo em computador, faz concluir que o objetivo foi alcançado.

Os resultados obtidos permitem prever a continuidade e Ampliação focalizada, devido, principalmente, à distribuição eficiente dos recursos fornecida pelo modelo, possibilitando uma diminuição no custo produtivo.

#### 6.2. Recomendações

As recomendações dizem respeito a sugestões para futuras pesquisas, a partir do modelo elaborado:

- Dimensionamento de Recepção e Despacho;
- Dimensionamento da Preparação;
- Dimensionamento da Operação (Computador);
- Dimensionamento da Conferência Visual;
- Dimensionamento de toda a Produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACKOFF, Russel L. e SASIENI, Maurice W. Pesquisa Operacional. LIVROS TÉCNICOS CIENTÍFICOS. São Paulo e Rio de Janeiro, 1971.
2. HIRSCHFELD, Henrique. Planejamento com PERT-CPM e Análise de Desempenho. ATLAS. São Paulo, 1973.
3. GIRÃO & ELLENRIEDER. Programação Linear. ALMEIDA NEVES. Rio de Janeiro, 1971.
4. BONINI, Edmundo Eboli. C.P.M.-P.E.R.T e outros Métodos - Técnicas do Caminho Crítico. C.P.M.. Rio de Janeiro, 1971.
5. RÖDDER, W. A Note on Linear Dependancy in Project. Boletim de Produção e Sistemas da UFSC, v. 3, n. 2. Florianópolis, 1981.
6. DANTZIG, G.B.. Linear Programming and Extensions. PRINCETON UNIVERSITY. New Jersey, 1963.
7. GASS, S.I.. Linear Programming. MCGRAW HILL. USA, 1969.
8. HADLEY, G.. Linear Programming. ADDISON. USA, 1962.
9. ZIONTS, S.. Linear and Integer Programming. LIVROS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS. USA, 1975
10. SIMONNARD, M.. Linear Poogramming. PRENTICE-HALL. USA, 1960.
11. FERRI, Mário Guimarães. Pesquisa Operacional e Transportes Probalíticos. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1973.
12. KAUFMANN, A e DESBAZEVLHE. Metodo del Camiñõ Critico. SAGITÁRIO. Barcelona, 1865.
13. RUSSOMANO, Vitor Henrique. Planejamento e Acompanhamento da Produção. PIONEIRA. São Paulo, 1979.

ANEXO 1 - BOLETINS DE CADASTRAMENTO  
DA APLICAÇÃO

DIRETORIA DE PRODUÇÃO  
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

01

TIPO	GÓDIGO SERVIÇO	P. M. D.	NOME DO SERVIÇO
01	11	171	C/C GRUPO 01 CADASTRAMENTO
01	12	291	C/O GRUPO 01 CONTABILIDADE
01	13	312	C/C GRUPO 01 DEPOSITO
01	14	484	C/C GRUPO 01 CHEQUES
01	21	171	C/C GRUPO 02 CADASTRAMENTO
01	22	291	C/C GRUPO 02 CONTABILIDADE
01	23	312	C/C GRUPO 02 DEPOSITO
01	24	434	C/C GRUPO 02 CHEQUES
01	41	171	C/C GRUPO 04 CADASTRAMENTO
01	42	291	C/C GRUPO 04 CONTABILIDADE
01	43	312	C/C GRUPO 04 DEPOSITO
01	44	484	C/C GRUPO 04 CHEQUE
01	71	171	C/C GRUPO 07 CADASTRAMENTO
01	72	291	C/C GRUPO 07 CONTABILIDADE
01	73	312	C/C GRUPO 07 DEPOSITO
01	74	484	C/C GRUPO 07 CHEQUE
01	100	10	PARA RESSOLUÇÃO
01	111	52	C/D - TITULOS
01	121	250	C/D - LIQUIDAÇÃO

2ACP-0003



ANEXO 2 - BOLETINS DE MOVIMENTAÇÃO







ANEXO 3 - RELATÓRIO OBTIDO SEM O SISTEMA MODELADOR DE SAÍDA DE DADOS.

OPTIMAL SOLUTION FOR X( 1) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 2) = 145.8897  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 3) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 4) = 3.2398  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 5) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 6) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 7) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 8) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 9) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 10) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 11) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 12) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 13) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 14) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 15) = 1.0439  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 16) = 2.6696  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 17) = 2.6097  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 18) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 19) = 5.1596  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 20) = 2.0825  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 21) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 22) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 23) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 24) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 25) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 26) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 27) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 28) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 29) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 30) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 31) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 32) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 33) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 34) = 7.9904  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 35) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 36) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 37) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 38) = 0.5000  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 39) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 40) = 7.8902  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 41) = 7.5623  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 42) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 43) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 44) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 45) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 46) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 47) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 48) = 12.6137  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 49) = 4.0081  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 50) = 7.7459  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 51) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 52) = 3.5205  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 53) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 54) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 55) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 56) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 57) = 0.0

OPTIMAL SOLUTION FOR X( 58) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 59) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 60) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 61) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 62) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 63) = 12.4158  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 64) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 65) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 66) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 67) = 5.6  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 68) = 2.2612  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 69) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 70) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 71) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 72) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 73) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 74) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 75) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 76) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 77) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 78) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 79) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 80) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 81) = 8.6859  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 82) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 83) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 84) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 85) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 86) = 0.5449  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 87) = 11.8544  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 88) = 2.4725  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 89) = 2.4726  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 90) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 91) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 92) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 93) = 19.4318  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 94) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 95) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 96) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 97) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 98) = 8.4215  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 99) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 100) = 2.9240  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 101) = 8.4983  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 102) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 103) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 104) = 4.7564  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 105) = 13.7395  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 106) = 11.1345  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 107) = 0.1740  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 108) = 2.5629  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 109) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 110) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 111) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 112) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 113) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 114) = 0.0

OPTIMAL SOLUTION FOR X( 115) = 4.0398  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 116) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 117) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 118) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 119) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 120) = 4.0015  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 121) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 122) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 123) = 4.5000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 124) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 125) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 126) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 127) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 128) = 14.3942  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 129) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 130) = 9.1347  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 131) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 132) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 133) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 134) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 135) = 23.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 136) = 23.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 137) = 2.0769  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 138) = 23.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 139) = 23.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 140) = 2.0769  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 141) = 20.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 142) = 16.9491  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 143) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 144) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 145) = 7.6775  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 146) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 147) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 148) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 149) = 20.9231  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 150) = 4.0769  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 151) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 152) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 153) = 20.9231  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 154) = 20.8035  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 155) = 20.8034  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 156) = 20.8034  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 157) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 158) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 159) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 160) = 6.2770  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 161) = 17.0117  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 162) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 163) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 164) = 1.5504  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 165) = 10.3863  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 166) = 1.7796  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 167) = 23.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 168) = 18.9985  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 169) = 3.0000  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 170) = 0.0  
 OPTIMAL SOLUTION FOR X( 171) = 0.0

OPTIMAL SOLUTION FOR X( 172) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 173) = 11.2455  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 174) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 175) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 176) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 177) = 1.1965  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 178) = 1.1966  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 179) = 1.1966  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 180) = 22.0000  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 181) = 22.0000  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 182) = 5.0509  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 183) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 184) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 185) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 186) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 187) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 188) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 189) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 190) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 191) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 192) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 193) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 194) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 195) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 196) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 197) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 198) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 199) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 200) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 201) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 202) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 203) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 204) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 205) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 206) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 207) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 208) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 209) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 210) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 211) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 212) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 213) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 214) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 215) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 216) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 217) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 218) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 219) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 220) = 0.0  
OPTIMAL SOLUTION FOR X( 221) = 0.0

ANEXO 4 - RELATÓRIO TÉCNICO

NUMERO DE RESTRICOES = 65  
NUMERO DE VARIAVEIS = 197  
TOTAL DE VARIAVEIS = 221  
NUMERO DE PERIODOS = 24  
NUMERO DE SERVICOS = 39

ANEXO 5 - RELATÓRIO DE SERVIÇOS

11.0	554.0	1.0	1.0	0.0	5.0	171.0	3.2
11.0	0.0	1.0	1.0	2.0	8.0	171.0	0.0
11.0	0.0	1.0	1.0	7.0	8.0	171.0	0.0
12.0	3324.0	1.0	1.0	0.0	5.0	291.0	11.4
12.0	606.0	1.0	1.0	2.0	8.0	291.0	2.1
12.0	0.0	1.0	1.0	7.0	8.0	291.0	0.0
13.0	0.0	1.0	1.0	2.0	8.0	312.0	0.0
13.0	2493.0	1.0	1.0	0.0	5.0	312.0	8.0
13.0	156.0	1.0	1.0	7.0	8.0	312.0	0.5
14.0	7479.0	1.0	1.0	0.0	5.0	484.0	15.5
14.0	8045.0	1.0	1.0	2.0	8.0	484.0	16.6
14.0	3749.0	1.0	1.0	7.0	8.0	484.0	7.7
21.0	602.0	1.0	1.0	0.0	5.0	171.0	3.5
21.0	0.0	1.0	1.0	2.0	8.0	171.0	0.0
21.0	0.0	1.0	1.0	7.0	8.0	171.0	0.0
22.0	3613.0	1.0	1.0	0.0	5.0	291.0	12.4
22.0	658.0	1.0	1.0	2.0	8.0	291.0	2.3
22.0	0.0	1.0	1.0	7.0	8.0	291.0	0.0
23.0	0.0	1.0	1.0	2.0	8.0	312.0	0.0
23.0	2710.0	1.0	1.0	0.0	5.0	312.0	8.7
23.0	170.0	1.0	1.0	7.0	8.0	312.0	0.5
24.0	8131.0	1.0	1.0	0.0	5.0	484.0	16.8
24.0	9405.0	1.0	1.0	2.0	8.0	484.0	19.4
24.0	4076.0	1.0	1.0	7.0	8.0	484.0	8.4
41.0	500.0	1.0	1.0	4.0	6.0	171.0	2.9
42.0	2473.0	1.0	1.0	4.0	6.0	291.0	8.5
43.0	1484.0	1.0	1.0	4.0	6.0	312.0	4.8
44.0	12039.0	1.0	1.0	4.0	6.0	484.0	24.9
71.0	468.0	1.0	1.0	3.0	10.0	171.0	2.7
72.0	2340.0	1.0	1.0	3.0	10.0	291.0	8.0
73.0	1404.0	1.0	1.0	3.0	10.0	312.0	4.5
74.0	11388.0	1.0	1.0	3.0	10.0	484.0	23.5
111.0	2500.0	1.0	1.0	11.0	14.0	52.0	48.1
111.0	2500.0	1.0	1.0	15.0	18.0	52.0	48.1
121.0	5000.0	1.0	1.0	10.0	11.0	250.0	20.0
201.0	1000.0	1.0	1.0	23.0	24.0	59.0	16.9
220.0	8000.0	1.0	1.0	12.0	17.0	1042.0	7.7
221.0	100.0	1.0	1.0	12.0	17.0	4.0	25.0
200.0	14500.0	1.0	1.0	17.0	23.0	174.0	83.3

ANEXO 6 - RELATÓRIO DE ALOCAÇÃO 'CASO 1'

DIA 1

PERIODO DAS 0 HORAS AS 1 HORAS

C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	1.044	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	12.416	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	DEPOSITO	=	8.686	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	11.854	HORAS=HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS=HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 1 HORAS AS 2 HORAS

C/C GRUPO 01	CADASTRAMENTO	=	3.240	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	2.610	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 01	DEPOSITO	=	7.990	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	7.890	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CADASTRAMENTO	=	3.524	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	2.473	HORAS=HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.277 HORAS=HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 2 HORAS AS 3 HORAS

C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	2.610	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	2.082	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	7.562	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	2.261	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	2.473	HORAS=HOMENS

DISPONIBILIDADE = 17.012 HORAS=HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 3 HORAS AS 4 HORAS

C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	19.432	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 07	CADASTRAMENTO	=	1/2 HORA	1 DIGITADOR
C/C GRUPO 07	CHEQUE	=	14.394	HORAS=HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS=HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 4 HORAS AS 5 HORAS

C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	5.160	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 04	CONTABILIDADE	=	8.498	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 04	CHEQUE	=	13.740	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 07	CADASTRAMENTO	=	2.563	HORAS=HOMENS
C/C GRUPO 07	CONTABILIDADE	=	4.040	HORAS=HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS=HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 5 HORAS AS 6 HORAS

C/C GRUPO 04 CADASTRAMENTO	=	2.924 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 DEPOSITO	=	4.756 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CHEQUE	=	11.134 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 DEPOSITO	=	4.500 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CHEQUE	=	9.135 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.550 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 6 HORAS AS 7 HORAS

C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	12.614 HORAS-HOMENS
----------------------	---	---------------------

DISPONIBILIDADE = 10.386 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 7 HORAS AS 8 HORAS

C/C GRUPO 01 DEPOSITO	=	1/2 HORA 1 DIGITADOR
C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	4.008 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	7.746 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 DEPOSITO	=	0.545 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 CHEQUES	=	8.421 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.780 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 8 HORAS AS 9 HORAS

DISPONIBILIDADE = 23.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 9 HORAS AS 10 HORAS

C/C GRUPO 07 CONTABILIDADE	=	4.001 HORAS-HOMENS
----------------------------	---	--------------------

DISPONIBILIDADE = 18.999 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 10 HORAS AS 11 HORAS

C/D - LIQUIDACAO	=	20.000 HORAS-HOMENS
------------------	---	---------------------

DISPONIBILIDADE = 3.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 11 HORAS AS 12 HORAS

C/D - TITULOS = 23.000 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 12 HORAS AS 13 HORAS

C/D - TITULOS = 23.000 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 13 HORAS AS 14 HORAS

C/D - TITULOS = 2.077 HORAS-HOMENS

TALONARIO-REGISTRO C = 20.923 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 14 HORAS AS 15 HORAS

TALONARIO-EMISSAO = 7.678 HORAS-HOMENS

TALONARIO-REGISTRO C = 4.077 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 11.246 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 15 HORAS AS 16 HORAS

C/D - TITULOS = 23.000 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 16 HORAS AS 17 HORAS

C/D - TITULOS = 23.000 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 17 HORAS AS 18 HORAS

C/D - TITULOS = 2.077 HORAS-HOMENS

CENTRALIZACAO = 20.923 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.0 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 18 HORAS AS 19 HORAS

CENTRALIZACAO = 20.804 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.196 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 19 HORAS AS 20 HORAS

CENTRALIZACAO = 20.803 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.197 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 20 HORAS AS 21 HORAS

CENTRALIZACAO = 20.803 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.197 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 21 HORAS AS 22 HORAS

DISPONIBILIDADE = 22.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 22 HORAS AS 23 HORAS

DISPONIBILIDADE = 22.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 23 HORAS AS 24 HORAS

C/C - GRUPO 6 CADASTRAMENTO = 16.949 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 5.051 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

ANEXO 7 - RELATÓRIO DE ALOCAÇÃO 'CASO 2'

PERIODO DAS 0 HORAS AS 1 HORAS

C/C GRUPO 01	CADASTRAMENTO	=	1.620	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	4.667	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	DEPOSITO	=	3.522	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	5.709	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CADASTRAMENTO	=	1.760	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	4.950	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	DEPOSITO	=	3.754	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	6.046	HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.973 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 1 HORAS AS 2 HORAS

C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	4.667	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	DEPOSITO	=	3.522	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	5.709	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CADASTRAMENTO	=	1.760	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	4.950	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	DEPOSITO	=	3.754	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	6.046	HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 1.973 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 2 HORAS AS 3 HORAS

C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	2.090	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CONTABILIDADE	=	2.082	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	DEPOSITO	=	0.946	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	3.132	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01	CHEQUES	=	7.824	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	2.373	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CONTABILIDADE	=	2.110	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	DEPOSITO	=	1.177	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	3.469	HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02	CHEQUES	=	8.527	HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.271 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 3 HORAS AS 4 HORAS

C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	0.903 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	5.595 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 CONTABILIDADE	=	1/2 HORA 1 DIGITADOR
C/C GRUPO 02 CONTABILIDADE	=	1/2 HORA 1 DIGITADOR
C/C GRUPO 02 CHEQUES	=	1.240 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 CHEQUES	=	6.298 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CADASTRAMENTO	=	2.101 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CONTABILIDADE	=	3.869 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 DEPOSITO	=	2.689 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CHEQUE	=	11.009 HORAS-HOMENS

---

DISPONIBILIDADE = 0.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 4 HORAS AS 5 HORAS

C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	1.545 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 CHEQUES	=	2.240 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CADASTRAMENTO	=	1.406 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CONTABILIDADE	=	4.193 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 DEPOSITO	=	2.322 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CHEQUE	=	12.381 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CADASTRAMENTO	=	1/2 HORA 1 DIGITADOR
C/C GRUPO 07 CONTABILIDADE	=	2.170 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 DEPOSITO	=	0.989 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CHEQUE	=	6.343 HORAS-HOMENS

---

DISPONIBILIDADE = 0.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 5 HORAS AS 6 HORAS

C/C GRUPO 01 CHEQUES	=	1.657 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 02 CHEQUES	=	2.359 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CADASTRAMENTO	=	1.518 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CONTABILIDADE	=	4.305 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 DEPOSITO	=	2.434 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 04 CHEQUE	=	12.493 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CADASTRAMENTO	=	1/2 HORA 1 DIGITADOR
C/C GRUPO 07 CONTABILIDADE	=	2.002 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 DEPOSITO	=	0.822 HORAS-HOMENS
C/C GRUPO 07 CHEQUE	=	6.176 HORAS-HOMENS

---

DISPONIBILIDADE = 0.000 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 6 HORAS AS 7 HORAS

DISPONIBILIDADE = 23.000 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 7 HORAS AS 8 HORAS

C/C GRUPO 01 DEPOSITO = 0.500 HORAS-HOMENS  
 C/C GRUPO 01 CHEQUES = 7.746 HORAS-HOMENS  
 C/C GRUPO 02 DEPOSITO = 0.545 HORAS-HOMENS  
 C/C GRUPO 02 CHEQUES = 8.421 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 5.788 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 8 HORAS AS 9 HORAS

DISPONIBILIDADE = 23.000 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 9 HORAS AS 10 HORAS

DISPONIBILIDADE = 23.000 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 10 HORAS AS 11 HORAS

C/D - LIQUIDACAO = 20.000 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 3.000 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 11 HORAS AS 12 HORAS

C/D - TITULOS = 17.666 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 5.334 HORAS-HOMENS  
 \*\*\*\*\*

PERIODO DAS 12 HORAS AS 13 HORAS

C/D - TITULOS	=	15.206 HORAS-HOMENS
TALONARIO-EMISSAO	=	0.728 HORAS-HOMENS
TALONARIO-REGISTRO C	=	4.192 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 2.875 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 13 HORAS AS 14 HORAS

C/D - TITULOS	=	15.206 HORAS-HOMENS
TALONARIO-EMISSAO	=	0.728 HORAS-HOMENS
TALONARIO-REGISTRO C	=	4.192 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 2.875 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 14 HORAS AS 15 HORAS

TALONARIO-EMISSAO	=	5.796 HORAS-HOMENS
TALONARIO-REGISTRO C	=	9.261 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 7.943 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 15 HORAS AS 16 HORAS

C/D - TITULOS	=	16.749 HORAS-HOMENS
TALONARIO-EMISSAO	=	1/2 HORA I DIGITADOR
TALONARIO-REGISTRO C	=	3.678 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 2.360 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 16 HORAS AS 17 HORAS

C/D - TITULOS	=	16.749 HORAS-HOMENS
TALONARIO-EMISSAO	=	1/2 HORA I DIGITADOR
TALONARIO-REGISTRO C	=	3.678 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 2.360 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 17 HORAS AS 18 HORAS

C/D = TITULOS = 14.579 HORAS-HOMENS  
CENTRALIZACAO = 8.231 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 0.190 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 18 HORAS AS 19 HORAS

CENTRALIZACAO = 15.020 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.980 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 19 HORAS AS 20 HORAS

CENTRALIZACAO = 15.020 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.980 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 20 HORAS AS 21 HORAS

CENTRALIZACAO = 15.020 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.980 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 21 HORAS AS 22 HORAS

CENTRALIZACAO = 15.020 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.980 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

DIA 1

PERIODO DAS 22 HORAS AS 23 HORAS

CENTRALIZACAO = 15.020 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 6.980 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

PERIODO DAS 23 HORAS AS 24 HORAS

C/C = GRUPO 6 CADASTRAMENTO = 16.949 HORAS-HOMENS

DISPONIBILIDADE = 5.051 HORAS-HOMENS

\*\*\*\*\*

**ANEXO 8 - TABELA DE DISPONIBILIDADE**

I-----I				
I IDISPONIBILIDADEI				
I PERIODO I-----I				
I I CASO1 I CASO2 I				
I-----I-----I-----I				
I	01	I	0.0	I 1.973I
I	02	I	6.277I	I 1.973I
I	03	I	17.012I	I 0.271I
I	04	I	0.0	I 0.0 I
I	05	I	0.0	I 0.0 I
I	06	I	1.550I	I 0.0 I
I	07	I	10.386I	I 23.000I
I	08	I	1.780I	I 5.788I
I	09	I	23.000I	I 23.000I
I	10	I	18.999I	I 23.000I
I	11	I	3.000I	I 3.000I
I	12	I	0.0	I 5.334I
I	13	I	0.0	I 2.875I
I	14	I	0.0	I 2.875I
I	15	I	11.246I	I 7.943I
I	16	I	0.0	I 2.360I
I	17	I	0.0	I 2.360I
I	18	I	0.0	I 0.190I
I	19	I	1.196I	I 6.980I
I	20	I	1.197I	I 6.980I
I	21	I	1.197I	I 6.980I
I	22	I	22.000I	I 6.980I
I	23	I	22.000I	I 6.980I
I	24	I	5.051I	I 5.051I
I-----I				

ANEXO 9 - TRÁFICO DE DISPONIBILIDADE

