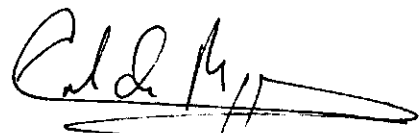


INPE-583-RI/272

NAS

Programa para o
XXIX SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS
INPE/SUDENE

Janeiro de 1975


Celso de Renna e Souza
Coordenador

cc. : 50.

ÍNDICE

I	-	O INPE E A COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISAS EM ANÁLISE DE SISTEMAS	1
II	-	HORÁRIO E PROGRAMAÇÃO	18
III	-	CÓPIA DAS TRANSPARÊNCIAS DAS SEGUINTE PARESTRAS	
	-	Descrição do Seminário	21
	-	Abordagem de Sistemas	24
	-	Engenharia de Sistemas	35
	-	Objetivos e Restrições	53
	-	Atividades e Recursos - Operação do Sistema	59
	-	Diagrama de Fluxo de Trabalho	72
	-	Diagramas de Tempo e PERT	79
	-	Atividades e Recursos - Obtenção do Sistema	104
	-	Administração de Projetos e Estrutura Organizacional . . .	114
	-	Grupo de Engenharia de Sistemas e Grupo de Controle Administrativo	132
	-	Análise de Sistemas e Análise de Decisões	139
	-	Pesquisa Operacional	167
IV	-	BIBLIOGRAFIA	184

PR - CNPq

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE

COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISAS EM ANÁLISE DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Este documento descreve os seguintes tópicos:

1. OBJETIVO FUNDAMENTAL E OBJETIVOS OPERACIONAIS
2. DEFINIÇÕES E CONCEITOS BÁSICOS
3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GRUPO
4. PESSOAL
5. PROJETOS
6. SEMINÁRIOS
7. CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

1. OBJETIVO FUNDAMENTAL E OBJETIVOS OPERACIONAIS

O objetivo fundamental da Coordenadoria de Análise de Sistemas e Computação é constituir um grupo inter e multidisciplinar, engajado na pesquisa e difusão dos avanços nas ciências de Sistemas e da Computação. Para isso deveremos atender aos seguintes objetivos operacionais:

- Educar profissionais em nível pós-universitário afim de pô-los a par de resultados recentes nas ciências e engenharias de Sistemas, de Computação e suas aplicações nos setores públicos e privados.

- Difundir e divulgar a importância e alta rentabilidade da análise de sistemas como medida da maior efetividade para ativar o desenvolvimento econômico.

- Realizar pesquisas visando o desenvolvimento de novas técnicas, a criação de novos modelos e a abertura de novos campos de aplicação, nas engenharias de Sistemas e de Computação.

- Dar assessoria de âmbito nacional na abordagem de problemas complexos tanto para agentes governamentais como particulares.

2. DEFINIÇÕES E CONCEITOS BÁSICOS NA ANÁLISE DE SISTEMAS

A expressão "Análise de Sistemas" tem sido usada, ultimamente, com os mais variados significados, sendo de se destacar o seu relacionamento com o caso particular de processamento de dados. Para dirimir dúvidas e ao mesmo tempo fornecer algumas idéias sobre a filosofia e os métodos usados pelo grupo de análise de sistemas, iremos definir os termos mais comuns em nosso trabalho.

Sistemas:

É um conjunto qualquer, geralmente complexo, de partes que se interagem de modo a atingir uma determinada meta ou fim, de acordo com um plano ou princípio.

Modelo:

É uma abstração, uma representação simplificada, geralmente matemática, de um sistema.

Abordagem de Sistemas:

É uma maneira de se buscar a solução de problemas caracterizada pela disciplina do bom senso e da intuição através de um processo lógico e de uma análise formal. É caracterizada também por procurar estudar os problemas como um todo, preocupando-se com as interfaces entre suas diversas partes, pela reunião de equipes interdisciplinares, pelo estabelecimento de uma linguagem comum entre os diversos especialistas, e pela ênfase dada à necessidade de iteração e avaliação permanente.

Engenharia de Sistemas:

É o processo de criação, implementação, análise, modificação e avaliação de sistemas.

Análise de Sistemas:

É o passo do processo de engenharia de sistemas que visa escolher a alternativa ótima dentre um conjunto de alternativas possíveis.

Pesquisa Operacional:

Denominação dada à análise de sistemas quando aplicada a a través de algoritmos matemáticos, geralmente em problemas com objetivos e estruturas perfeitamente definidos.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GRUPO

O grupo de análise de sistemas da Coordenação de Projetos de Pesquisas em Análise de Sistemas e Computação visa alcançar os objetivos definidos inicialmente através do uso, e estudos, dos métodos citados no item anterior, necessitando também de conhecimentos nas áreas de Economia, Administração, Estatística, etc.

A organização interna da Coordenação é do tipo matricial, como pode ser visto na Figura 1, e é semelhante à organização do INPE como mostra o organograma da Figura 2.

O bloco superior da Figura 1 mostra a coordenação, propriamente dita, com os grupos de engenharia de sistemas e de controle administrativo.

Ligados diretamente à coordenadoria temos os assessores externos e uma seção de interface que abrange os pesquisadores do grupo prestando serviços em outros projetos do instituto.

INPE - CODRD. PROJ. PESQ. EM ANALISE DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

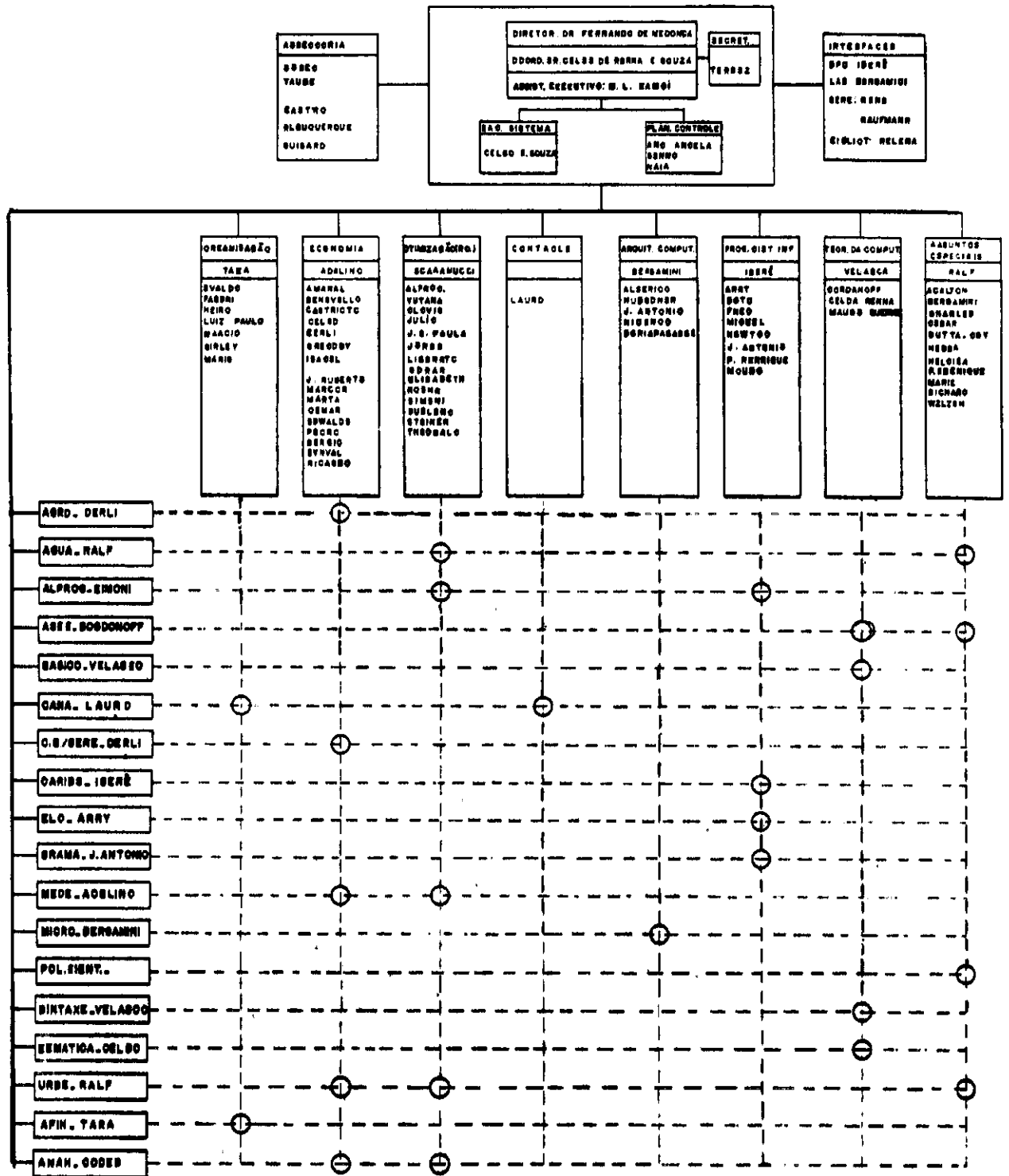


Figura 1

ORGANIZAÇÃO MATRICIAL DO INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

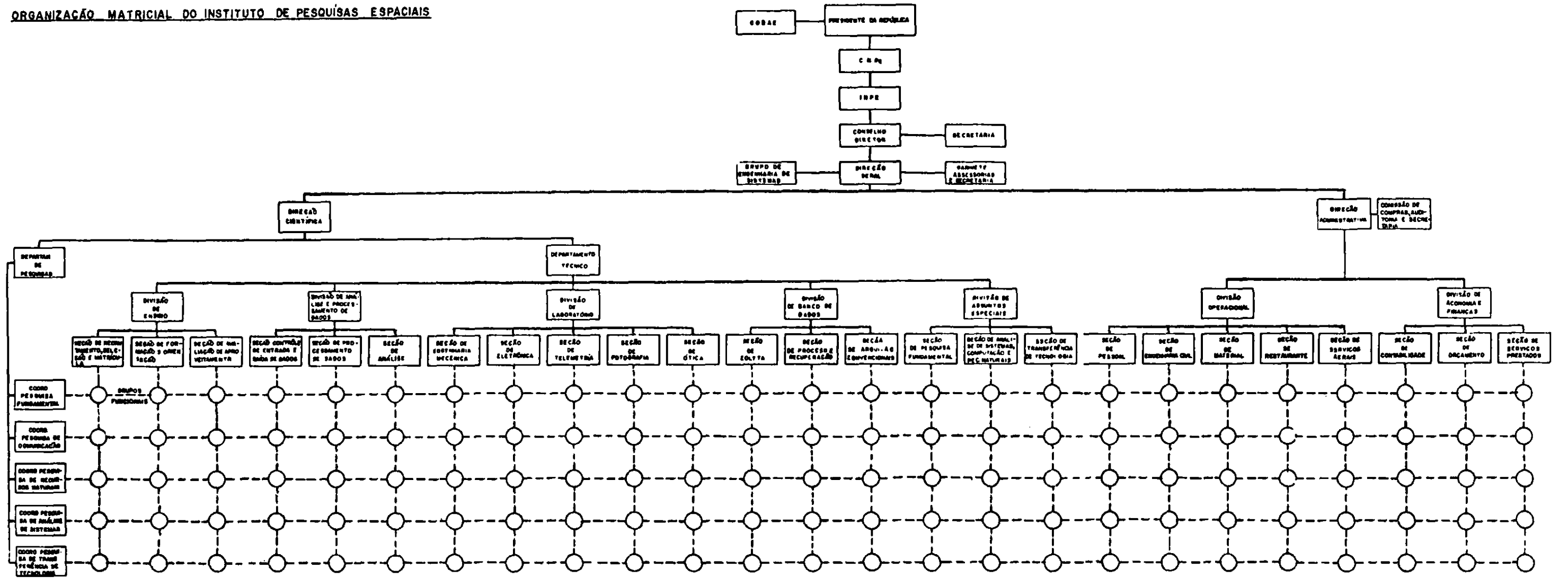


Figura 2 - Organograma

Logo abaixo temos os oito grupos principais, abrangendo as seções de Organização, Economia, Otimização (P.O.), Controle, Arquitetura de Computadores, Programação e Sistemas de Informação, Teoria da Computação e Assuntos Especiais, formando as colunas da matriz. As linhas com preendem os projetos e atividades sendo que os círculos nas interseções de linhas e colunas representam a participação de pesquisadores das diver sas disciplinas naqueles projetos (Grupos Funcionais).

O grupo de engenharia de sistemas, constituído pelos lide res dos oito grupos principais, estuda, discute e define as diretrizes o peracionais de acordo com os objetivos previamente definidos pelo Diretor Geral do Instituto, assessorado pelo Coordenador. O grupo de controle ad ministrativo é encarregado da avaliação e controle de todas as atividades, de acordo com o planejamento feito pelo grupo de engenharia de sistemas.

4. PESSOAL

Atualmente contamos com 103 pessoas, distribuídas da se guinte maneira:

- 8 pesquisadores com Ph.D.
- 23 pesquisadores com M.Sc.
- 48 pesquisadores com grau universitário
- 9 estagiários (último ano de graduação)
- 9 bolsistas em curso de doutoramento fora do INPE
- 6 assessores.

Estes pesquisadores tem vários tipos de formações, tais como engenharia das mais diversas especialidades (eletrônica, agronomia, mecânica, civil, química, etc.), economia, administração de empresas, medicina, matemática, estatística, física, arquitetura, sociologia, etc. Vários fizeram cursos no exterior, em universidades do mais alto gabarito, especializando-se em Pesquisa Operacional, Engenharia Industrial, Economia Agrícola, Análise de Decisões, Análise Numérica, Simulação Digital, etc. A idade média dos membros do grupo é de 29 anos.

5. PROJETOS

Abaixo relacionamos alguns dos projetos em andamento na Coordenação, cujo conteúdo mais se relaciona com a Análise de Sistemas:

Projeto URBS

Estudo e implementação de modelos de simulação de desenvolvimento urbano, utilizando análise de decisões e pesquisa operacional. Aplicação ao estudo de São José dos Campos.

Projeto ALPROG

Estudo de algoritmos de programação não linear, e sua implementação no computador.

Projeto ANAH

Análise de Sistemas aplicada à Administração Hospitalar.

Projeto MEDE

Modelos Econômicos do Sistema Educacional, e sua Simulação.

Projeto CB/SERE

Análise Custo-Benefício do projeto de Sensoriamento Remoto do INPE.

Projeto de Política Científica

Estudo qualitativo e quantitativo do investimento em Ciência e Tecnologia e seus efeitos no desenvolvimento do país.

Projeto CANA

Elaboração de um sistema de seleção, controle e avaliação de projetos para o Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar - (IAA/PLANALSUCAR).

Projeto MAD

Elaboração de um Manual de Análise de Decisões.

Projeto AGRO

Aplicação de economia no ramo de Agropecuária.

Projeto AFIN

Construção de um modelo financeiro-contábil de uma indústria, simulando os principais eventos financeiros.

Projeto de Estagiários

Aplicação de pesquisa operacional e análise de decisões nos campos de saúde pública, correios e segurança de tráfego.

Projeto ÁGUA

Simulação de bacias hidrográficas.

Os projetos de Computação, são os seguintes:

Projeto BÁSICO

Construção de um compilador para a linguagem BÁSICO integrando métodos recentes de correção de erros.

Projeto CARIBE

Estabelecimento de um esquema genérico para a montagem de grandes Bancos de Dados e subsequente recuperação da informação.

Projeto ELO

Estudo de uma ligação entre o mini computador EAI-640 ao computador B-6700, a fim de modelar situações de controle em tempo real de processos.

Projeto GRAMA

Projeto e implementação de um sistema gráfico integrado para uso dos pesquisadores do INPE e outros que tenham acesso ao B-6700.

Projeto MICRO

Estudo de micro processadores como componentes de redes de teleprocessadores e como componentes de terminais inteligentes.

Projeto SEMÂNTICA

Estudo de módulos formais para a semântica de linguagem de programação e possível aplicação a correção de erros.

Projeto SINTAXE

Avaliação de modelos existentes para a descrição sintática de imagens e pesquisa sobre novos modelos com a finalidade de aplicá-los ao problema de processamento digital de imagens.

Para finalizar a lista parcial de atividades do grupo, temos o Seminário de Engenharia de Sistemas que será descrito no próximo item.

6. SEMINÁRIOS

O Seminário é o veículo de divulgação das técnicas usadas pelo grupo tendo sido realizado para entidades públicas e privadas, em vários pontos do país.

Cada Seminário consiste de palestras sobre Engenharia de Sistemas intercaladas com sessões de trabalho onde os participantes procuram aplicar as ferramentas apresentadas a um problema de interesse da entidade. Palestras especiais apresentam as demais técnicas usadas pelo grupo, tais como Análise de Decisões, Pesquisa Operacional, Sistemas de Informação, etc., apesar de não haver sessões de trabalho.

O primeiro Seminário foi feito em 1971, e desde aquela data já foram realizadas algumas dezenas de Seminários, para vários órgãos estatais e empresas privadas. Eis a lista parcial das entidades que já participaram da nossa programação:

. Ministério da Educação e Cultura

- Secretaria Geral
- Secretaria de Apoio Administrativo
- Departamento de Assuntos Culturais
- Departamento de Ensino Fundamental

. Ministério da Agricultura

- . Ministério da Agricultura
- . Ministério das Relações Exteriores
- . Secretarias de Educação e Cultura
 - Estado do Rio Grande do Sul
 - Estado do Paraná
 - Estado do Pará
 - Estado de Sergipe
- . Secretarias do Planejamento e Coordenação Geral
 - Estado do Rio Grande do Sul
 - Estado do Rio Grande do Norte
 - Estado do Ceará
- . Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq)
- . Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP)
- . Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- . Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
- . Campanha Nacional de Alimentação Escolar

- . Centro de Estudos e Pesquisas Educacionais de Curitiba
- . Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico do Exército
- . Central de Medicamentos (CEME)
- . Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)
- . Fundação Projeto Piauí
- . Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (PLANALSUCAR)
- . Johnson & Johnson
- . Ministério do Interior (Superintendências: SUDAM, SUDENE, SUVALE; SUDECO, etc.)
- . COSPAR (Workshop ERTS)
- . Caixa Econômica Estadual do Estado do Rio Grande do Sul.

Vários outros seminários já estão programados, para futuro próximo.

7. CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

A formação do pessoal do grupo é feita principalmente através de cursos de mestrado em análise de sistemas e em computação sendo que o instituto foi reconhecido pelo Conselho Nacional de Pesquisas como centro nacional de excelência para a formação de pessoal em análise de sistemas e computação estando ambos os cursos também em fase de reconhecimento pelo Conselho Federal de Educação do MEC.

Como orientação básica, o programa em Análise de Sistemas fornece e exige um sólido conhecimento de matemática, seguido de cursos de Probabilidades, Estatística, Economia, Organização, Pesquisa Operacional e Análise de Decisões, organizados em várias opções.

Vários cursos optativos também são oferecidos, tais como Finanças, Econometria, Teoria de Filas, Simulação, etc.

Também é exigida a elaboração de uma tese a qual poderá ser feita em grupos de 2 ou 3 (ou mais) estudantes. Alguns dos assuntos abordados previamente em Análise de Sistemas foram:

- Estudos de Viabilidade de um Satélite para o Sistema Educacional Brasileiro (dezembro 71).
- Engenharia de Sistemas: Planejamento e Controle de Projetos (setembro 71).

- Um modelo para estabelecimento de tarifas de água (agosto 72).
- Armazenamento de Produção Agrícola (outubro 72).
- Modelos Econômicos de Educação - Crescimento Econômico e Sistema Edu
cacional (julho 73).
- Política Salarial (fevereiro 73).
- Simulação da Dispersão de Poluentes na Atmosfera (novembro 73).
- Modelo Dinâmico de uma Bacia Hidrográfica Resolvido Numericamente pe
la Técnica de Simulação de Sistemas (março 74).
- Análise de Sistemas aplicada à Administração Hospitalar (maio 74).
- Manual de Análise de Decisões (maio 74).
- Algoritmos de Programação Não Linear (junho 74).

Até junho de 1974, 40 pessoas obtiveram o título de Mes
tre em Ciências na área de Análise de Sistemas no INPE, sendo que o pro
grama, atualmente, conta com 36 alunos, além de 7 dos 9 que estão fazen
do o doutoramento no exterior.

XXIX SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

INPE/SUDENE

27 a 31 de janeiro de 1975

Recife - PE

HORÁRIO E PROGRAMAÇÃO

1º DIA - 27.01.75 - 2ª FEIRA

ITEM	DESCRIÇÃO		DURAÇÃO	HORA	APRESENTADOR
1.1	Abertura do Seminário	P	15	08:00 - 08:15	Representante SUDENE
1.2	Descrição do Seminário	P	10	08:15 - 08:25	Scaramucci
1.3	Apresentação da Situação a Ser Analisada	P	60	08:25 - 09:25	Representante SUDENE
1.4	INTERVALO	I	15	09:25 - 09:40	-
1.5	Abordagem de Sistemas	P	45	09:40 - 10:25	Heiko
1.6	Engenharia de Sistemas	P	45	10:25 - 11:10	Adelino
1.7	INTERVALO	I	15	11:10 - 11:25	-
1.8	Definição dos Grupos de Trabalho	P	35	11:25 - 12:00	Scaramucci
1.9	INTERVALO - ALMOÇO	I	120	12:00 - 14:00	-
1.10	Objetivos e Restrições	P	30	14:00 - 14:30	Adelino
1.11	Preparação dos Objetivos e Restrições	T	210	14:30 - 18:00	Grupos

LEGENDA	
I	INTERVALO
P	PALESTRA
T	TRABALHO EM GRUPO

XXIX SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

INPE/SUDENE

27 a 31 de janeiro de 1975

Recife - PE

HORÁRIO E PROGRAMAÇÃO

29DIA-28.01.75-3ªFEIRA

ITEM	D E S C R I Ç Ã O		DURAÇÃO	HORAS	APRESENTADOR
2.1	Atividades e Recursos (DE OPERAÇÃO)	P	45	08:00 - 08:45	Oscar
2.2	Preparação das Atividades e Recursos (DE OPERAÇÃO)	T	195	08:45 - 12:00	Grupos
2.3	I N T E R V A L O - ALMOÇO	I	120	12:00 - 14:00	-
2.4	continuação do item 2.2	T	60	14:00 - 15:00	Grupos
2.5	Diagrama de Fluxo de Trabalho	P	30	15:00 - 15:30	Adelino
2.6	Preparação do DFT e Descrição das Atividades	T	150	15:30 - 18:00	Grupos

39DIA-29.01.75-4ªFEIRA

ITEM	D E S C R I Ç Ã O		DURAÇÃO	HORA	APRESENTADOR
3.1	continuação do item 2.6	T	180	08:00 - 11:00	Grupos
3.2	Atividades e Recursos (DE OBTENÇÃO)	P	45	11:00 - 11:45	Oscar
3.3	Diagramas de Tempo	P	15	11:45 - 12:00	Benevello
3.4	I N T E R V A L O - ALMOÇO	I	120	12:00 - 14:00	-
3.5	Preparação de 3.2 e 3.3	T	240	14:00 - 18:00	-

XXIX SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

INPE/SUDENE

27 a 31 de janeiro de 1975

Recife - PE

HORÁRIO E PROGRAMAÇÃO

4º DIA - 30.01.75 - 5ª FEIRA

ITEM	DESCRIÇÃO		DURAÇÃO	HORA	APRESENTADOR
4.1	P E R T / C P M	P	90	08:00 - 09:30	Scaramucci
4.2	continuação do item 3.5	T	150	09:30 - 12:00	Grupos
4.3	I N T E R V A L D - ALMOÇO	I	120	12:00 - 14:00	-
4.4	Administração de Projetos e Estruturas Organizacionais	P	40	14:00 - 14:40	Heiko
4.5	Grupo de Engenharia de Sistemas e Grupo de Controle Administrativo	P	30	14:40 - 15:10	Benevello
4.6	Preparação do Relatório Final	T	170	15:10 - 18:00	Grupos

5º DIA - 31.01.75 - 6ª FEIRA

ITEM	DESCRIÇÃO		DURAÇÃO	HORA	APRESENTADOR
5.1	continuação do item 4.6	T	75	08:00 - 09:15	Grupos
5.2	Estatística	P	60	09:15 - 10:15	Adelino
5.3	I N T E R V A L D	I	15	10:15 - 10:30	-
5.4	Análise de Sistemas e Análise de Decisões	P	90	10:30 - 12:00	Scaramucci
5.5	I N T E R V A L D - ALMOÇO	I	120	12:00 - 14:00	-
5.6	Pesquisa Operacional	P	45	14:00 - 14:45	Oscar
5.7	Apresentação do Relatório Final	P	185	14:45 - 17:50	Grupos
5.8	E n c e r r a m e n t o	P	10	17:50 - 18:00	Scaramucci

DESCRIÇÃO DO SEMINÁRIO

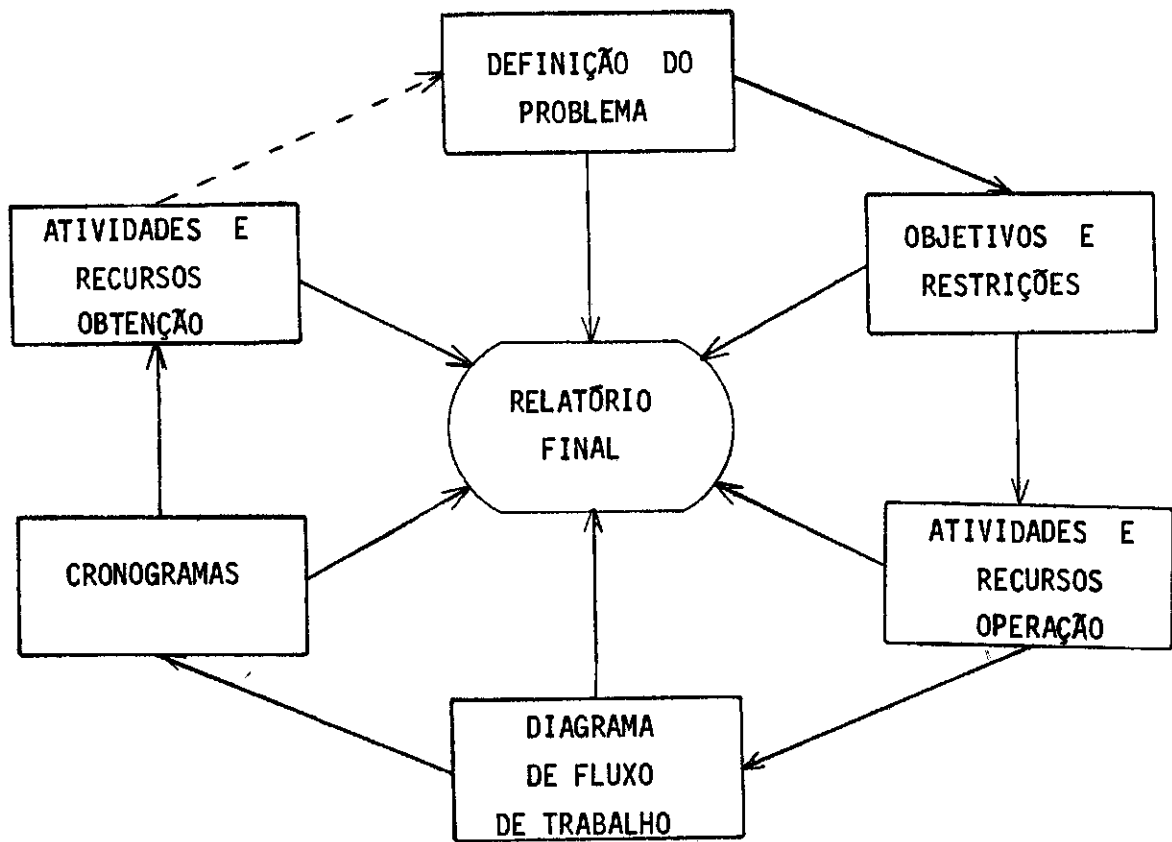
OBJETIVO PRINCIPAL

APRESENTAR AS TÉCNICAS DE
ENGENHARIA DE SISTEMAS

METODOLOGIA

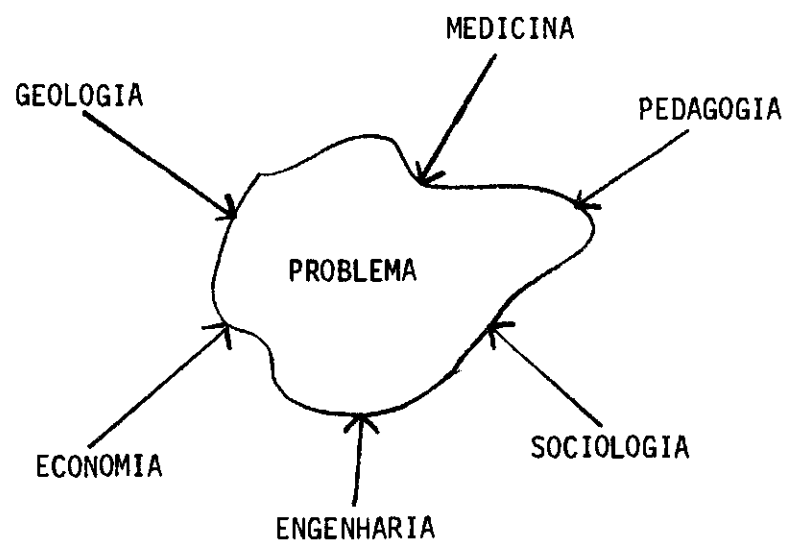
- . PALESTRAS E GRUPOS DE TRABALHO
- . UTILIZAÇÃO DE UM PROBLEMA EXEMPLO
- . PREPARAÇÃO DE UM RELATÓRIO FINAL

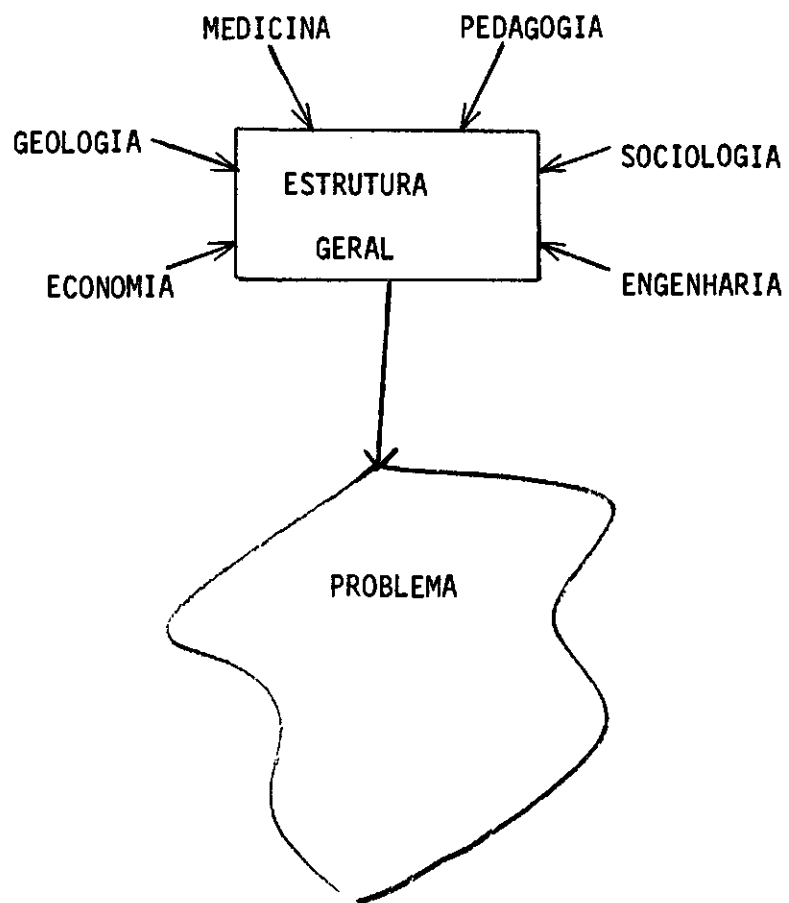
RESULTADOS :



TRABALHOS A SEREM REALIZADOS PELOS GRUPOS QUE DEVERÃO
CONSTAR DO RELATÓRIO FINAL

- 1.0 - Introdução
- 2.0 - Objetivos
 - 2.1 - Objetivo Geral
 - 2.2 - Objetivos Específicos
- 3.0 - Restrições
- 4.0 - EDA - Operação do Sistema
 - 4.1 - Especificações das Atividades
- 5.0 - EDR - Operação do Sistema
- 6.0 - Diagrama de Fluxo de Trabalho - DFT
 - 6.1 - Descrição das Atividades do DFT
- 7.0 - Cronograma Mestre
- 8.0 - EDA - Obtenção do Sistema
 - 8.1 - Especificações das Atividades - Folha Modelo 1
- 9.0 - EDR - Obtenção do Sistema
 - 9.1 - Especificações dos Recursos - Folha Modelo 2
- 10.0 - Conclusões





C A R A C T E R Í S T I C A S D A A B O R D A G E M D E
S I S T E M A S

- 1) U S O D E E Q U I P E S
 I N T E R D I S C I P L I N A R E S

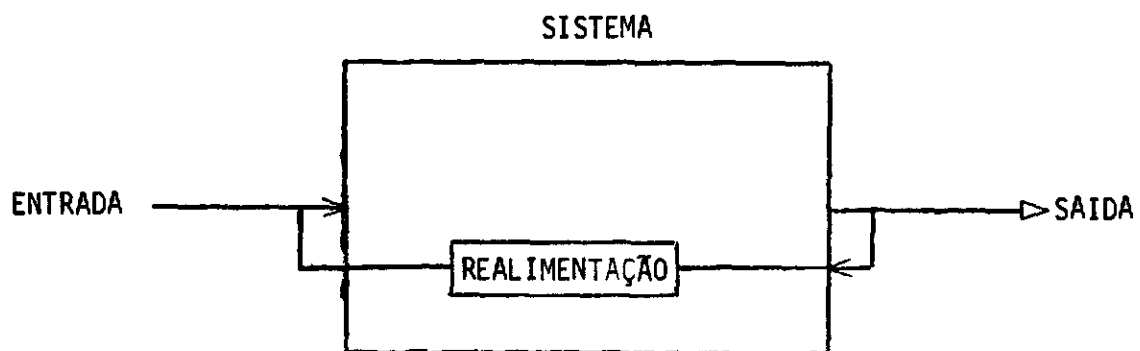
- 2) C A R A T E R I T E R A T I V O D E
 A V A L I A Ç Ã O P E R M A N E N T E

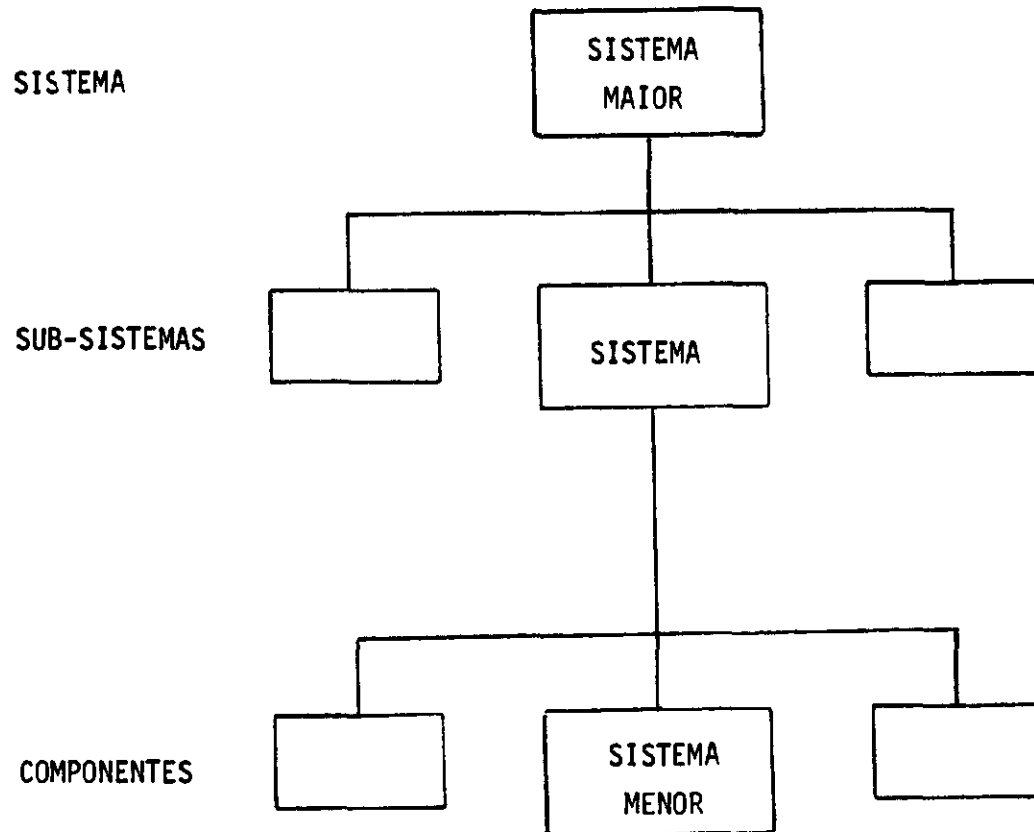
DEFINIÇÃO DE SISTEMA

CONJUNTO DE PARTES QUE
SE INTERAGEM, DE MODO A
ATINGIR UM DETERMINADO FIM, DE
ACORDO COM UM PLANO OU
PRINCÍPIO.

C A R A C T E R I Z A Ç Ã O D E U M S I S T E M A

E N F O Q U E E N T R A D A / S A I D A





ATRASOS NOS CRONOGRAMAS

. FALTA DE:

- SISTEMA CONVENIENTE DE

CONTROLE DE PROGRESSO.

MÃ DIREÇÃO

. FALTA DE:

- SISTEMA DE INFORMAÇÕES
CONVENIENTE.

- DADOS NECESSÁRIOS, DISPONÍVEIS
EM TEMPO HÁBIL ÀS AÇÕES
CORRETIVAS.

CUSTOS EXCESSIVOS

. FALTA DE:

- ESTRUTURA ADEQUADA DE
ESTIMATIVA E CONTROLE
DE CUSTO.

RESULTADOS DESVINCULADOS DAS
NECESSIDADES

CAUSAS :

- 1) PREOCUPAÇÃO EXCESSIVA COM A
SOLUÇÃO TÉCNICA DO PROBLEMA
(ESPECIALIDADE).
- 2) FALTA DE COMPATIBILIZAÇÃO.
- 3) FALTA DE DEFINIÇÃO CLARA DO
ENUNCIADO DO PROBLEMA.
- 4) FALTA DE CONTROLE E AVALIAÇÃO
DO PONTO DE VISTA TÉCNICO.

SOLUÇÃO

. DESENVOLVER METODOLOGIA PARA
ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS, QUE:

- LEVA SEMPRE EM CONTA SEUS
OBJETIVOS.

- MANTÉM CONTROLE CONVENIENTE,
TANTO DO PONTO DE VISTA
TÉCNICO QUANTO DO PONTD DE
VISTA ADMINISTRATIVO.

- PARTE DO GLOBAL PARA O
DETALHE.

- SEJA UM PROCESSO ITERATIVO
EM QUE CAMINHAM LADO A
LADO O ENUNCIADO DO PROBLEMA
E A DETERMINAÇÃO DA SOLUÇÃO.

ENGENHARIA
DE
SISTEMAS

ENGENHARIA DE SISTEMAS:

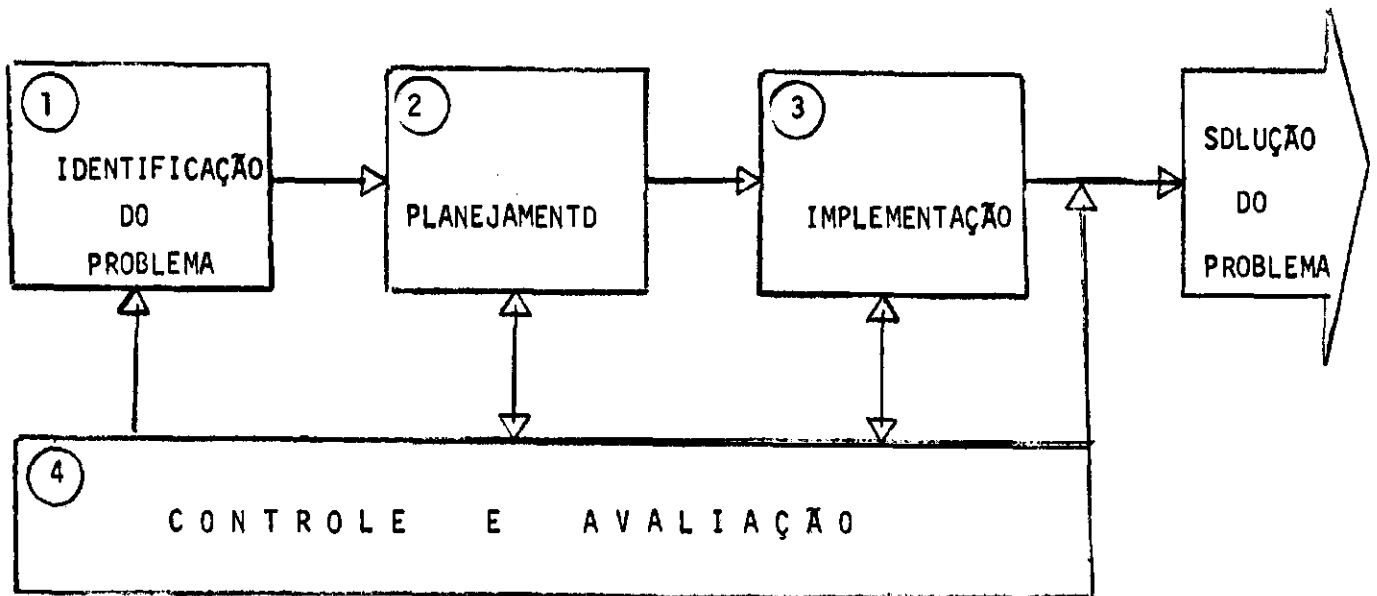
TRATA DO DETALHAMENTO E
INTEGRAÇÃO DE TODAS AS PARTES
DE UM SISTEMA DE FORMA EFICIENTE.

CUIDA DA CRIAÇÃO,
IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO
DE SISTEMAS.

PROCESSO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

É UMA SÉRIE DE ETAPAS
SUCESSIVAS BEM DEFINIDAS E
FORMALIZADAS , PROCURANDO
ESQUEMATIZAR NOSSO PROCEDIMENTO
NA CRIAÇÃO , IMPLEMENTAÇÃO , ANÁLISE
E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS .

ETAPAS DO PROCESSO DE
ENGENHARIA DE SISTEMAS



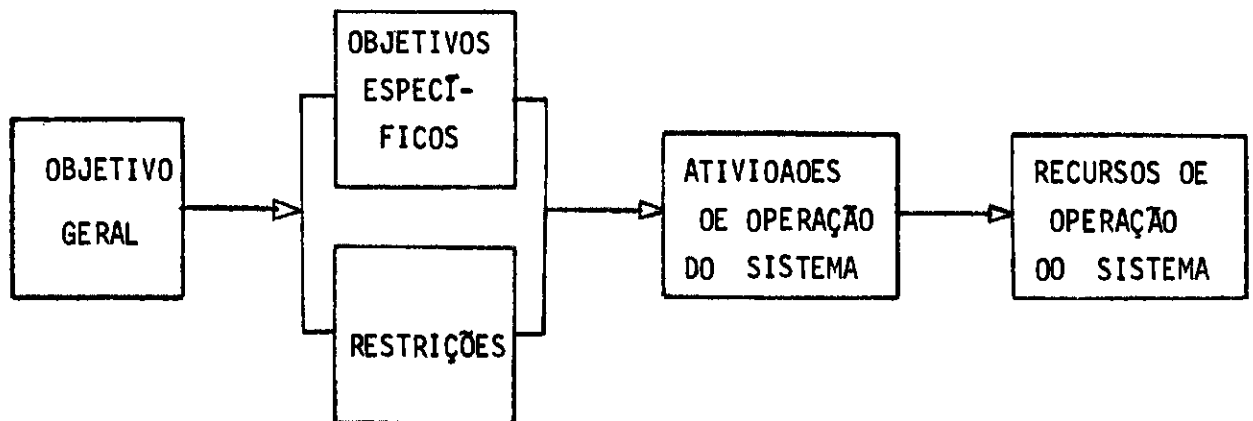
1ª ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

. ESTUDO DO PROBLEMA

. DIAGNÓSTICO SUMÁRIO

2ª ETAPA: PLANEJAMENTO

FASE 1: OPERAÇÃO DO SISTEMA



. ATIVIDADES PRINCIPAIS

. SUBDIVISÃO E DETALHAMENTO DAS
ATIVIDADES

. EDA - OPERAÇÃO DO SISTEMA

. ESPECIFICAÇÕES

. RECURSOS PRINCIPAIS

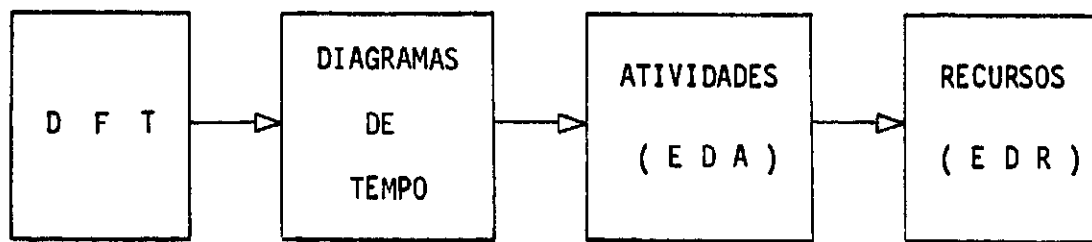
. DETALHAMENTO DOS RECURSOS

. EDR - OPERAÇÃO DO SISTEMA

. ESPECIFICAÇÕES

2ª ETAPA : PLANEJAMENTO

FASE 2 : OBTENÇÃO DO SISTEMA



D F T - DIAGRAMA DE FLUXO DE
TRABALHO

- . DETERMINAÇÃO DA SEQUÊNCIA E
INTER-RELAÇÕES DAS ATIVIDADES
DE OBTENÇÃO DO SISTEMA.
- . IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS
PARA OBTENÇÃO DO SISTEMA.

DIAGRAMAS DE TEMPO

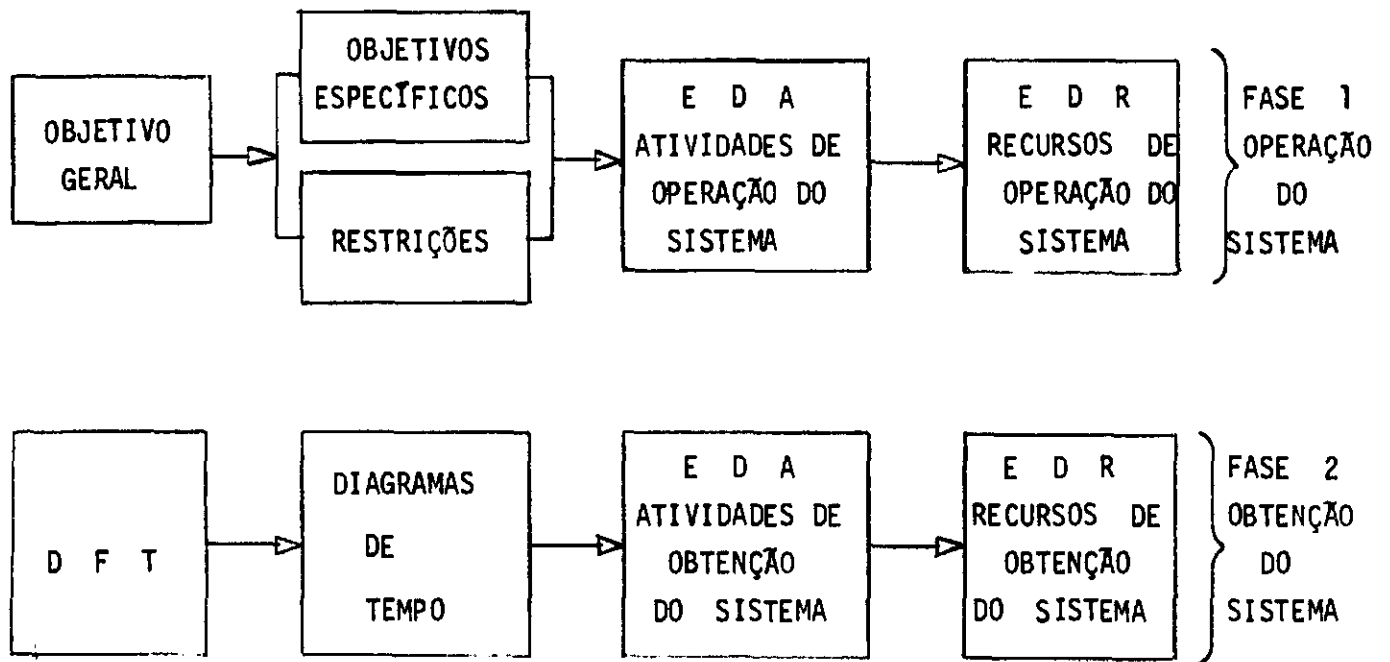
- ASSOCIAÇÃO DO TEMPO AS
ATIVIDADES DO D F T
- CRONOGRAMA MESTRE
- CRONOGRAMAS PARCIAIS
- PERT - CPM

ATIVIDADES E RECURSOS

- ATIVIDADES DE OBTENÇÃO DO SISTEMA
- ESTRUTURA DE DIVISÃO DE ATIVIDADES
- DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES
- ESPECIFICAÇÕES
- RECURSOS PRINCIPAIS PARA OBTENÇÃO DO SISTEMA
- ESTRUTURA DE DIVISÃO DE RECURSOS
- DETALHAMENTO DOS RECURSOS
- CUSTO
- PROGRAMAÇÃO DOS DESEMBOLSOS

2ª ETAPA: PLANEJAMENTO

VISÃO GERAL



3ª ETAPA : IMPLEMENTAÇÃO

3.1 - ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA
DO PROJETO

3.2 - DEFINIÇÃO E PREPARAÇÃO DAS
NORMAS E PROCEDIMENTOS DO
PROJETO

3.1 - ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA
DO PROJETO

- . ORGANIZAÇÃO GLOBAL DO PROJETO
- . ORGANIZAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS
E SUB - PROJETOS
- . SELEÇÃO, CONTRATAÇÃO E
TREINAMENTO DO PESSOAL
- . ATIVAÇÃO DO "GRUPO DE
ENGENHARIA DE SISTEMAS"
- . ATIVAÇÃO DO "GRUPO DE CONTROLE
ADMINISTRATIVO"

3.2 - DEFINIÇÃO E PREPARAÇÃO DAS
NORMAS E PROCEDIMENTOS
DO PROJETO

. DEFINIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

. DELEGAÇÃO DE AUTORIDADE

. DEFINIÇÃO DOS MÉTODOS OPERACIONAIS
E INTER-RELACIONAMENTOS NO
PROJETO

4ª ETAPA: CONTROLE (INCLUI AVALIAÇÃO
E REALIMENTAÇÃO)

4.1 - DEFINIÇÃO DAS NORMAS DE
ACEITAÇÃO DOS RESULTADOS

4.2 - ESTABELECIMENTO DE UM
SISTEMA DE CONTROLE

4.3 - DESEMPENHO DAS ATIVIDADES

4.4 - DESEMPENHO QUANTO AOS
RESULTADOS

4.1 - DEFINIÇÃO DAS NORMAS DE
ACEITAÇÃO DOS RESULTADOS

. NÍVEIS QUANTITATIVOS ACEITÁVEIS

. NÍVEIS QUALITATIVOS ACEITÁVEIS

4.2 - ESTABELECIMENTO DE UM SISTEMA
DE CONTROLE

. INSTRUMENTOS DE CONTROLE TÉCNICO

. CONTROLES ADMINISTRATIVOS

4.3 - DESEMPENHO DAS ATIVIDADES

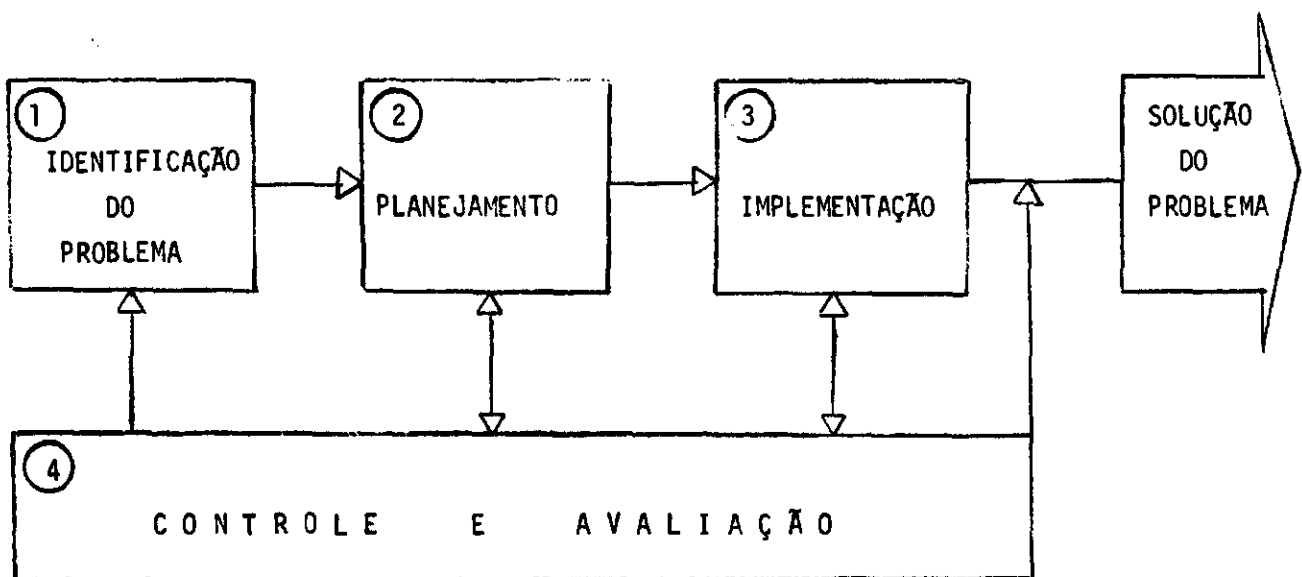
- . SELEÇÃO DOS INDICADORES MAIS RELEVANTES
- . AVALIAÇÃO DO SEU DESEMPENHO
- . SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIÁVEIS PARA CONTINUIDADE DO PROBLEMA
- . DECISÃO SOBRE AS MELHORES ALTERNATIVAS PARA CONTINUAÇÃO DO PROGRAMA

4.4 - DESEMPENHO QUANTO AOS RESULTADOS

- . COMPARAÇÃO ENTRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS E RESULTADOS
- . SELEÇÃO E DECISÃO DAS MELHORES ALTERNATIVAS
- . REALIMENTAÇÕES

ETAPAS DO PROCESSO DE

ENGENHARIA DE SISTEMAS



**OBJETIVOS
E
RESTRIÇÕES**

OBJETIVOS E RESTRIÇÕES

. DEFINIÇÃO DO QUE PRETENDEMOS FAZER

- A) OBJETIVO GERAL
- B) OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- C) RESTRIÇÕES DO AMBIENTE

. OBJETIVO GERAL

É AQUELE QUE ESPERAMOS ALCANÇAR
(OU COMPLETAR COM ÊXITO) EM
TERMOS GERAIS.

. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

REFINAMENTO DO OBJETIVO GERAL EM
TERMOS MAIS PRECISOS

. RESTRIÇÕES DO AMBIENTE

LIMITAÇÕES IMPOSTAS PELO MEIO
AMBIENTE SOBRE AS QUAIS NÃO TEMOS
CONTROLE

EXEMPLO

OBJETIVO GERAL

ESTUDAR A UTILIZAÇÃO DAS FOTOS
DO SATÉLITE ERTS NA AVALIAÇÃO DE
FLORESTAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ESTUDO DOS EUCALIPTOS POR TIPO
E IDADE
- ESTUDO DA CAPACIDADE DE USO DA
TERRA PARA DIFERENTES ESPÉCIES
DE EUCALIPTOS
- IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DOS
EUCALIPTOS USANDO AS IMAGENS DO
ERTS
- ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS
PRAGAS QUE ATACAM OS EUCALIPTOS,
USANDO ERTS
- ESTUDO DAS IMAGENS DO ERTS E
TESTE PARA DETERMINAR PARÂMETROS
PARA ESTIMAR O VOLUME DE
MADEIRA.

FINALIDADES DOS OBJETIVOS

ESPECÍFICOS

- A) TORNAR CLARA AS METAS

- B) QUANTIFICAR O PRODUTO
 DESEJÁVEL

- C) PROVIDENCIAR CRITÉRIOS PARA
 AVALIAR O SISTEMA

. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO FINAL

- DESENVOLVIMENTO TÉCNICO
- CONFIABILIDADE
- VIDA ESPERADA
- FLEXIBILIDADE
- EFETIVIDADE
- DIMENSÕES

. RESTRIÇÕES DO AMBIENTE

- REALIDADE POLÍTICA
- ECONÔMICAS
- SOCIAIS
- GEOGRÁFICAS
- TECNOLÓGICAS
- FINANCEIRAS
- TEMPO

EXEMPLO

OBJETIVO GERAL

USAR SENSORIAMENTO REMOTO
PARA AVALIAR A PRODUÇÃO DE
CANA - DE - AÇÚCAR.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- LEVANTAMENTO DA SAFRA AÇUCAREIRA
 EM CADA ESTADO
- DETERMINAÇÃO DO RENDIMENTO POR
 HECTARE DA CANA - DE - AÇÚCAR
- APRESENTAR OS RESULTADOS EM
 FORMATO DE MAPAS E RELATÓRIOS

RESTRIÇÕES

- OS RESULTADOS DEVEM SER
DIVULGADOS EM TEMPO, PARA
PERMITIR SEU USO NAS DECISÕES
DE MARKETING.
- ORÇAMENTO MÁXIMO DE Cr\$ 5.000.000 .
- O SISTEMA DEPENDE DA COLEÇÃO
DE IMAGENS DAS ÁREAS RELEVANTES
EM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
FAVORÁVEIS.
- O SISTEMA DEPENDE DA EXISTÊNCIA
DE PESSOAL ESPECIALIZADO EM
ESTUDOS DA "VERDADE TERRESTRE",
TRABALHO DE LABORATÓRIO,
INTERPRETAÇÃO DE IMAGEM E
DADOS.

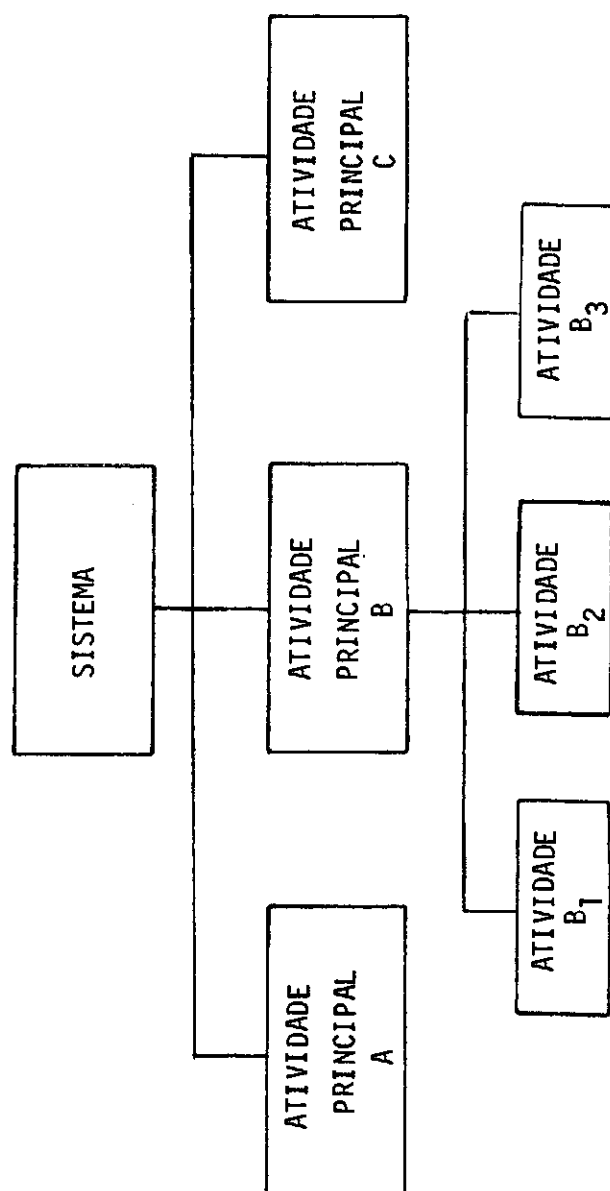
ATIVIDADES E
RECURSOS
DE OPERAÇÃO

ATIVIDADES DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

QUE ATIVIDADES DEVERÃO ESTAR
SENDO REALIZADAS QUANDO O SISTEMA
ESTIVER OPERANDO?

ESTRUTURA DE DIVISÃO DE ATIVIDADES

OPERAÇÃO DO SISTEMA



ESPECIFICAÇÕES DAS ATIVIDADES

. TODAS AS ATIVIDADES DA EDA
DEVERÃO SER ESPECIFICADAS.

EXEMPLO :

SISTEMA DE SENSORIAMENTO
REMOTO COM O OBJETIVO DE FAZER
PREVISÕES DE SAFRAS NA REGIÃO
DE GOIÂNIA.

ATIVIDADE	ESPECIFICAÇÃO
A	COLETAR TODOS OS DADOS RELEVANTES, (SOLO, AVIÕES, SATELITES) NECESSÁRIOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE SAFRAS, EM GOIANIA, NO MES DE JULHO.
A ₁	DADOS DE VERDADE TERRESTRE DEVERÃO SER COLHIDOS NAS REGIÕES - TESTE LOCALIZADAS EM ...
A ₂	DOIS VOOS SERÃO REALIZADOS EM JUNHO E UM TERCEIRO NA PRIMEIRA SEMANA DE JULHO. ELES DEVERÃO SER FEITOS EM DIAS DE CÉU CLARO E DEVERÃO COBRIR TODA A REGIÃO.

RECURSOS PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA

- QUAIS SÃO OS RECURSOS
NECESSÁRIOS PARA REALIZAR AS
ATIVIDADES DO SISTEMA ?

GRUPOS DE RECURSOS

. PESSOA L

. MATERIAL DE CONSUMO

. SERVIÇOS DE TERCEIROS

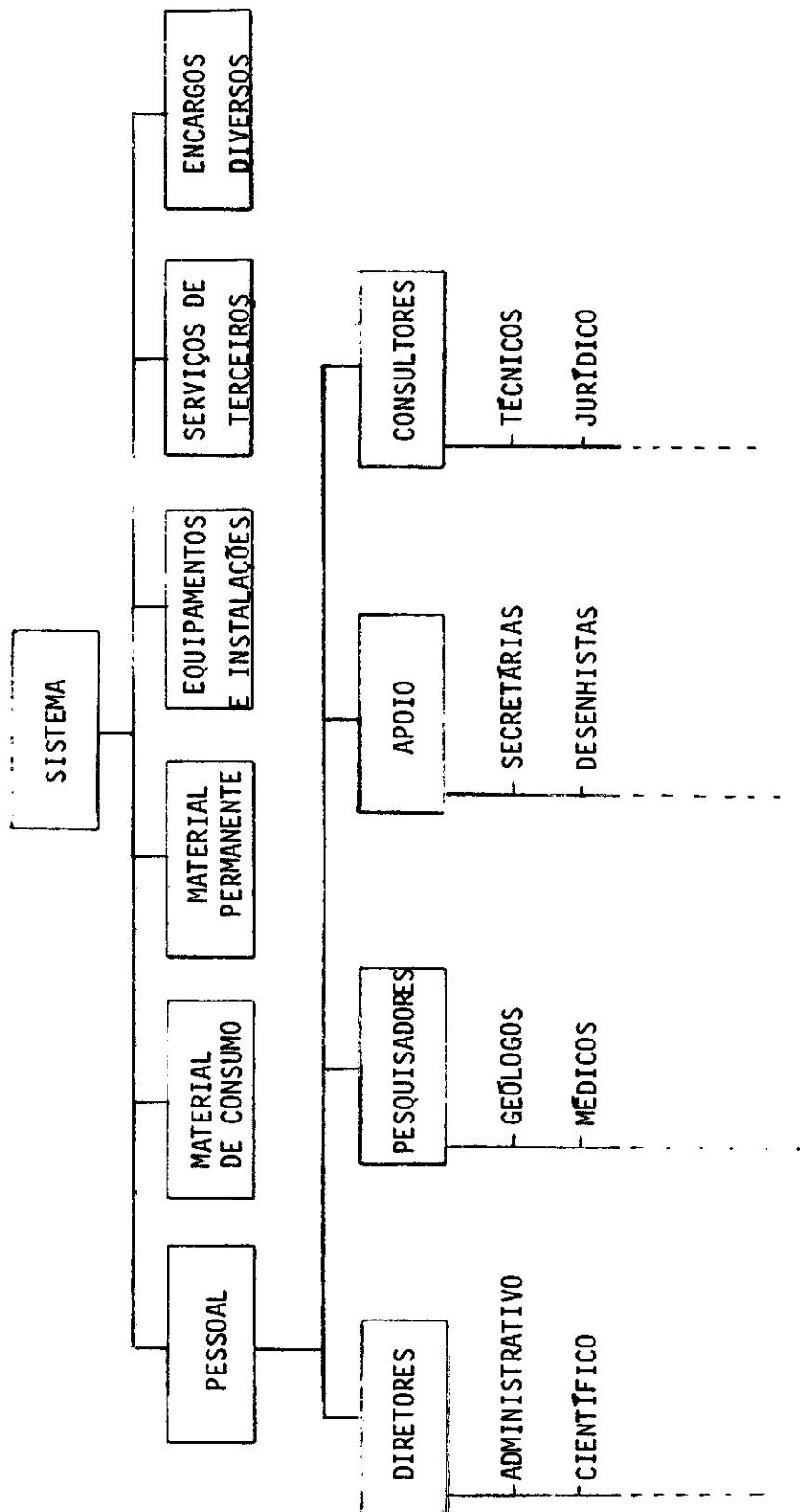
. ENCARGOS DIVERSOS

. EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

. MATERIAL PERMANENTE

ESTRUTURA DE DIVISÃO DE RECURSOS

OPERAÇÃO DO SISTEMA



. MATERIAL DE CONSUMO

- COMBUSTÍVEL

- ARTIGOS DE LIMPEZA

- ARTIGOS PARA ESCRITÓRIOS

- ALIMENTOS

- UNIFORMES

- FILMES VIRGENS

- LÂMPADAS

- ETC.

. MATERIAL PERMANENTE

- LIVROS, DISCOS, FILMES

- MOBILIÁRIO

- FERRAMENTAS

- OBRAS DE ARTE

- ETC.

. EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

- MÁQUINAS

- MOTORES

- AERONAVES

- AUTOMÓVEIS

- EMBARCAÇÕES

- COMPUTADORES

- PRÉDIOS E IMÓVEIS

- ETC.

ESPECIFICAÇÕES DOS RECURSOS

- . TODOS OS RECURSOS OA E. D. R.
DEVERÃO SER ESPECIFICADOS.

- . AS ESPECIFICAÇÕES SERVEM PARA
CARACTERIZAR EXATAMENTE O TIPO
DE RECURSO A SER UTILIZADO.

. PESSOAL

- QUANTIDADE
- ESPECIALIDADE
- EXPERIÊNCIA
- ESCOLARIDADE

. PRÉDIOS E IMÓVEIS

- TIPO
- DIMENSÕES
- LOCALIZAÇÃO

DIAGRAMA
DE
FLUXO
DE TRABALHO

. EQUIPAMENTOS

- MODELO
- MANUTENÇÃO
- PERFORMANCE
- VIDA ÚTIL
- FLEXIBILIDADE

. MATERIAIS

- QUANTIDADE
- QUALIDADE
- etc.

DIAGRAMA DE FLUXO DE TRABALHO (DFT)

DEFINIÇÃO

E UMA DESCRIÇÃO GRÁFICA DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES, QUE DEVEM SER EXECUTADAS PARA SE OBTER O SISTEMA.

OBJETIVO DO DFT

DETERMINAR E ESTRUTURAR TODAS AS ATIVIDADES DE UM PROJETO, PARA O ALCANCE DOS SEUS OBJETIVOS.

O DIAGRAMA DE FLUXO DE TRABALHO

M O S T R A:

- . A SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES
- . AS RELAÇÕES ENTRE ELAS
- . O PROCESSO DE REALIMENTAÇÃO

O DIAGRAMA DE FLUXO DE TRABALHO

F O R N E C E :

UMA VISÃO GLOBAL E
SEQUENCIAL DAS ATIVIDADES A SEREM
REALIZADAS, A FIM DE QUE OS
OBJETIVOS PRÉ - ESTABELECIDOS SEJAM
ALCANÇADOS.

ALGUNS SÍMBOLOS USADOS NO D F T



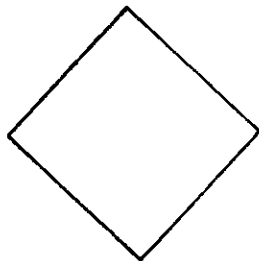
ATIVIDADE



DIREÇÃO DO FLUXO

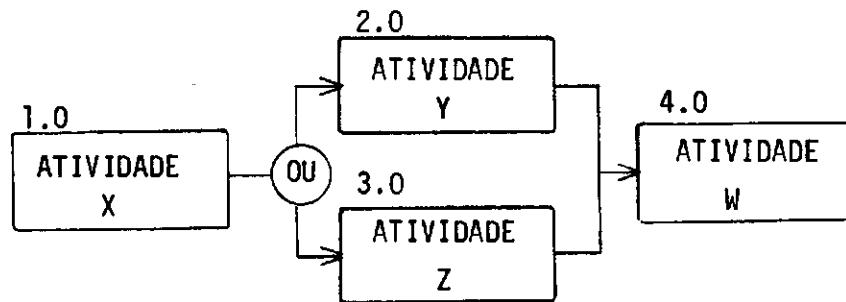


DISPOSITIVO DE
LIGAÇÃO

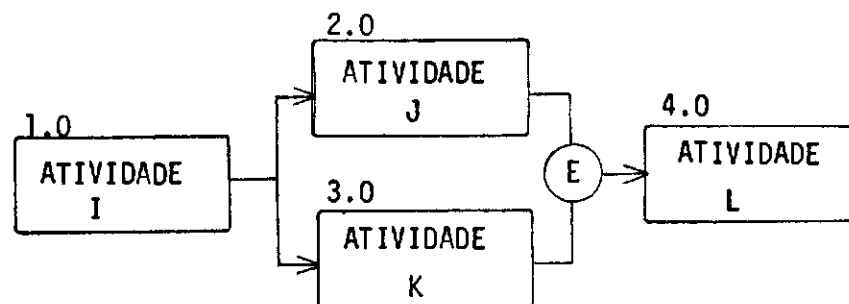


DECISÃO

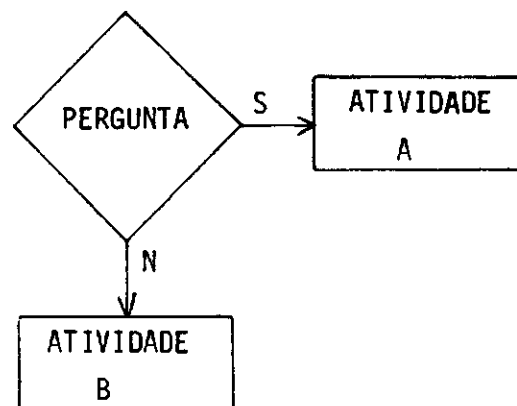
- ATIVIDADES ALTERNATIVAS



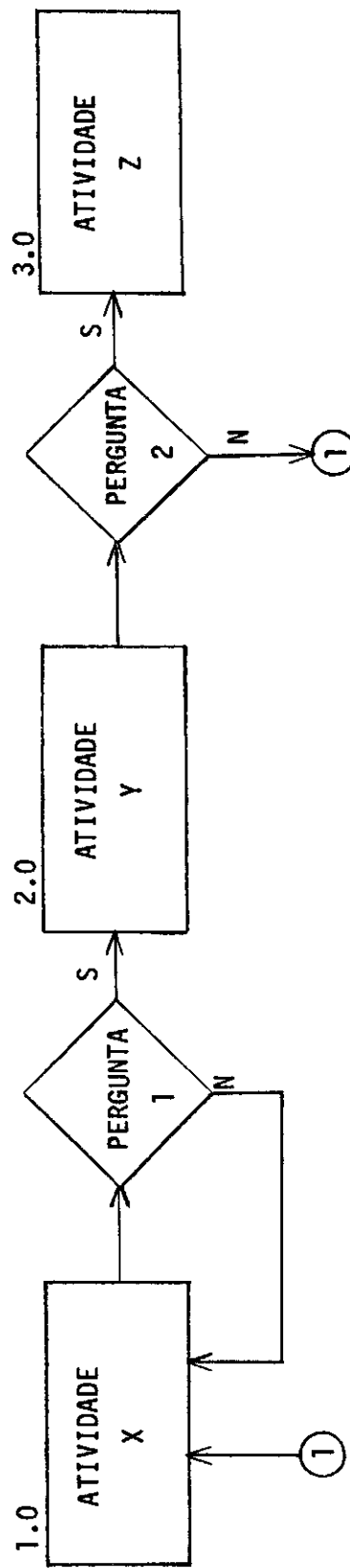
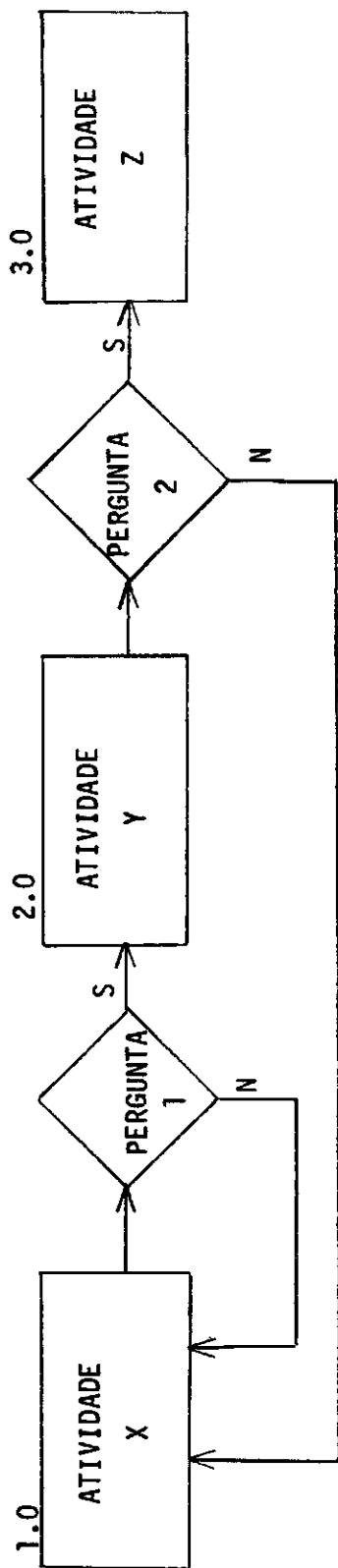
- ATIVIDADES PARALELAS



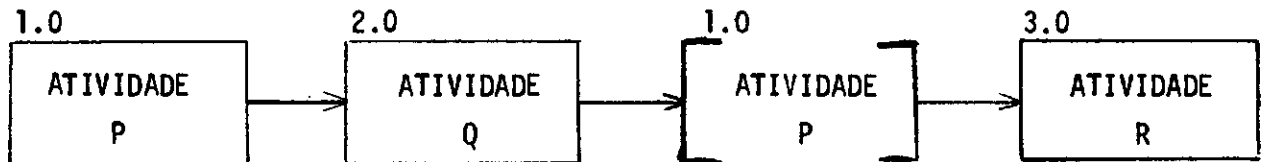
- BLOCO DE DECISÃO



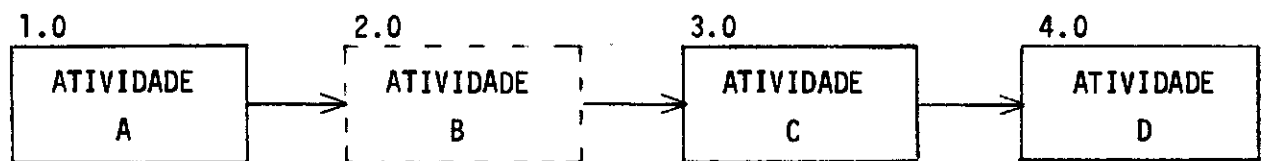
• REALIMENTAÇÕES ("FEEDBACK")



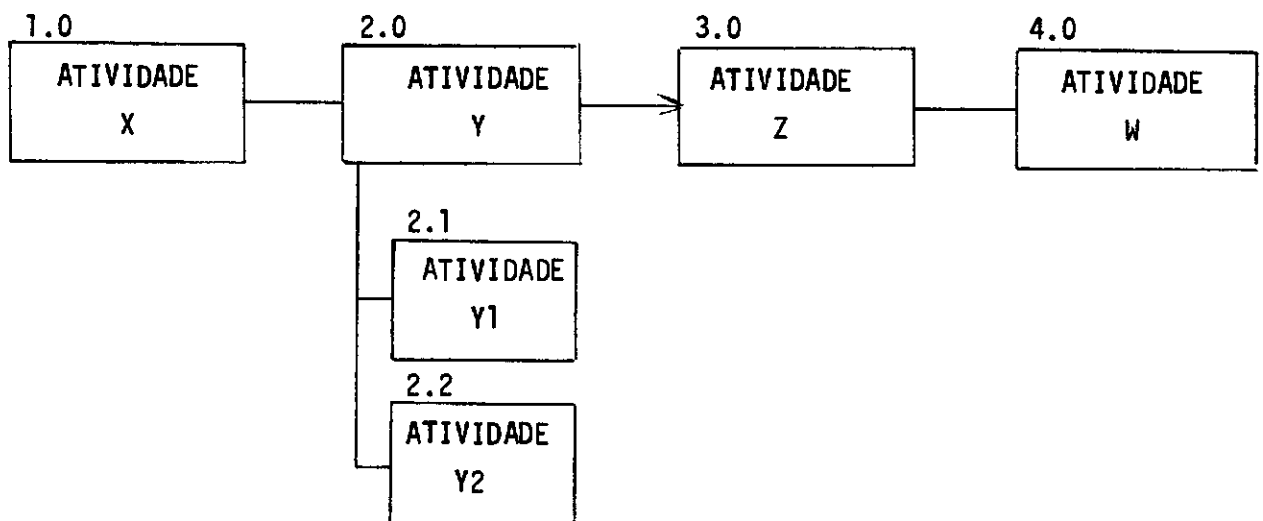
BLOCO DE REFERÊNCIA

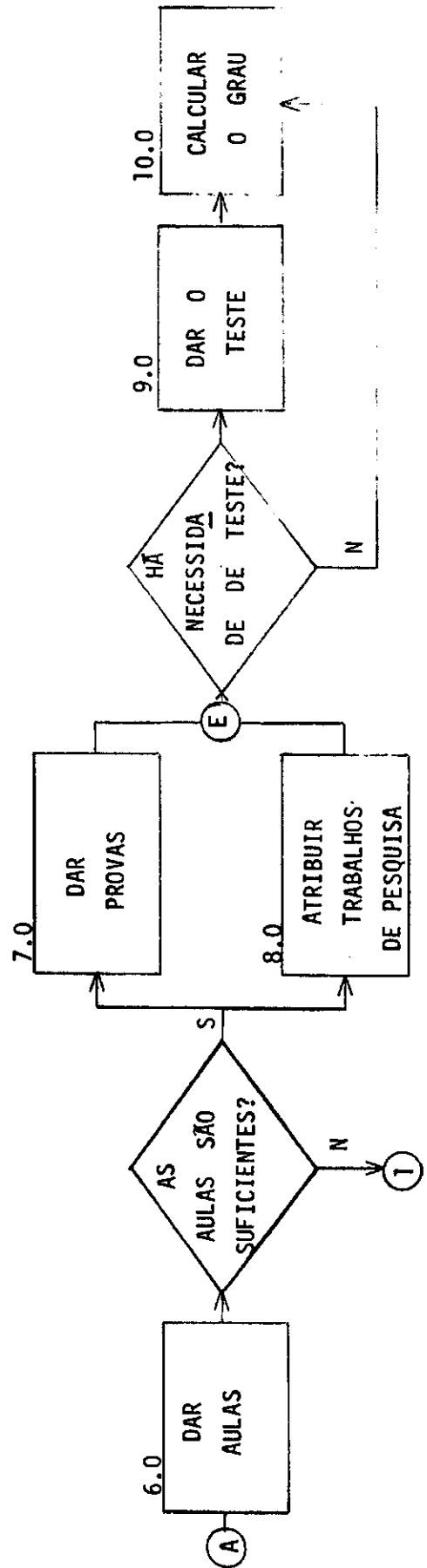
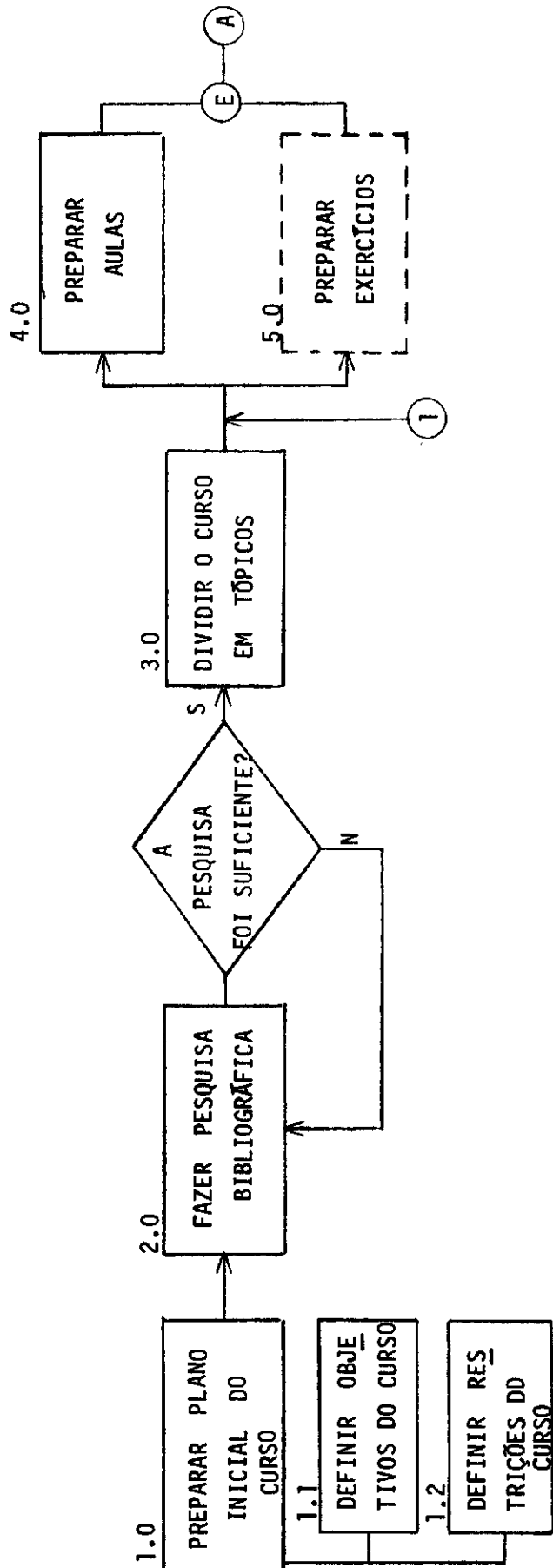


ATIVIDADE QUESTIONÁVEL



SUB-DIVISÃO DE ATIVIDADE





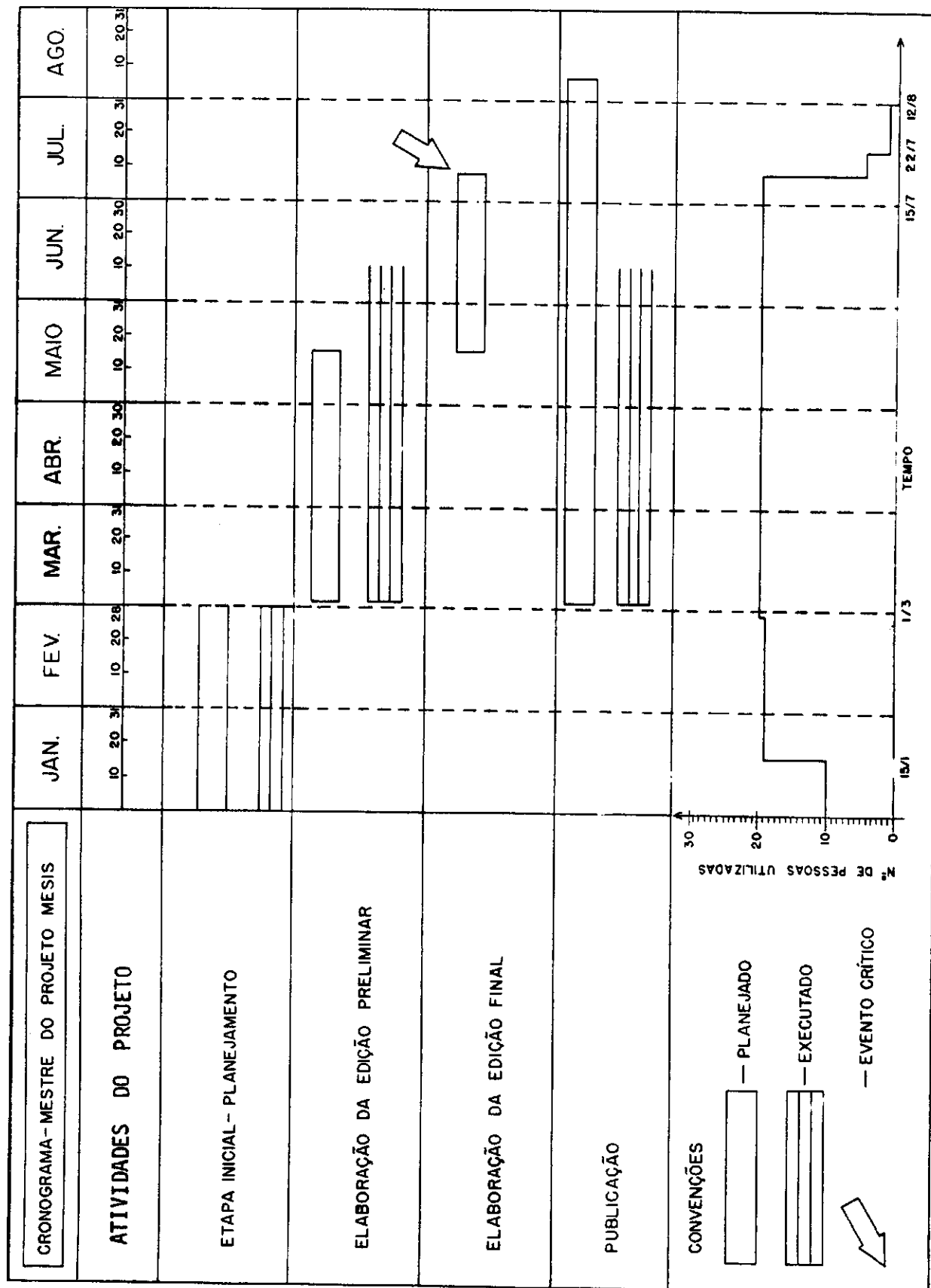
DIAGRAMAS
DE
TEMPO

C R O N O G R A M A M E S T R E

- U M P A R A C A D A P R O J E T O

- R E L A C I O N A A S A T I V I D A D E S D O
D I A G R A M A D E F L U X O D E
T R A B A L H O

- A B R A N G E T O D O O P E R Í O D O D E
D E S E N V O L V I M E N T O D O P R O J E T O .



C R O N O G R A M A P A R C I A L

- U M P A R A C A D A A T I V I D A D E D O
D I A G R A M A D E F L U X O D E T R A B A L H O

- R E L A C I O N A A S A T I V I D A D E S Q U E
N Ã O A P A R E C E M N O D I A G R A M A

- A B R A N G E T O D O O P E R Í O D O D E
D E S E N V O L V I M E N T O D A A T I V I D A D E .

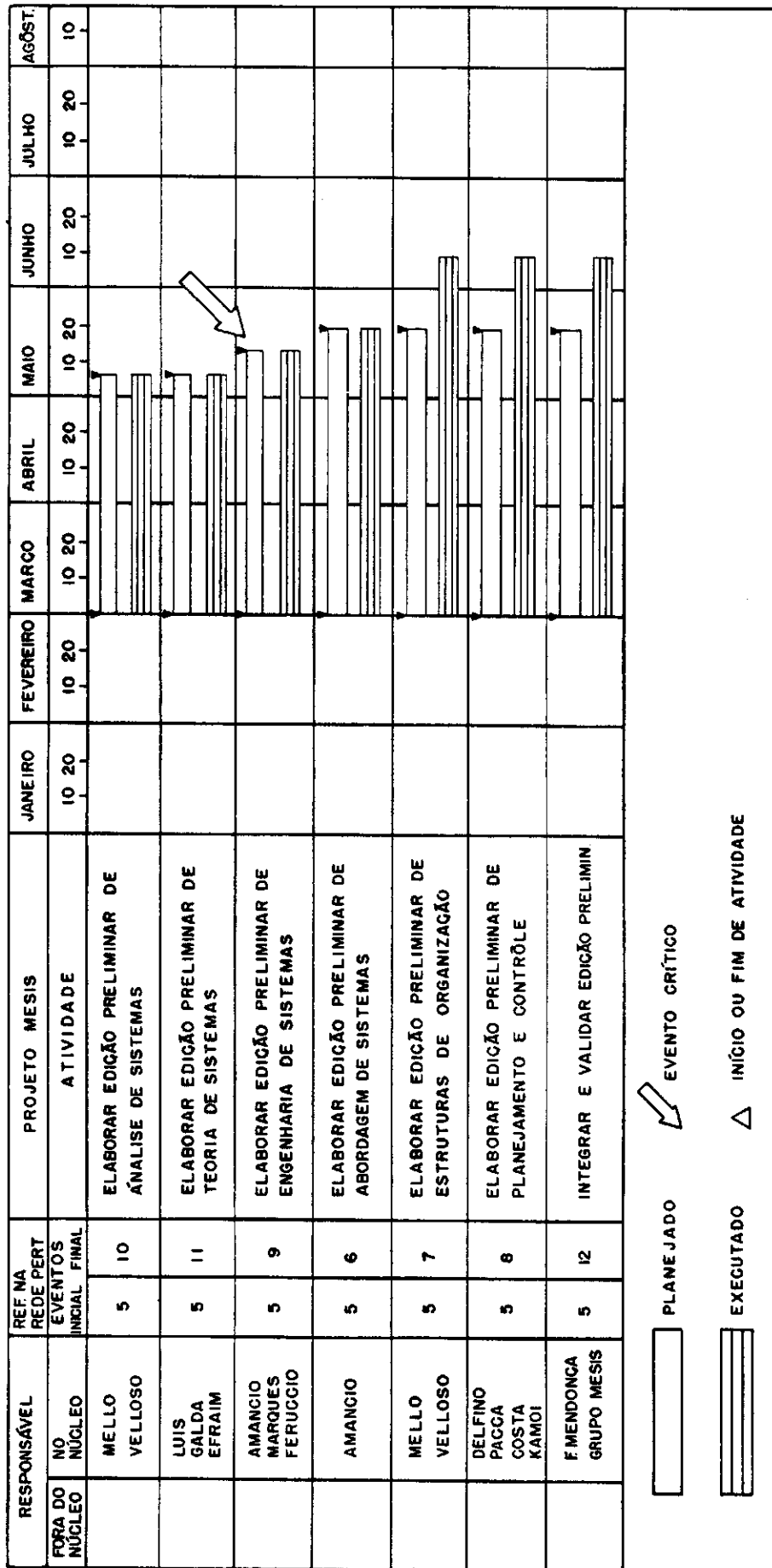
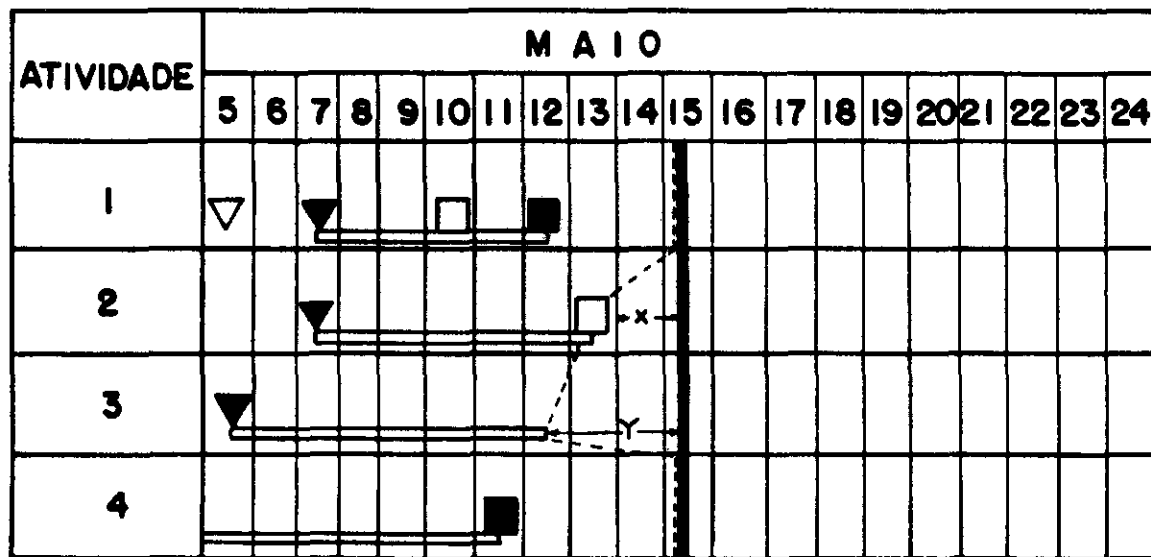


DIAGRAMA DE MARCOS

- RELACIONA AS TAREFAS MAIS
 ELEMENTARES

- ABRANGE PEQUENOS PERÍODOS
 DE TEMPO



▽ - INÍCIO PLANEJADO

▼ - INÍCIO REAL

□ - TÉRMINO PLANEJADO

■ - TÉRMINO REAL

— - TRABALHO EFETIVO NA
ATIVIDADE

RESPONSÁVEL		REFERENCIA NA REDE PERT	PROJETO MESIS	MAIO																									
FORA DO NÚCLEO	DO NÚCLEO	EVENTO INICIAL	EVENTO FINAL	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	31				
	PACCA-PORTO-NETO VIRGÍLIO-ANGELA			ESBOÇAR ITENS(SUB-ITENS)																									
	LUIS-MELLO-PACCA			VALIDAR ESBOÇOS																									
	LUIS-MELLO-PACCA			INTEGRAR ESBOÇOS																									
	PACCA-PORTO-NETO VIRGÍLIO - ANGELA			DESENVOLVER ESBOÇOS VALIDADOS																									

LEGENDA:

- ☐ INÍCIO PLANEJADO ☐ TÉRMINO PLANEJADO
☐ NOVO INÍCIO PLANEJADO ☒ NOVO TÉRMINO PLANEJADO
☐ INÍCIO REAL ☒ TÉRMINO REAL
☐ DURAÇÃO

PERT / CPM

PERT - PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE

CPM - CRITICAL PATH METHOD

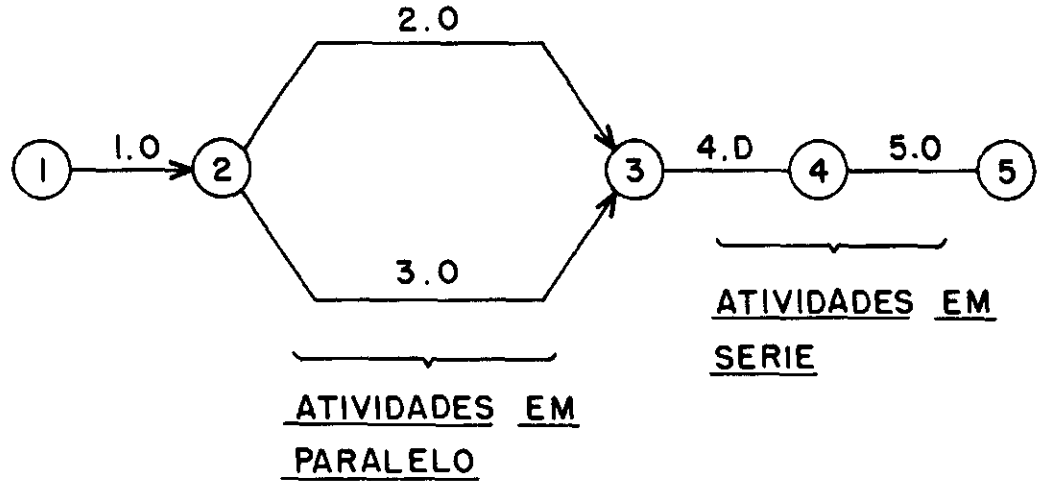
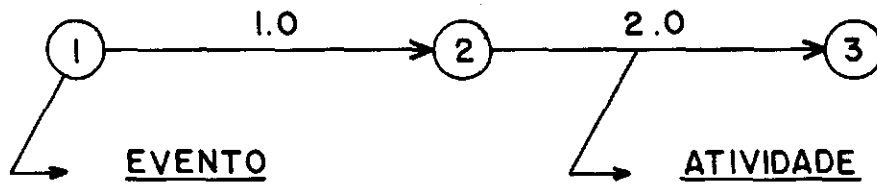
USO	PLANEJAMENTO
	CONTRÔLE

PERT

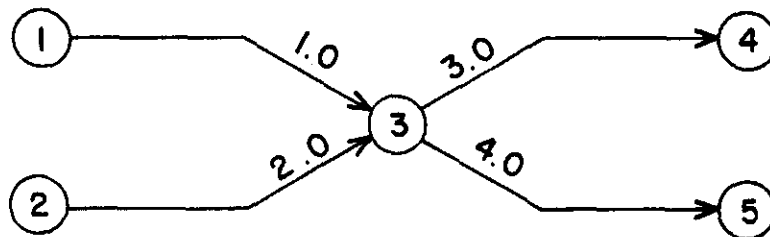
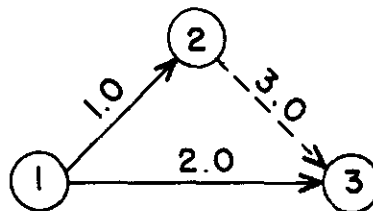
TRÊS TEMPOS ESTIMADOS E UMA
DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DAS ATIVIDADES

CPM

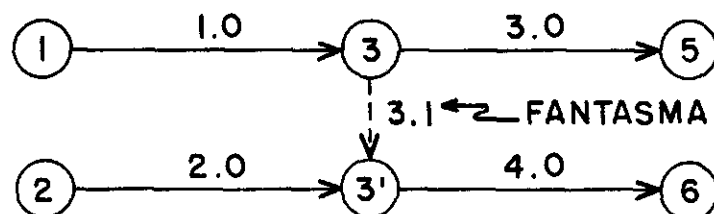
UM TEMPO DETERMINÍSTICO



ATIVIDADE FANTASMA (FICTÍCIA)



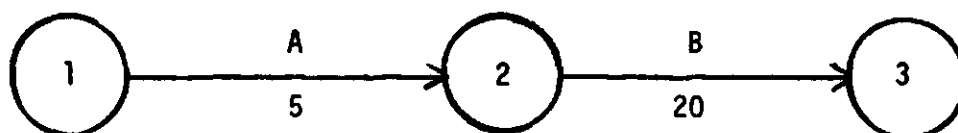
ATIVIDADE 4.0 - DEPENDE DE 1.0 e 2.0
 ATIVIDADE 3.0 - DEPENDE SÓ DE 1.0 LOGO:



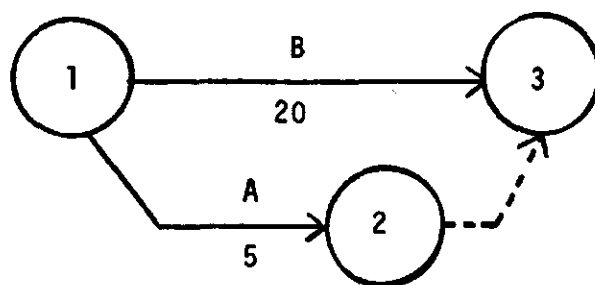
MÉTODOS PARA OTIMIZAR - SE UMA

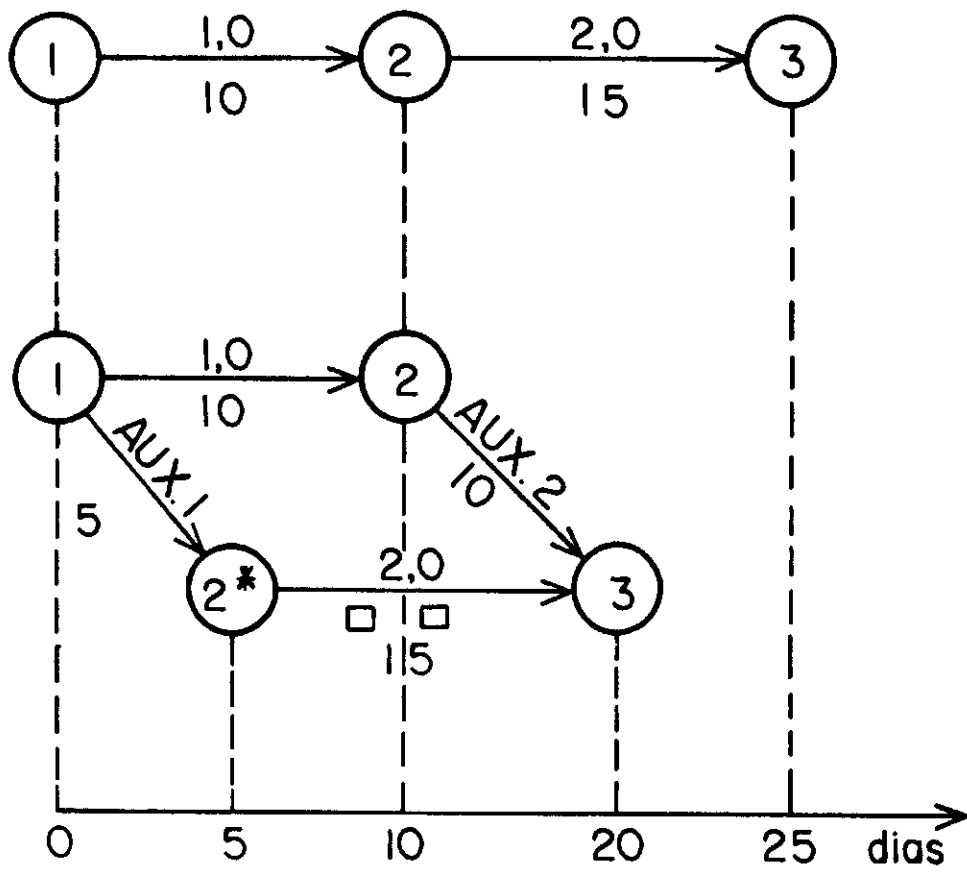
REDE

EM SÉRIE



EM PARALELO





Atividade Auxiliar

O QUE FAZER NA PREPARAÇÃO DE UMA REDE

- a) LISTA CONTENDO AS ATIVIDADES DO PROJETO
- b) QUADRO CONTENDO OS TEMPOS ESTIMADOS PARA AS ATIVIDADES
- c) DETERMINAÇÃO DAS RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE AS ATIVIDADES (QUADRO DE PRIORIDADES)
- d) ORDENAR A REDE
- e) PROCESSAR A REDE
- f) FAZER OS GRÁFICOS DE CONTROLE

a-LISTA CONTENDO AS ATIVIDADES DO PROJETO

ATIVIDADES

- 1.0- FIXAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUE DEVEM SER OBSERVADAS NO CARRO**
- 2.0- CONTRATAÇÃO DO PESSOAL PARA PROJETO DA CARROCERIA**
- 3.0- CONTRATAÇÃO DO PESSOAL PARA PROJETO DO MOTOR.**
- 4.0- AQUISIÇÃO DE MATERIAL PARA A CARROCERIA**
- 5.0- AQUISIÇÃO DE MATERIAL PARA O MOTOR**
- 6.0- CONSTRUÇÃO DA CARROCERIA**
- 7.0- PRIMEIRA ETAPA DA CONSTRUÇÃO DO MOTOR**
- 8.0- DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE FIXAÇÃO MOTOR CARROCERIA**
- 9.0- FASE FINAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR**
- 10.0- MONTAGEM DO CARRO**

b) QUADRO DE TEMPOS ESTIMADOS

ATIVIDADE	t-o	t-m	t-p
1.0	15	30	45
2.0	15	30	45
3.0	10	21	26
4.0	16	30	44
5.0	15	30	45
6.0	100	122	130
7.0	120	150	180
8.0	12	33	36
9.0	15	30	45
10.0	15	30	45

TEMPO ESPERADO

ATIVIDADE	T-e
1.0	30
2.0	30
3.0	20
4.0	30
5.0	30
6.0	120
7.0	150
8.0	30
9.0	30
10.0	30

c) QUADRO DE PRIORIDADES

Antes	Atividade	Depois
	1.0	2.0 3.0
1.0	2.0	4.0
1.0	3.0	5.0
2.0	4.0	6.0 7.0
3.0	5.0	6.0 7.0
4.0 5.0	6.0	8.0
4.0 5.0	7.0	9.0
6.0	8.0	9.0
7.0 8.0	9.0	10.0
9.0	10.0	

MONTAGEM DA LISTA DE EVENTOS

EVENTO		EVENTO	
ANTES	ATIVIDADES	DEPOIS	
	0	1	2.0 3.0
1.0	1	2	4.0
1.0	1	3	5.0
2.0	2	4	6.0 7.0
3.0	3	4	6.0 7.0
4.0 5.0	4	5	8.0
4.0 5.0	4	6	9.0
6.0	5	6	9.0
7.0 8.0	6	7	10.0
9.0	7	8	

LISTA DE EVENTOS

EVENTO

0 - INICIO DA ATIV. 1.0

1 - { FIM DA 1.0
INICIO { 2.0
3.0

2 - { FIM DA 2.0
INICIO DA 4.0

3 - { FIM DA 3.0
INICIO DA 5.0

4 - { FIM DA 4.0 E 5.0
INICIO { 6.0
7.0

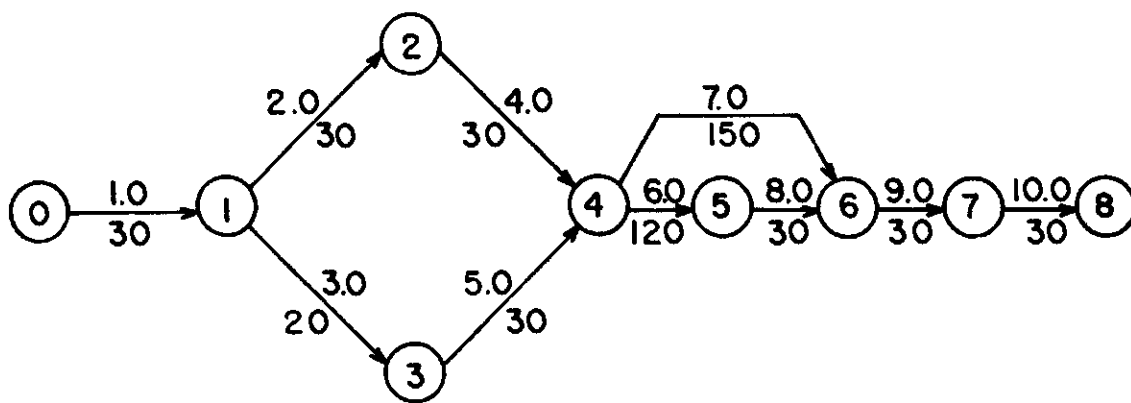
5 - { FIM DA 6.0
INÍCIO DA 8.0

6 - { FIM DA 7.0 e 8.0
INÍCIO DA 9.0

7 - { FIM DA 9.0
INÍCIO 10.0

8 - { FIM DA 10.0

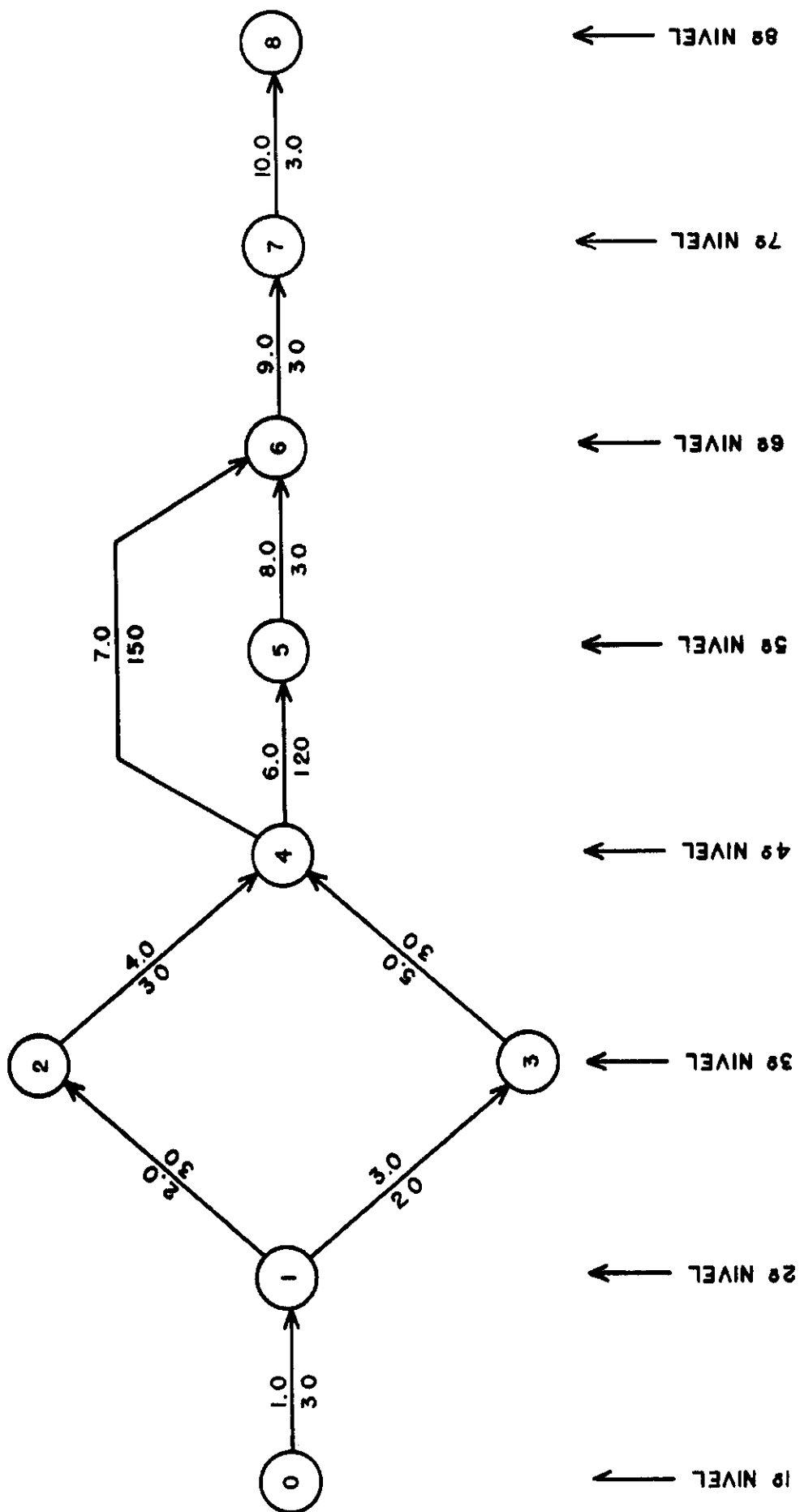
d) ORDENAÇÃO DA REDE



ORDENAÇÃO DA REDE

EVENTO FINAL										MATRIZ V								EVENTOS POR NIVEIS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	V0	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

ORDENAÇÃO DA REDE



CEDO DE UM EVENTO

É O TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE ESTE EVENTO SEJA ATINGIDO, SE NÃO OCORREREM ATRAZOS IMPREVISTOS NAS ATIVIDADES QUE LHE ANTECEDEM.

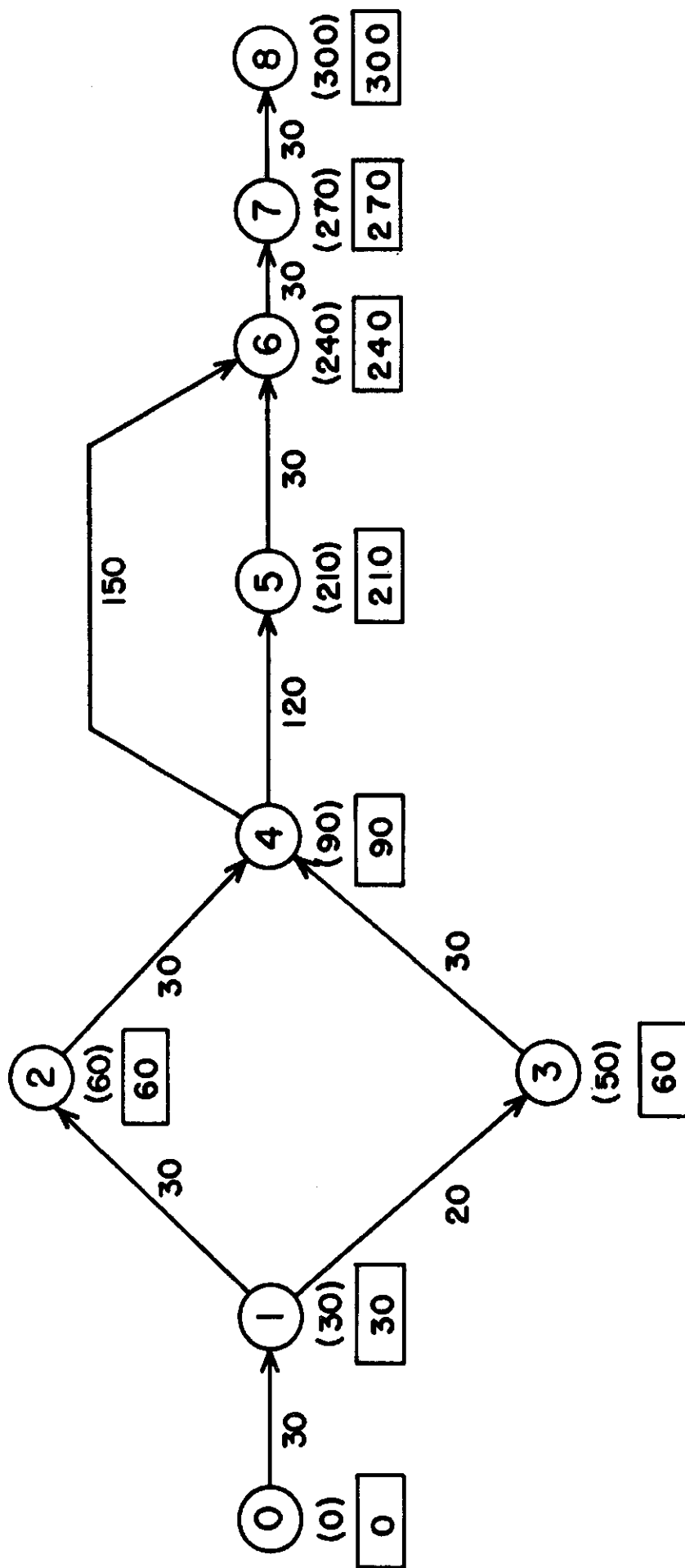
TARDE DE UM EVENTO

É A DATA LIMITE DE REALIZAÇÃO DO EVENTO ALÉM DA QUAL, O TEMPO TOTAL DE EXECUÇÃO DO CONJUNTO DE OPERAÇÕES É ALTERADO.

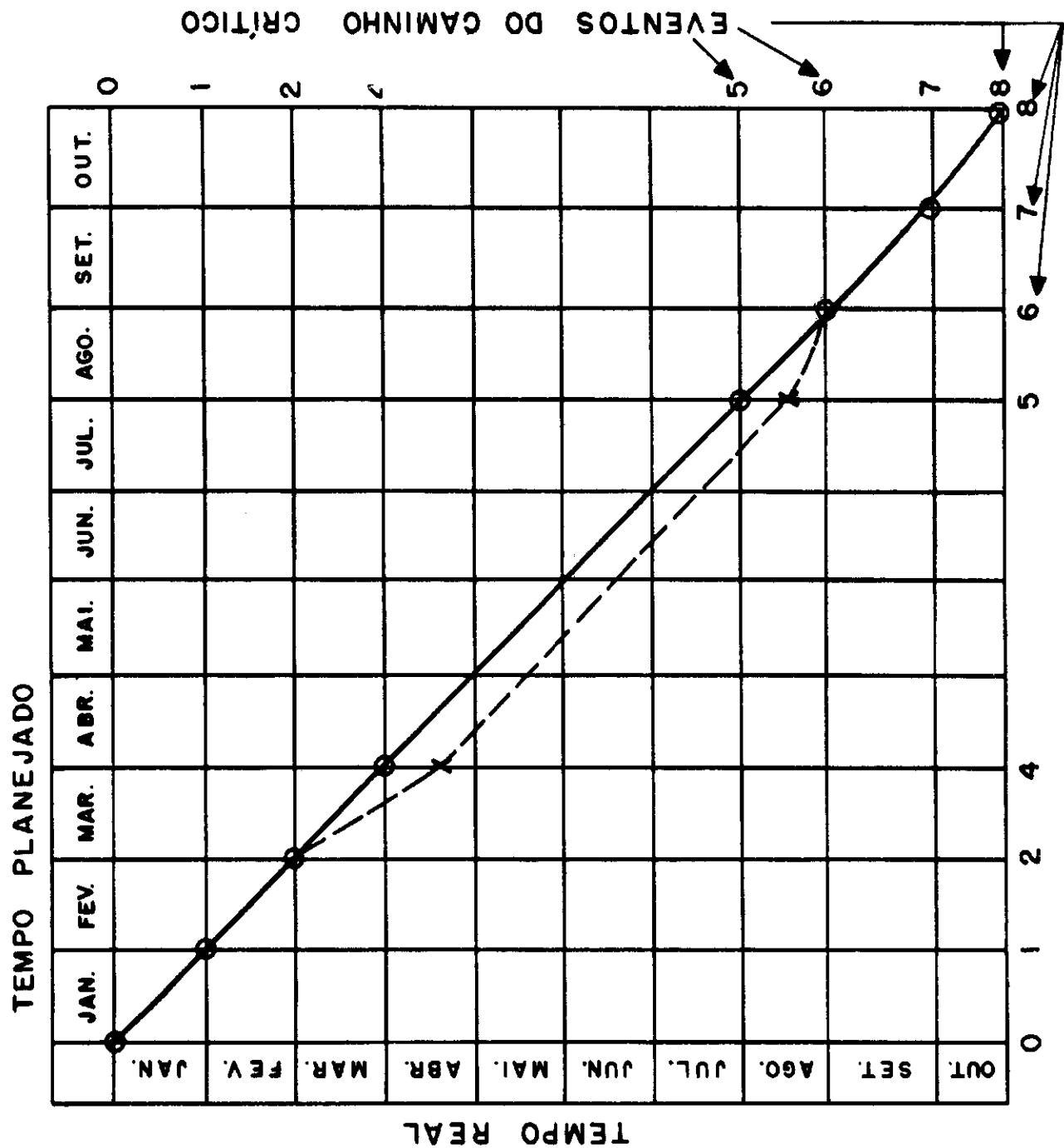
FOLGA DE UM EVENTO

É A DIFERENÇA ENTRE O TARDE E O CEDO DESTE EVENTO.

e) PROCESSAMENTO DA REDE

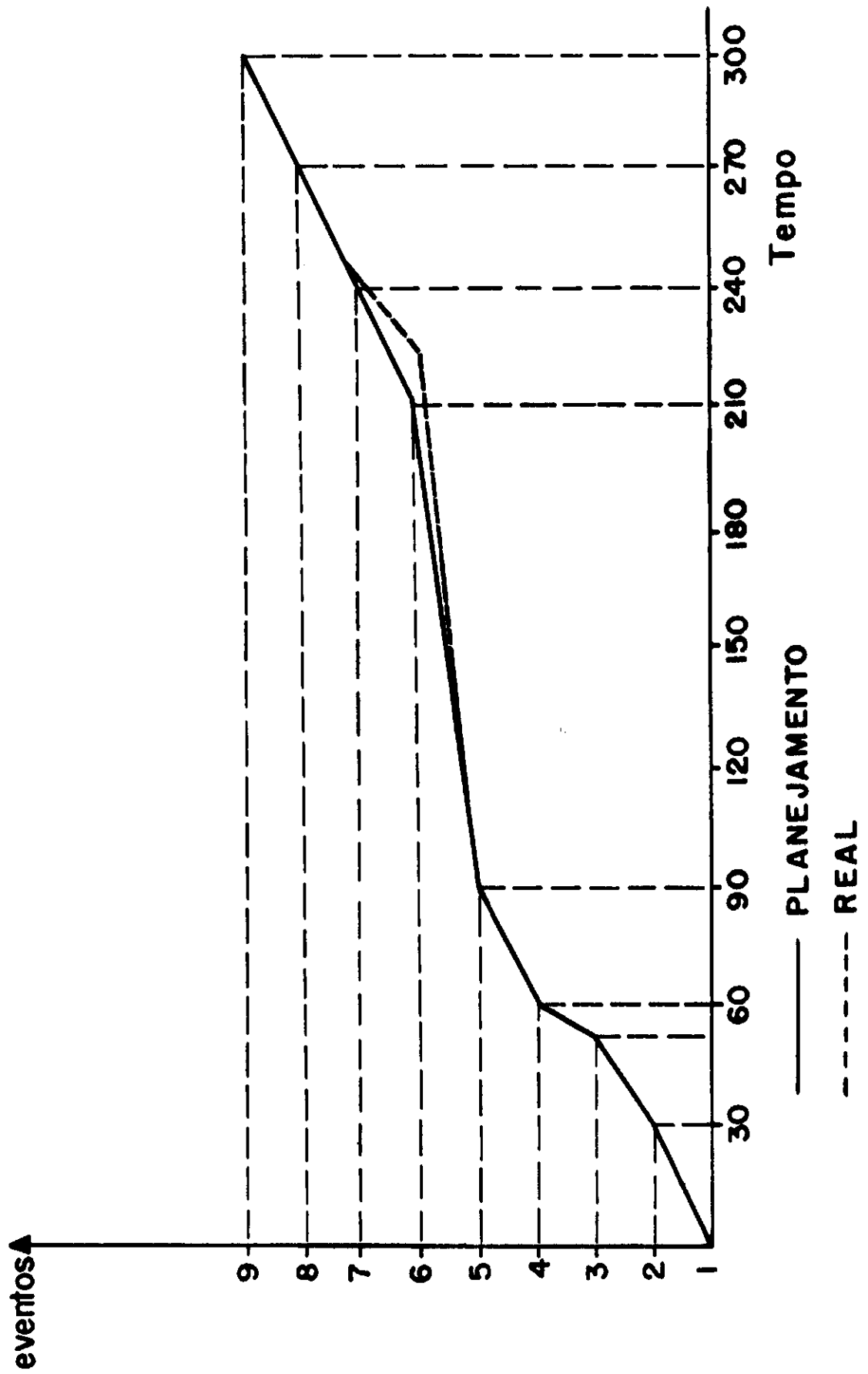


CONTRÔLE DO CAMINHO CRÍTICO



f) DIAGRAMAS DE CONTRÔLE

1) - Diagrama acumulativo de eventos cumpridos.



ATIVIDADES E
RECURSOS
DE
OBTENÇÃO

VANTAGENS

- UTILÍSSIMOS NA FASE DE PLANEJAMENTO
- PERMITEM O PROCESSAMENTO ATRAVÉS DE COMPUTADOR
- MOSTRAM AS DEPENDÊNCIAS ENTRE AS ATIVIDADES
- PERMITEM O REPLANEJAMENTO DO PROJETO
- PERMITEM ELIMINAR-SE POSSÍVEIS OMISSÕES DE TAREFAS
- PERMITEM AVALIAR A REPERCUSÃO DE ATRASOS DAS ATIVIDADES NO PRAZO DE CONCLUSÃO DO PROJETO.
- DETERMINAM AS ATIVIDADES CRÍTICAS.

DESVANTAGENS

- CUSTO DE PROCESSAMENTO ELEVADO
- PODEM LEVAR A ERROS
- NÃO É UTILIZADO PARA O CONTRÔLE DE PROGRESSO DO PROJETO.

ESTRUTURA DE DIVISÃO DE
ATIVIDADES - OBTENÇÃO DO SISTEMA

ESTA ESTRUTURA IDENTIFICA TODAS
AS ATIVIDADES NECESSÁRIAS PARA
A OBTENÇÃO DO SISTEMA.

. A E D A DEVE INCLUIR TODAS
AS ATIVIDADES. ATÉ O NÍVEL
DE ATIVIDADES ELEMENTARES
(TAREFAS), DE MANEIRA A
PODERMOS ASSOCIAR:

- RECURSOS
- RESPONSABILIDADE
- TEMPO
- CUSTOS.

. A EDA FORNECE ELEMENTOS PARA
ESTABELECEER:

- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL
- SISTEMA DE CONTROLE
- CUSTOS

ESPECIFICAÇÕES DAS ATIVIDADES

- . TODAS AS ATIVIDADES DEVERÃO
SER ESPECIFICADAS
- . USAR FORMULÁRIOS APROPRIADOS
- . FOLHA MODELO 1

FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO DE ATIVIDADE		
PROJETO _____		DOCUMENTO Nº _____
ATIVIDADE Nº _____		PAGINA Nº _____
TAREFA	ESPECIFICAÇÃO	RECURSOS UTILIZADOS
Preparado por: _____		Data: _____
Aprovado por: _____		Data: _____

ESTRUTURA DE DIVISÃO DE RECURSOS

OBTENÇÃO DO SISTEMA

É A APRESENTAÇÃO DE TODOS
OS RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A
REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE
OBTENÇÃO DO SISTEMA.

A E D R E CONSTRUÍDA
ORGANIZANDO - SE EM GRUPOS
LÓGICOS TODOS OS RECURSOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO
SISTEMA.

ESPECIFICAÇÕES DOS RECURSOS

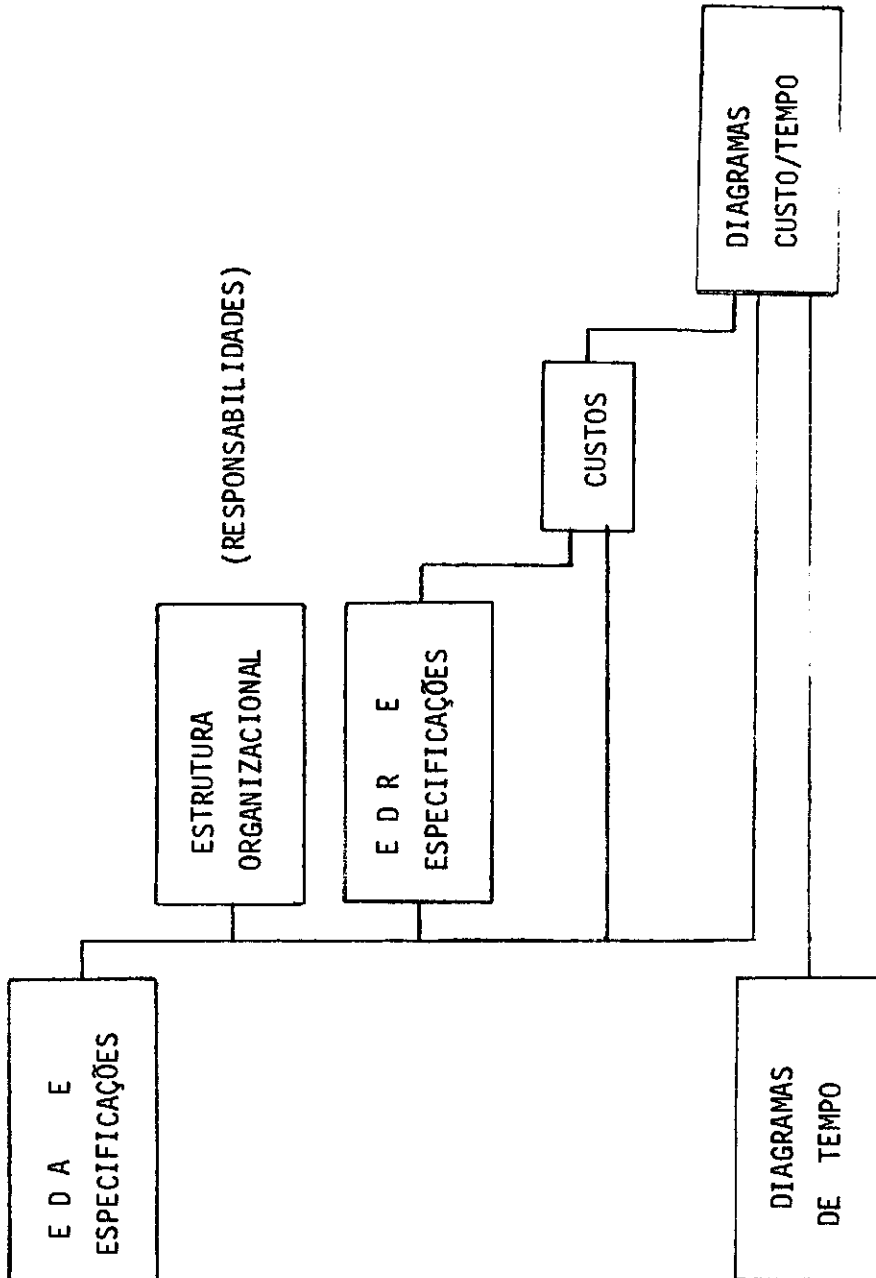
- . VISA FORNECER UMA DESCRIÇÃO COMPLETA E DETALHADA DOS RECURSOS.

- . DEVE INCLUIR:
 - NOME E CÓDIGO
 - CÓDIGO DA ATIVIDADE RELACIONADA
 - CARACTERÍSTICAS
 - DOCUMENTOS ANEXOS
 - CUSTO

F O L H A M O D E L O 2

FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO DE RECURSO	
PROJETO _____	DOCUMENTO Nº _____
RECURSO _____	Nº _____
ATIVIDADES RELACIONADAS _____	
CARACTERÍSTICAS	
(TIPO)	
(PESO)	
(TAMANHO)	
:	
:	
:	
:	
DOCUMENTOS ANEXOS	
(MANUAIS)	
(REFERÊNCIAS)	
CUSTO CR\$ _____	

SEQUÊNCIA FINAL DO PLANEJAMENTO



ADMINISTRAÇÃO
DE PROJETOS
E ESTRUTURA
ORGANIZACIONAL

1.0 - ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO

1.1 - ORGANIZAÇÃO:

- CONCEITO
- PRINCIPAIS PASSOS
- FORMAL
- INFORMAL

1.2 - ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS

- CONCEITO
- PORQUE USAR
- QUANDO USAR

1.3 - ELEMENTOS DE UMA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

1.4 - UMA TÉCNICA PARA MONTAGEM DE UMA ESTRUTURA

1.5 - ALTERNATIVAS ORGANIZACIONAIS

- CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
- VANTAGENS
- DESVANTAGENS

1.6 - ORGANIZAÇÃO MATRICIAL

ORGANIZAR . E

O PROCESSO DE ESTABELECEER
UM SISTEMA CONSTITUIDO POR
GRUPOS DE TRABALHO E RELAÇÕES
DE AUTORIDADE E RESPONSABILIDADE
DE MODO QUE CADA PESSOA SAIBA
EXATAMENTE QUAL É A SUA
TAREFA, O RELACIONAMENTO DELA
COM AS DEMAIS E ONDE BUSCAR
AUTORIDADE PARA A TOMADA DE
DECISÕES.

PRINCIPAIS PASSOS DA ORGANIZAÇÃO

- IDENTIFICAR O TRABALHO NECESSÁRIO
PARA ATINGIR OS OBJETIVOS;
- AGRUPAR O TRABALHO LOGICAMENTE
RELACIONADO;
- DEFINIR AS POSIÇÕES;
- DEFINIR E DELEGAR AUTORIDADES
E ATRIBUIR RESPONSABILIDADES;
- ESTABELECEER RELAÇÕES ENTRE
POSIÇÕES E GRUPOS DE TRABALHO.

RESULTADOS :

- O TIPO ADEQUADO DE ESTRUTURA ;
- O TIPO DE EXERCÍCIO DE
AUTORIDADE CONVENIENTE ;
- O TIPO DE AGRUPAMENTO DE
PESSOAL CONDIZENTE .

ORGANIZAÇÃO FORMAL

- AUTORIDADE, RESPONSABILIDADE E
RELAÇÕES COMUNICATIVAS ENTRE
FUNÇÕES, FATORES FÍSICOS E
O PESSOAL PRESCRITAS PELOS
PROPRIETÁRIOS (OU SEUS
DELEGADOS) VISANDO ALCANÇAR
OS OBJETIVOS DA ORGANIZAÇÃO.

ORGANIZAÇÃO INFORMAL

- COMPREENDE:
ORGANIZAÇÃO FORMAL + O PESSOAL.

ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS

- COMO SURTIU

- APARECIMENTO DOS:

. GERENTES DE PROJETOS

. FORÇAS - TAREFA OU

GRUPOS - TAREFA

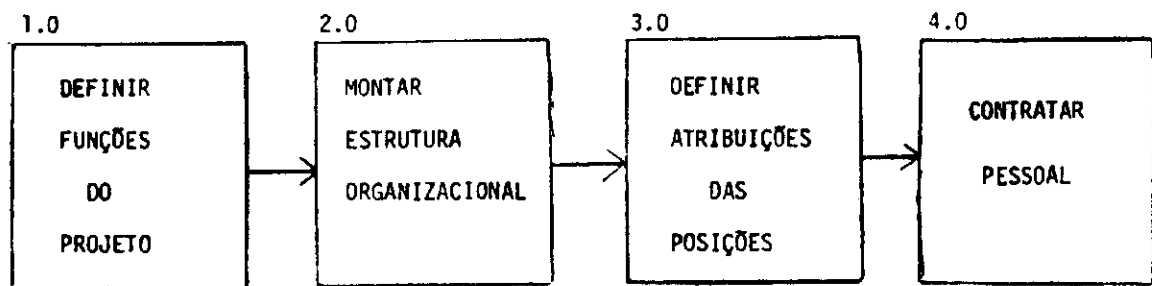
- TIPO DE RELACIONAMENTO

. HORIZONTAL

QUANDO SE USA ADMINISTRAÇÃO DE
PROJETOS

- QUANDO O OBJETIVO NÃO É
SIMPLES;
- QUANDO O QUE SE VAI FAZER
É NOVO, VULTOSO E COMPLEXO;
- QUANDO O PRINCIPAL RELACIONAMENTO
ENTRE AS ATIVIDADES ESTÁ NO
OBJETIVO FINAL.

FLUXO PARA SE INICIAR UM PROJETO



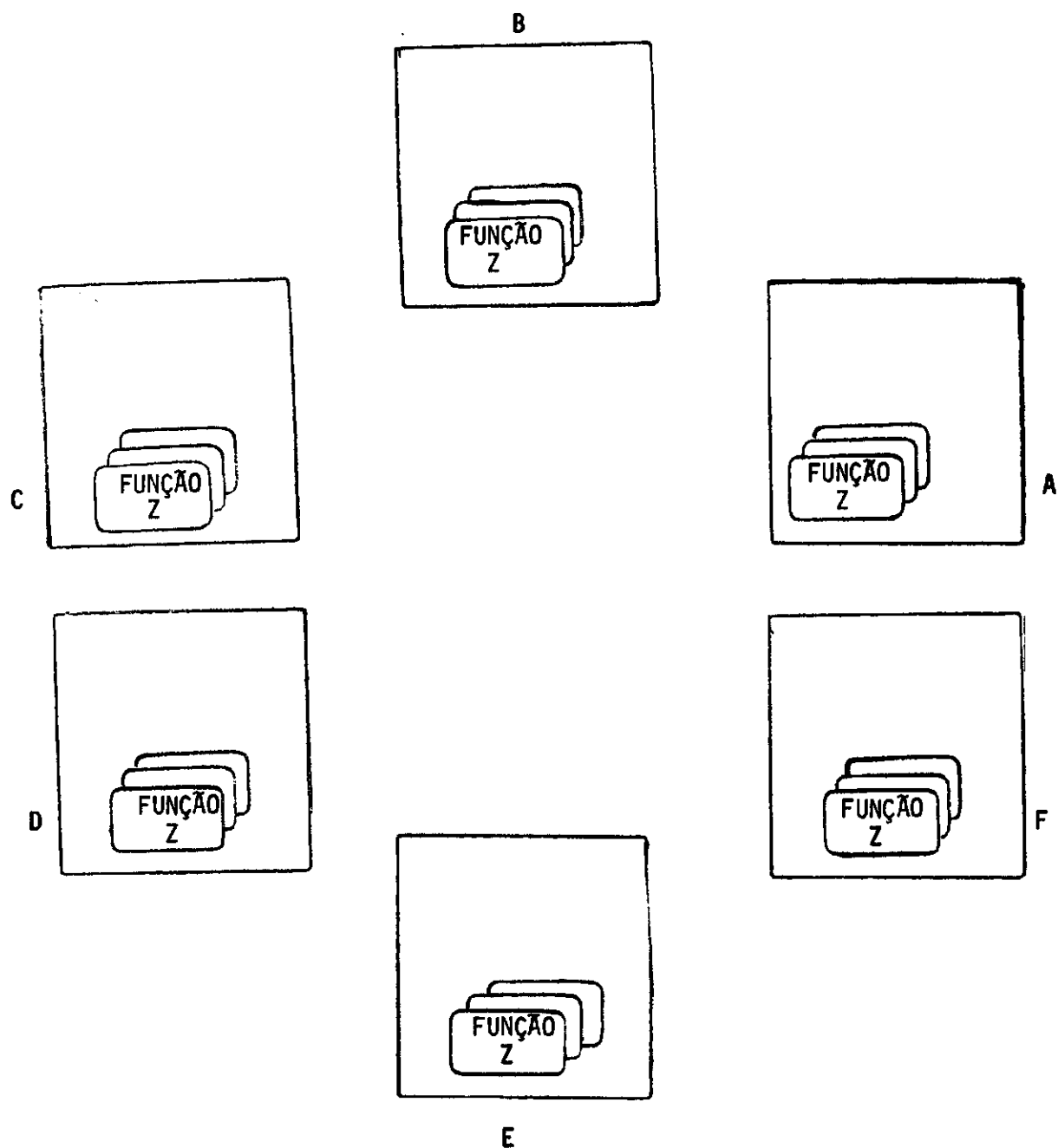
ELEMENTOS PRINCIPAIS DE UMA

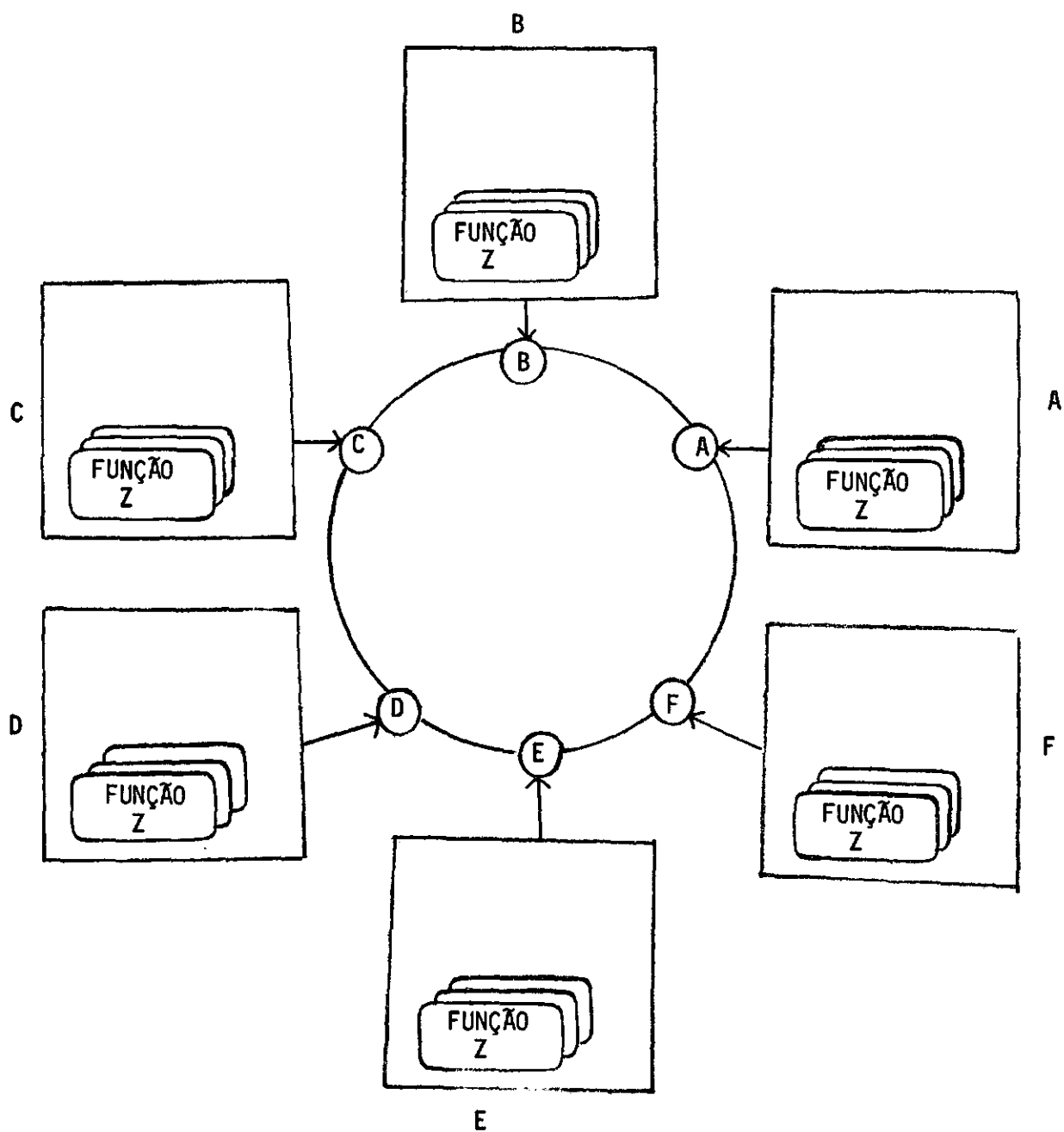
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL :

- SUPORTE AOS GRUPOS DE
ESPECIALIDADES ;
- ADMINISTRAÇÃO DE ROTINA ;
- PESQUISA E DESENVOLVIMENTO ;
- GERÊNCIA DE PROJETO .

MONTAGEM DE UMA ESTRUTURA
ORGANIZACIONAL

A TÉCNICA DO "JOGO DAS FUNÇÕES"





VANTAGENS DO USO :

- BOA COMUNICAÇÃO ENTRE OS PARTICIPANTES .
- ENTENDIMENTO GLOBAL DA ESTRUTURA .
- PERMITE QUE A ESTRUTURA ATENDA AOS OBJETIVOS DO PROJETO E AS FUNÇÕES QUE TERÁ QUE EXECUTAR .

ALTERNATIVAS ORGANIZACIONAIS

1. FUNCIONAL PURA

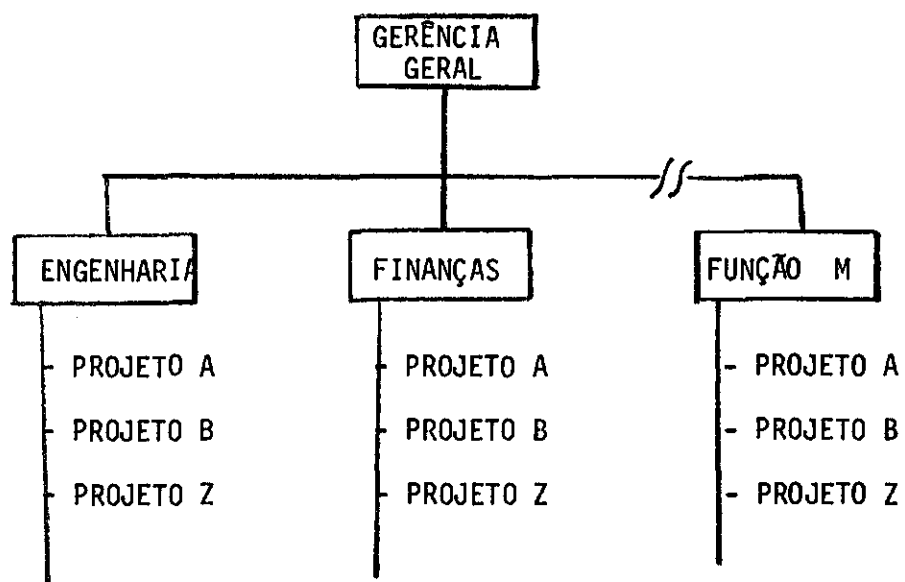
2. DE PROJETO PURA

3. MISTAS :

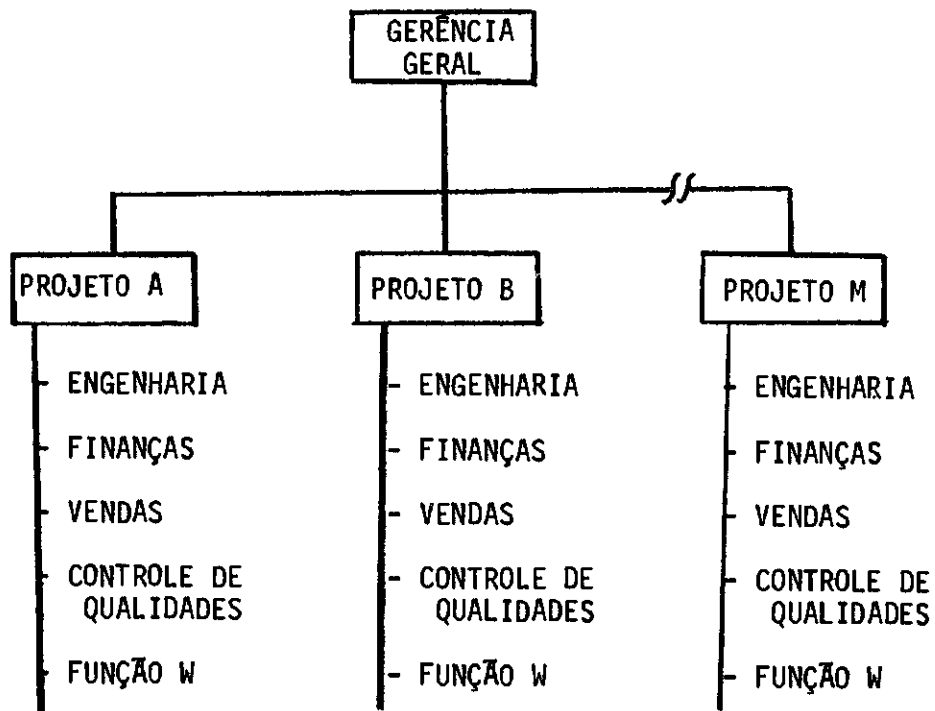
PROJETO-FUNCIONAIS (MATRICIAL)

ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO

FUNCIONAL PURA



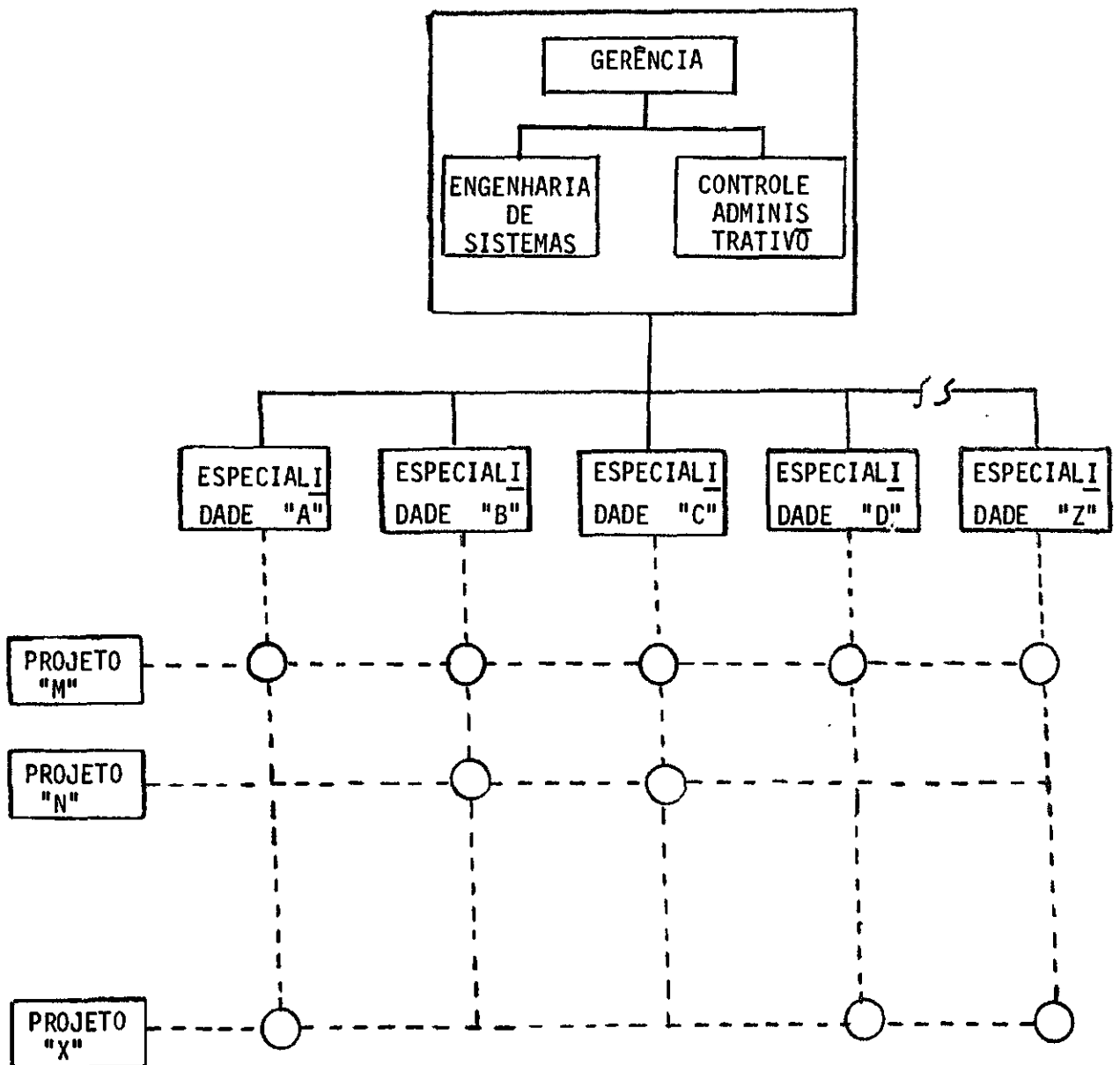
ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO
DE PROJETO PURA



ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO

MISTA OU PROJETO - FUNCIONAL

"ORGANIZAÇÃO MATRICIAL"



ORGANIZAÇÃO MATRICIAL

1. VANTAGENS :

- INDIVÍDUO É PONTO DE FOCO PARA TODAS AS MATÉRIAS PERTINENTES A ELE.
- UTILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA PODE SER FLEXÍVEL (RESERVA DE ESPECIALISTAS).
- CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DISPONÍVEL PARA TODOS OS PROJETOS E PODE SER TRANSFERIDO DE UM PARA OUTRO.
- PESSOA TEM SETOR FUNCIONAL ("FUNCTIONAL HOME") QUANDO NÃO EM PROJETO.
- LINHAS DE COMUNICAÇÃO E PONTOS DE DECISÃO CENTRALIZADOS.
- CONSISTÊNCIA GERENCIAL ENTRE PROJETOS.
- MELHOR BALANÇO ENTRE TEMPO, CUSTO E DESEMPENHO.

GRUPO DE
ENGENHARIA DE
SISTEMAS E
GRUPO DE CON-
TROLE
ADMINISTRATIVO

2. DES VANT A G E N S :

- S E N Ã O H O U V E R U M A D E Q U A D O
BALANCEAMENTO D E P O D E R E N T R E
O R G A N I Z A Ç Õ E S F U N C I O N A L E D E
P R O J E T O , U M A P O D E S E R
D E S G A S T A D A .

GRUPO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

CUIDA DA PARTE TÉCNICA DO SISTEMA

CARACTERÍSTICAS:

- . É INTERDISCIPLINAR
- . TEM VISÃO GLOBAL DO SISTEMA
- . COMPOSIÇÃO DEPENDE DO TIPO DE PROJETO
- . ATUAÇÃO É VARIÁVEL NO TEMPO

ATRIBUIÇÃO GERAL:

- . PLANEJAR, ACOMPANHAR E AVALIAR O SISTEMA

OUTRAS ATRIBUIÇÕES :

- . INTEGRAÇÃO DAS ATIVIDADES
- . COMPATIBILIZAÇÃO DOS GRUPOS
DE ESPECIALIDADE
- . ALOCAÇÃO DE RECURSOS
- . EFETUAR MODIFICAÇÕES QUE SE
TORNAREM NECESSÁRIAS
- . DETERMINAÇÃO DAS ALTERNATIVAS E
SELEÇÃO DA ALTERNATIVA ÓTIMA

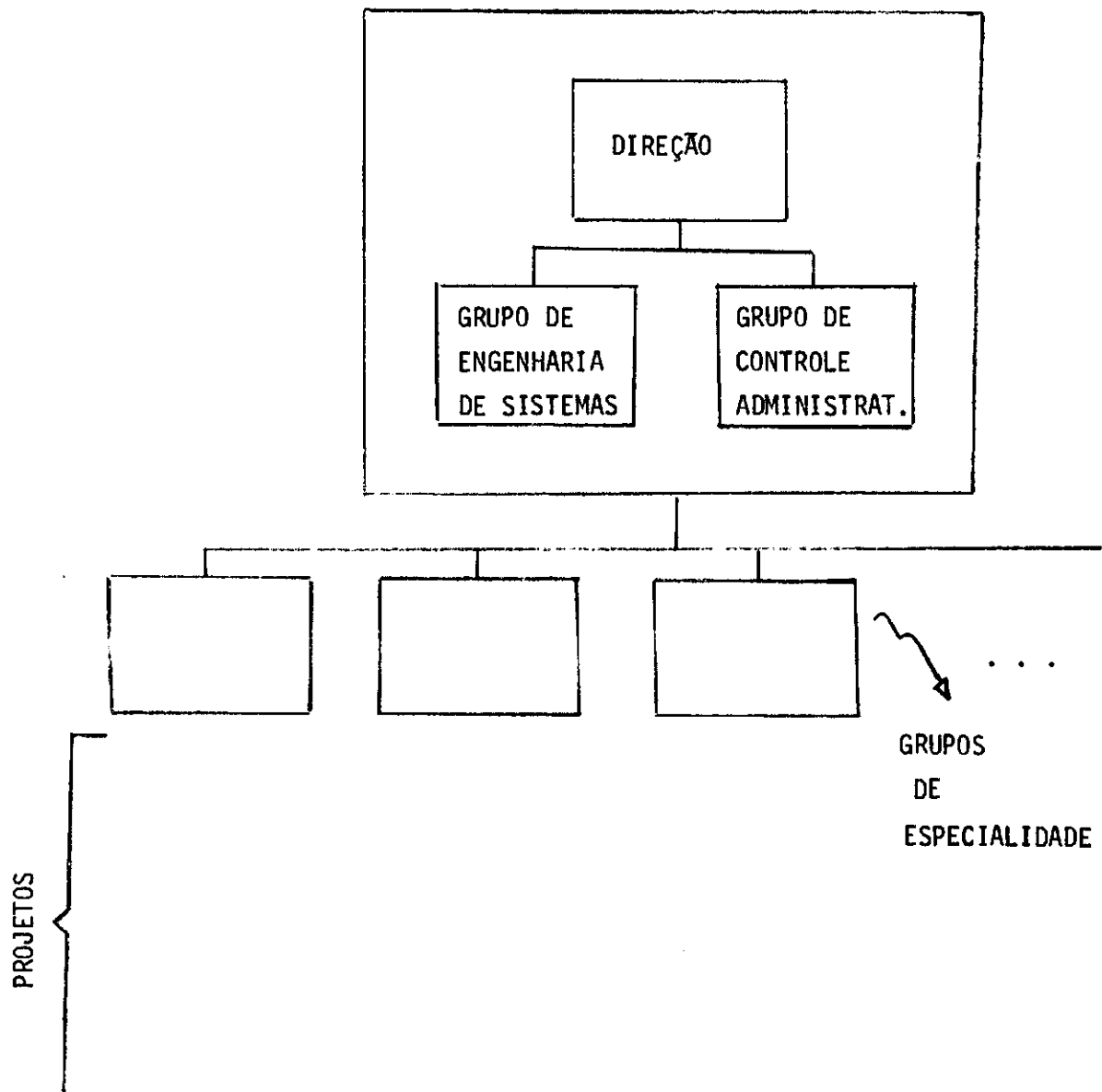
FORMA DE ATUAÇÃO

- . AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS
ATIVIDADES
(COM BASE NOS RESULTADOS OBTIDOS
NA ETAPA DE CONTROLE)

- . AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS
RESULTADOS
(UTILIZAÇÃO DOS OBJETIVOS
ESPECÍFICOS)

- . REUNIÕES REGULARMENTE
PROGRAMADAS

POSIÇÃO NA ESTRUTURA
ORGANIZACIONAL



GRUPO DE CONTROLE ADMINISTRATIVO

FORNECE O APOIO ADMINISTRATIVO
NECESSÁRIO AO PROJETO

PRINCIPAIS ÁREAS DE ATUAÇÃO (5)

1. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL
 - . ORGANOGRAMA
 - . MANUAL DE ATRIBUIÇÕES
 - . MANUAL DE PROCEDIMENTOS

2. PROGRESSO DO PROJETO
 - . LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO
 - . INDICAÇÃO DE DESVIOS

3. E S T R U T U R A D E C U S T O S

. C U S T O G L O B A L

. C U S T O x T E M P O

4. F L U X O D E I N F O R M A Ç Õ E S

. D O C U M E N T A Ç Ã O

(P A D R O N I Z A Ç Ã O E S I S T E M A T I Z A Ç Ã O)

. A R Q U I V O

5. A S S I S T Ê N C I A A D M I N I S T R A T I V A À

D I R E Ç Ã O D O P R O J E T O

FORMAS DE ATUAÇÃO:

- . ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS
IDENTIFICANDO COMO, PORQUE E
QUANDO OCORRERAM OS DESVIOS
- . PREPARAÇÃO DE GRÁFICOS
(MOSTRANDO TEMPO, RECURSOS,
PESSOAL, ETC.)
- . CONFECÇÃO DE CRONOGRAMAS MESTRES
E PARCIAIS
- . ACOMPANHAR A REALIZAÇÃO DAS
ATIVIDADES E SUAS DIVISÕES
ATRAVÉS DOS DIAGRAMAS DE MARCOS
 - . INÍCIOS E TÉRMINOS PLANEJADOS
 - . INÍCIOS E TÉRMINOS REAIS
 - . EVENTOS CRÍTICOS
- . FACILITAR OS TRABALHOS DOS
GRUPOS DE ESPECIALIDADE.

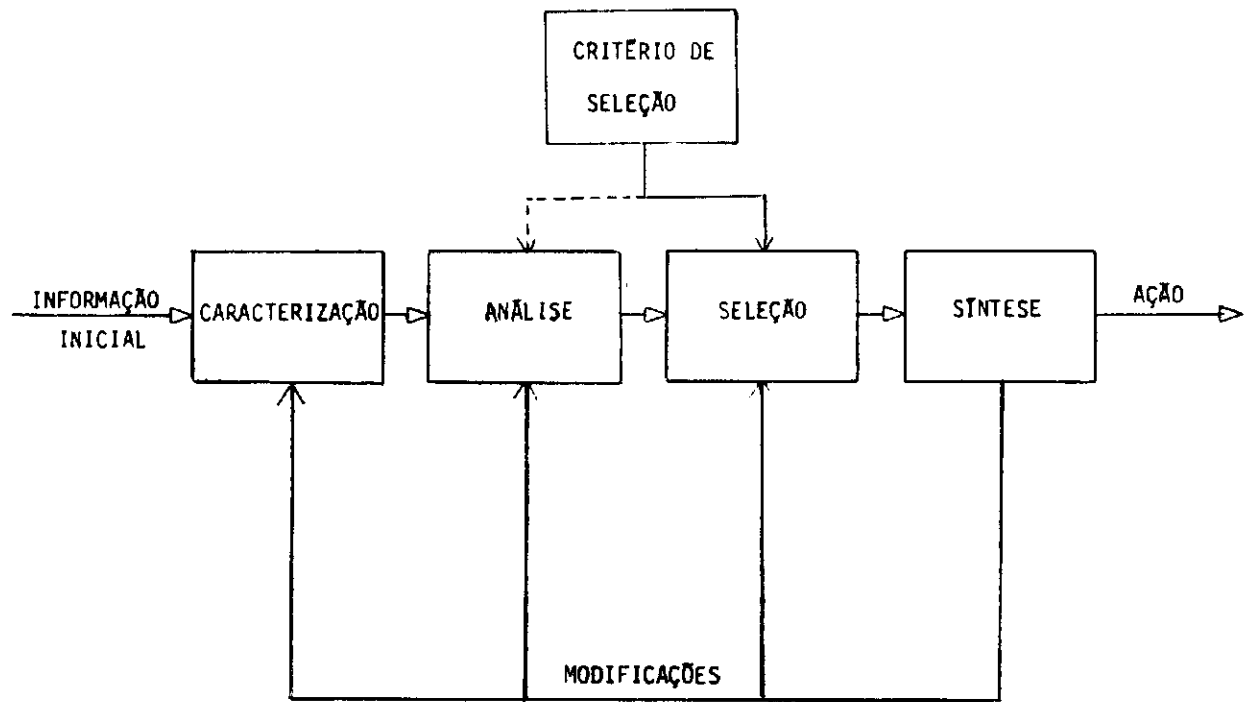
ANÁLISE
DE
SISTEMAS

ANÁLISE DE SISTEMAS

É A ETAPA DO PROCESSO
DE ENGENHARIA DE SISTEMAS QUE
TRATA DA AVALIAÇÃO E SELEÇÃO
DE ALTERNATIVAS ESTABELECENDO
UMA RELAÇÃO DE PREFERÊNCIA
ENTRE ELAS, DE ACORDO COM
UM CRITÉRIO DE DECISÃO DEFINIDO
PELO GERENTE DO PROJETO .

" QUALQUER ESTUDO ANALÍTICO
E ORDENADO, FEITO PARA AUXILIAR
UM GERENTE NA IDENTIFICAÇÃO DE
UM CURSO DE AÇÃO PREFERIDO
DENTRE VÁRIAS ALTERNATIVAS
POSSÍVEIS, PODE SER CHAMADO
UMA ANÁLISE DE SISTEMAS".

R A N D



NÍVEIS DE DECISÃO

- ESTABELECER (DUNÃO) UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES?
- EM QUE ÁREAS DEVEMOS OBTER INFORMAÇÕES?
- DEVEREMOS CONTRATAR ESPECIALISTAS, OU VAMOS TREINAR NOSSA PRÓPRIA PESSOAL?
- DEVEREMOS CONSTRUIR UM NOVO PRÉDIO, OU ALUGAR, OU MODIFICAR O JÁ EXISTENTE.
- QUAL O VOLUME DE ESTOQUES?

PESQUISA OPERACIONAL

- ANÁLISE DE SISTEMAS
COM ESTRUTURAS E OBJETIVOS
SIMPLES E BEM ESTRUTURADOS.

. ESTOQUES

. CONTROLE DE QUALIDADE

ANÁLISE DE DECISÕES

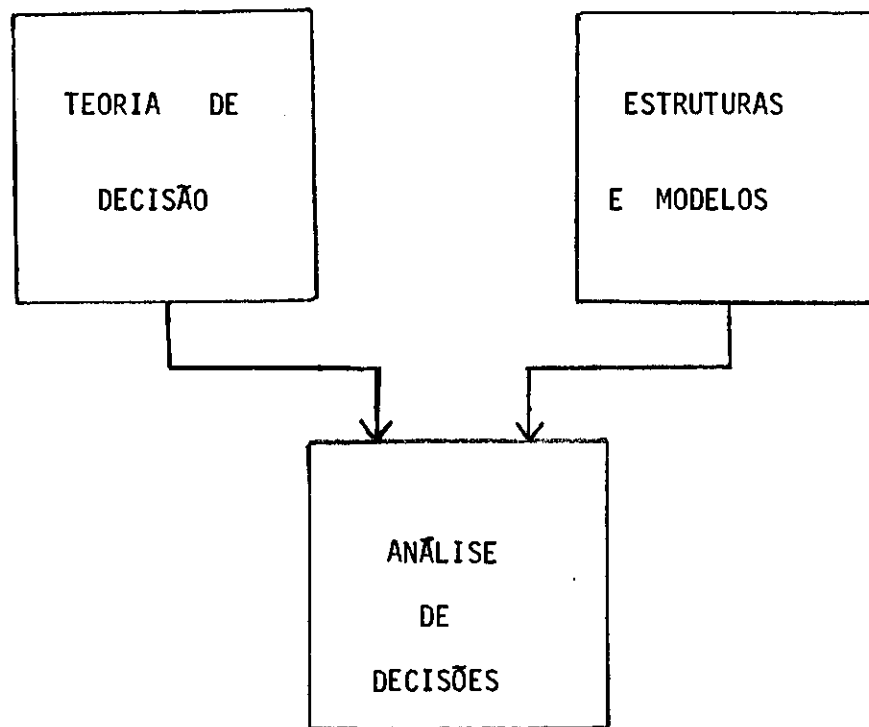
- ANÁLISE DE SISTEMAS

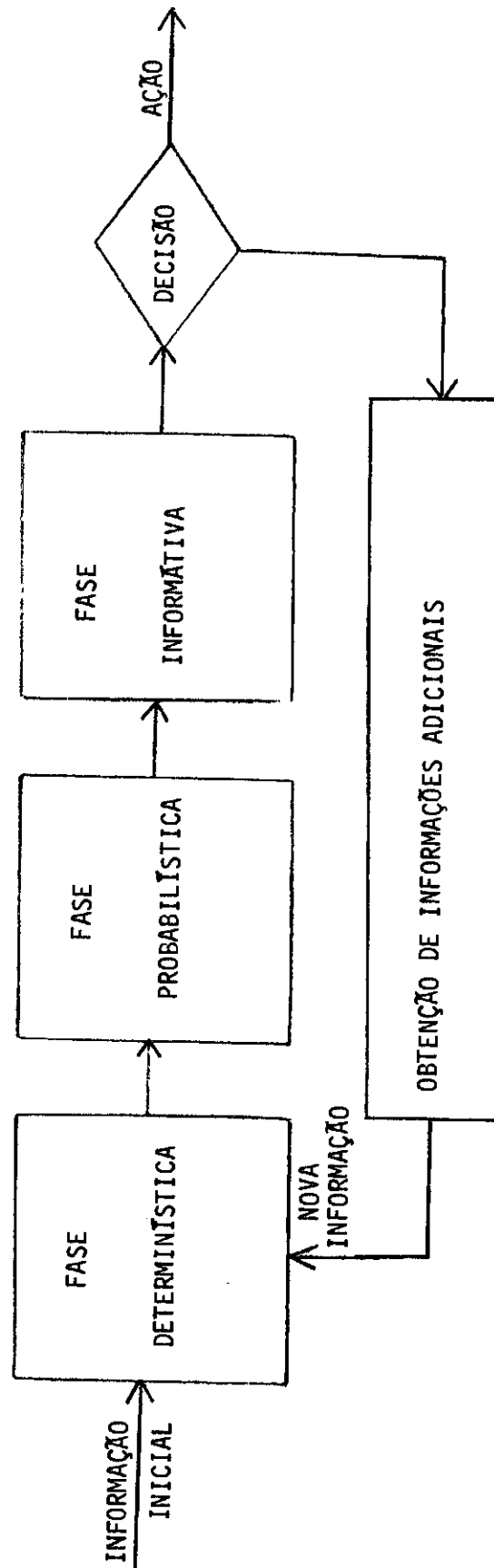
CARACTERIZADOS POR:

. ESTRUTURA COMPLEXA;

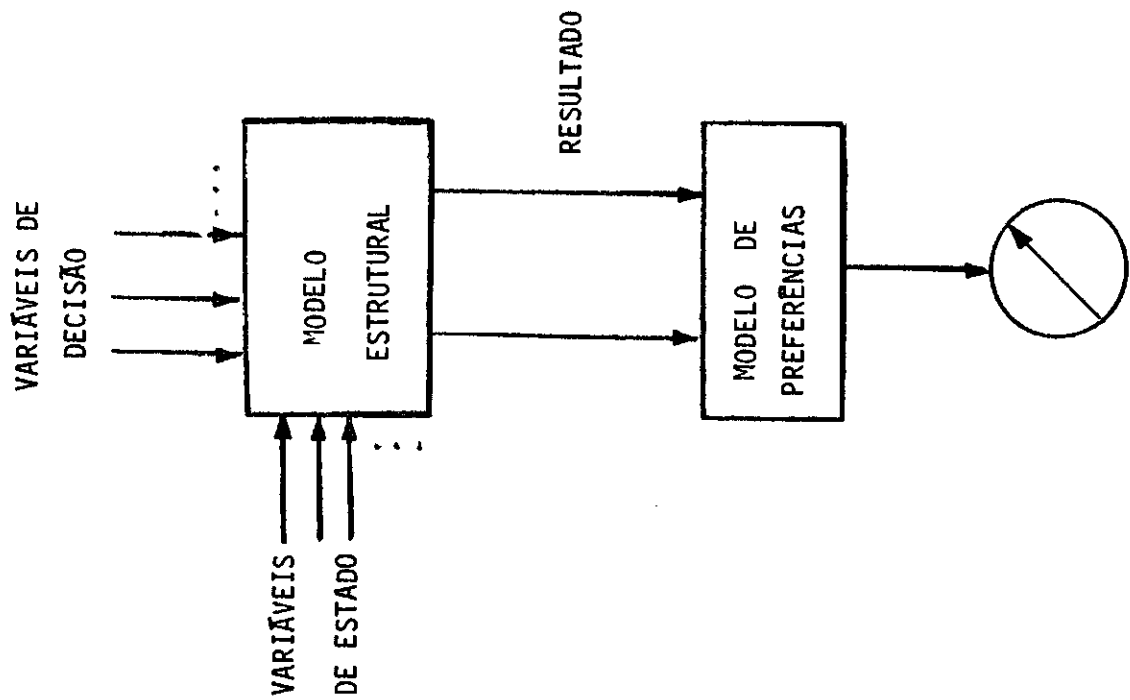
. INCERTEZAS;

. PREFERÊNCIAS COMPLEXAS.





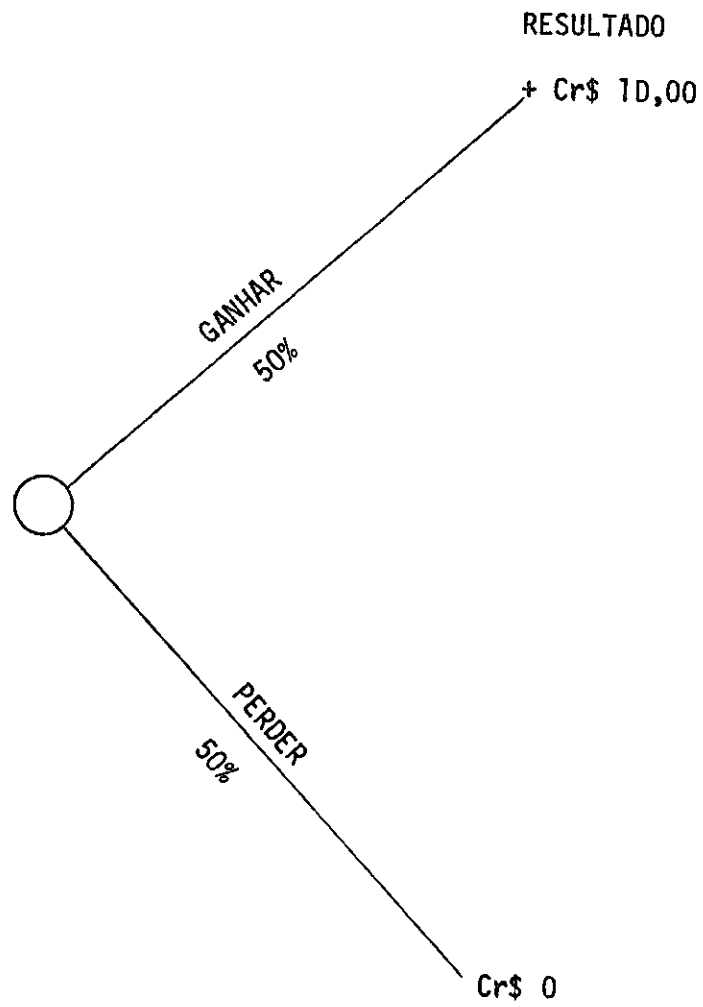
F A S E D E T E R M I N I S T I C A

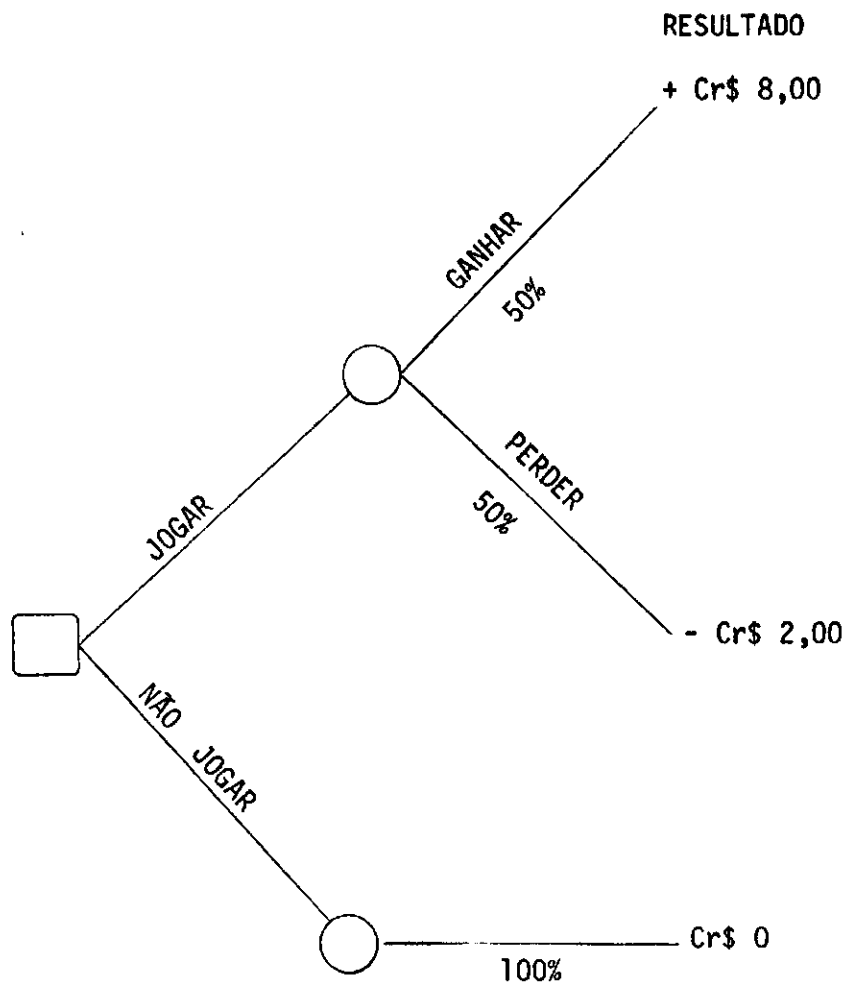


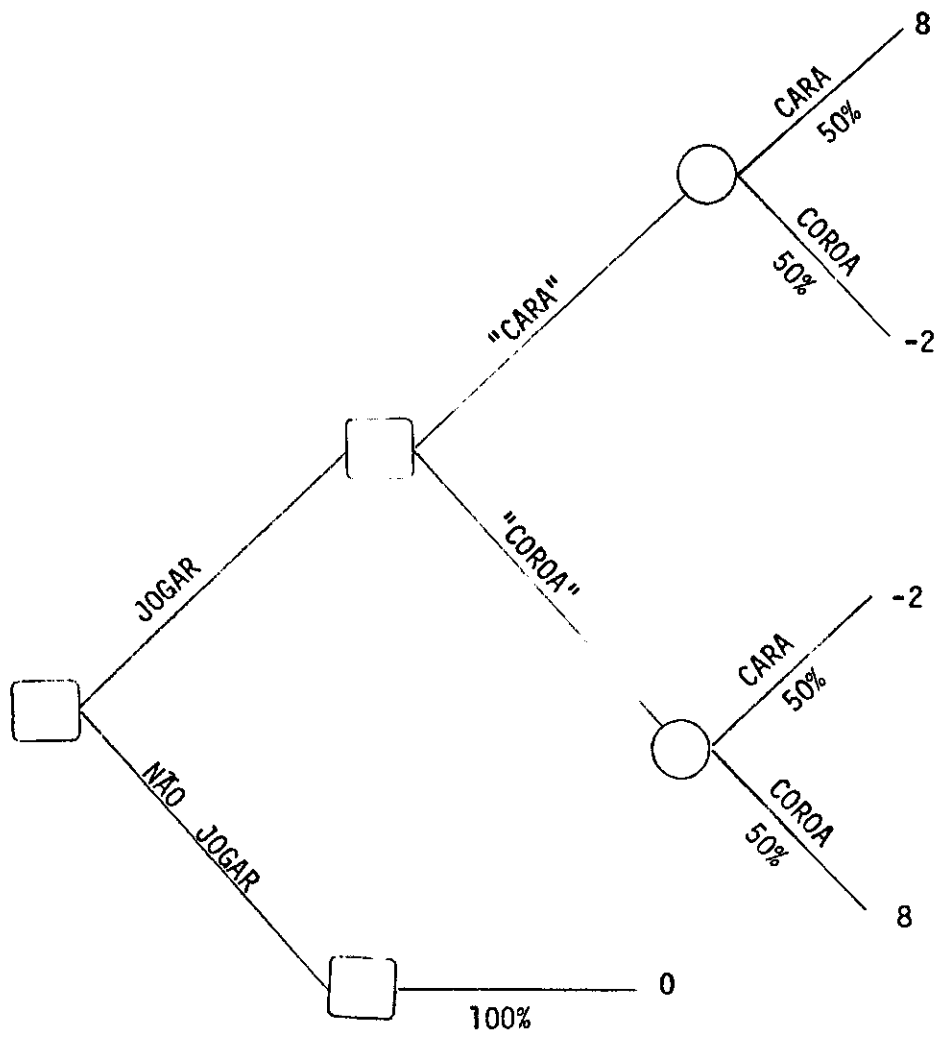
1. IDENTIFICAR ALTERNATIVAS.
2. ESTABELECEER RESULTADOS.
3. SELECIONAR RESULTADOS.
4. CRIAR MODELO ESTRUTURAL.
5. CRIAR MODELO DE PREFERÊNCIAS.
6. EFETUAR ANÁLISE DE SENSITIVIDADE.

ANÁLISE DE SENSITIVIDADE

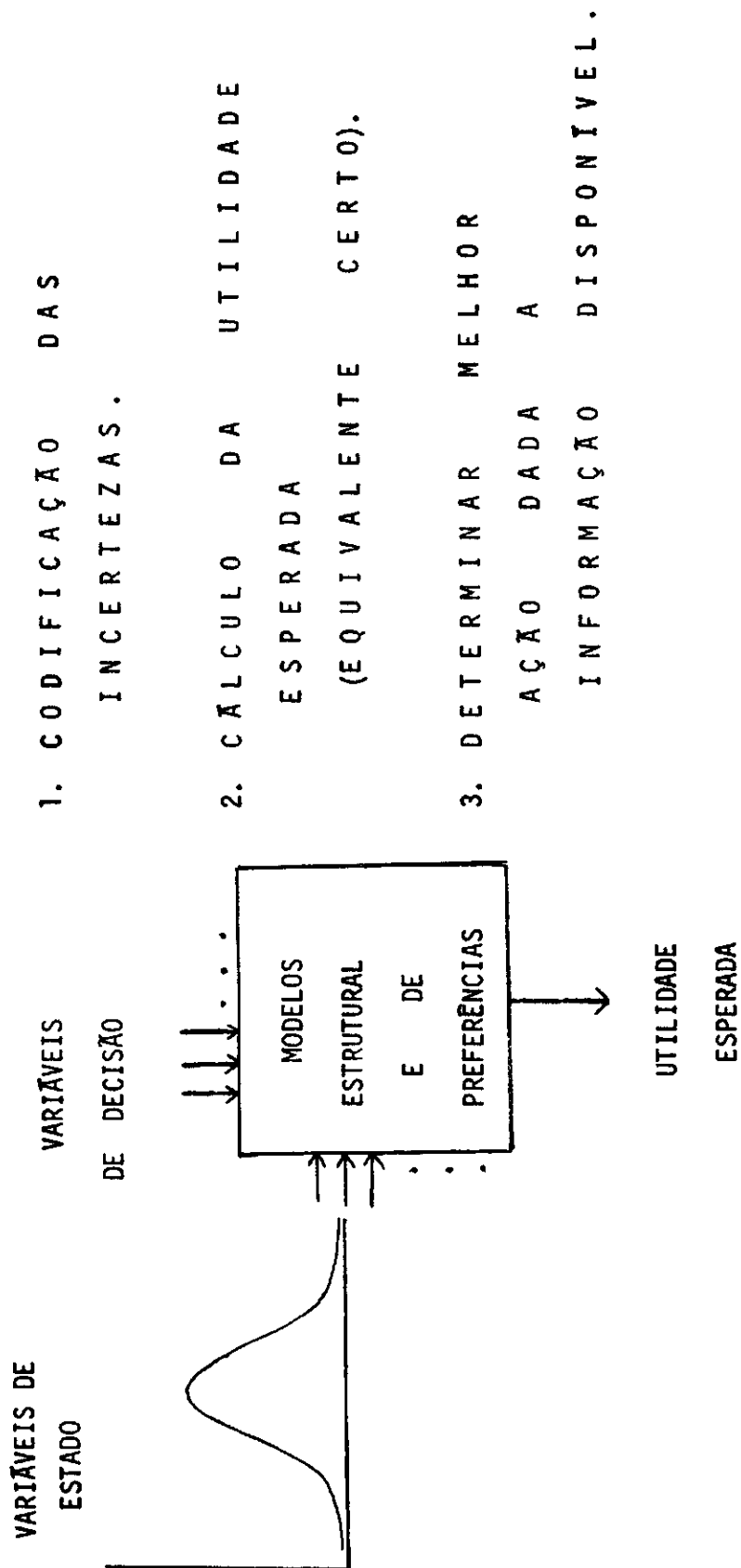
VARIÁVEL DE ESTADO	VARIACÃO		VARIAÇÃO DO VALOR PRESENTE DO LUCRO (MILHÕES)
TAMANHO DO MERCADO INTERNACIONAL	3	8	-6,0 10,0
TAXA DE CRESCIMENTO DO MERCADO	-6%	10%	-5,3 4,1
TAMANHO DO MERCADO DOMÉSTICO	2,4M	6,0M	-4,4 3,5
CONCENTRAÇÃO REQUERIDA	0,0005%	0,5%	1,3 -6,0
CUSTO DE PRODUÇÃO	\$0,32	\$1,12	2,5 -3,1
TAXA DE DESCONTO	6%	20%	0,9 -3,1
CUSTO DE MERCADO FIXADO	1,0M	2,0M	0,6 -2,8
TEMPO DE DESENVOLVIMENTO	2 ANOS	5 ANOS	1,3 -1,2
CUSTO DE DESENVOLVIMENTO	\$3,5M	\$5,5M	1,1 -0,9
CUSTO DE OPORTUNIDADE EM PESQUISA	0	\$ 400K	0,1 -0,3
CUSTO DE PESQUISA	\$ 450K	\$ 750K	0,2 -0,1







FASE PROBABILÍSTICA



. CODIFICAÇÃO DE PROBABILIDADES

VARIÁVEL DE ESTADO :

POPULAÇÃO DE SÃO JOSÉ DOS
CAMPOS.

- REPRESENTA UM JULGAMENTO
SUBJETIVO.

- DEPENDE DO ESTADO DE
INFORMAÇÃO.

FASE INFORMATIVA

1. CALCULAR O VALOR DA
INFORMAÇÃO PERFEITA (VIP).
2. DETERMINAR O VALOR DA
INFORMAÇÃO DISPONÍVEL (VII).
3. DECISÃO.

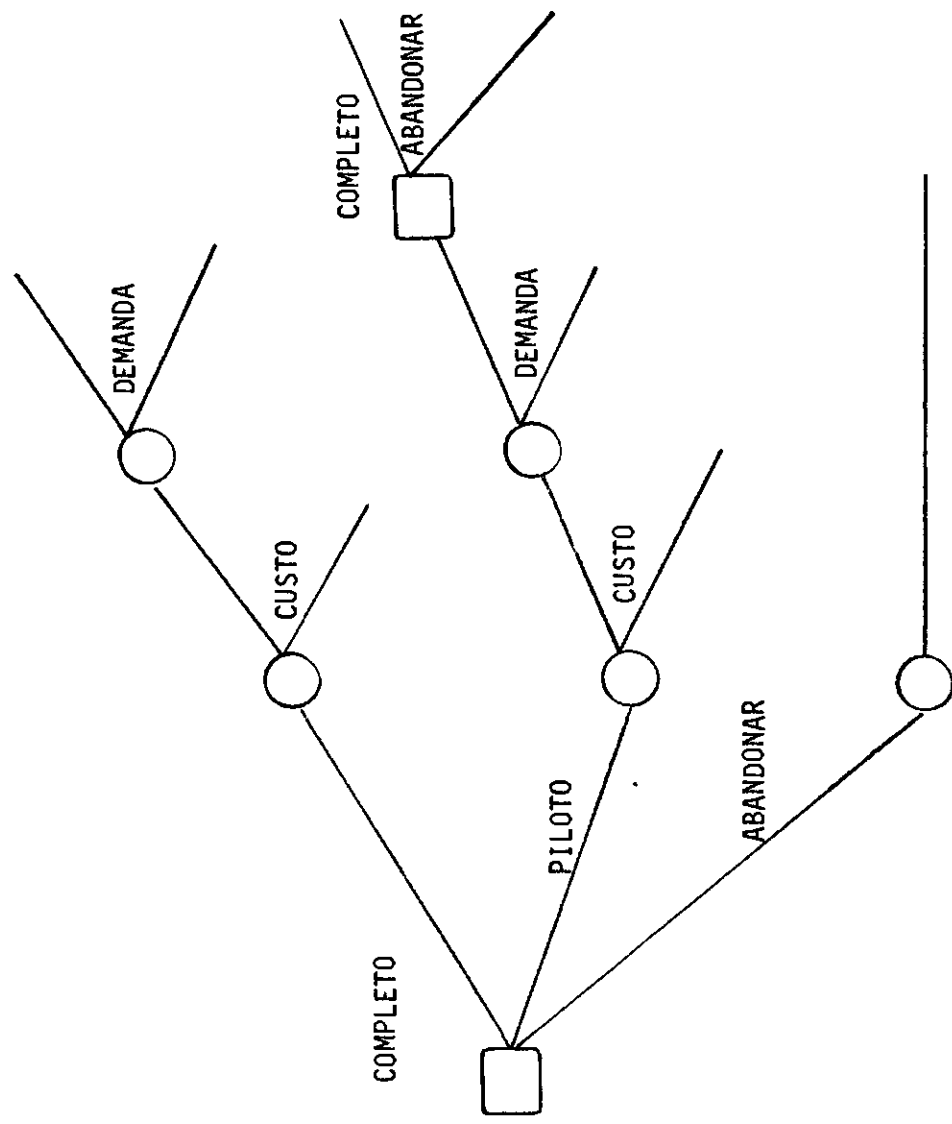
EXEMPLO: SISTEMA DE INFORMAÇÕES

- . INICIAR UM SISTEMA COMPLETO,
INICIAR COM UM SISTEMA MENOR,
ABANDONAR A IDÉIA.

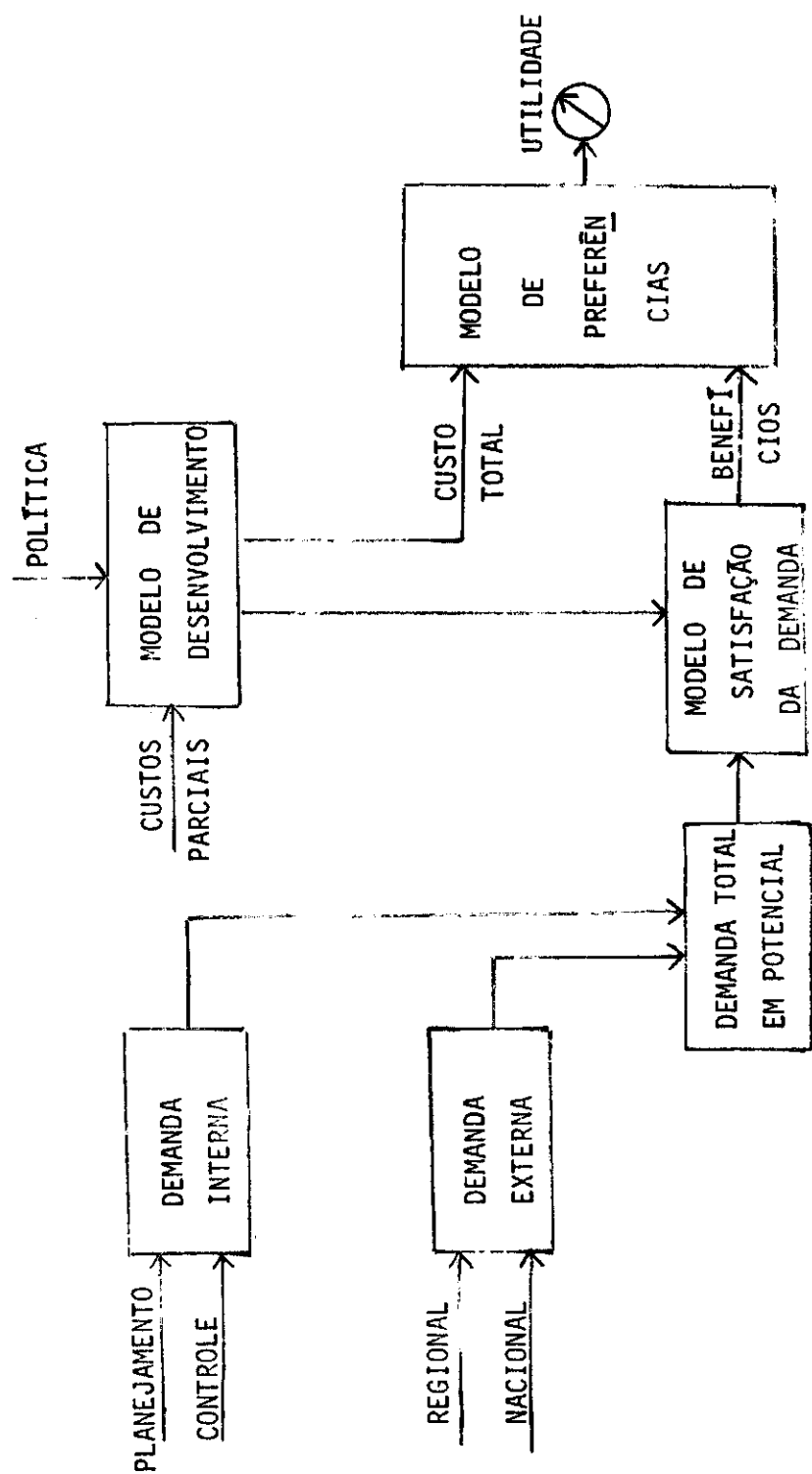
- . O SISTEMA EM GRANDE ESCALA
VAI LEVAR MAIS TEMPO PARA
SE TORNAR OPERACIONAL, VAI
CUSTAR MAIS, PORÉM TERÁ UM
GRANDE POTENCIAL DE SERVIÇOS.

- . A DEMANDA DE INFORMAÇÕES É
INCERTA.

RESULTADOS	
CUSTO	BENEFÍCIOS



ÁRVORE DE DECISÕES SIMPLIFICADA



EXEMPLO DE MODELO ESTRUTURAL

MODELOS DE PREFERÊNCIAS

. UMA SÓ VARIÁVEL DE RESULTADO

- CRUZEIROS

. MUITAS VARIÁVEIS DE RESULTADO

- CUSTO

- QUANTIDADE DE PESSOAS
BENEFICIADAS

- DIMINUIÇÃO DO IMPACTO
ECOLÓGICO

- REALCE DA REGIÃO

O DECISOR ESCOLHERÁ,
SEMPRE, A ALTERNATIVA QUE
APRESENTAR MAIOR UTILIDADE
ESPERADA.

UTILIDADE MULTIDIMENSIONAL

. ESPECIFICAR AS VARIÁVEIS DE
RESULTADO.

. ORDENAR DE ACORDO COM SUA
IMPORTÂNCIA.

. DESIGNAR PESOS NUMÉRICOS PARA
CADA DIMENSÃO DE RESULTADO.

$$[\alpha_j]$$

. NORMALIZAR CADA DIMENSÃO. $[u_j]$

. MEDIR O VALOR DE CADA
ALTERNATIVA EM CADA UMA DAS
DIMENSÕES. $[x_{ij}]$

. CALCULAR A UTILIDADE DE CADA
ALTERNATIVA

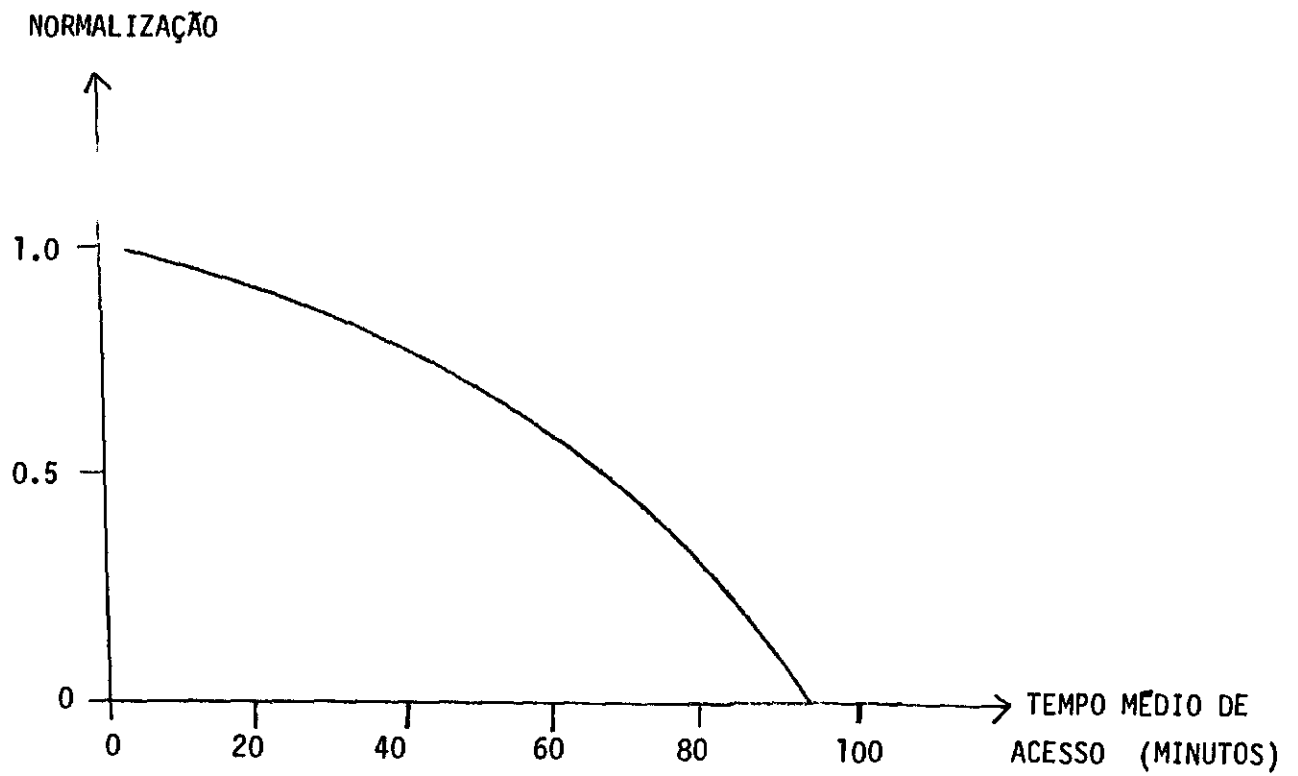
$$U_1 = \alpha_1 u_1(x_{11}) + \alpha_2 u_2(x_{12}) + \dots$$

EXEMPLO:

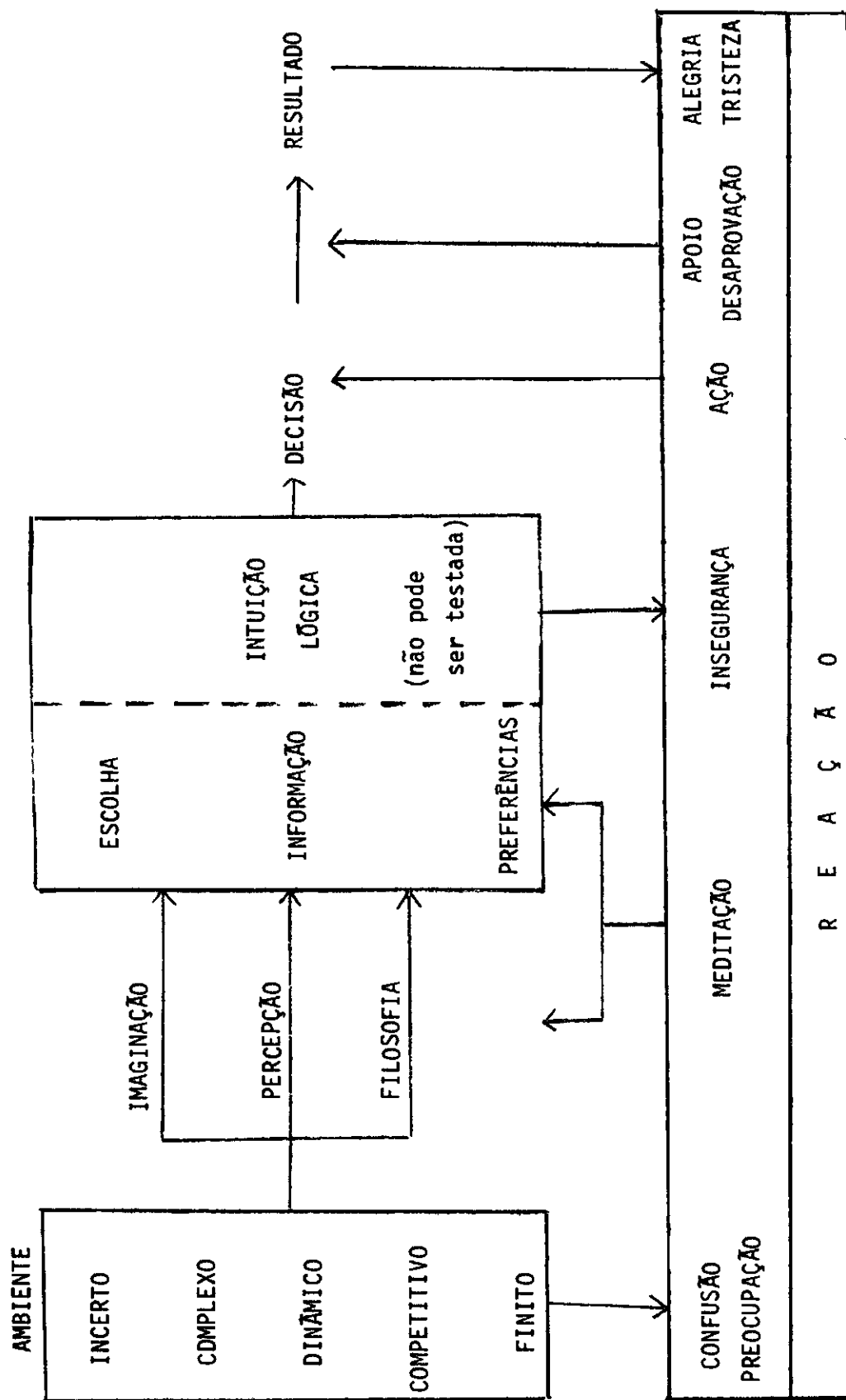
. LOCALIZAÇÃO DO NOVO AEROPORTO
DA CIDADE DO MÉXICO.

. VARIÁVEIS DE RESULTADO:	PESOS (α)
- CUSTO TOTAL	0,48
- VOLUME DE OPERAÇÕES	0,6
- TEMPO MÉDIO DE ACESSO	0,1
- NÚMERO DE PESSOAS ACIDENTADAS	0,35
- NÚMERO DE DESAPROPRIAÇÕES	0,18
- NÚMERO DE PESSOAS SUJEITAS A UM ALTO NÍVEL DE RUÍDO	0,18

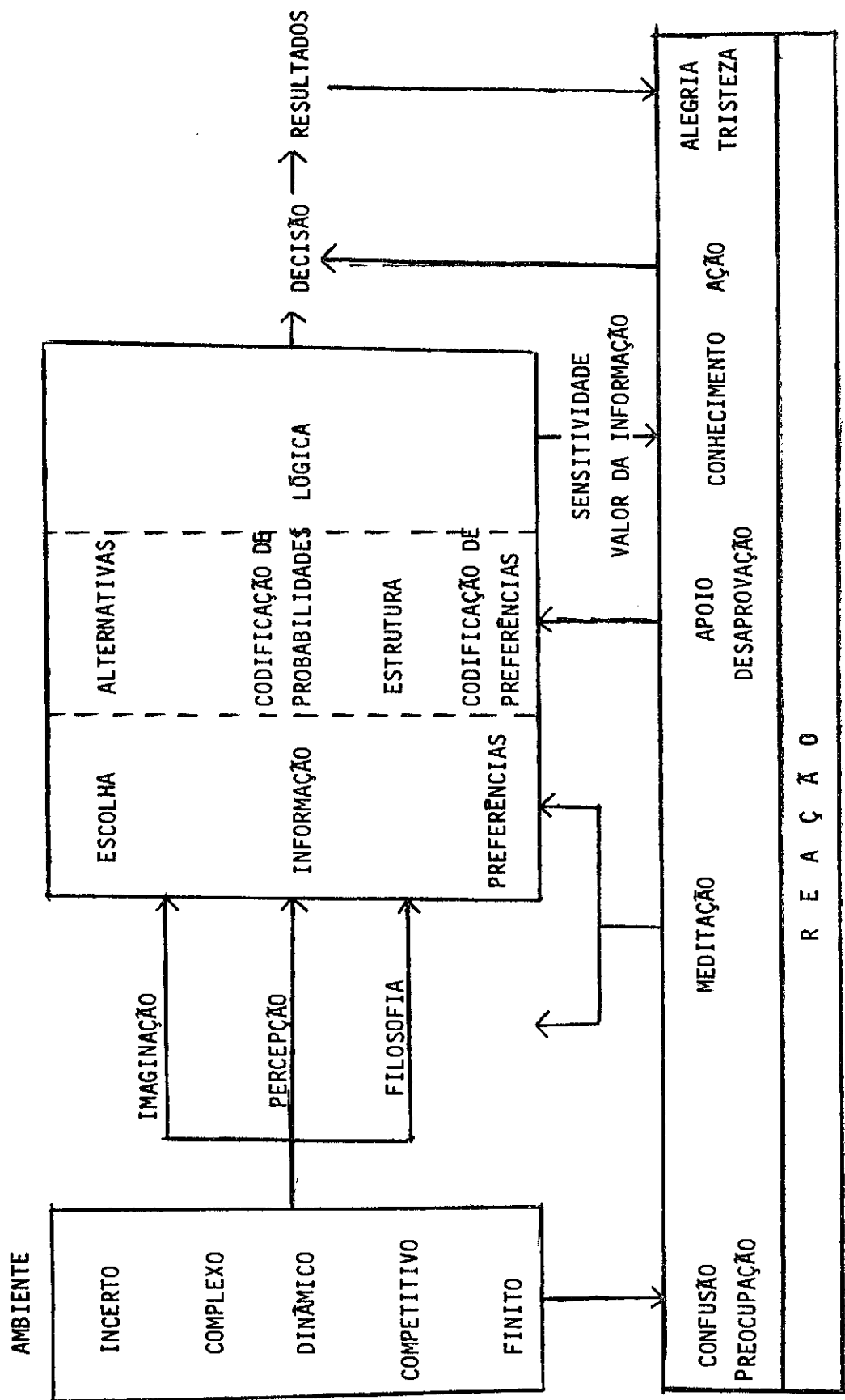
EXEMPLO :



T O M A D A D E D E C I S Ã O (D E S C R I T I V A)



TOMADA DE DECISÃO (NORMATIVA)



PONTOS IMPORTANTES

- . BONS RESULTADOS SÃO RESULTADOS DESEJÁVEIS.

- . BOAS DECISÕES SÃO DECISÕES LOGICAMENTE CONSISTENTES COM A INFORMAÇÃO DISPONÍVEL E AS PREFERÊNCIAS DO DECISOR.

- . A ANÁLISE DE DECISÕES AUMENTA AS CHANCES DE BONS RESULTADOS, FAZENDO - SE BOAS DECISÕES.

PLANO DA PALESTRA

- I - HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO
DAS ATIVIDADES DE PESQUISA
OPERACIONAL (P. O.)

- II - SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA
SIMPLES DE ESTOQUES COM
ELEMENTOS ALEATÓRIOS
(O PROBLEMA DO JORNALEIRO)

- III - COMENTÁRIOS SOBRE O ESTUDO
DE P. O.

A DENOMINAÇÃO " PESQUISA OPERACIONAL " TEM SUAS RAIZES NO COMEÇO DA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL , QUANDO VÁRIAS EQUIPES DE CIENTISTAS FORAM FORMADAS PARA FAZER PESQUISAS EM OPERAÇÕES MILITARES .

NESTA ÉPOCA , HAVIA URGÊNCIA EM OBTER MÉTODOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS ESCASSOS ÀS VÁRIAS OPERAÇÕES MILITARES E ÀS ATIVIDADES DE CADA OPERAÇÃO .

PESQUISA
OPERACIONAL

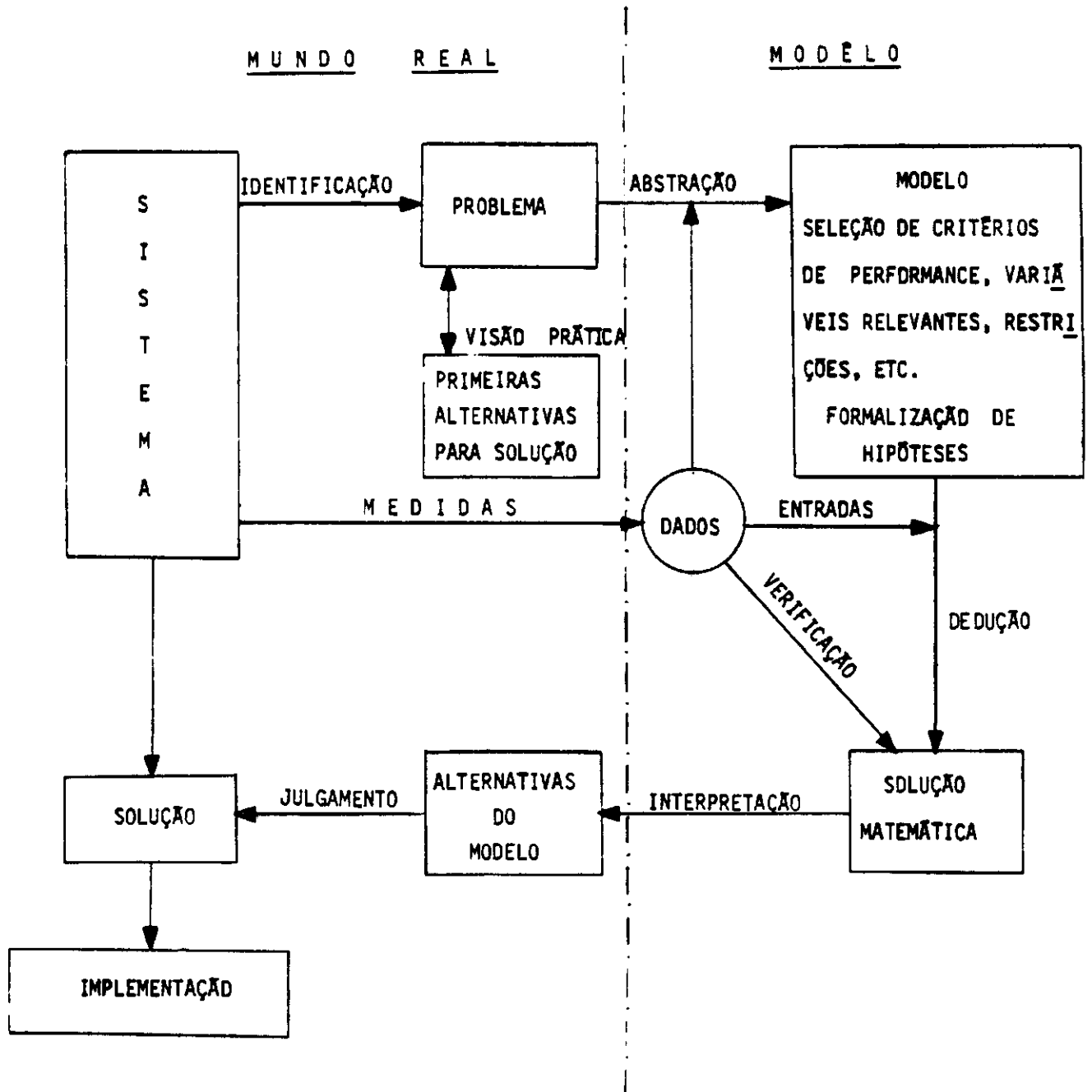
APÓS A GUERRA OS RESULTADOS
DESTAS PESQUISAS FORAM TRANSFERIDOS
PARA AS INDÚSTRIAS E PARA AS
ATIVIDADES CIVIS DO GOVERNO.

POR VOLTA DE 1950 AS
FERRAMENTAS BÁSICAS DE P. O.
ESTAVAM RELATIVAMENTE BEM
DESENVOLVIDAS :

- . PRDGRAMAÇÃO LINEAR ;
- . PROGRAMAÇÃO DINÂMICA ;
- . TEORIA DOS ESTOQUES ;
- . TEORIA DAS FILAS .

NOTA :-- O DESENVOLVIMENTO DE
COMPUTADORES POSSIBILITOU
AINDA MAIS O USO DAS
TÉCNICAS DE P. O.

ESQUEMA DAS ATIVIDADES DE P. O.



REFERÊNCIA: S. BONDER, "OPERATIONS RESEARCH EDUCATION: SOME REQUIREMENTS AND DEFICIENCIES", OPERATIONS RESEARCH, vol. 21, 796-808, 1973.

TENTATIVAS DE DEFINIR P. O.

1. P. O. É O MÉTODO CIENTÍFICO APLICADO A DECISÕES QUE ENVOLVEM OPERAÇÕES DE ORGANIZAÇÕES (INDUSTRIAIS, MILITARES, GOVERNAMENTAIS, HOSPITALARES, ETC.)

CRÍTICA: MUITO GERAL

2. P. O. É A ATIVIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS DE ORGANIZAÇÕES USANDO CERTAS TÉCNICAS MATEMÁTICAS COMO PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA, SIMULAÇÃO, TEORIA DAS FILAS, TEORIA DOS ESTOQUES, PROGRAMAÇÃO DINÂMICA, ETC.

CRÍTICA: P. O. TAMBÉM SE PREOCUPA COM A IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE SUAS SOLUÇÕES.

QUADRO DE ATIVIDADES ONDE P. O.
E APLICADA

BASEADO EM RESPOSTAS DE
65 FIRMAS AMERICANAS DE TAMANHO
VARIANDO ENTRE 2.000 E 500.000
EMPREGADOS (MEDIANA = 15.000)

NOTA:- ESTA AMOSTRA NÃO É MUITO
REPRESENTATIVA POIS FIRMAS
GRANDES TENDEM A TER
EQUIPES DE P. O.

ÁREA DE APLICAÇÃO	% DAS FIRMAS QUE APLICAM P. O.
CONTROLE DE PRDDUÇÃO	90
CONTROLE DE ESTOQUES	90
PREVISÃO DE VENDAS	73
TRANSPORTE (DISTRIBUIÇÃO)	54
CONTROLE DE QUALIDADE	51
MOVIMENTO DE CAPITAL	39
MANUTENÇÃO E REPARO	32
LOCALIZAÇÃO DE FÁBRICAS	32
SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS	27
PROMOÇÃO DE VENDAS	27
CONTABILIDADE	17
EMBALAGENS	7

REFERÊNCIA: C. C. SCHUMACHER AND B. E. SMITH, "A SAMPLE SURVEY OF INDUSTRIAL OPERATIONS RESEARCH ACTIVITIES", OPERATIONS RESEARCH, Vol. 13, 1023 - 1027, 1965.

S O C I E D A D E S D E P . O .

- S O C I E D A D E B R A S I L E I R A D E P E S Q U I S A
O P E R A C I O N A L (S O B R A P O)

F U N D A D A E M 1 9 6 9

A P R O X I M A D A M E N T E 3 5 0 M E M B R O S

- O P E R A T I O N S R E S E A R C H S O C I E T Y O F
A M E R I C A (O R S A) (E S T A D O S U N I D O S)

F U N D A D A E M 1 9 5 2

A P R O X I M A D A M E N T E 7 6 0 0 M E M B R O S

- T H E I N S T I T U T E O F M A N A G E M E N T
S C I E N C E S (T I M S) (E S T A D O S U N I D O S)

F U N D A D A E M 1 9 5 2

A P R O X I M A D A M E N T E 7 0 0 0 M E M B R O S

- O P E R A T I O N A L R E S E A R C H S O C I E T Y
(O R) - I N G L A T E R R A

F U N D A D A E M 1 9 4 9

- O U T R A S S O C I E D A D E S N A F R A N Ç A ,
I T Á L I A , J A P ã O , C A N A D Á , S U E C I A ,
E T C .

PROBLEMA DO JORNALEIRO

UM JORNALEIRO COMPRA
DIARIAMENTE (DE MANHÃ) UMA CERTA
QUANTIDADE DE JORNAIS PARA VENDER
DURANTE O DIA. CADA JORNAL CUSTA
Cr\$ 0,80 E O JORNALEIRO OS VENDE
POR Cr\$ 1,00. O NÚMERO DE FREGUESES
É INCERTO. SOBRAS DE JORNAIS
SERÃO VENDIDOS A APENAS Cr\$ 0,10
(CADA JORNAL).

QUANTOS JORNAIS O
JORNALEIRO DEVE COMPRAR ?

M O D E L O

a = LUCRO POR JORNAL VENDIDO

b = PREJUÍZO POR JORNAL NÃO VENDIDO

L = LUCRO
N = NÚMERO DE FREGUESES } I N C E R T O S
 (V A R I Á V E I S A L E A T Ó R I A S)

Q = QUANTIDADE COMPRADA

$$L = \begin{cases} a \cdot Q & \text{S E } N > Q \\ a \cdot N - b (Q - N) & \text{S E } N \leq Q \end{cases}$$

p_n = PROBABILIDADE DE QUE $N = n$
(P O D E S E R E S T I M A D A)

$E [L ; Q]$ = VALOR ESPERADO DO LUCRO QUANDO O JORNALEIRO
COMPRA Q JORNAIS

$$= a \cdot Q \cdot (1 - \sum_{n=0}^Q p_n) + \sum_{n=0}^Q [a \cdot n - b (Q - n)] \cdot p_n$$

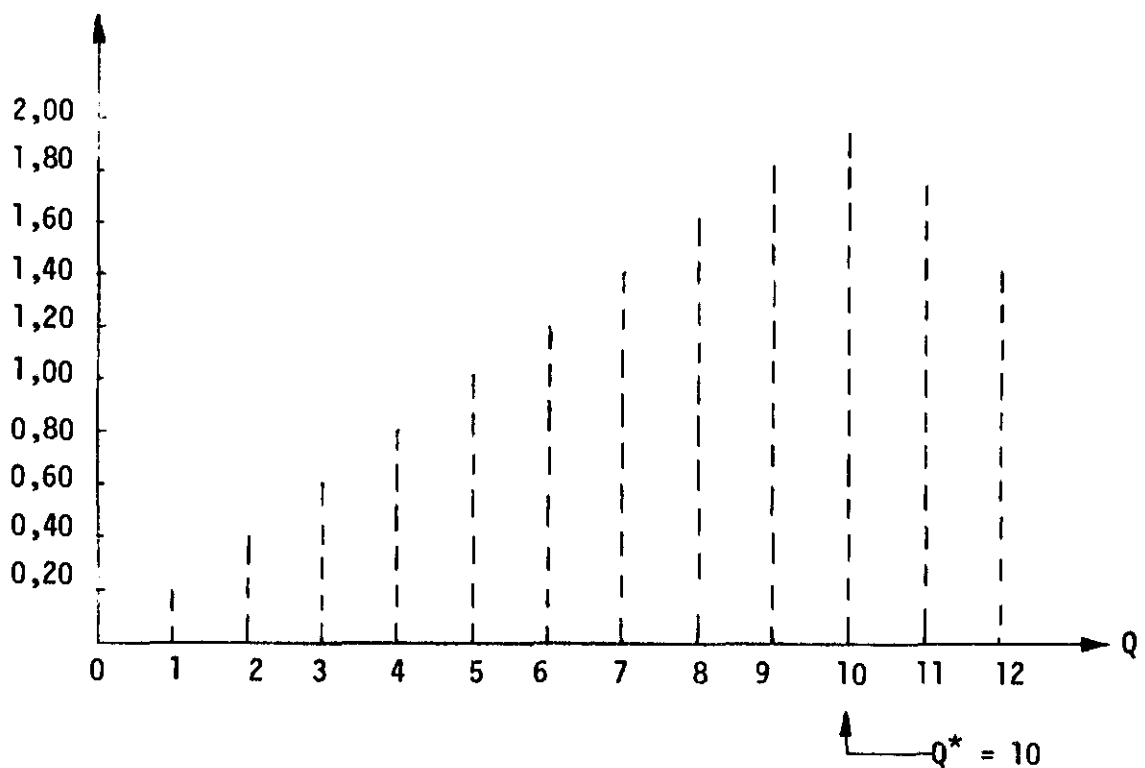
C R I T É R I O D E O T I M I Z A Ç Ã O :

OBTER O VALOR Q^* TAL QUE
 $E [L ; Q^*] \geq E [L ; Q]$ PARA TODO Q.

SOLUÇÃO GRÁFICA

(muito trabalhosa)

$$E [L ; Q] = a \cdot Q \cdot \left(1 - \sum_{n=0}^Q p_n \right) + \sum_{n=0}^Q \left[a \cdot n - b (Q - n) \right] \cdot p_n$$



DO GRÁFICO OBSERVA - SE QUE
 Q^* DEVE SATISFAZER AS CONDIÇÕES

$E [L ; Q^*] - E [L ; Q^* - 1] \geq 0$	← CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A OTIMALIDADE DE Q^*
$E [L ; Q^* + 1] - E [L ; Q^*] \leq 0$	

SOLUÇÃO ANALÍTICA

DEPDIS DE SIMPLES
MANIPULAÇÃO ALGÉBRICA, AS
CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A
OTIMALIDADE DE Q^* SE TRANSFORMAM
EM

$$P \left[N \leq Q^* \right] \geq \frac{a}{a+b}$$

$$P \left[N \leq Q^* - 1 \right] \leq \frac{a}{a+b}$$

ONDE

$$P \left[N \leq Q^* \right] = \sum_{n=0}^{Q^*} p_n$$

SUPONHAMOS QUE EXPERIÊNCIA
PASSADA NOS PERMITA ESTIMAR OS
VALORES DE p_n (TABELA ABAIXO)

ESTA TABELA
PODE SER
DIFERENTE
PARA CADA
DIA DA
SEMANA

n	p_n
0	0,00
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,03
8	0,06
9	0,10
10	0,15
11	0,20
12	0,20
13	0,10
14	0,10
15	0,06

$$P \left[N \leq n \right] = \sum_{i=0}^n p_i$$

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

0,03

0,09

0,19

0,34

0,54

0,74

0,84

0,94

1,00

$Q^* = 10$

$$P \left[N \leq 9 \right] \leq \frac{a}{a+b} = \frac{0,20}{0,20+0,70} = 0,222 \leq P \left[N \leq 10 \right]$$

COMENTÁRIOS

. AS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS SÃO
TAMBÉM SUFICIENTES POIS
 $E [L; Q]$ É CÔNCAVA.

. $E [N] \approx 12$ (NÚMERO MÉDIO DE
FREGUESES)

. SOLUÇÃO ANÁLOGA EXISTE PARA O
CASO CONTÍNUO (NO LUGAR DE
JORNAIS PODEREMOS TER PETRÓLEO,
CEREJA, TRIGO, MILHO, ETC.)

. AS ESTIMATIVAS DE p_n BASEADAS
EM DADOS DO PASSADO PODEM SER
AFETADAS POR CAUSAS IRREGULARES
(MANCHETES DE INTERESSE DO
PÚBLICO). AJUSTES PODEM SER
FEITOS EM TERMOS DE OPINIÕES
SUBJETIVAS.

E S T U D O D E P. O.

B A S E

* CÁLCULO	ECONOMIA
* ÁLGEBRA LINEAR (MATRIZES)	ORGANIZAÇÕES
* PROBABILIDADE	FATORES HUMANOS
. ESTATÍSTICA	MECÂNICA
. PROCESSOS ESTOCÁSTICOS	TERMODINÂMICA
. SIMULAÇÃO	CIRCUITOS
. CÁLCULO NUMÉRICO	CIÊNCIAS SOCIAIS
. PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	QUÍMICA
. PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA	E T C .

T E O R I A S D E O P E R A Ç Õ E S

ANÁLISE DE DECISÕES
FILAS
ESTOQUES
DISTRIBUIÇÃO
TRÁFEGO
MANUTENÇÃO
CONTROLE
ETC .

A P L I C A Ç Õ E S

PRODUÇÃO, EDUCAÇÃO, PLANEJA-
MENTO URBANO, TRANSPORTES, SAÚDE,
SEGURANÇA NACIONAL, ETC .

QUADRO DA IMPORTÂNCIA
RELATIVA DE TÓPICOS DE P. O.

BASEADO EM RESPOSTAS DE 63
MEMBROS DA ORSA QUE OCUPAM POSIÇÃO
DE DESTAQUE EM MEIOS NÃO
ACADÊMICOS.

<u>TÓPICO</u>	<u>IMPORTÂNCIA</u>
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	9.94
ANÁLISE ECONÔMICA (CUSTO-BENEF.)	8.18
SIMULAÇÃO	7.81
PROGRAMAÇÃO LINEAR	6.54
ESTOQUES	5.29
FILAS	4.66
ANÁLISE REDES	3.95
SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS	2.30
TEORIA DOS JOGOS	2.20
PROGRAMAÇÃO DINÂMICA	1.72
TÉCNICAS DE BUSCA	1.11
PROGRAMAÇÃO NÃO LINEAR	1.00

REFERÊNCIA: R. E. SHANNON AND W. E. BILES, "THE UTILITY OF CERTAIN
CURRICULUM TOPICS TO OPERATIONS RESEARCH PRACTITIONERS",
OPERATIONS RESEARCH, Vol. 18, 741 - 745, 1970.

GRUPOS FORMAIS DE P.O NO BRASIL

FIRMA	INDUSTRIA	TAMANHO	POSICÃO	ANO DE FUNDAÇÃO	CONT. ACIONÁRIO
PETROBRAS	PETRÓLEO	10 - 15	ADMINIST.	1965	GOV.
CVRD	MINERAÇÃO	10 - 15	OP. TÉCNICAS	1966	GOV.
BNH	BANCO HABITAÇÃO	10 - 15	PLANEJAMENTO	1970	GOV.
IBM	COMPUTADORES	6 - 9	DIVERSAS		ESTR.
ESSO	PETRÓLEO	3 - 5	ADMINIST.		ESTR.
FURNAS	ELETRICIDADE	3 - 5	PLAN. ENERG.	1968	GOV.
CTB	TELEFONES	3 - 5	ADMINIST.	1971	GOV.
SOUZA CRUZ	FUMO	3 - 5	ADMINIST.	1970	ESTR.
USIMINAS	AOÇ	3 - 5	ENG. IND.	1972	GOV.

REFERÊNCIA : J.R. HEMSLEY, " O.R. IN BRAZIL - A VISITOR'S VIEW",
BOLETIM INFORMATIVO DA SOBRAPO, Nº 4 -1973.

BIBLIOGRAFIA

MACHOL, R. E.

System Engineering Handbook

McGraw Hill Book, 1965

Depois de estudar a metodologia de Engenharia de Sistemas o autor analisa os sistemas ambientais e os componentes mais importantes utilizados nos sistemas modernos. Em seguida descreve o instrumental teórico e as técnicas comumente utilizados neste campo.

Finalmente, trata dos ramos da matemática que contribuem para a construção dos sistemas. Embora em muitos casos haja uma orientação para engenharia eletrônica e elétrica, isso não diminui a utilidade do livro para a análise e estudo de outros sistemas. Em algumas partes é utilizada a linguagem matemática. Contudo, o não conhecimento desta não é fator impeditivo para o aproveitamento da maioria dos assuntos tratados.

KOONTZ, H. e C. O'DONNELL

Princípios de Administração, 4ª edição

Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1969

Os autores utilizaram as funções do administrador (planejar, organizar, designar pessoas, dirigir e controlar) como uma estrutura

ra lógica dentro da qual classificaram o conhecimento básico da administração. É um livro introdutório e organiza os conhecimentos básicos de administração que sejam aplicáveis principalmente ao campo dos negócios.

CLELLAND, DAVID I. e WILLIAM R. KING

Systems Analysis and Project Management

New York & London: Mac-Graw Hill Book Co., 1968.

Este livro é uma boa introdução à administração do ponto de vista de sistemas. Os autores abordam o assunto partindo que, o administrador tem duas características: aquela do decisor e aquela de organizar e controlar a execução das decisões. Eles então apresentam as técnicas de sistemas para cada uma das áreas de atividades.

Instituto de Pesquisas Espaciais

Engenharia de Sistemas: Planejamento e Controle de Projetos

Petrópolis, R. J., Brasil: Editora Vozes Ltda., 1972.

Este é o texto desenvolvido pelo Grupo de Análise de Sistemas do INPE para introduzir a Engenharia de Sistemas e o Planejamento e Controle aplicados aos projetos de pesquisa no Instituto.

RAIFFA, HOWARD

Decision Analysis: Introductory Lectures on Choices Under Uncertainty.

Menlo Park, Calif. and London: Addison-Wesley, 1968.

Excelente introdução à análise de decisões. Não requer conhecimentos prévios, e leva o leitor a métodos avançados através de uma série de exemplos.

BERTALANFFY, LUDWIG von

General Systems Theory

New York: George Braziller, 1968.

O Dr. Bertalanffy, um distinguido biólogo, dá uma abordagem orgânica para sistemas e discute a significância da ciência de sistemas com os conceitos relacionados de cibernética, automação e engenharia de sistemas, para o homem e a sociedade. Ele começa com a história e definição da teoria de Sistemas, explica os preceitos matemáticos básicos, e expande sua análise de sistemas em biologia, psicologia e organização humanas.