

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

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS ENTRADAS E
COMPONENTES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO
SOBRE A PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

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

MARIA DO SOCORRO MÁRCIA LOPES SOUTO

FLORIANÓPOLIS, MAIO - 1978

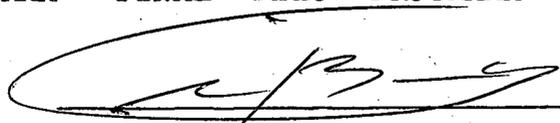
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS ENTRADAS E COMPONENTES DO
SISTEMA DE PRODUÇÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

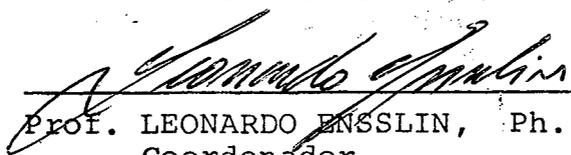
MARIA DO SOCORRO MÁRCIA LOPES SOUTO

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

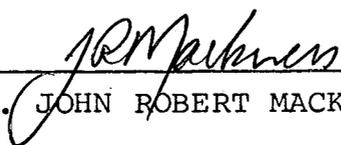
ESPECIALIDADE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM
SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO

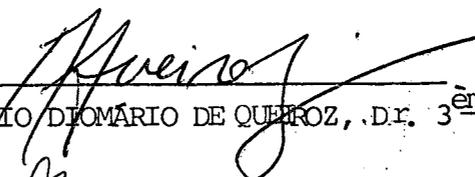

Prof. AMAURI BECK, M.Sc.
Orientador


Prof. LEONARDO ENSSLIN, Ph. D.
Coordenador

BANCA EXAMINADORA


Prof. AMAURI BECK, M.Sc.
Presidente


Prof. JOHN ROBERT MACKNESS, Ph.D.


Prof. ANTONIO DIOMARIO DE QUEIROZ, Dr. 3^{ème} cycle


Prof. RAUL VALENTIM DA SILVA, M.Sc.



0.249.178-0

UFSC-BU

A meus Pais

A meu querido Múcio

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Amauri Beck, que sempre se empenhou para que os problemas surgidos durante a elaboração do trabalho tivessem as melhores soluções;

Ao Prof. John Mackness, que muito colaborou com suas idéias para o desenvolvimento do trabalho;

Aos industriais do Estado de Santa Catarina pelas informações prestadas, quando da aplicação do questionário;

À CAPES e UFPb, pelo auxílio financeiro prestado;

Aos amigos e colegas de curso, Múcio Antônio Sobreira Souto, Clara Amélia de Oliveira, Alceu Ribeiro Alves e Luiz César Niehues, pelo estímulo e apoio dispensados.

S U M Á R I O

CAPÍTULO 1

	PAG.
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Abordagem ao Problema.....	1
1.2. Origem e Necessidade do Estudo.....	2
1.2.1. A Indústria Têxtil Catarinense.....	2
1.2.2. Origem do Estudo.....	5
1.2.3. Necessidade do Estudo.....	7
1.3. Objetivo do Estudo.....	8
1.4. Metodologia Utilizada.....	10

CAPÍTULO 2

2. SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	11
2.1. Sistemas - Definição e Características.....	11
2.1.1. Definição.....	11
2.1.2. Características.....	12
2.2. Definição do Sistema de Produção.....	16
2.2.1. Características do Sistema de Produção.....	18
2.3. Componentes do Sistema de Produção.....	24
2.3.1. Controle de Qualidade.....	24
2.3.2. Manutenção.....	29
2.3.3. Engenharia de Métodos.....	32
2.3.4. Planejamento e Controle da Produção.....	36
2.3.5. Fabricação.....	42

CAPÍTULO 3

	PAG.
3. PESQUISA DE CAMPO.....	45
3.1. Objetivo.....	45
3.2. Teste do Questionário.....	46
3.3. Amostra Analisada.....	46
3.4. Preenchimento do Questionário	47
3.5. Obtenção dos Índices de Produtividade.....	48
3.6. Preparação dos Dados para Processamento no Compu - tador.....	50

CAPÍTULO 4

4. VALIDADE DA HIPÓTESE.....	52
4.1. A Hipótese.....	52
4.2. Análise de Correlação.....	53
4.3.1. Justificativa dos Coeficientes de Correlação.....	56
4.3. Análise de Regressão.....	59

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES.....	62
5.1. Conclusões.....	62
5.2. Recomendações.....	63
5.3. Limitações do Estudo.....	64

	PAG.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXO A - Questionário.....	67
ANEXO B - Entradas e Componentes Básicos do Sistema de Produção.....	82
ANEXO C - Conjunto de Variáveis Constituintes de cada Componente e Entrada do Sistema de Produção .	83
ANEXO D - Conjunto de Variáveis Constituintes de cada Componente e Entrada do Sistema de Produção, e seus Respective Coeficientes de Correlação com a Produtividade.....	88

LISTA DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA 1 - Sistema	16
FIGURA 2 - Sistema de Produção - Modelo Simples.....	17
FIGURA 3 - Sistema de Produção de uma Fiação.....	18
FIGURA 4 - Um Sistema de Produção de uma Empresa Industrial e o seu Ambiente.....	21
FIGURA 5 - Exemplo de um Organograma Simplificado de uma Empresa Industrial Focalizando o Setor de Produção.....	23
FIGURA 6 - Fixação dos Padrões de Qualidade.....	24
FIGURA 7 - O Controle de Qualidade.....	25
FIGURA 8 - Fluxo de Informações do Componente Controle de Qualidade.....	27
FIGURA 9 - Fluxo de Informações do Componente Manutenção	31
FIGURA 10 - Fluxo de Informações do Componente Engenharia de Métodos.....	35
FIGURA 11 - P.C.P. - Um Sistema de Transformação de Informações.....	37
FIGURA 12 - Política de Estoques.....	38
FIGURA 13 - Fluxo de Informações de Componente P.C.P....	41
FIGURA 14 - Fluxo de Informações do Componente Fabricação.....	44

LISTA DE QUADROS

	PAG.
QUADRO 1 - Taxa de Crescimento do Valor da Produção por Períodos.....	3
QUADRO 2 - Participação do Gênero Têxtil Catarinense na Indústria Têxtil Nacional (em valor da pro - dução).....	3
QUADRO 3 - Participação do Gênero Têxtil Catarinense na Indústria Têxtil Nacional (em pessoal ocupa- do).....	4
QUADRO 4 - Produtividade Média da Mão de Obra Segundo Tamanhos das Empresas.....	6
QUADRO 5 - Produtividade e Estrutura do Setor de Produ- ção.....	7
QUADRO 6 - Classificação das Empresas por Tamanho.....	47
QUADRO 7 - Fatores de Conversão.....	49
QUADRO 8 - Correlação dos Componentes e Entradas com a Produtividade.....	56
QUADRO 9 - Confronto entre o Valor Real e o Estimado...	61

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade determinar quais as características do setor de produção, que exercem maior influência sobre a produtividade das empresas. O estudo é aplicado às fiações do Estado de Santa Catarina.

Neste estudo, a abordagem sistêmica é ferramental para análise do setor de produção, que é visto como um sistema que tem por componentes básicos, o controle de qualidade, a manutenção, a engenharia de métodos, o planejamento e controle da produção e a fabricação. Cada componente é analisado com a finalidade de identificar as suas variáveis básicas, ou seja, os aspectos fundamentais para que o mesmo atinja o(s) seu(s) objetivo(s), de forma a contribuir para o bom desempenho do sistema. A medida utilizada neste trabalho para avaliar o desempenho do sistema é a produtividade.

A partir deste modelo conceitual, realizou-se uma pesquisa de campo com a finalidade de verificar, na situação real, se os componentes do sistema de produção em estudo, estavam preparados para atingir seus objetivos.

Usando análise de correlação e regressão, foram determinados os componentes e entradas do sistema mais influentes na produtividade, bem como o seu grau de influência.

Este trabalho pode ser utilizado pelos industriais, quando interessados em obter um incremento na produtividade de suas empresas.

ABSTRACT.

The objective of this study is to determine which characteristics most influence the productivity of a factory. The study uses data from the textile industry in Santa Catarina.

The production activities are treated in system terms and five principal subsystems are defined:

- Quality control
- Maintenance
- Method engineering.
- Planning and Control of production
- Manufacture

Each subsystem is analysed in terms of the main variables which contribute to the achieving of the system's overall objective.

From this theoretical model, a research was carried out in order to check the actual situation, that is, if the subsystems of the analysed system of production were ready to reach their objectives.

Using data collected from actual firms, a multiple regression model is then used in order to identify those elements of the production system which most influence the productivity of the system.

The results should be useful to industrialists who wish to increase the productivity of their factories.

C A P Í T U L O 1

1. INTRODUÇÃO

1.1. Abordagem ao problema

A produtividade é uma medida do desempenho da empresa, tanto em relação à sua atuação passada como também em relação às outras empresa. Assim sendo, é preocupação de toda e qualquer empresa aumentar ou, pelo menos, manter a sua produtividade.

No entanto, tem-se observado que, ao pretender aumentar a produtividade da empresa, a tendência natural da administração, de uma maneira geral, é a de aplicar melhorias no equipamento da mesma sem antes analisar com maior profundidade outros fatores, tais como simplificação, organização e racionalização do trabalho.

A análise do conjunto de alternativas possíveis é de suma importância, uma vez que, na atual sociedade industrial, o problema da escassez de recursos está sempre presente, gerando a constante necessidade de tentar otimizar a alocação e utilização dos mesmos.

Assim, é pretensão deste trabalho oferecer uma orientação ao industrial, que lhe permita aplicar seus esforços e alocar seus recursos em "fatores" que resultem em efeitos compensadores, representados por um aumento substancial na produtividade da empresa.

1.2. Origem e necessidade do estudo

A idéia deste trabalho surgiu em decorrência de um estudo realizado sobre o setor têxtil catarinense, ocasião em que se constatou a necessidade de uma metodologia adequada para a determinação de onde alocar os recursos e de qual forma eles seriam melhor utilizados.

1.2.1. A Indústria têxtil catarinense

A indústria têxtil catarinense destaca-se no universo das indústrias de transformação do Estado, onde se classifica em terceiro lugar quanto ao Valor Bruto da Produção e em segundo lugar quanto ao número de pessoas ocupadas.

O seu crescimento, nas últimas duas décadas, atingiu a média de 8,4% ao ano, o que pode ser classificado como excepcional, considerando-se que se trata de uma atividade do grupo tradicional. O confronto do crescimento da indústria têxtil catarinense com o obtido pelo parque têxtil nacional vem corroborar com a citação acima, uma vez que este alcançou uma taxa média superior ao dobro da nacional. (Quadro 1).

QUADRO 1
TAXA DE CRESCIMENTO DO VALOR DA PRODUÇÃO
POR PERÍODOS (1)

PERÍODOS	SETOR TÊXTIL CATARINENSE	SETOR TÊXTIL NACIONAL
1949/1959	7,5	4,8
1959/1970	9,2	2,7
1949/1970	8,4	3,8

(1) Crescimento médio % a.a.

Fonte: IBGE, Censos Industriais 1950, 1960 e 1970

Devido a este crescimento, a participação da indústria têxtil catarinense no congênera nacional tem aumentado consideravelmente, neste mesmo período de tempo. Tal afirmativa apóia-se na observação dos quadros 2 e 3, que mostram esta participação em valor da produção e em pessoal ocupado, respectivamente.

QUADRO 2
PARTICIPAÇÃO DO GÊNERO TÊXTIL CATARINENSE
NA INDÚSTRIA TÊXTIL NACIONAL
(EM VALOR DA PRODUÇÃO)

ANOS	PARTICIPAÇÃO (%)
1949	2,0
1959	2,6
1970	4,2

FONTE: IBGE, Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

QUADRO 3
 PARTICIPAÇÃO DO GÊNERO TÊXTIL CATARINENSE
 NA INDÚSTRIA TÊXTIL NACIONAL
 (EM PESSOAL OCUPADO)

ANOS	PARTICIPAÇÃO (%)
1949	2,9
1959	3,8
1970	6,4

FONTE: IBGE, censos industriais de 1950, 1960 e 1970.

No entanto, a divisão das percentagens da participação em valor da produção (quadro 2) por percentagens da participação em pessoal ocupado (quadro 3) tem como resultado os seguintes índices:

ano de 1949 - 0,69

ano de 1959 - 0,68

ano de 1970 - 0,66

Nestes índices, pode-se observar que, no transcorrer das últimas duas décadas, houve uma leve redução na taxa de produtividade (valor da produção/pessoal ocupado) da indústria têxtil catarinense em confronto com a nacional. A produtividade em Santa Catari - na, além de estar decrescendo, foi, em 1970, 34% inferior à nacio - nal.

1.2.2. Origem do estudo

O Instituto Brasileiro de Assistência Gerencial à Pequena e Média Empresa do Estado de Santa Catarina - IBAGESC, realizou em julho de 1975, o trabalho "Diagnóstico da Indústria Têxtil de Santa Catarina", sob a coordenação geral do economista Idaulo José Cunha e coordenação adjunta do Engenheiro Amauri Beck M.Sc.

Em um dos seus capítulos, aquele trabalho analisou a estrutura organizacional e funcional da indústria têxtil catarinense, abordando os aspectos: estrutura da administração, estrutura do setor de mercadologia, estrutura do setor de produção, tendo sido constatado que, "de um modo geral, a estrutura administrativa, gerencial e funcional, em particular do setor de produção, é deficiente, situação esta encontrada principalmente nas pequenas e grandes empresas"¹

Ainda neste diagnóstico, foi estudada a produtividade da indústria têxtil do Estado e observou-se que as médias e grandes empresas apresentam índices de produtividade (faturamento/número de pessoas ocupadas) aproximadamente iguais (quadro 4).

¹ - DIAGNÓSTICO da Indústria Têxtil de Santa Catarina. Florianópolis, CEBRAE, IBAGESC, 1975. p. 115.

QUADRO 4
PRODUTIVIDADE MÉDIA DA MÃO DE OBRA
SEGUNDO TAMANHO DAS EMPRESAS
1974 (1º semestre)

EMPRESAS	Cr\$ 1.000,00/ PESSOA OCUPADA
Pequenas	24,2
Médias	35,4
Grandes	37,2

FONTE: Pesquisa IBAGESC.

A equipe do IBAGESC foi mais adiante: procurou saber a razão dos resultados referentes à produtividade da Indústria Têxtil e constatou que a estrutura do setor de produção é fator chave.

O Quadro 5 apresenta a relação entre a produtividade média (faturamento/número de pessoas ocupadas) e o grau de organização do setor de produção, segundo os vários tamanhos de empresa.

QUADRO 5
 PRODUTIVIDADE E ESTRUTURA
 DO SETOR DE PRODUÇÃO
 1974 (1º semestre)

GRAU DE ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE PRODUÇÃO	PRODUTIVIDADE MÉDIA (Cr\$1000,00/pessoa ocupada)		
	E M P R E S A		
	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
BOM	29,2	38,2	70,6
REGULAR	24,5	26,3	41,2
DEFICIENTE	23,6	21,9	21,6

FONTE: Pesquisa IBAGESC

Os resultados evidenciam a influência que exerce o grau de organização do setor de produção sobre a produtividade, notadamente, nas empresas de grande porte.

Quando da análise da maquinaria utilizada, observou-se que as grandes empresas se encontram em melhores condições, em termos de atualização e automatização dos equipamentos, do que as pequenas e médias empresas pois foram elas que mais se beneficiaram com os financiamentos. Vale salientar, no entanto, que dentro de um mesmo grupo de tamanho de empresas, as de grau de organização bom, não necessariamente, dispõem de maquinaria atualizada.

1.2.3. Necessidade do Estudo

Do que aqui foi exposto sucintamente sobre a indústria têx

til catarinense depende-se que:

- o crescimento das empresas não foi acompanhado de correspondente aperfeiçoamentos da sua estrutura funcional e administrativa;
- O setor de produção se ressentiu disto e tem, na deficiência da sua estrutura, uma explicação para os resultados referentes à produtividade da indústria;
- as empresas de grande porte são as que mais carecem de atenção neste aspecto, uma vez que participam em quase 70% da produção têxtil do Estado e, no entanto, suas produtividades médias são praticamente idênticas às das empresas de médio porte.
- O grau de atualização e automatização da maquinaria utilizada aparentemente não apresenta, em termos de média, relação com a produtividade das empresas.

Daí porque surge a necessidade de um estudo detalhado da estrutura do setor de produção das empresas têxteis do Estado de Santa Catarina.

1.3. Objetivo do estudo

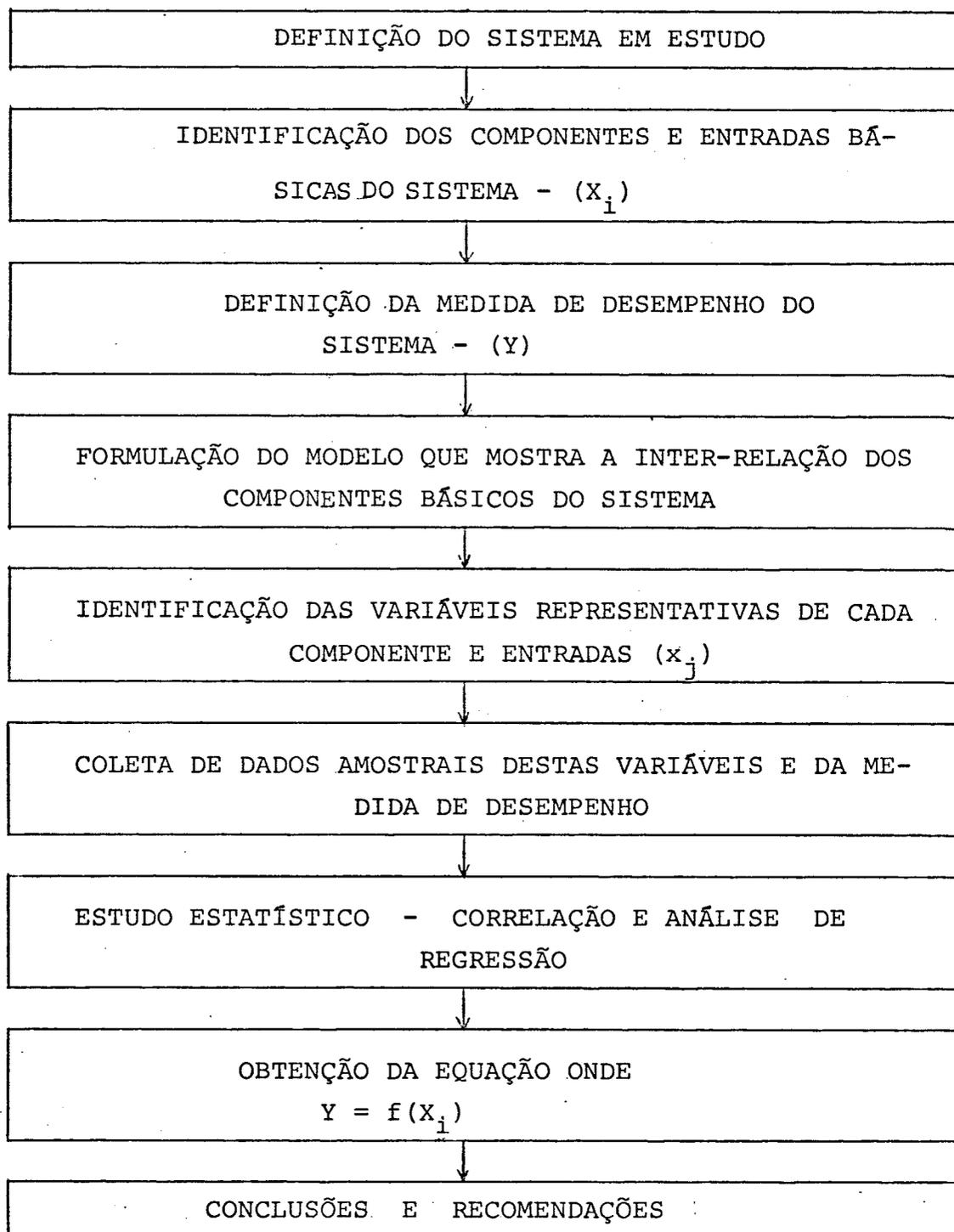
Este trabalho tem por finalidade estudar o setor de produção de uma unidade fabril, sob os aspectos funcional e organizacional, procurando detectar quais as características que exercem maior influência sobre a produtividade. O estudo é aplicado às médias e grandes fiações do Estado de Santa Catarina.

Para atingir este fim, inicialmente, apresenta-se o setor de

produção em uma forma simplificada - um sistema com apenas seus componentes básicos e suas inter-relações. Analisa-se, então, cada componente, com a finalidade de identificar as suas variáveis básicas, ou seja, as características organizacionais e funcionais necessárias para que o mesmo atinja seus objetivos. Estes objetivos, pela própria teoria sistêmica, deverão contribuir para a consecução dos objetivos do sistema como um todo. Assim, os componentes só atingirão seus objetivos quando estiverem contribuindo positivamente para o bom desempenho do sistema. A medida utilizada no trabalho, para avaliar o referido desempenho é a produtividade da mão de obra.

Em seguida, testa-se a aplicabilidade da teoria desenvolvida, através da realização de uma pesquisa de campo e posterior utilização de análise de correlação e regressão.

1.4. Metodologia Utilizada



CAPÍTULO 2

2. SISTEMA DE PRODUÇÃO

2.1. Sistemas - Definição e Características

Com o crescimento do conhecimento humano, surgiu a necessidade de especialização, uma vez que a uma única pessoa tornou-se praticamente impossível absorver os conhecimentos de todas as ciências.

A especialização tem a vantagem de possibilitar uma análise mais profunda do problema, já que o horizonte é pequeno; no entanto, traz no seu bojo o perigo da perda da visão global do problema.

A abordagem sistêmica contorna este perigo, pois tem como idéia central a busca de otimização do todo, e não das partes consideradas isoladamente.

2.1.1. Definição

Pode-se definir sistemas como "um grupo de elementos vinculados por uma interdependência e por interações regulares que formam um todo unificado"³. Estes elementos atuam juntos, na execu-

³- BUFFA, E.S. Administração da produção. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972. p. 37.

ção do(s) objetivo(s) do todo.

2.1.2. Características

Atualmente, a palavra sistema tem sido usada exhaustivamente; no entanto, em boa parte das vezes não é citado o que se entende por sistema e o que o caracteriza. Necessário se faz caracterizar bem o sistema, para que seja possível sua identificação correta.

Seis características principais são enunciadas a seguir:

- "a) os objetivos totais do sistema;
- b) a medida do rendimento do sistema;
- c) o ambiente do sistema;
- d) os recursos do sistema;
- e) os componentes do sistema;
- f) a administração do sistema"⁴

Devem ser feitas algumas considerações sobre estas características do sistema.

a) Objetivos do sistema

Todo e qualquer sistema tem a pretensão de alcançar um ou mais objetivos. É necessário que estes objetivos estejam claramente definidos, para fins de análise dos resultados alcançados pelo

⁴ - CHURCHMAN, C.W. Introdução à teoria de sistemas. Petrópolis, Vozes, 1971. p. 51.

sistema.

Ao procurar definir os objetivos, deve-se ter muita cautela, pois, na maioria das vezes, alguns objetivos reais do sistema não são enunciados, isto porque sabe-se que outros "objetivos" serão mais bem aceitos, devido a jogos de interesse. Os objetivos enunciados podem, às vezes, encobrir aspectos essenciais do funcionamento do sistema.

Uma forma de reconhecer os objetivos reais do sistema é verificar se outros interesses são sacrificados, em prol desses objetivos.

b) A medida do rendimento do sistema

A medida do rendimento de um sistema pode ser vista como um "instrumento" que informa até que ponto o sistema está funcionando bem. Quanto maior o seu rendimento, melhor o seu funcionamento.

Se o rendimento do sistema não é o desejado, pode ser feito um diagnóstico do sistema, descobrir seus pontos fracos, atacar estes pontos fracos, através da implementação de determinadas mudanças, e assim conseguir um aumento no rendimento do sistema. Daí a importância da medida do rendimento do sistema.

c) o ambiente do sistema

O ambiente do sistema é aquilo que não está situado dentro do sistema, mas que exerce influência sobre o seu funcionamento. Por

outro lado, o sistema pode fazer relativamente pouco a respeito das características ou do comportamento do ambiente.

O sistema não pode exercer controle sobre o ambiente; no entanto, pode procurar conhecê-lo bem, a fim de estar preparado para receber sua influência.

d) Os recursos do sistema

Os recursos são os meios de que o sistema dispõe para executar suas tarefas específicas.

Os recursos, ao contrário do ambiente, são controlados pelo sistema, dentro de certas limitações.

A administração do sistema analisa a otimização da alocação dos recursos utilizados e as várias maneiras de aumentá-los.

Os recursos em uma empresa industrial, por exemplo, são basicamente: mão de obra, equipamentos e matéria-prima.

e) Os componentes do sistema

Os componentes são os elementos responsáveis pelas atividades necessárias ao funcionamento do sistema.

Cada um dos componentes de um sistema é conectado a todos os outros componentes, direta ou indiretamente; uma cadeia de causa-efeito é formada.

Cada componente, tem objetivos específicos a atingir e, ao procurar atingir esses objetivos deve contribuir para alcançar os objetivos do sistema total.

As medidas de rendimento dos componentes são relacionadas com a medida do rendimento do sistema global; um acréscimo na medida do rendimento de um componente deve contribuir com um acréscimo na medida do rendimento do sistema total. Deve ser salientado que um componente não deve ignorar os outros componentes ao exercer uma ação, a fim de que não resulte em efeitos negativos para o sistema total.

f) A administração do sistema

A administração do sistema é responsável pela elaboração dos planos para o sistema e assegura que estes planos sejam executados.

A administração do sistema, em função do ambiente existente, trata da tomada de decisões referente à determinação dos objetivos do sistema, aquisição e alocação dos recursos e diretrizes específicas de cada componente. Atua principalmente, como elo de ligação entre os diversos componentes.

O Controle do rendimento do sistema também é tarefa da administração. Este controle não implica apenas na constatação dos resultados, mas também na aplicação de ações corretivas, ou seja,

fala-se do verdadeiro significado do controle.

2.2. Definição do sistema de produção

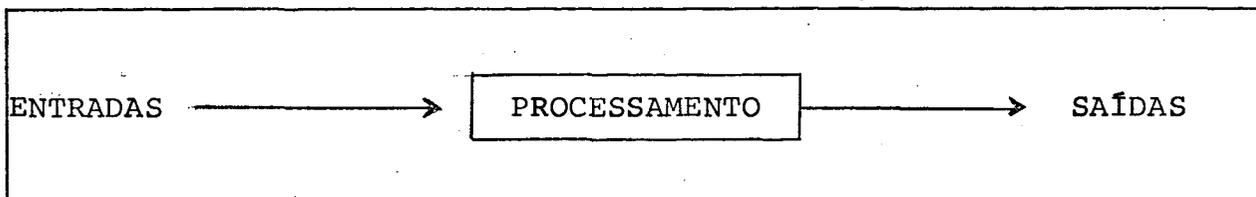
"Produção é o processo, através do qual se criam mercadorias e serviços"⁵

O estudo que se segue refere-se apenas à produção fabril, em bora se reconheça a amplitude da atividade produtiva.

A produção é vista através da ótica sistêmica, a qual permite que o todo de uma situação seja observado. Isso, sem dúvida, é de grande ajuda na busca de soluções para problemas concernentes à administração da produção.

Todo e qualquer sistema é constituído de entradas, que são processadas sofrendo então uma transformação, que origina a(s) saída(s) desejada(s). Isto pode ser representado como na Figura 1.

Fig. 1 - Sistema

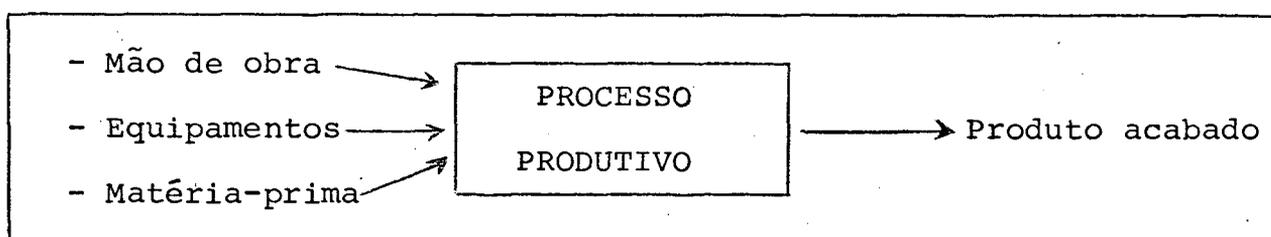


⁵ - BUFFA, E.S. Administração da produção. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972. p. 28.

Assim, sistema de produção pode ser definido como "um processo pelo qual elementos são transformados em produtos úteis" ⁶.

O processo é o produtivo, um procedimento organizado de transformação industrial. Os elementos são as entradas básicas: mão de obra, equipamentos e matéria-prima. Os produtos úteis são as saídas (produtos acabados). (Ver fig. 2).

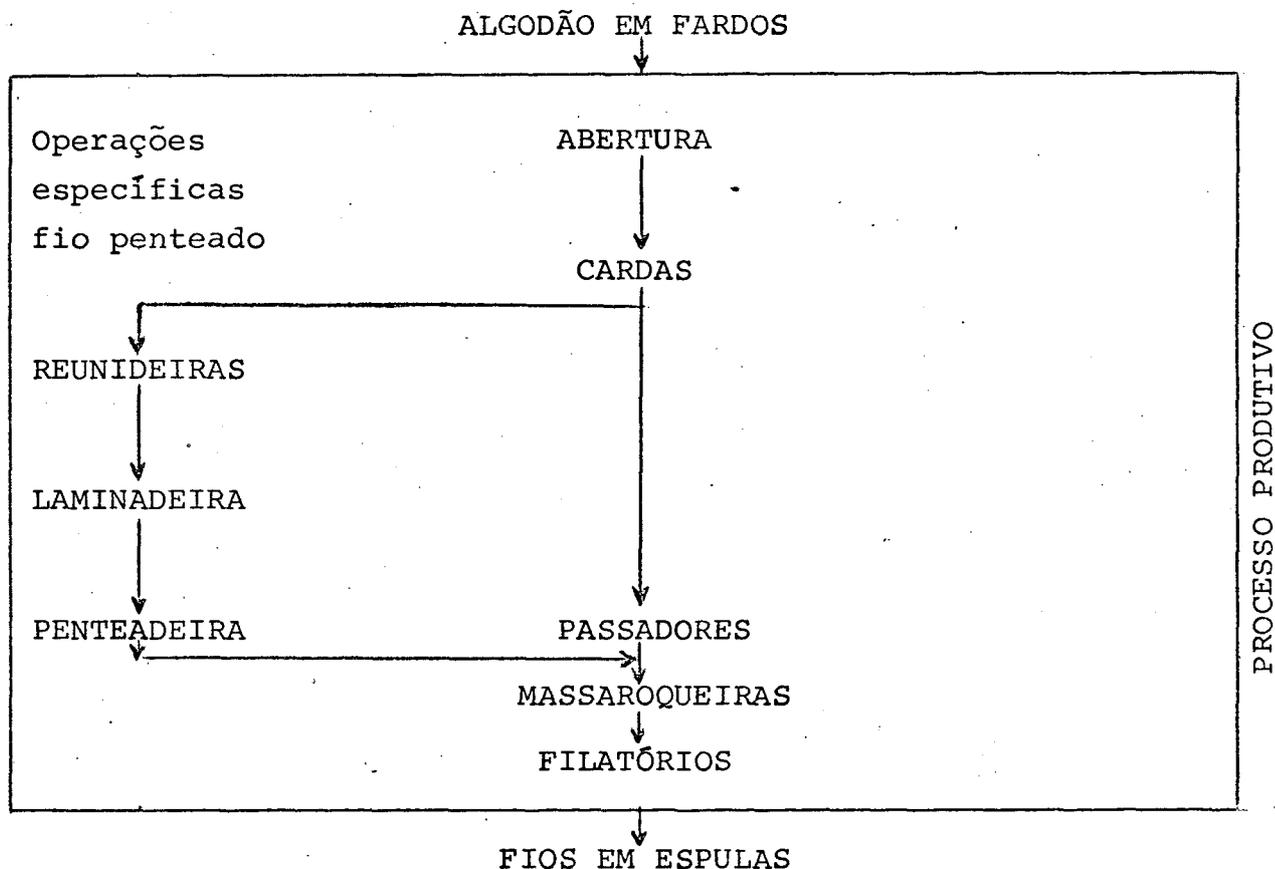
Fig. 2 - Sistema de produção - Modelo simples



Neste trabalho, é analisado, em particular, o sistema de produção de fiações, o qual tem como matéria-prima o algodão em fardos que, depois de processado, transforma-se em fios cardados e/ou penteados (fig. 3). O fio cardado é médio a grosso, título entre $4 < N_e \leq 30$, e o penteado é fino, título $N_e > 30$.

⁶ - RIGGS, J.L. Production Systems; planning, analysis and control. New York, J. Wiley, 1970. p. 22.

Fig. 3 - Sistema de produção de uma fiação



2.2.1. Características do sistema de produção

Utilizando as características que foram apresentadas no item 2.1.2., pode-se apresentar um sistema de produção de uma forma mais objetiva, isto é, de uma forma que possibilite uma análise mais acurada do seu funcionamento.

Objetivos

Uma empresa industrial destina-se a transformar matérias-primas em produtos acabados e, em seguida, comercializá-los. No entanto, para a empresa, esta transformação é apenas um meio de alcançar os seus verdadeiros objetivos, que, entre outros, podem ser: lucro, minimização dos custos, expansão, melhoria social, etc.

O objetivo principal do sistema de produção é otimizar o volume de produção dos produtos considerados economicamente vantajosos para a empresa.

Por outro lado, o(s) objetivo(s) do sistema de produção deve(m) ir de encontro aos objetivos do sistema maior, que é a empresa, contribuindo assim para o bom desempenho da mesma. Portanto, é conveniente que o sistema de produção, ao tentar alcançar seu(s) objetivo(s), procure racionalizar a utilização dos recursos (entradas) do sistema, de forma que gere um maior número de produtos acabados (saídas).

Uma estruturação adequada dos componentes básicos do sistema de produção é uma resposta a esta procura de racionalizar a utilização dos recursos do sistema.

Assim, a empresa, o sistema de produção, e os seus componentes, convergem seus esforços para buscar otimizar a utilização dos recursos (entradas).

Medida do rendimento

A medida do desempenho do sistema, considerada para determinar os efeitos resultantes da racionalização, foi o índice de produtividade, definido como "relação entre o resultado da produção e os recursos empregados"⁷.

No caso do sistema em estudo - sistema de produção das fia -

⁷ - MACHLINE, C.; MOTTA, I.S.; WEIL, K.; SCHOEPS, W. Manual de administração de produção. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1972. p. 480.

ções catarinenses - mediu-se o desempenho através da produtividade do recurso mão-de-obra.

$$\text{Produtividade da mão de obra} = \frac{\text{Produção (kg)}}{\text{Operário (homem/hora)}}$$

Ambiente

A figura quatro (4) mostra o sistema de produção de uma empresa industrial da forma como é visto neste trabalho, ou seja, com apenas os componentes básicos e o seu ambiente; a figura mostra ainda as relações dos componentes entre si e com o ambiente.

Compõem o ambiente, basicamente, os seguintes setores: vendas, distribuição, pessoal, compras, contabilidade administrativa e financeira.

Recursos

Como recursos básicos do sistema de produção de uma empresa industrial, foram considerados: mão de obra, equipamentos e matéria-prima.

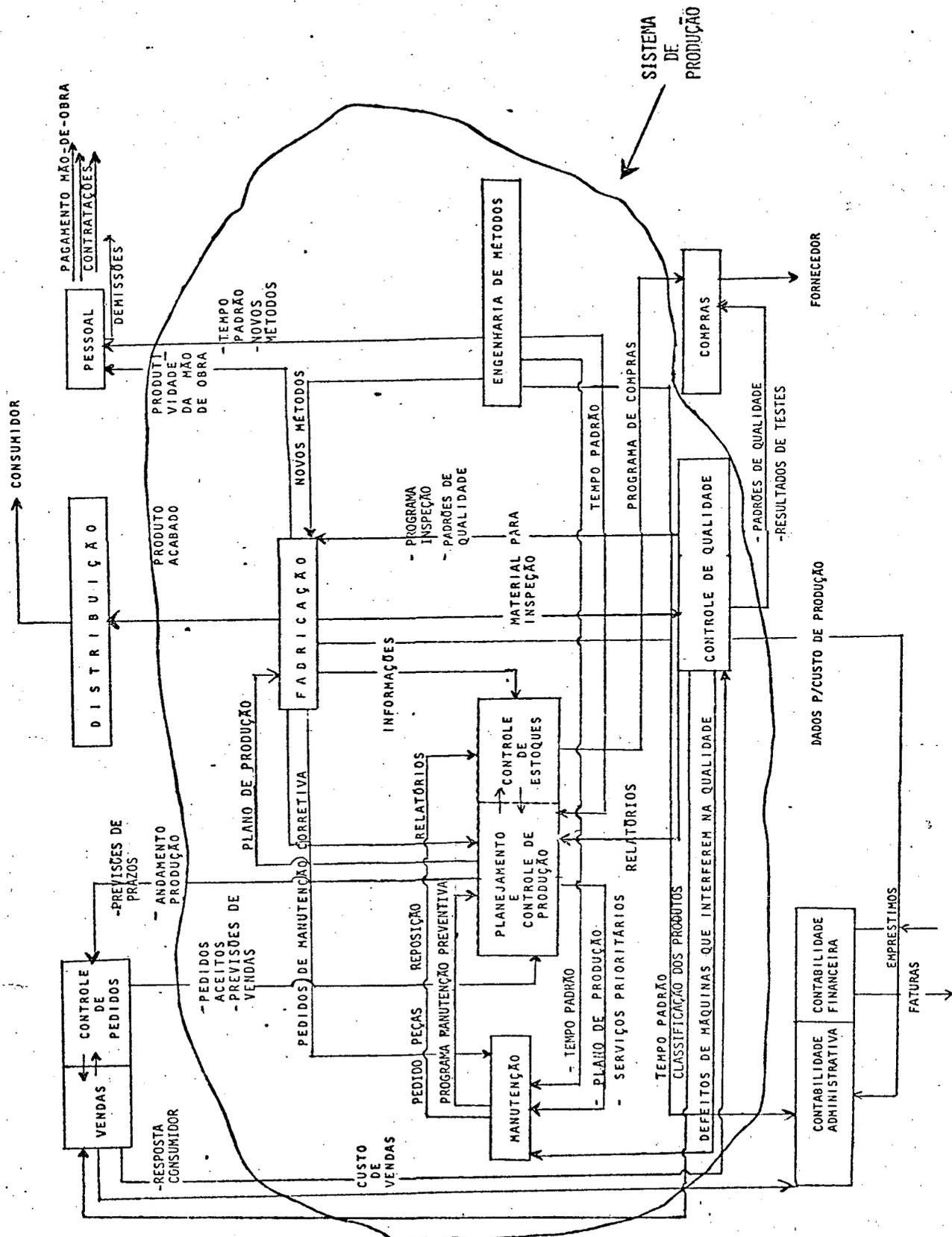
Componentes

Os componentes básicos do sistema de produção são: Controle de Qualidade, Manutenção, Engenharia de Métodos, Planejamento e Controle da Produção e Fabricação.

O modelo apresentado na figura 4 mostra as inter-relações des



Fig. 4 - Um Sistema de Produção de uma Empresa Industrial e o seu Ambiente



tes componentes em uma forma simplificada da realidade, que sabe-se ser mais complexa.

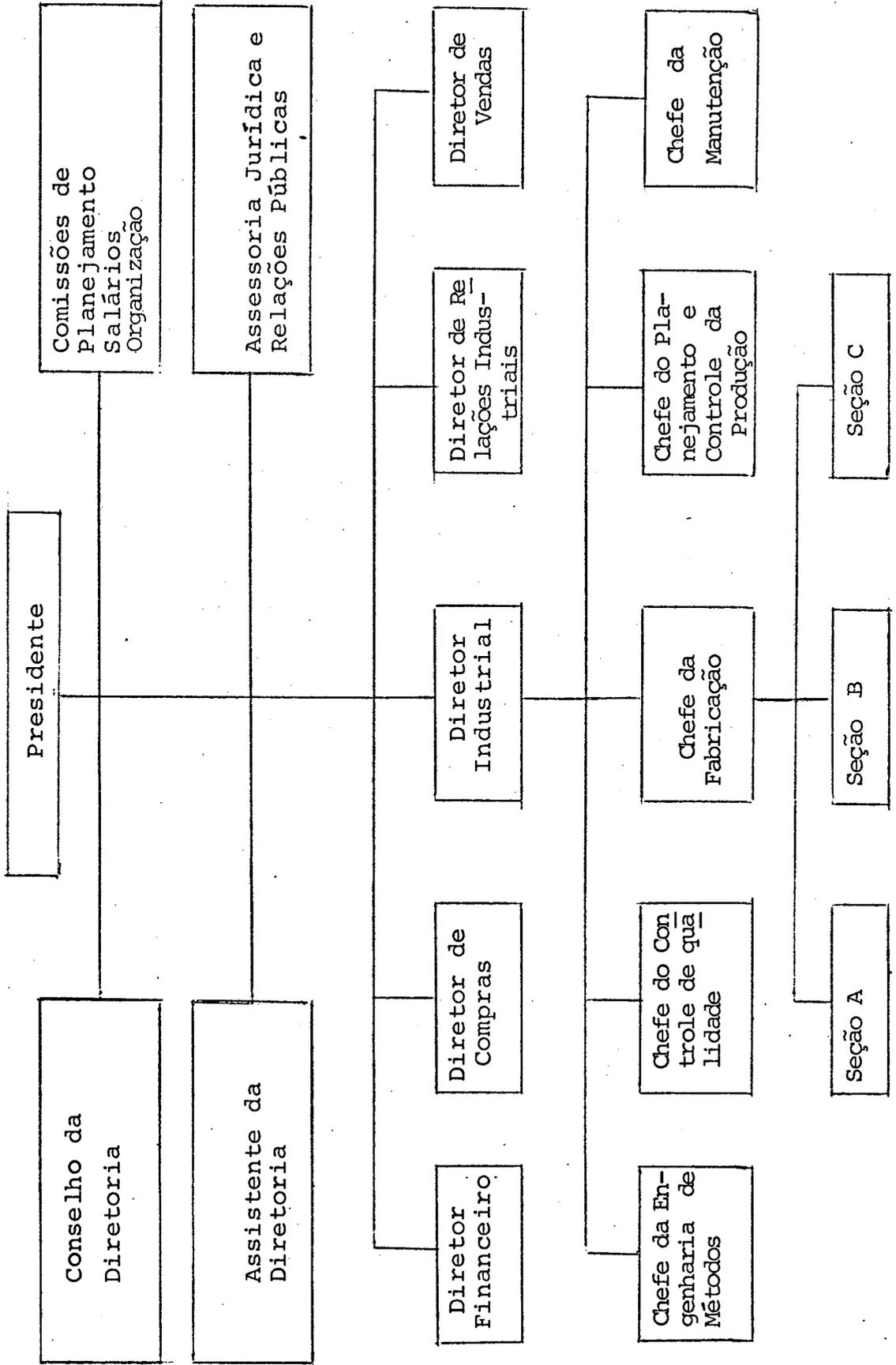
No próximo item, fala-se sobre cada um dos referidos componentes.

Administração

A administração do Sistema de Produção fica ao encargo do chamado Gerente Industrial ou Diretor Industrial (o título varia), que coordena as atividades da fabricação e de suas funções de apoio - Engenharia de Métodos, controle de qualidade, Planejamento e controle da produção e manutenção. Vale salientar que, conforme o tamanho e tipo da empresa, podem surgir outras funções de apoio. (Ver organograma - exemplo, fig. 5).

Fig. 5 - Exemplo de um Organograma Simplificado de uma Empresa Industrial Focalizando

o Setor de Produção



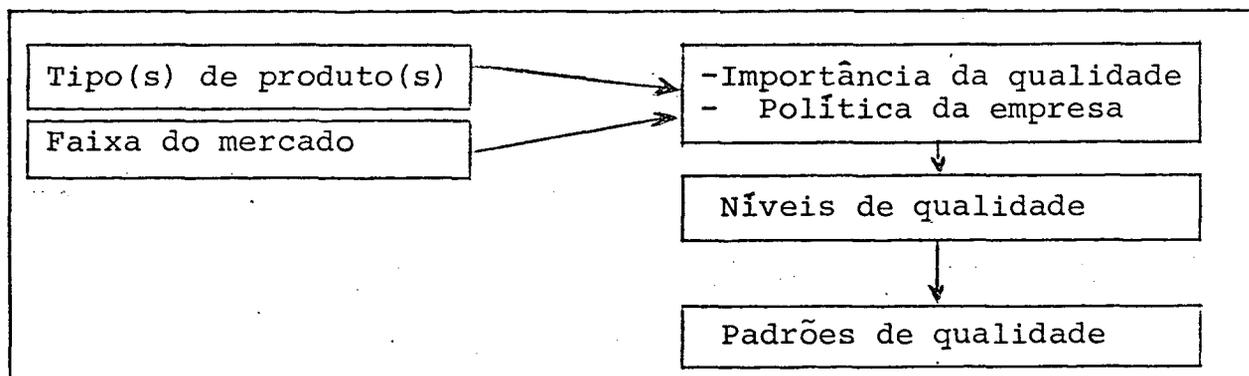
2.3. Componentes do sistema de produção

2.3.1. Controle de qualidade

O componente controle de qualidade tem a missão de estabelecer os padrões de qualidade e verificar se estes padrões são respeitados.

Os níveis de qualidade a serem estabelecidos para o(s) produto(s) baseiam-se nos objetivos e orientação da empresa; portanto, se faz necessário entender inicialmente qual a importância que a qualidade tem para a empresa, isto porque existem determinados tipos de empresas para as quais a qualidade é precípua para a sua sobrevivência, enquanto que, para outras, a qualidade não exerce influência tão decisiva. Esta importância depende de dois fatores: o(s) produto(s) que a empresa fabrica e a faixa de mercado que pretende atingir. (Fig. 6).

Fig. 6 - Fixação dos padrões de qualidade

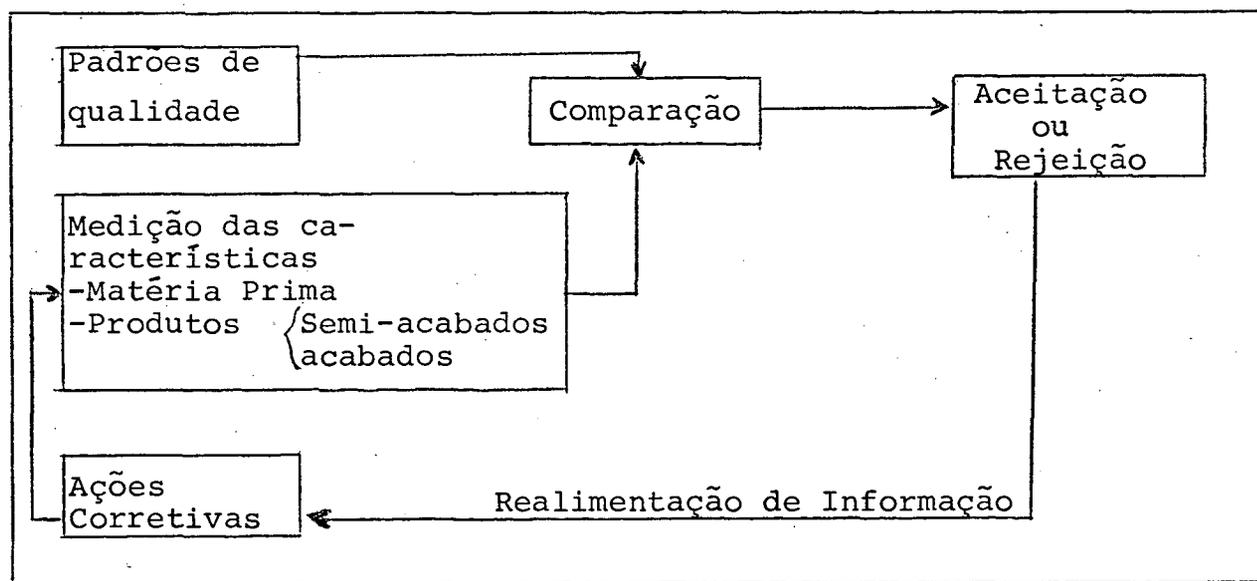


A especificação dos níveis de qualidade é ponto de partida para o estabelecimento dos padrões de qualidade da matéria-prima e do(s) produto(s); em outras palavras, os níveis de qualidade re-

presentam as metas, em termos de qualidade, que a empresa pretende alcançar, e a fixação e observância desses padrões, um meio para consecução dessas metas.

Na fabricação, o controle de qualidade implementa os padrões de qualidade e exerce controle sobre estes padrões: através de testes, verifica se as características da matéria-prima, dos produtos semi-acabados e acabados são compatíveis com os padrões pré-estabelecidos, a fim de aceitar ou rejeitar e, ainda, quando necessário, recomenda a aplicação de ações corretivas para sustar a continuidade de ocorrência de defeitos (Fig. 7).

FIG. 7 - O controle de qualidade



Objetivos

Citam-se a seguir alguns objetivos do componente controle de qualidade:

- 1) melhoria na qualidade
- 2) redução nas perdas de refugo

- 3) cumprimento dos prazos de entrega
- 4) aumento do prestígio da empresa
- 5) diminuição das reclamações de clientes.

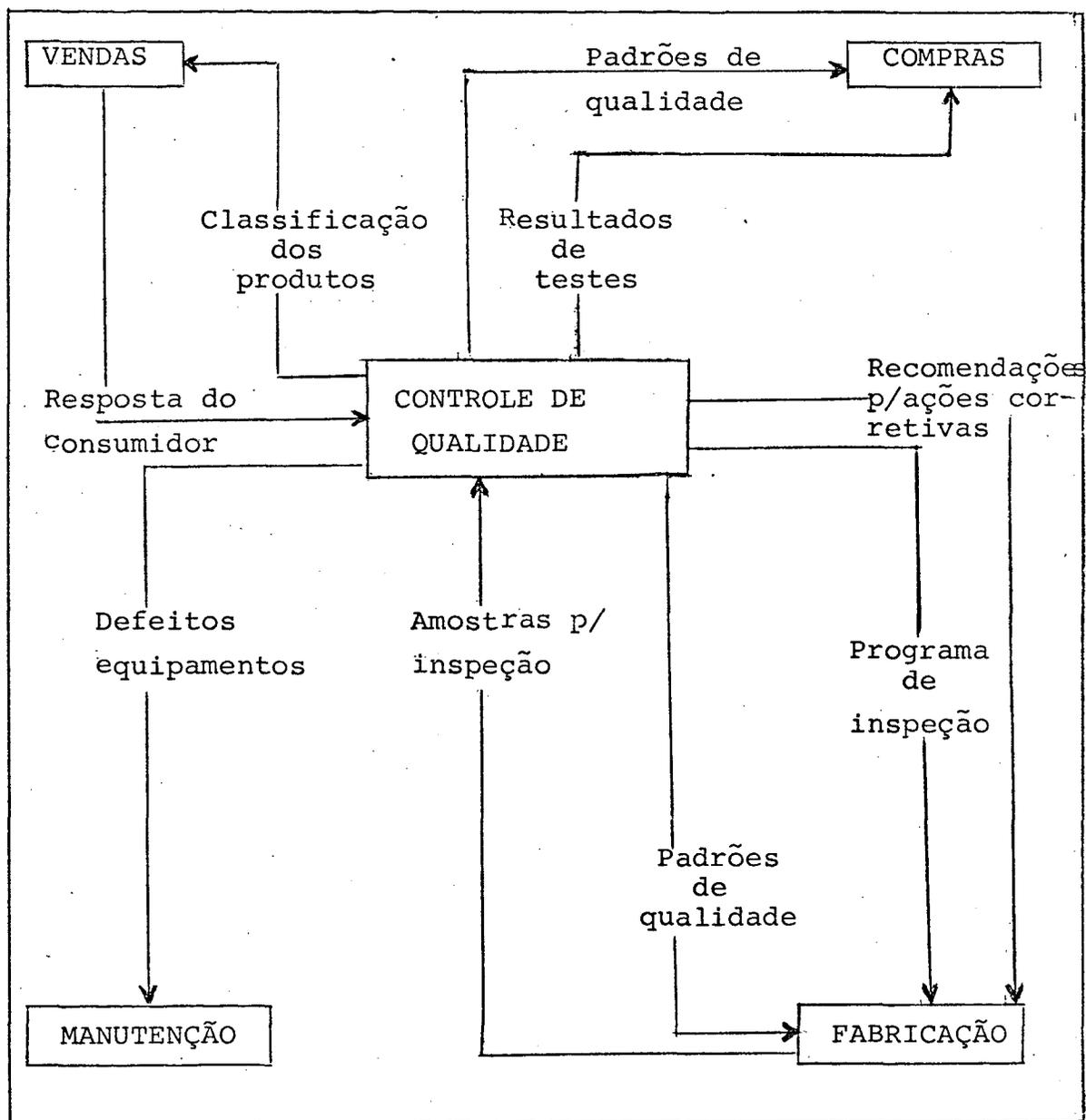
Comunicação inter-departamental

O controle de qualidade troca informações freqüentemente com:

- compras
- vendas
- fabricação
- manutenção.

Para compras, ele envia os padrões de qualidade de matéria prima, resultados de testes efetuados em amostras da mesma, e recebe informações esporádicas; para vendas, envia a classificação dos produtos quanto à qualidade e recebe resposta do consumidor com respeito à qualidade da mercadoria entregue; para a fabricação envia o programa de inspeção, padrões de qualidade dos produtos, recomendações para ações corretivas, quando necessário, e recebe amostras para inspeção; para a manutenção, comunica defeitos dos equipamentos que interferem na qualidade e recebe informações esporádicas. (fig. 8).

Fig. 8 Fluxo de Informações do Componente Controle de Qualidade



Organização

Na hierarquia de uma empresa, não é conveniente que o Departamento de Controle de Qualidade esteja subordinado à

chefia da fabricação, uma vez que, em muitas ocasiões, os dois têm interesses conflitantes, e, se assim fosse, não teria autonomia para exigir da fabricação os padrões de qualidade pré-estabelecidos e condizentes com a política de qualidade da empresa.

Assim, o controle de qualidade "será ligado à Gerência Industrial, de preferência a subordiná-lo ao chefe de fabricação"⁸ (Ver Fig. 5).

Quanto à centralização ou descentralização do controle de qualidade, não se pode dizer radicalmente que uma opção é melhor do que a outra, posto que empresas do mesmo ramo industrial (produtos diferentes) e de ramos industriais diversos têm características próprias.

No caso das empresas têxteis integradas, subdivididas em setores que vão desde a fiação até a confecção, "é conveniente que cada setor da empresa (fiação, tecelagem, etc.) possua seu próprio pessoal e laboratórios para o controle de qualidade"⁹, posto que, na realidade, tem-se um conjunto de empresas diversas. Diante destas características, a descentralização do departamento de controle de qualidade é aconselhada.

⁸ - MACHLINE, C.; MOTTA, I.S.; WEIL, K.; SHOEPS, W. Manual de administração da produção. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1972. p. 31.

⁹ - BECK, A. Diagnóstico do setor têxtil de Santa Catarina. Tese de mestrado, Centro Tecnológico da UFSC, 1972. p. 119.

2.3.2. Manutenção

O componente manutenção tem a missão de conservar em condições operacionais satisfatórias os edifícios fabris e os equipamentos da empresa, sendo que, para bem cumprir sua missão, não pode se limitar apenas à execução de reparos, posto que, como parte integrante do sistema de produção, deve contribuir de todas as formas possíveis para o bom funcionamento do mesmo. Assim, o departamento de manutenção tem também a tarefa de prevenir a ocorrência de falhas dos equipamentos, o que pode significar, algumas vezes, parada de parte ou de todo o processo produtivo.

Quando o departamento de manutenção atua depois da falha de equipamentos, está realizando uma manutenção de emergência, que é também chamada de manutenção corretiva; quando substitui peças dos equipamentos antes que ocorram falhas, está realizando a chamada manutenção preventiva, a qual exige cuidadosa programação.

Objetivos

Alguns dos objetivos do componente manutenção, podem ser citados:

- 1) redução do número de horas-máquina paradas;
- 2) diminuição da quantidade de perdas de refugo;
- 3) cumprimento do programa de produção.

Comunicação Inter-departamental

O Departamento de manutenção se relaciona mais diretamente com os seguintes departamentos:

- Departamento de engenharia de métodos
- Departamento de controle de qualidade
- Departamento de planejamento e controle da produção
- Departamento de fabricação.

O departamento de engenharia de métodos presta informações ao departamento de manutenção, a respeito dos tempos padrões necessários para a execução de determinadas tarefas relativas à manutenção, por exemplo, tempo para lubrificação da máquina X. Com base no estudo de tempos é que pode ser feito um programa de manutenção preventiva.

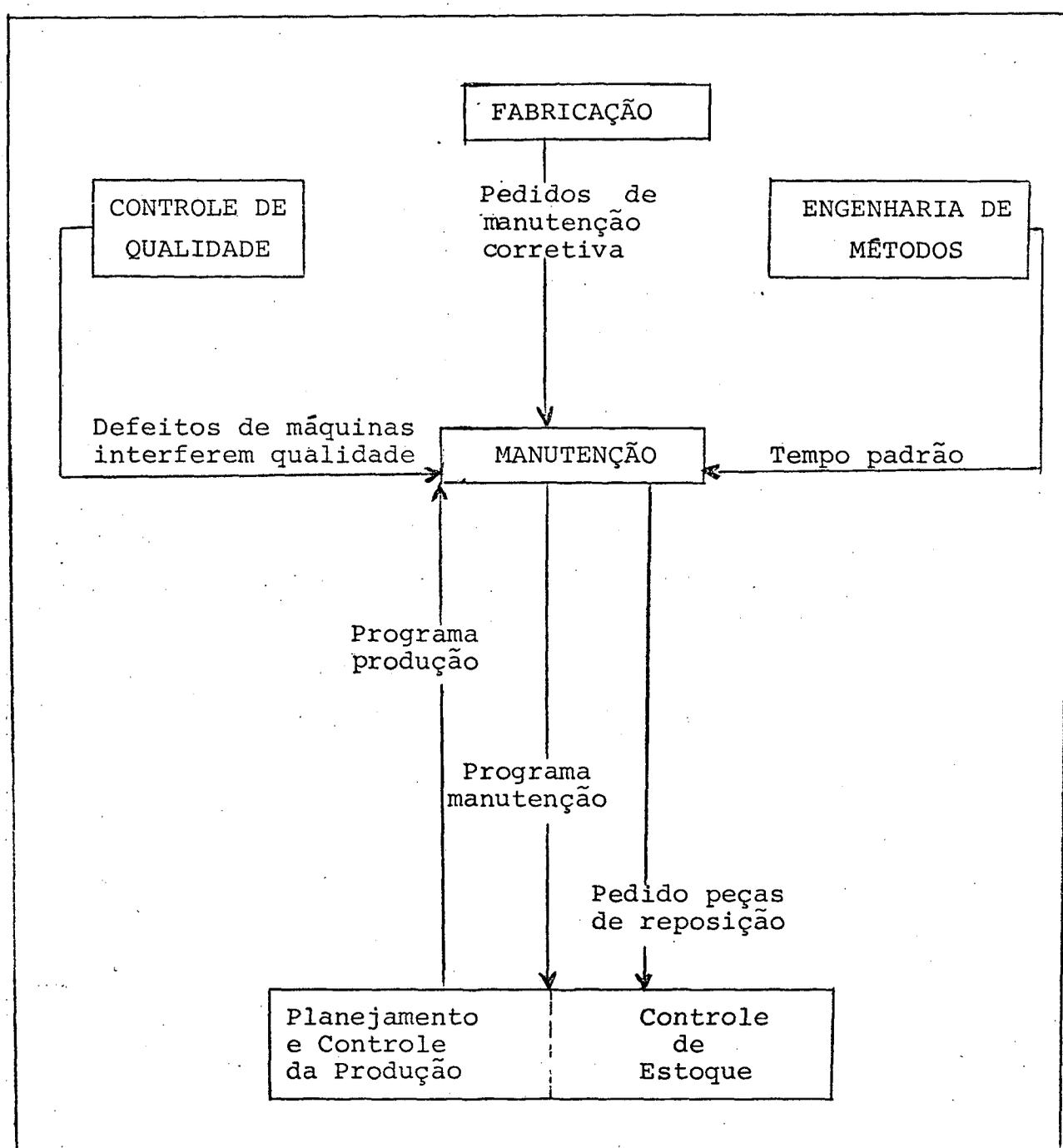
O departamento de controle de qualidade pode observar, durante inspeções de qualidade dos produtos, a existência de alguma anormalidade nos equipamentos e informar para o departamento de manutenção.

O departamento de planejamento e controle da produção deve ter um bom entrosamento com o de manutenção, de forma que sejam do conhecimento de ambos os programas dos dois setores. Assim, a manutenção procura aproveitar ao máximo as horas paradas da produção; quando isto não é possível e as atividades programadas entram em choque, sempre um acordo pode ser feito, tendo em mente que deve ser executada primeiramente a tarefa que seja prioritária para os objetivos da empresa.

O departamento de planejamento e controle da produção, através de sua gestão de estoques, recebe pedidos de peças de reposição do departamento de manutenção.

O departamento de fabricação se comunica com o departamento de manutenção, a fim de enviar pedidos de manutenção corretiva (Fig.9).

Fig. 9 - Fluxo de Informações do Componente Manutenção



Organização

Na estrutura organizacional de uma empresa, não é muito con

veniente que o departamento de manutenção esteja subordinado à gerência de fabricação, tendo em vista a possibilidade de esta gerência não dar a devida importância ao serviço de manutenção preventiva e, neste caso, o componente manutenção ficaria sem condições de exercer adequadamente suas funções.

Quanto à forma de organização do departamento de manutenção, tem-se a dizer que não existe uma forma organizacional que seja aplicável a todas as empresas; de acordo com o tamanho e a natureza da indústria, pode ser adequada a centralização, descentralização ou ainda a forma mista.

Para empresas têxteis integradas, "a experiência tem demonstrado que o serviço de manutenção deve ser centralizado, ou seja, o departamento ou seção encarregado da manutenção deve abranger toda a fábrica"¹⁰

2.3.3. Engenharia de Métodos

O componente engenharia de métodos tem a missão de estudar o trabalho. Ele subdivide-se em duas partes que, no entanto, se inter-relacionam: projeto de métodos de trabalho ou estudo de movimentos, que procura encontrar o melhor método para executar uma tarefa, e medida do trabalho ou estudo de tempos, que determina o tempo padrão para executar uma tarefa específica.

O estudo de movimentos resulta em desenvolvimento da eficiência da mão de obra, em melhor utilização das máquinas, em melhor

¹⁰ - BECK, A. Diagnóstico do setor têxtil de Santa Catarina. Tese de mestrado, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, 1972. p. 127.

aproveitamento do espaço físico e, conseqüentemente, em reduções dos custos.

Já o "resultado do estudo de tempos é o tempo, em minutos, que uma pessoa treinada no método específico levará para executar a tarefa, trabalhando em um ritmo considerado normal. Este tempo é denominado o tempo padrão para a operação"¹¹ e utiliza-se em: estimativa e determinação de custos, programação da produção, incentivos salariais, determinação da capacidade produtiva e estimativa de prazos de entrega.

Objetivos

Citam-se a seguir alguns objetivos do componente engenharia de métodos:

- 1) Aumento da produtividade da mão de obra.
- 2) Diminuição de riscos de acidentes de trabalho.
- 3) Racionalização da utilização do homem e da máquina.
- 4) Bem estar dos operários

Comunicação inter-departamental

O componente engenharia de métodos provê informações para os departamentos de:

- Custos

¹¹ - BARNES, R.M. Estudo de movimentos e de tempos; projeto e medida do trabalho. São Paulo, E. Blucher, 1963. p. 272.

- Manutenção
- Fabricação
- Pessoal
- Planejamento e controle de produção (P.C.P.)

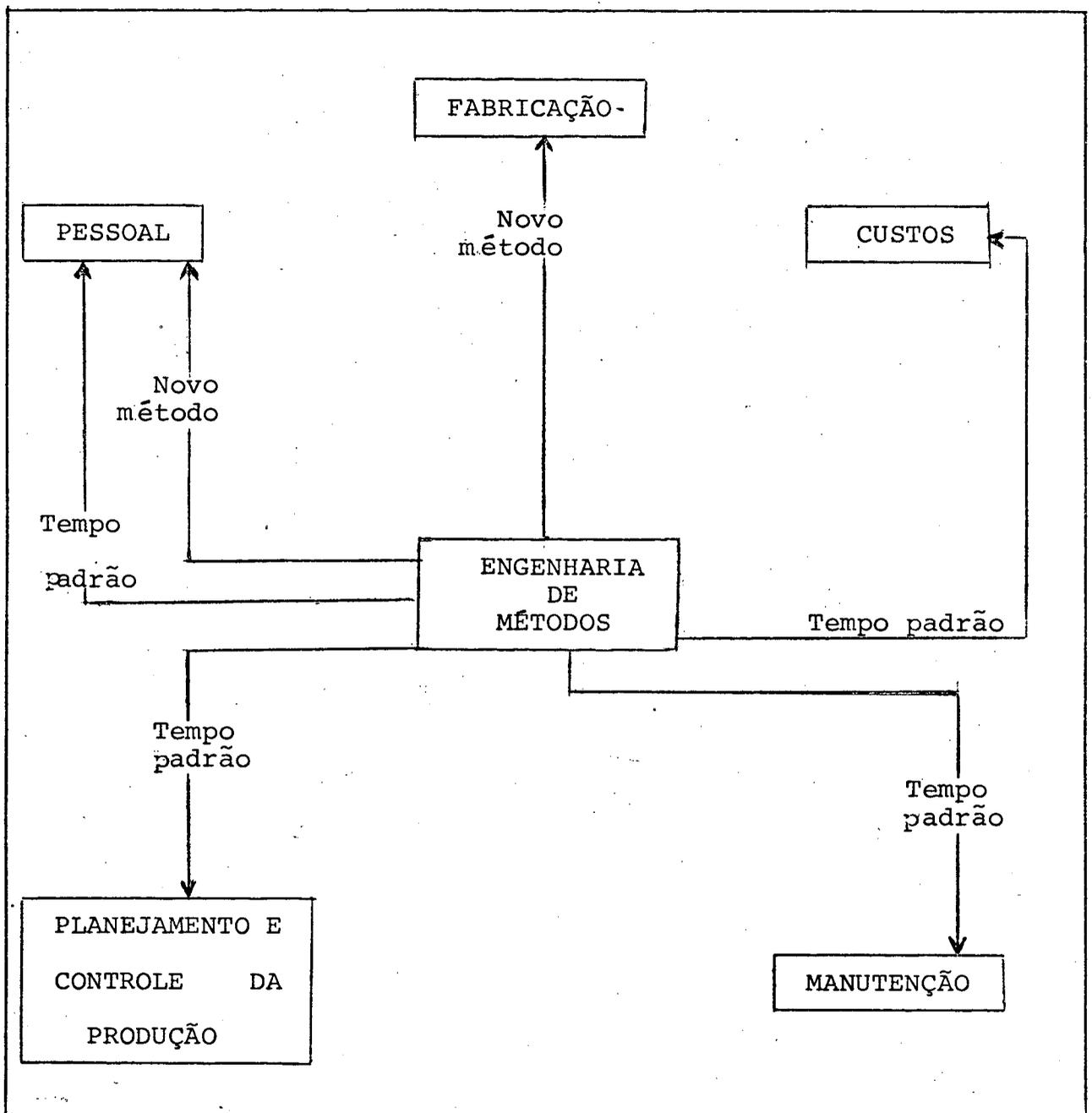
O departamento de custos recebe o tempo padrão necessário para executar uma tarefa, utilizando-o na determinação de custos padrões e para estimativa de custos de produtos antes de sua fabricação.

O departamento de manutenção e o P.C.P. usam informações de engenharia de métodos, para elaboração de suas programações.

A fabricação recebe os novos métodos de trabalho propostos pela engenharia de métodos.

O departamento de pessoal recebe da engenharia de métodos instruções sobre os novos métodos de trabalho propostos por este departamento, base para treinamento da mão de obra; recebe ainda o tempo padrão para a execução de uma operação, o qual é utilizado como base para o pagamento da mão de obra. (Fig. 10).

Fig. 10 - Fluxo de Informações do Componente Engenharia de Métodos



Organização

O departamento de engenharia de métodos normalmente se encontra subordinado à gerência industrial (Fig. 5).

2.3.4. Planejamento e Controle da Produção (P.C.P.)

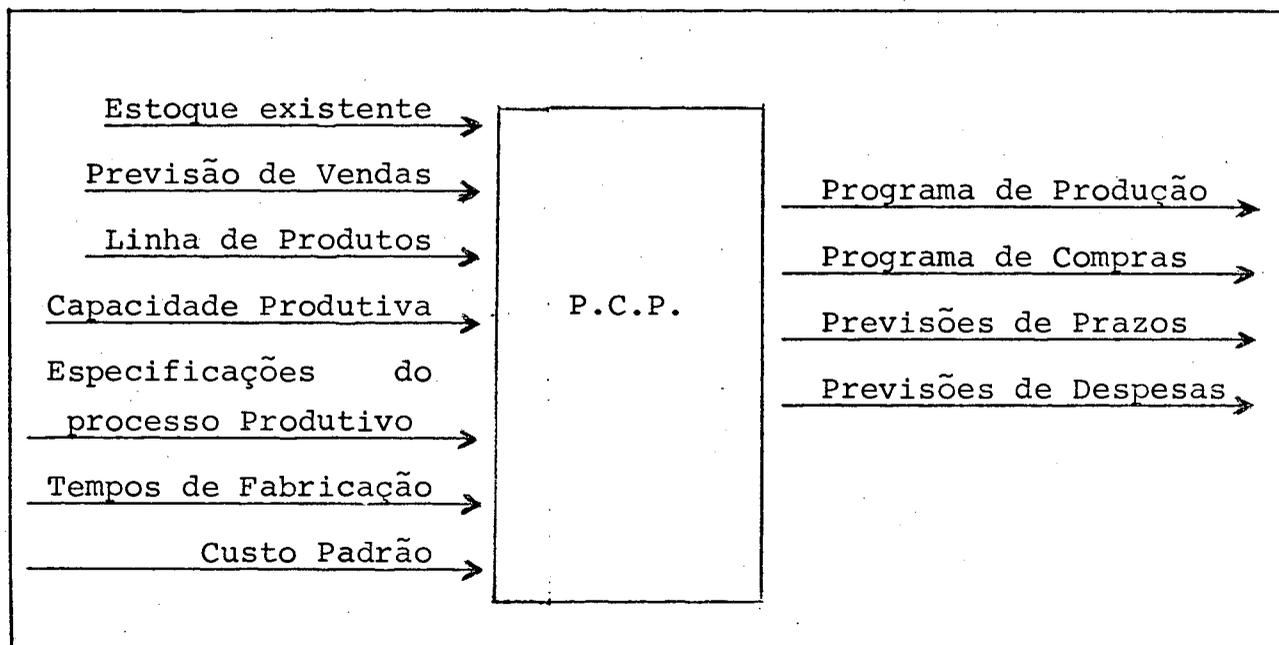
O componente planejamento e controle da produção tem por missão elaborar os planos da produção e coordenar as atividades de fabricação, de forma que estes planos sejam executados com economia e eficiência.

Para exercer suas funções, o P.C.P. necessita ter à sua disposição um determinado conjunto de informações que, analisadas, tornam possíveis tomadas de decisão em relação a produção e compras, gerando, então, outras informações. Visto isto através do enfoque entrada-saída de um sistema, pode-se afirmar que "o P.C.P. é um sub-sistema de transformação de informações"¹².

O P.C.P. recebe informações tais como: estoque existente, vendas previstas, capacidade produtiva, linha de produtos, especificações do processo produtivo e outras, transformando-as em previsões de despesas, previsões de prazo, programa de produção e programa de compras (Fig. 11).

¹² - ZACCARELLI, S.B. Programação e controle da produção. São Paulo, Pioneira, 1973. p. 2.

Fig. 11 - P.C.P. - Um subsistema de transformação de informações.

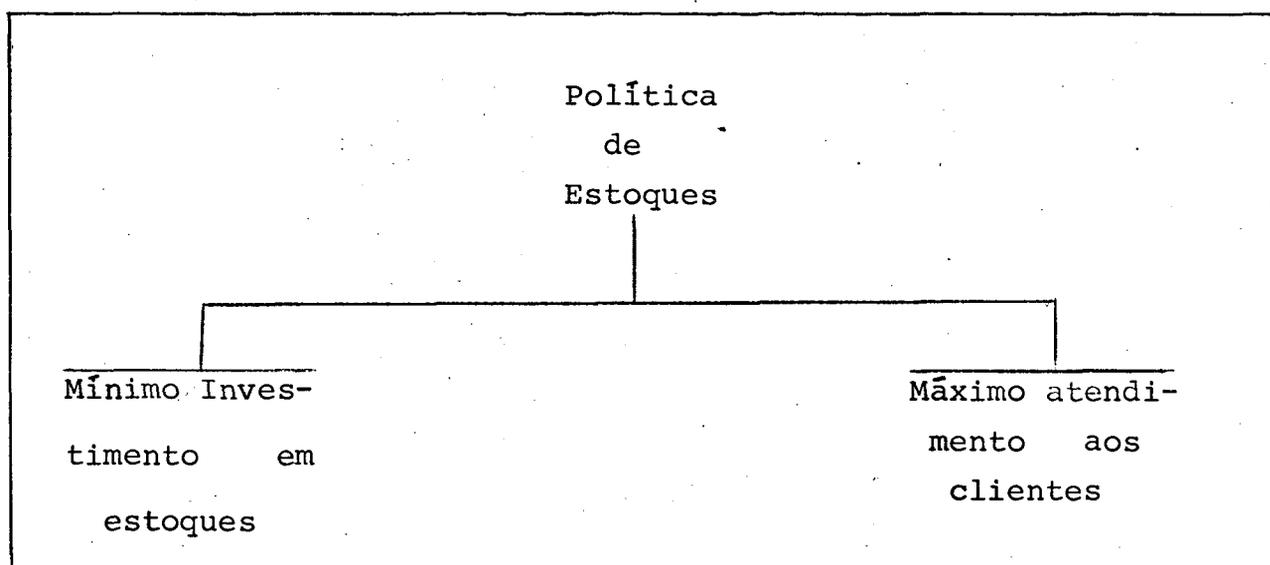


O P.C.P. tem como principais funções:

- planejamento e controle de estoques
- emissão de ordens
- programação das ordens de fabricação
- movimentação das ordens de fabricação
- acompanhamento da produção.

Planejamento e controle de estoques se preocupa em assegurar a continuidade de produção e vendas, sem que para isto faça grandes investimentos em estoques. Por conseguinte, a política de estoques procura um ponto de equilíbrio entre dois objetivos conflitantes. (Fig. 12).

Fig. 12 -Política de Estoques



O planejamento e controle de estoques tem como principais atividades os cálculos de: estoque máximo, estoque mínimo, ponto de encomenda e lote econômico de compra.

A emissão de ordens prepara o programa de produção e providência para que nada falte para a sua execução.

A programação das ordens de fabricação pré-estabelece quando serão executadas as operações de fabricação necessárias para execução das ordens.

A movimentação ou liberação das ordens de fabricação realimenta o P.C.P., informando o que já foi fabricado.

O acompanhamento da produção compara o que foi programado com o que foi cumprido e aplica as correções necessárias, ou seja, executa o controle.

Objetivos

Alguns dos objetivos do componente P.C.P., podem ser citados:

- 1) manutenção de uma política de estoques adequada à empresa
- 2) redução da duração do ciclo de manufatura
- 3) racionalização da utilização dos equipamentos e mão de obra
- 4) cumprimento dos prazos de entrega.

Comunicação inter-departamental

O P.C.P. tem maior contato com os seguintes departamentos:

- fabricação
- compras
- vendas
- engenharia de métodos
- manutenção
- controle de qualidade

A fabricação recebe do P.C.P. o plano de produção.

Para compras, o P.C.P. envia o programa de compras, que informa o que, quanto e quando comprar; posteriormente, o mesmo lhe dirige relatórios acerca da execução do programa.

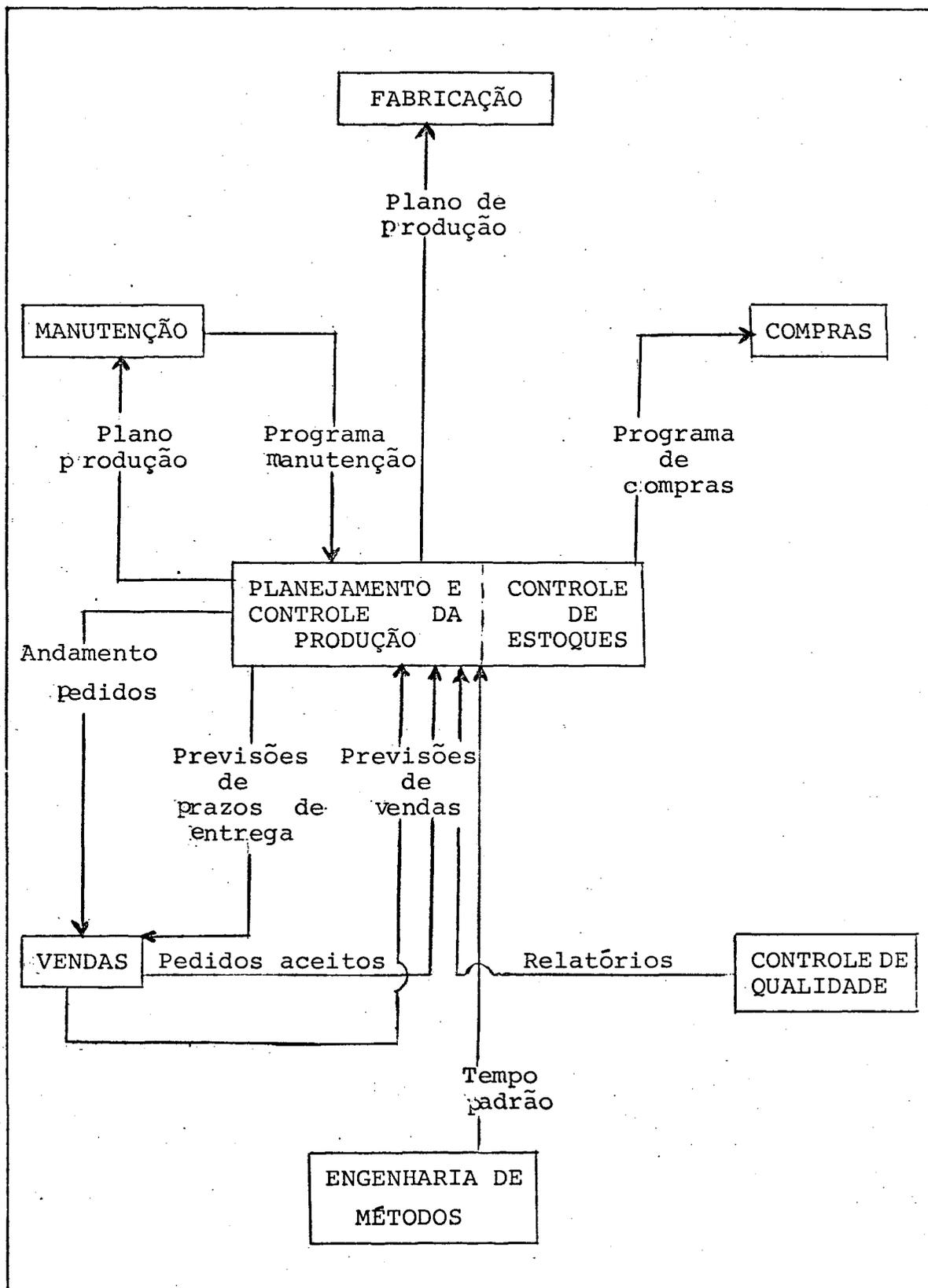
Vendas informa ao P.C.P. a situação do mercado através de uma previsão de vendas, envia os pedidos aceitos dos clientes e recebe do P.C.P. previsões de prazos de entrega, como também informações sobre o andamento destes pedidos na fabricação.

A engenharia de métodos contribui com o estudo de tempos de fabricação, que o P.C.P. utiliza para fazer as previsões de prazos de entrega, previsões de custos de mão de obra, bem como o plano de produção.

A manutenção troca informações com o P.C.P. sobre os seus programas.

O controle de qualidade envia relatórios ao P.C.P., informando-o a respeito de eventuais medidas corretivas que foram tomadas, devido à não observância dos padrões de qualidade, e em decorrência, o P.C.P. providencia as mudanças necessárias no plano de produção. (Fig. 13).

Fig. 13 - Fluxo de Informações do Componente P.C.P.



Organização

O P.C.P. coordena as atividades do departamento de compras e de produção. "Esse relacionamento, entretanto, não justifica uma relação de dependência, isto é, não é necessário que aqueles departamentos lhe sejam subordinados, para que sigam suas instruções"¹³.

2.3.5. Fabricação

O componente fabricação tem a missão de proceder a transformação da matéria-prima em produtos acabados. A sua missão é portanto, simplesmente executiva, cabendo aos demais componentes as atividades de planejamento e controle que lhe auxiliam.

O componente fabricação é formado, basicamente, por equipamentos, mestres, e operários.

Objetivos

O objetivo principal do componente fabricação é executar, da melhor forma possível, o plano de produção elaborado pelo P.C.P.

Para bem cumprir sua missão e tentar alcançar seu principal objetivo, a fabricação depende, fundamentalmente, das entradas: matéria-prima, equipamentos e mão-de-obra. Por esta razão, quando se faz necessário verificar se o componente fabricação está preparado para atingir seu principal objetivo, é suficiente considerar as características que são peculiares à cada entrada do sistema.

13 - RUSSOMANO, V.H. Planejamento e acompanhamento da produção.

Comunicação Inter-departamental

O componente fabricação troca informações, frequentemente, com:

- Planejamento e controle da produção (P.C.P.)
- Manutenção
- Controle de qualidade
- Engenharia de métodos
- Pessoal
- Distribuição

O P.C.P. envia para a fabricação o plano de produção para ser executado, e recebe da fabricação (através da gestão de estoques) informações sobre a necessidade de novas compras e relatórios sobre a execução do plano de produção.

A manutenção recebe da fabricação pedidos de manutenção corretiva.

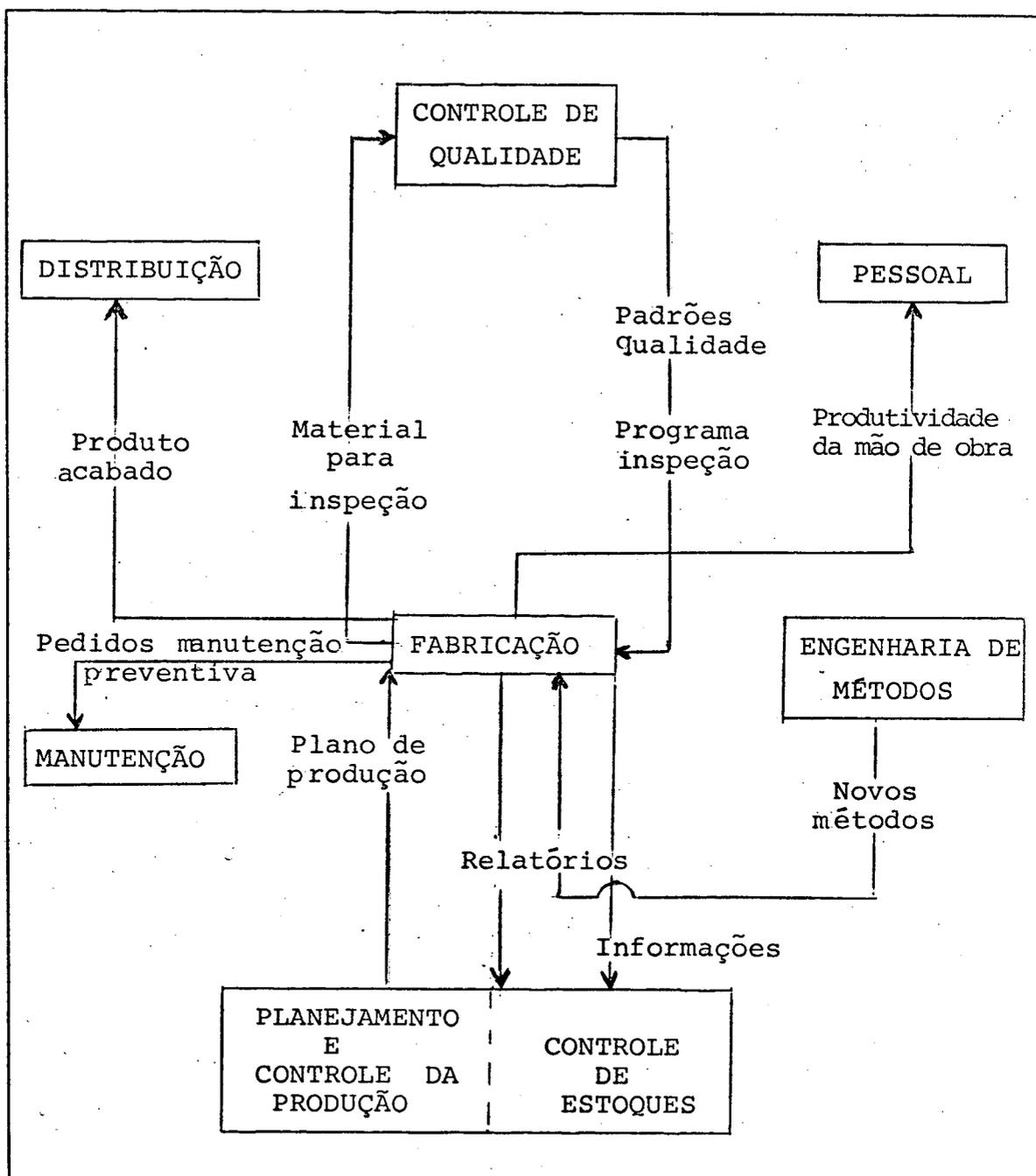
O controle de qualidade envia os padrões de qualidade que devem ser observados, como também o programa de inspeção, e recebe as amostras para inspeção.

A engenharia de métodos envia para a fabricação instruções sobre os novos métodos de trabalho.

Pessoal recebe da fabricação dados sobre a produtividade da mão de obra que são utilizados para pagamento dos incentivos salariais.

A distribuição recebe da fabricação o produto acabado e o encaminha ao consumidor (Fig. 14).

Fig. 14 - Fluxo de Informações do Componente Fabricação



C A P Í T U L O 3

3 - PESQUISA DE CAMPO

3.1. Objetivo

A pesquisa de campo foi realizada com o objetivo de conhecer a situação real da estrutura organizacional e funcional dos sistemas de produção das fiações do Estado de Santa Catarina.

Esta pesquisa foi feita através de um questionário formado, em sua maioria, por perguntas com respostas de múltipla escolha, tentando, assim, não tomar muito tempo do homem de empresa, como também obter respostas padronizadas, para facilitar a tabulação dos dados.

O questionário foi elaborado tendo como base o modelo conceitual de um sistema de produção (Ver cap. 2), procurando conhecer no sistema real:

as características das entradas

- equipamentos
- mão de obra
- matéria-prima

a estrutura, organizacional e funcional dos componentes

- controle de qualidade
- manutenção
- engenharia de métodos
- planejamento e controle da produção

a fim de verificar se os componentes estavam preparados para alcançar seus respectivos objetivos.

3.2. Teste do questionário

Após a elaboração do questionário, sentiu-se a necessidade de verificar se o mesmo dispunha de características tais como: clareza, objetividade, precisão, etc. Para isto, foi realizado um teste em cinco (5) empresas da amostra.

Com o teste, observou-se que algumas questões não conseguiram respostas que retratassem a realidade, por não terem sido bem elaboradas. Procederam-se as modificações necessárias e surgiu o questionário definitivo (Anexo A).

3.3. Amostra analisada

Foi considerada uma amostra de 8 fiações, que representa 57% da população de 14 fiações médias e grandes existentes no Estado.

As pequenas fiações não foram incluídas na amostra, posto que estas não sentem, em grande escala, os efeitos de uma estrutura organizacional e funcional deficiente (ver quadro 5).

Para classificação das empresas por tamanho, considerouse como critério, o número de fusos. (Quadro 6).

QUADRO 6

CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS POR TAMANHO

EMPRESA	NÚMERO DE FUSOS
Pequena	Até 6.000
Média	6.000 a 20.000
Grande	mais de 20.000

Para esta classificação, não se utilizou o critério número de pessoas ocupadas, por observar-se que, neste caso, não seria bastante representativo, devido à atual automatização dos equipamentos.

O faturamento de vendas, que é um critério muito difundido para classificação de empresas, também não pôde ser utilizado, devido à existência de várias fiações no Estado que produzem para próprio consumo, isto é, empresas que fabricam desde o fio até a confecção.

3.4. Preenchimento do questionário

Todas as empresas da amostra foram visitadas pela autora do trabalho, que tencionava com isto esclarecer as possíveis dúvidas surgidas, obter respostas homogêneas e, além disto, observar o clima da empresa, conhecer as instalações fabris, enfim, sentir de perto a realidade das fiações.

O procedimento usado para preenchimento do questionário foi o seguinte: solicitava-se uma entrevista com a pessoa responsável pela coordenação das atividades da fabricação e de suas funções de apoio, normalmente chamado Diretor (gerente) Industrial. Após a entrevista, percorria-se a unidade fabril, fazendo observações, conversando informalmente (quando possível) com os chefes das funções de apoio à fabricação, sempre procurando esclarecer pontos que tivessem ficado obscuros. Finalmente, apreciavam-se os resultados obtidos, a fim de sanar possíveis distorções.

3.5. Obtenção dos índices de produtividade

Foram utilizados neste trabalho os seguintes índices de produtividade:

- produção por operário-hora (Kg/homem-hora)
- produção anual por operário (Kg/homem)
- produção anual por pessoa ocupada (Kg/homem)

Estes índices foram obtidos pelo IBAGESC, quando realizava o já citado "Diagnóstico da Indústria Têxtil Catarinense".

A metodologia utilizada para consecução dos referidos índices é exposta a seguir:

- 1 - conversão do valor da produção de fios de diversos títulos no equivalente em título 20 (sistema inglês), para obter resultados homogêneos. Segue uma breve descrição de como realizou-se esta conversão.

la-"a conversão foi efetuada utilizando-se os valores apresentados no quadro 7 em que se considerou a relação entre a produção máxima por fuso-hora (filatórios) de um determinado título de fio e a produção máxima por fuso-hora de fio título 20" ¹⁴

$$\text{Conversão: } \frac{\text{g/f.h. (ne)}}{\text{g/f.h. (Ne:20)}}$$

onde: g/f.h. = grama por fuso-hora

Ne = título no sistema inglês

QUADRO 7

FATORES DE CONVERSÃO

TÍTULO	CONVERSÃO
6	3,6
8	2,7
10	2,0
12	1,7
14	1,4
16	1,3
20	1,0
24	0,73
28	0,58
30	0,52
40	0,33
50	0,24
60	0,20

¹⁴ - IBAGESC, Relatório Preliminar do Programa de Desenvolvimento do Gênero Têxtil de Santa Catarina, Florianópolis, 1975.

- 2 - coleta dos dados em três (3) períodos distintos, para garantir a não existência de qualquer discrepância entre os resultados.
- 3 - cálculo da média destes valores, cujo resultado tomou-se como representativo da produtividade da empresa.

3.6. Preparação dos dados para processamento no computador.

Após o preenchimento dos questionários, seguiu-se a preparação dos dados para serem processados através do sistema de computação IBM-1130, onde se utilizou o programa "Tradutor de linguagem estatística" de autoria de S. Filho e V. Ysmar. Este programa executa análise de correlação e regressão, além de aplicar testes estatísticos aos resultados da regressão.

Grande parte dos dados que foram obtidos através da aplicação do questionário não eram numéricos, assim, atribuíram-se valores numéricos a estes dados, com o objetivo de quantificá-los para posterior processamento.

Vale ressaltar que estes valores foram atribuídos tendo por base a comparação entre o modelo conceitual desenvolvido (Cap. 2) e a situação existente, retratada pela pesquisa de campo, através da aplicação do questionário. Isto porque o modelo conceitual mostra os requisitos funcionais e organizacionais necessários à consecução dos objetivos de cada componente, e o questionário procurou verificar, na situação real, se cada componente possui tais requisitos.

Os valores eram atribuídos a cada quesito do questionário e variavam de um(1) a cinco (5). À resposta que mais se aproximava ao modelo conceitual era atribuído o valor superior (5) e à resposta que dele mais se afastava, o valor inferior (1).

C A P Í T U L O 4

4. VALIDADE DA HIPÓTESE

4.1. A hipótese

No início desta pesquisa, levantou-se a hipótese:

Existe um forte relacionamento entre o sistema de produção, em termos de estrutura e processo, e a produtividade das médias e grandes fiações catarinenses, ou seja, existe uma função f

$$Y = f(X_1, X_2 \dots X_n) \quad (1)$$

bem definida, onde

Y = medida do desempenho do sistema de produção (produtividade de da mão de obra).

X_i = entradas e componentes básicos do sistema de produção
 $i = 2, 8$ (ver relação no anexo B).

Como procedimento para testar a validade da hipótese, procurou-se responder as seguintes questões:

1. Qual o conjunto de variáveis representativo de cada entrada e componente do sistema de produção em estudo?
2. Existe relação entre cada uma destas variáveis, consideradas isoladamente, e o desempenho do sistema?
3. Existe relação entre cada componente ou entrada, (constituído pelo seu conjunto de variáveis) e o desempenho do sistema? Qual o grau desse relacionamento?

4. Qual a forma de relacionamento entre cada componente ou entrada e o desempenho do sistema?

4.2. Análise de Correlação

O procedimento utilizado para responder a primeira questão, no que tange aos conjuntos de variáveis representativos dos componentes, fundamentou-se na análise (efetuada no cap. 2) de cada componente, abordando os aspectos: missão, objetivos, inter relacionamento dos componentes e organização. Assim, foram listadas as variáveis que permitissem, em conjunto, uma avaliação da situação real de cada componente. Quanto às variáveis representativas das entradas, sentiu-se que apenas variáveis de identificação (tipo, qualidade, etc.) eram disponíveis para representá-las (Ver relação no anexo C).

Para satisfazer a questão 2, realizou-se uma análise de correlação múltipla entre as variáveis x_j ($j = 1, 56$) e Y_i ($i = 1, 3$), onde

x_j = conjunto de variáveis que constituem os componentes e entradas do sistema de produção das fiações.

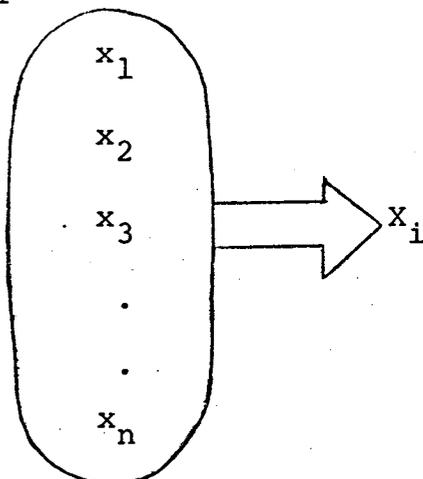
Y_i = medida do desempenho do sistema (índices de produtividade de da mão de obra já citados no item 3.5).

Esta análise, constatou que a variável produção por operário-hora (índice de produtividade), de uma maneira geral, era a mais bem correlacionada com o conjunto de variáveis constituintes dos componentes e entradas do sistema, uma vez que apresentou coeficientes de correlação mais altos do que as duas outras. Este fato

determinou a escolha da referida variável para medir o desempenho do sistema em apreço.

Como resultado desta análise, têm-se os coeficientes de correlação que mostram o grau de relacionamento entre as variáveis x_j e Y . (Ver anexo D).

Para atender a questão 3 fez-se necessário, inicialmente, transformar o conjunto de variáveis constituintes de um componente ou entrada (x_j , $j = 1 \dots n$) em uma única variável (x_i), que do ravante o representaria



O procedimento utilizado para esta transformação foi calcular uma média ponderada das variáveis constituintes de cada componente ou entrada, sendo adotado como peso o coeficiente de correlação r_j de cada variável x_j em relação a Y , já determinado para a questão 2.

Matematicamente:

$$X_i = \frac{(x_1 \times r_1) + (x_2 \times r_2) + (x_3 \times r_3) + \dots + (x_n \times r_n)}{(r_1 + r_2 + \dots + r_n)} \quad (2)$$

Justifica-se este procedimento, observando-se que, se a variável x_j tem um coeficiente de correlação r_j próximo a zero, ela automaticamente é eliminada do conjunto de variáveis representativo de cada componente ou entrada (X_i); o que significa, em outras palavras, que este procedimento elimina as variáveis não representativas que por acaso estiverem sendo consideradas.

De posse do valor das variáveis X_i , realizou-se o estudo de correlação das mesmas com a variável Y , onde foi possível verificar o grau de relacionamento entre cada componente ou entrada e o desempenho do sistema em estudo.

Os resultados estão expressos no Quadro 8

QUADRO 8 - CORRELAÇÃO DOS COMPONENTES E ENTRADAS COM A PRODUTIVIDADE

X_i - VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
X_2 - Controle de Qualidade	0,74
X_3 - Engenharia de Métodos	0,28
X_4 - Mão de obra	0,67
X_5 - Equipamentos	0,86
X_6 - Manutenção	0,60
X_7 - Planej. e Controle da Produção	0,84
X_8 - Matéria-prima	0,36

Para o limite de confiança de 0,975 e uma amostra de tamanho oito (8), são significativos os coeficientes de correlação

$$r > 0,7067$$

Então, pode-se dizer que o controle de qualidade, os equipamentos e o planejamento e controle da produção são as variáveis mais fortemente correlacionadas com a produtividade das fiações carinenses.

4.2.1. Justificativa dos coeficientes de correlação

Os resultados encontrados na análise de correlação realizada neste trabalho (Quadro 8) dizem respeito apenas às fiações carinenses. Assim, uma análise das características próprias deste tipo de empresa contribui para um melhor entendimento destes coe

ficientes de correlação.

X₂- Controle de Qualidade (0,74)

Para as fiações, é importante que o controle de qualidade se ja realizado na matéria-prima e em todas as fases do processo de fabricação. Tal procedimento evita o processamento de fios defeituosos, durante as várias fases do processo produtivo.

Em vista disso, entende-se o forte relacionamento existente entre o controle de qualidade e a produtividade.

X₃- Engenharia de Métodos (0,28)

Por não ser o processo de produção de fios intensivo de mão de obra, era de se esperar que, para este tipo de empresas, a engenharia de métodos não tivesse um relacionamento muito forte com a produtividade.

Outro aspecto a ser considerado é que, na amostra analisada, constatou-se a inexistência de estudos de métodos de trabalho e um incipiente estudo de tempos. Tal situação criou uma certa tendenciosidade no resultado, cujo coeficiente de correlação, acredita-se ser um pouco maior do que o encontrado na atual situação das empresas em estudo.

X_4 - Mão de obra (0,67).

O processo de produção de fio é intensivo de capital. Assim sendo, podia-se esperar que o relacionamento da mão de obra com a produtividade (produção/operário-hora) fosse um pouco mais fraco. No entanto, considerando-se que, no estudo realizado, a variável mão de obra é referente ao nível de instrução dos cargos de chefia, sub-chefia e mestria pode-se entender que, para este grupo de mão de obra, a correlação seja mais significativa.

X_5 - Equipamentos (0,86)

Por ser o processo de produção de fio intensivo de capital, conforme já foi citado, a produtividade está fortemente relacionada às condições da maquinaria.

X_6 - Manutenção (0,60)

"O serviço de manutenção adotado em geral pelas empresas do gênero têxtil catarinense não possui os requisitos de prevenção desejáveis"¹⁵. Esta afirmativa foi comprovada na amostra analisada neste trabalho. Tal fato gerou mesmo fenômeno exposto na justificativa do coeficiente de correlação da variável X_3 - engenharia de métodos, desta vez, em menor grau.

Acredita-se, também, neste caso, que o coeficiente de correlação seja um pouco maior do que o encontrado na atual situação das fiações catarinenses.

¹⁵- DIAGNÓSTICO da indústria têxtil de Santa Catarina, Florianópolis, CEBRAE, IBAGESC, 1975. p. 116.

X₇ - Planejamento e Controle da Produção (0,84)

O processo produtivo analisado no presente estudo é contínuo. Exige, portanto, uma coordenação perfeita de todos os procedimentos que se referem à produção, de forma a minimizar os tempos de parada das máquinas, principalmente quando se processam vários títulos diferentes de fio.

Daí depreende-se o forte relacionamento existente entre o P.C.P. e a produtividade.

X₈ - Matéria - prima (0,36).

A qualidade e o tipo da matéria-prima utilizada nas fiações varia de acordo com o produto final desejado (fio cardado ou penteado de maior ou menor titulação). Em vista disso, é muito difícil, a priori, ter uma idéia do valor do coeficiente de correlação da variável matéria-prima, de forma que nada se pode afirmar quanto ao resultado encontrado.

4.3. Análise de Regressão

Tendo em mãos os componentes e entradas que mais se relacionam com o desempenho do sistema de produção, seguiu-se outra etapa, que consistiu em medir e quantificar este relacionamento, utilizando-se da técnica matemática regressão múltipla (resposta à questão 4). Através deste método, a curva que melhor se ajustou foi a representada pela equação do tipo:

$$Y = \beta_0 x_2^{\beta_1} x_5^{\beta_2} x_7^{\beta_3} \quad (3)$$

Esta função mediante uma simples transformação logarítmica torna-se uma função linear. Assim, seus parâmetros foram estimados através das fórmulas de regressão múltipla linear, resultando na equação que se segue:

$$Y = 0,277 x_2^{0,768} x_5^{1,057} x_7^{0,286} \quad (4)$$

onde:

- Y = índice de produtividade-produção por operário-hora
- X₂ = componente - controle de qualidade
- X₅ = entrada - equipamentos
- X₇ = componente - planejamento e controle da produção.

Substituindo-se na citada equação os valores associados às variáveis (X_i) - componentes e entradas do sistema da produção das empresas que compõem a amostra considerada - obtém-se a produtividade da mão de obra de cada uma delas. Ao confrontar este resultado com o verdadeiro valor da produtividade amostral, visualiza-se a precisão do ajustamento (Quadro 9).

QUADRO 9 - CONFRONTO ENTRE O VALOR REAL E O ESTIMADO

OBSERVAÇÃO	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE	
	REAL	ESTIMADO PELA EQUAÇÃO
1	3,44	2,737
2	2,73	2,285
3	3,10	3,216
4	5,10	5,190
5	1,70	2,019
6	4,70	4,688
7	6,90	6,343
8	2,70	3,564

A existência de regressão foi comprovada através do teste F, que rejeitou a hipótese nula* a um nível de significância de 0,05, uma vez que o valor calculado da "F" é maior do que o tabelado, com 3 graus de liberdade no numerador e 4 graus de liberdade no denominador.

$$F_{\text{calc.}} = 7,517 > F_{0,05}(3,4) = 6,59$$

Assim, revelou-se nesse ajustamento uma associação significativa entre as variáveis produtividade, controle de qualidade, equipamentos e planejamento e controle da produção.

*Hipótese nula: $\beta_0 = \beta_2 = \beta_5 = \beta_7 = 0$

C A P Í T U L O 5

5. CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES

5.1. Conclusões

- A análise da correlação realizada no capítulo quatro (4) mostra que, dentre as variáveis (componentes e entradas do sistema de produção) consideradas na presente pesquisa, o controle de qualidade, os equipamentos e o planejamento e controle de produção são as que mais se relacionam com a produtividade sendo, portanto, merecedoras de maiores atenções por parte dos empresários que desejam aumentar a produtividade de suas fiações.

- A equação 4 (ver cap. 4) mostra um fato de alta relevância neste estudo, que é a ordem de prioridade existente entre as variáveis independentes (componentes e entradas): equipamentos, controle de qualidade, planejamento e controle da produção, para se conseguir um acréscimo na variável dependente, produtividade, tendo em vista que, sendo obedecida esta ordem, os incrementos na produtividade far-se-ão sentir mais rapidamente.

- Sendo equipamentos a variável (entrada) mais influente na produtividade, isto não significa simplesmente que o empresário deve mobilizar seus recursos financeiros para compra de equipamentos modernos e sofisticados, quando estiver interessado em aumen-

tar a produtividade de sua empresa. A padronização dos equipamentos, o cuidado em manter uma climatização adequada na fiação são exemplos de aspectos importantes a serem considerados.

- Outro aspecto a ser ressaltado é que, ao voltar a atenção para os equipamentos, conseguem-se resultados mais rápidos sendo, no entanto, esta a solução mais onerosa. Por conseguinte, numa época de escassez de recursos financeiros, torna-se mais conveniente aplicar esforços na estruturação dos componentes controle de qualidade e planejamento e controle da produção.

5.2. Recomendações

- Aprofundar o estudo dos componentes do sistema de produção mais influentes na produtividade das fiações catarinenses, o controle de qualidade e o planejamento e controle da produção, dirigido para obtenção de incremento na produtividade, abordando aspectos operacionais específicos daquele tipo de indústria.

Os resultados destes estudos sugeridos podem vir a se transformar em um manual de orientação para os empresários do referido ramo.

- Realização de pesquisas semelhantes para empresas do mesmo ramo industrial, tecelagem e confecções, como também para empresas de ramos industriais diversos, utilizando a metodologia desenvolvida neste trabalho.

5.3. Limitações do Estudo

- As fiações que constituem a amostra considerada nesta pesquisa fazem parte de empresas integradas que produzem desde o fio até a confecção sendo, portanto, em última análise sub-setores da empresa. Este é o tipo de empresas médias e grandes mais comum no Estado de Santa Catarina.

- Na pesquisa de campo, foram levantadas informações subjetivas que, devido à sua natureza, são de difícil manuseio e comprovação. Através da atribuição de pesos estas informações foram transformadas em dados quantitativos, agora perfeitamente manuseáveis. Tendo em vista estes fatos, pode-se dizer que os referidos dados não são totalmente confiáveis.

- Para fins de comparar o desempenho das empresas da amostra, transformou-se o valor da produção em diversos títulos no valor equivalente à produção em título vinte (20).

- As fiações que formam a amostra considerada nesta pesquisa produzem fio cardado e/ou penteado. A não homogeneidade da amostra neste aspecto, gerou problemas para a obtenção do resultado referente à variável matéria-prima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARNES, R.M. Estudo de movimentos e de tempos; projeto e medida do trabalho. São Paulo, E.Blücher, 1963. 744 p.
2. BECK, A. Diagnóstico do setor têxtil de Santa Catarina. Tese de mestrado, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, 1972.
3. BORILE, D. Sistemática para planejamento programação e controle em manutenção. Tese de mestrado, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, 1974.
4. BUFFA, E.S. Administração da produção. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972. 2v.
5. CHURCHMAN, C.W. Introdução à teoria de sistemas. Petrópolis, Vozes, 1971. 309 p.
6. DIAGNÓSTICO da indústria têxtil de Santa Catarina. Florianópolis, CEBRAE, IBAGESC, 1975. 125 p.
7. FILHO, S. & YSMAR, V. Tradutor de linguagem estatística. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1968.
8. FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A.; TOLEDO, G.L. Estatística aplicada. São Paulo, Atlas, 1976. 273 p.
9. HOLSTEIN, W.K. Sistema Integral de Planeamiento y control de la produccion. Administracion de Empresas, Buenos Aires, 4(46): 899-928, jan. 1974.
10. JOHNSON, R.A. The theory and management of systems. New York, McGraw-Hill, 1963. 350 p.
11. JOHNSTON J. Métodos econométricos. São Paulo, Atlas, 1971. 318 p.

12. KRICK, E.V. Métodos e sistemas. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1971. 2v.
13. MACHLINE, C.; MOTTA, I.S.; WEIL, K.; SHOEPS, W. Manual de administração da Produção. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1972. 2v.
14. MAGEE, J.F. Planejamento e controle de estoques. São Paulo, Pioneira, 1967. 345 p.
15. MONTELLO, J. Estatística para economistas. Rio de Janeiro, APEC, 1976.
16. PALMER, C.F. Controle total de qualidade. São Paulo, E. Blücher, 1974. 122 p.
17. PINA, V.D. et alii. Manual para diagnóstico de administração de empresas. São Paulo, Atlas, 1970. 220 p.
18. RAIBORN, M.H. & HARRIS JÚNIOR, W.T. Systems approach to model design. Cost and Management, Hamilton, 48(3): 33-42, May/June 1974.
19. RIGGS, J.L. Production systems; planning, analysis, and control. New York, J. Wiley, 1970. 604 p.
20. RUSSOMANO, V.H. Planejamento e acompanhamento da produção. São Paulo, Pioneira, 1976. 216 p.
21. SPIEGEL, M.R. Estatística. São Paulo, McGraw-Hill, 1972. 580 p.
22. STARR, M.K. Administração da produção; sistemas e sínteses. São Paulo, E. Blücher, 1971. 555p.
23. VOLLMANN, T.E. Operations Management; a systems model building approach. London, Addison Wesley, 1973. 716 p.
24. ZACCARELLI, S.P. Programação e controle da produção. São Paulo, Pioneira, 1973. 292 p.

ANEXO A
QUESTIONÁRIO

O questionário deverá ser preenchido com informações referentes somente à fiação.

Visão Geral da Empresa

- Nome da Empresa: _____
- Produtos que fabrica: _____

- Número de Empregados: _____
- Forma Jurídica: _____

01 - Existe dentro da empresa um departamento ou seção que se encarrega de:

- () métodos e tempos;
- () lay-out e movimentação de materiais;
- () ambiente e segurança;
- () controle de qualidade;
- () manutenção;
- () compras;
- () planejamento da produção.

CONTROLE DE QUALIDADE

02 - O controle de qualidade é feito por:

- () amostragem calculada estatisticamente;
- () amostragem determinada sem cálculo estatístico;
- () em 100% dos produtos.

03 - Quais os testes efetuados?

() resistência;

() torção;

() umidade;

() espessura;

() outros; quais? _____

04 - São retiradas amostras para controle de qualidade em quais destas fases do processo? Qual a frequência diária de retirada?

<u>Fases</u>	<u>Frequência diária</u>
() algodão em fardos	()
() abridores/batedores	()
() cardas	()
() preparação às penteadeiras	()
() penteadeiras	()
() passador I	()
() passador II	()
() maçarqueira	()
() filatórios	()

05 - O departamento (ou seção) de controle de qualidade faz ou possui (conforme o caso);

() relatórios de inspeção;

() gráfico de controle estatístico;

() fichas de identificação para acompanhamento das amostras;

() manual de instruções padronizadas para inspeção e ensaios;

() especificações dos padrões de qualidade desejados.

06 - O controle de qualidade se comunica freqüentemente (relat^orios, telefone, etc.) com:

() fabricação;

() compras;

() manutenção;

() vendas;

() outros; quais? 1 - _____

2 - _____

07 - Como procede o departamento (ou seção) de controle de qualidade ao detectar defeitos durante o processo produtivo?

() toma providências imediatas para a eliminação do defeito;

() apenas considera o produto de 2^a qualidade;

() comunica à seção de fabricação para que ela resolva o que fazer;

() outro; qual? _____

08 - O controle de qualidade é:

() centralizado (um (1) encarregado geral);

() descentralizado (cada setor tem um encarregado).

09 - O Departamento ou seção, de manutenção possui:

() fichário com os dados das máquinas;

() catálogos das máquinas;

() estoque mínimo de peças sobressalentes;

() programa p/lubrificação;

- () programa para substituição periódica de peças críticas;
- () manual de instrução;
- () programa de inspeção periódica.
- 10 - Nos filatórios, qual o intervalo de tempo entre:
Duas inspeções: _____
Duas lubrificações: _____
- 11 - Qual o tempo improdutivo devido a falhas do equipamento (estimativa semanal)
_____ minutos.
- 12 - Qual a proporção do tempo dispensado nos serviços de:
() % manutenção de emergência;
() % manutenção preventiva.
- 13 - O departamento, ou seção, de manutenção trabalha com manutenção preventiva em:
() todos os equipamentos;
() na maior parte dos equipamentos;
() em 50% dos equipamentos;
() em menos da metade dos equipamentos;
() em nenhum equipamento.
- 14 - A manutenção se comunica freqüentemente (relatórios, telefone, etc.) com:
() planejamento da produção;
() controle de qualidade;

() fabricação;

() métodos e tempos;

() outros; quais? _____

15 - Quanto à manutenção

() cada setor é responsável pela manutenção de sua maquinaria;

() existe uma seção ou departamento encarregado da manutenção da maquinaria de toda a empresa.

MÉTODOS E TEMPOS

16 - Existe dentro da empresa um departamento, ou seção, que se encarrega do estudo de métodos e tempos?

() sim;

() não.

17 - O estudo de tempos na empresa é utilizado para:

() controle do rendimento da mão de obra;

() conhecer o aproveitamento dos equipamentos;

() determinação da carga de trabalho de homens e máquinas;

() apuração dos custos;

() outro; qual? _____

18 - O estudo de métodos de trabalho na empresa já trouxe resultados, tais como:

() diminuição da fadiga dos operários;

- () diminuição dos riscos;
- () aumento da satisfação dos operários;
- () outros resultados: _____
- 19 - Possui técnicos estudando métodos e tempos de trabalho, visando o aumento da produtividade?
- () sim;
- () não.
- 20 - O Departamento, ou seção, de métodos e tempos se comunica freqüentemente (relatórios, telefone, etc.) com:
- () custos;
- () fabricação;
- () planejamento e controle da produção;
- () manutenção;
- () pessoal;
- () outros; quais? 1 - _____
- 2 - _____

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

- 21 - A previsão de vendas é feita para:
- () um mês;
- () três meses;
- () quatro meses;
- () seis meses ou mais;
- () não tem prazo fixo, varia.

22 - Em que se utiliza a previsão de vendas?

- na elaboração de orçamentos;
- na determinação do plano de produção;
- outros; quais? _____

23 - A produção é planejada a:

- longo prazo (em torno de um ano);
- médio prazo (em torno de seis meses);
- curto prazo (dois a três meses);
- ou trabalha sob encomenda.

24 - O prazo de entrega do produto ao cliente:

- sempre é cumprido;
- é cumprido na maioria das vezes;
- é cumprido em 50% das vezes;
- não é cumprido na maioria das vezes;
- nunca é cumprido.

25 - Existe programação para:

- mão de obra;
- maquinaria.

26 - Há problemas em executar o plano de produção por faltas eventuais de:

- operadores;
- peças de reposição dos equipamentos;
- matéria-prima;

) mão de obra especializada;

) materiais.

27 - É comum formar-se, desnecessariamente, estoque intermediários, entre:

) fiação - tecelagem;

) fiação - tinturaria;

) tinturaria - tecelagem;

) tecelagem - estamparia;

) tecelagem - confecção;

) estamparia - confecção;

) confecção - embalagem.

28 - A empresa faz o cálculo da quantidade econômica mínima a ser fabricada?

) sim;

) não.

29 - A empresa faz o cálculo do tamanho do lote que forneça maior rentabilidade?

) sim;

) não.

30 - É feito o cálculo do tamanho do lote de compras que é mais econômico?

) sim;

) não.

31 - As fichas de estoque têm informações:

- para identificação (nome, especificação, etc.);
- para controle (lote mínimo, lote econômico, preço unitário, etc.);
- sobre a movimentação de estoques (pedidos de reposição, recebimento, etc.);
- sobre o saldo (saldo em estoque, saldo disponível, etc.);
- sobre custo e valor do estoque (custo unitário, custo total, saldo monetário em estoque, etc.).

32 - O controle de provisionamento é feito por meio de:

- observação pessoal;
- relatórios;
- quadros de tabulação;
- computador;
- não é feito.

33 - Há demora na manutenção de equipamentos por problemas de falta de peças de reposição?

- não;
- sim - tempo médio mensal: _____

34 - O departamento (ou seção) de planejamento e controle da produção se comunica frequentemente (relatórios, telefone, etc.) com:

- métodos e tempos;
- manutenção;
- controle de qualidade;

- () fabricação;
- () compras;
- () vendas;
- () outros; quais? _____
- _____

EQUIPAMENTOS

35 - A empresa possui climatização na fiação?

- () sim;
- () não.

36 - Em caso afirmativo, responda a pergunta seguinte:

Em que consiste esta climatização?

- () só umidificação P () T ();
- () umidificação e temperatura - Frio P () T ();
- () umidificação e temperatura - Frio-Quente P() T ();
- P- parcial
- T- total.

37 - O tamanho das latas de cardas é:

- () padronizado;
- () variável - quantos tamanhos? _____

38 - Preencha o quadro abaixo, com dados referentes ao maquinário atual da fiação:

MÁQUINAS	QUANTIDADE	MARCA	ANO COMPRA

MATÉRIA PRIMA

39 - Qual o tipo e comprimento da fibra do algodão utilizado?

%	T I P O	COMPRIMENTO (mm)

TIPO - 3, 4, 5, 6, 7, 8

Comprimento - fibra longa - maior que 32 mm;

fibra média - entre 28 a 32 mm;

fibra curta - menor que 28 mm;

MÃO DE OBRA

- 40 - Indique o nível de instrução do chefe (ou encarregado) dos setores abaixo relacionados:

SETORES \ NÍVEIS	CURSO SUPERIOR	NÍVEL MÉDIO	PESSOA COM EXPERIÊNCIA
Manutenção			
Controle de Qualidade			
Planej.e controle da prod.			
Métodos e tempos			
Fabricação			

- 41 - Indique a quantidade e o nível de instrução do pessoal auxiliar dos setores abaixo relacionados:

SETORES \ NÍVEIS	CURSO SUPERIOR	NÍVEL MÉDIO	PESSOA COM EXPERIÊNCIA	TOTAL
Manutenção				
Controle de qualidade				
Planej.e controle da prod.				
Métodos e tempos				
Fabricação				
T O T A L				

GERAL

42 - Há reclamações dos clientes, quanto:

- () ao prazo de entrega;
- () ao atendimento;
- () embalagem do produto;
- () à qualidade do produto;
- () outras; quais? _____

43 - Para que esta empresa tenha um melhor desempenho ela necessita de: (enumere por ordem de prioridade)

- () novas máquinas;
- () aumento da mão de obra;
- () novas edificações ou ampliação da unidade fabril;
- () pessoal especializado;
- () um outro lay-out;
- () melhor planejar a produção;
- () matéria prima de melhor qualidade;
- () oficinas e/ou laboratórios bem equipados;
- () um eficiente controle de qualidade;
- () um serviço de manutenção preventiva bem estruturado;
- () outros; quais? _____

44 - Faça o esquema do organograma funcional da empresa.

45 - Lay-out:

Opinião do entrevistador, após visita à unidade fabril, sobre o lay-out da fiação.

a) Fluxo de produção: _____

b) Disposição das máquinas: _____

c) Racionalização do transporte interno de materiais: _____

d) Ambiente de trabalho (iluminação, ruídos): _____

A N E X O B

ENTRADAS E COMPONENTES BÁSICOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

- X2 - Componente - Controle de Qualidade
- X3 - Componente - Engenharia de Métodos
- X4 - Entrada - Mão de Obra
- X5 - Entrada - Equipamentos
- X6 - Componente - Manutenção
- X7 - Componente - Planejamento e Controle da Produção
- X8 - Entrada - Matéria-prima.

A N E X O C

CONJUNTO DE VARIÁVEIS CONSTITUINTES DE CADA COMPONENTE E
ENTRADA DO SISTEMA DE PRODUÇÃOX2 - CONTROLE DE QUALIDADE

- x_1 - Método utilizado para controlar a qualidade.
- x_2 - Testes efetuados.
- x_3 - Fases do processo produtivo em que são retiradas amostras para inspeção da qualidade.
- x_4 - Frequência de retirada de amostras nos passadores.
- x_5 - Frequência de retirada de amostras nas demais fases do processo produtivo.
- x_6 - Planejamento, operação e controle da função controle de qualidade.
- x_7 - Comunicação inter-departamental.
- x_8 - Autonomia do departamento.
- x_9 - Forma de organização do departamento.
- x_{10} - Posição no organograma da empresa.
- x_{11} - Nível de instrução da chefia do departamento.
- x_{12} - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento.

X3 - ENGENHARIA DE MÉTODOS

- x₁₃ - Existência do departamento de engenharia de métodos na empresa.
- x₁₄ - Aplicação do estudo de tempos na empresa.
- x₁₅ - Os resultados alcançados com o estudo de métodos de trabalho.
- x₁₆ - Estudo de métodos e tempos visando aumentar a produtividade.
- x₁₇ - Comunicação inter-departamental.
- x₁₈ - Nível de instrução da chefia do departamento.
- x₁₉ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento.

X4 - MÃO DE OBRA

- x₂₀ - Nível de instrução da chefia do departamento de controle de qualidade.
- x₂₁ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento de controle de qualidade.
- x₂₂ - Nível de instrução da chefia do departamento de engenharia de métodos.
- x₂₃ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento de engenharia de métodos.
- x₂₄ - Nível de instrução da chefia do departamento de manutenção.
- x₂₅ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento de manutenção.

- x₂₆ - Nível de instrução da chefia do departamento de fabricação.
- x₂₇ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento de fabricação.
- x₂₈ - Nível de instrução da chefia do departamento de planejamento e controle da produção.
- x₂₉ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento de planejamento e controle da produção.

X5 - EQUIPAMENTOS

- x₃₀ - Padronização dos equipamentos.
- x₃₁ - Idade dos equipamentos.
- x₃₂ - Tamanho das latas de cardas.
- x₃₃ - Climatização.

X6 - MANUTENÇÃO

- x₃₄ - Planejamento, operação e controle da função de manutenção.
- x₃₅ - Tempo improdutivo devido a falhas de equipamentos.
- x₃₆ - Proporção do tempo dispensado nos serviços de manutenção preventiva e de emergência.
- x₃₇ - Proporção dos equipamentos que usa o serviço de manutenção preventiva.
- x₃₈ - Comunicação inter-departamental.
- x₃₉ - Forma de organização do departamento.

- x₄₀ - Posição no organograma da empresa.
- x₄₁ - Nível de instrução da chefia do departamento.
- x₄₂ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento.

X7 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

- x₄₃ - Período de tempo para previsão de vendas:
- x₄₄ - Utilização da previsão de vendas.
- x₄₅ - Período de tempo para o qual é planejada a produção.
- x₄₆ - Cumprimento dos prazos de entrega.
- x₄₇ - Programação da mão de obra e da maquinaria.
- x₄₈ - Execução do plano de produção.
- x₄₉ - Gargalo no processo produtivo.
- x₅₀ - Cálculo da quantidade econômica mínima a ser fabricada.
- x₅₁ - Cálculo do tamanho do lote que fornece maior rentabilidade.
- x₅₂ - Cálculo do tamanho do lote de compras.
- x₅₃ - Informações contidas nas fichas de estoque.
- x₅₄ - Método utilizado para controle de provisionamento.
- x₅₅ - Estoque de peças de reposição.
- x₅₆ - Fluxo de produção
- x₅₇ - Disposição das máquinas.

- x₅₈ - Racionalização do transporte interno de materiais.
- x₅₉ - Ambiente de trabalho.
- x₆₀ - Comunicação inter-departamental.
- x₆₁ - Nível de instrução da chefia do departamento.
- x₆₂ - Nível de instrução do pessoal auxiliar do departamento.

X8 - MATÉRIA-PRIMA

- x₆₃ - Tipo da fibra do algodão utilizado.
- x₆₄ - Comprimento da fibra do algodão utilizado.

ANEXO D

CONJUNTO DE VARIÁVEIS CONSTITUINTES DE CADA COMPONENTE E ENTRADA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E SEUS RESPECTIVOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE.

x_2 - CONTROLE DE QUALIDADE

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_2	0,619
x_6	0,476
x_5	0,340
x_7	0,324
x_{10}	0,315
x_1	0,281
x_{11}	0,267
x_8	0,258
x_4	0,203
x_{12}	0,196
x_9	0,185
x_3	0,029

X_3 - ENGENHARIA DE MÉTODOS

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_{16}	0,545
x_{14}	0,509
x_{19}	0,404
x_{18}	0,368
x_{13}	0,348
x_{15}	0,333
x_{17}	0,149

X_4 - MÃO DE OBRA

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_{27}	0,752
x_{61}	0,610
x_{41}	0,535
x_{19}	0,404
x_{18}	0,368
x_{62}	0,338
x_{26}	0,267
x_{11}	0,267
x_{12}	0,196
x_{42}	0,196

X_5 - EQUIPAMENTOS

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_{31}	0,634
x_{32}	0,593
x_{30}	0,526
x_{33}	0,473

X_6 - MANUTENÇÃO

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_{37}	0,673
x_{34}	0,633
x_{41}	0,535
x_{39}	0,480
x_{38}	0,391
x_{35}	0,307
x_{36}	0,206
x_{42}	0,196
x_{40}	0,128

X₇ - PLANJEAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x ₅₆	0,834
x ₄₅	0,822
x ₆₀	0,687
x ₄₇	0,674
x ₆₁	0,610
x ₅₃	0,606
x ₄₃	0,585
x ₅₉	0,548
x ₄₈	0,513
x ₅₇	0,499
x ₄₉	0,382
x ₆₂	0,338
x ₅₈	0,227
x ₅₅	0,218
x ₅₁	0,202
x ₅₄	0,182
x ₄₄	0,151
x ₅₂	0,048
x ₅₀	0,007
x ₄₆	0,005

X_8 - MATÉRIA - PRIMA

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO
x_{64}	0,306
x_{63}	0,103

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

UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
PARA EMPRESAS

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

ELMO SWOBODA

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
FEVEREIRO - 1979

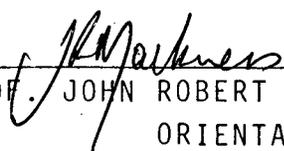
UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
PARA EMPRESAS

ELMO SWOBODA

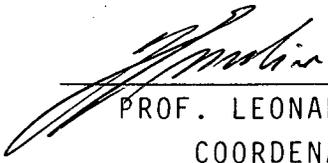
ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FOR
MA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO.

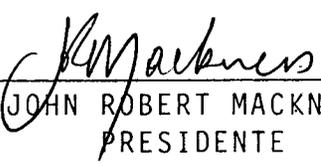


PROF. JOHN ROBERT MACKNESS, Ph.D.
ORIENTADOR



PROF. LEONARDO ENSSLIN, Ph.D.
COORDENADOR DO CURSO

BANCA EXAMINADORA:



PROF. JOHN ROBERT MACKNESS, Ph.D.
PRESIDENTE



PROF. LEONARDO ENSSLIN, Ph.D.



PROF. RAUL VALENTIM DA SILVA, M.Sc.



PROF. JOÃO FARINA NETO, M.Sc.



0.249.201-1

UFSC-BU

À memória de meu pai

À minha mãe

À minha esposa

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

Manifesto meus sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e instituições:

- ao Prof. JOHN ROBERT MACKNESS, pela eficiente, segura e entusiasmante orientação dada no transcorrer de todo o trabalho;
- à UFSC, em especial aos colegas professores e funcionários do DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL, pelo apoio e amizade demonstrados;
- à FURG, em especial aos colegas professores, pelo apoio e incentivo demonstrados;
- aos dirigentes de empresas, que forneceram dados auxiliando a veracidade do trabalho;
- aos amigos Jaime Baū e Roberto L. N. Moraes;
- a todos os parentes e amigos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

R E S U M O

O objetivo do trabalho é definir uma metodologia para produzir um plano de desenvolvimento tecnológico para indústrias.

É apresentado um modelo conceitual de desenvolvimento estratégico e proposto um processo operacional para produzir planos. Apresenta-se também, uma proposta para um sistema de informações tecnológicas, tendo como objetivo principal fornecer ao pessoal técnico envolvido em projetos e programas, informações atualizadas de forma adequada.

A seguir, foi apresentada uma maneira de identificar problemas tecnológicos em empresas industriais, para que essas possam atingir suas metas e objetivos.

Finalmente, são apresentados os resultados de uma aplicação prática, de parte da metodologia, realizada em uma empresa do ramo de pescados. Dois projetos tecnológicos são descritos, resultando à empresa um melhor desempenho.

A B S T R A C T

The objective of this thesis is to define a methodology to structure the formulation of plans for technological development in companies.

A conceptual model of the strategic planning process is presented and the process of producing a plan is described. A technology information system is also described so that analysts involved in defining and carrying out projects, have access to the information necessary for their successful completion.

The methodology also shows how technological problems in individual firms can be identified.

Finally, the results of a practical application of part of the methodology are presented. This application was carried out in a fish processing company and two "technology projects" are described which will result in an improved performance of the company.

S U M Á R I O

	<u>PÁG.</u>
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
 <u>CAPÍTULO I</u>	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 - Importância e Origem do Trabalho	1
1.2 - Descrição Sintética de Trabalhos Desenvolvidos	2
1.2.1 - Diagnóstico Setorial	3
1.2.2 - Diagnóstico Empresarial	6
1.3 - Objetivo do Presente Trabalho	9
1.4 - Desenvolvimento do Trabalho	11
 <u>CAPÍTULO II</u>	
2. MODELO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO..	12
2.1 - Apresentação do Modelo	12
2.2 - Comparação com a Situação Existente	14
 <u>CAPÍTULO III</u>	
3. PROPOSIÇÃO DE UM PROCESSO OPERACIONAL PARA PRODUZIR PLANOS ESTRATÉGICOS NA ÁREA TECNOLÓGICA	16
3.1 - Descrição do Processo Proposto	16
3.2 - Análises	18
3.3 - Definição de Projetos e Programas	24

3.3.1 - Elaboração de projetos	25
3.3.2 - Elaboração de programas	29
3.4 - Desenvolvimento de um Sistema de Informações.	33
3.4.1 - Organização do Sistema de Informações	33
3.4.2 - Definição de Palavras-Chaves	36
3.4.3 - Indexação do Sistema de Informações..	38
3.5 - Operacionalização do Processo	45
3.6 - Controle e Reavaliação	45
 <u>CAPÍTULO IV</u>	
4. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS EM EMPRESAS INDUSTRIAIS	47
4.1 - Considerações Iniciais	47
4.2 - Análise da Empresa	47
4.3 - Geração de Alternativas	51
 <u>CAPÍTULO V</u>	
5. APLICAÇÃO PRÁTICA	52
5.1 - Análise da Empresa	53
5.2 - Geração das Alternativas	59
5.3 - Projetos	64
5.4 - Conclusões da Análise	75
 <u>CAPÍTULO VI</u>	
6. CONCLUSÕES	76
BIBLIOGRAFIA	78

ANEXO 1	- Ficha para o cadastramento das publicações	81
ANEXO 2	- Ficha com todas as palavras-chaves usadas no sistema	83
ANEXO 3	- Modelo de ficha elaborada para cada uma das palavras-chaves	85

LISTA DE QUADROS

	<u>PÁG.</u>
Quadro 1 - Diagrama do Processo Operacional para Produção de Planos Estratégicos	17
Quadro 2 - Relacionamento entre as Análises e o Desenvolvimento de Programas e Projetos	18
Quadro 3 - Desempenho do Setor Mobiliário de Santa Catarina em cada Área Operacional	20
Quadro 4 - Desempenho das cinco piores Empresas do Setor Mobiliário em cada Área Operacional ...	21
Quadro 5 - Relacionamento entre a Análise Setorial e a Análise Empresarial	23
Quadro 6 - Análise e Definição das Prioridades	30
Quadro 7 - Metodologia do Estudo	48
Quadro 8 - Indicadores com as suas respectivas informações	50
Quadro 9 - Seqüência observada no presente trabalho ..	52
Quadro 10 - Indicadores selecionados em função das Variáveis mais afetadas	54
Quadro 11 - Cálculo do Retorno no Ativo Operacional ...	55
Quadro 12 - Representação do Impacto das Variáveis	56
Quadro 13 - Seqüência de Operações da Fábrica	57
Quadro 14 - Alternativas com seus respectivos Impactos estimados	61
Quadro 15 - Cálculo das Prioridades das Alternativas...	63

LISTA DE FIGURAS

	<u>PÁG.</u>
Figura 1 - Módulos e Submódulos formando Subsistemas e Subsubsistemas para Caracterização Sistêmica de uma Indústria	10
Figura 2 - Modelo Conceitual do Processo de Desenvolvimento de um Plano Estratégico	13
Figura 3 - Ficha para Cadastramento das Publicações...	35
Figura 4 - Ficha com todas as Palavras-chaves usadas no Sistema	41
Figura 5 - Ficha da Palavra-chave do grupo I - Indústria de Produtos Alimentares, Bebidas e Fumo	42
Figura 6 - Ficha da Palavra-chave do grupo II - Planejamento Empresarial	42
Figura 7 - Ficha da Palavra-chave do grupo II - Formas de Administração	43
Figura 8 - Modo de Arquivar as Fichas das Palavras-chaves	44
Figura 9 - Cronograma das Atividades do Projeto 1	69
Figura 10 - Cronograma das Atividades do Projeto 2	74

C A P Í T U L O I

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Importância e Origem do Trabalho

A grande preocupação dos países, mormente os subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, diz respeito à evolução de técnicas mais adequadas para melhor utilização de seus recursos. A maioria dos países já se definiu e outros estão formulando planos gerais para o desenvolvimento industrial. Esses planos normalmente incluem os objetivos gerais de expandir a demanda doméstica, criar novas oportunidades de emprego, aumentar a utilização dos recursos naturais, desenvolver novas matérias-primas e aprimorar os processos produtivos. Os objetivos gerais revelam-se decorrentes de um importantíssimo fator: o desenvolvimento tecnológico.

No Brasil, tal desenvolvimento tem feito com que governo e empresários se unam a fim de implantar novas técnicas que tragam benefícios para o setor industrial e, conseqüentemente, ao país. Governo e empresários reconhecem a importância que a tecnologia representa para o desenvolvimento das indústrias e do próprio governo, através da expansão econômica que ela propicia.

O governo, preocupando-se com o plano tecnológico, tem criado entidades específicas, para estudar e procurar desenvolver a tecnologia necessária para o crescimento industrial.

Os empresários, por sua vez, além de procurarem aplicar

e aprimorar novas técnicas dentro de suas próprias empresas, buscam auxílio nas entidades governamentais para obterem um bom desenvolvimento tecnológico.

O planejamento do desenvolvimento tecnológico tem se constituído de há muito, numa constante preocupação no Departamento de Engenharia Industrial da Universidade Federal de Santa Catarina. Dentre os trabalhos já publicados, destacam-se:

- a) Modelo para Elaboração de Diagnóstico e Plano de Ação para o Desenvolvimento Tecnológico.¹
- b) Metodologia para Análise e Diagnóstico Setorial - Uma Aplicação para a Indústria de Móveis.²
- c) Diagnóstico e Análise dos Problemas de Tecnologia em Empresas Industriais - Uma Abordagem Sistemática.³

1.2 - Descrição Sintética de Trabalhos Desenvolvidos

Os trabalhos a e b referem-se aos estudos elaborados e aplicados a setores industriais. O trabalho c refere-se à análise de problemas em empresas industriais.

¹ENSSLIN, Leonardo. Modelo para Elaboração de Diagnóstico e Plano de Ação para o Desenvolvimento Tecnológico. Fpolis, 1976

²FARINA NETO, João. Metodologia para Análise e Diagnóstico Setorial - Uma Aplicação para a Indústria de Móveis. Florianópolis, 1978.

³MACKNESS, John Robert. Diagnóstico e Análise dos Problemas de Tecnologia em Empresas Industriais - Uma Abordagem Sistemática. Florianópolis, 1977.

1.2.1 - Diagnóstico Setorial

O trabalho a visou a definição de uma política de ação, a curto e médio prazos, para o desenvolvimento da tecnologia no estado de Santa Catarina.

Esse trabalho foi dividido em duas partes:

- a primeira parte refere-se ao desenvolvimento de um modelo que caracteriza os fatores industriais mais significativos para o aprimoramento tecnológico de empresas, de regiões e do Estado, como um todo;
- a segunda parte expande o modelo anterior para fornecer um plano de ação que visa maximizar a utilização dos critérios julgados relevantes.

Para modelar o estágio tecnológico foi utilizada a análise de regressão múltipla não linear.

O trabalho b utilizou a metodologia desenvolvida no trabalho a e, através de um estudo feito em dezessete empresas do setor mobiliário do estado de Santa Catarina, foi possível determinar o grau de desenvolvimento tecnológico do setor.

O trabalho apresenta dois propósitos fundamentais:

- o primeiro é desenvolver um modelo que possibilite determinar qual o impacto do Estágio Tecnológico e do Faturamento, no incremento de desempenho das principais áreas empresariais do setor mobiliário de Santa Catarina. Esse modelo é válido tanto para uma empresa, como para um município, estado ou região;
- o segundo é a elaboração de um diagnóstico tecnológico do

setor de móveis, alicerçado em informações colhidas "in loco" através de uma amostra de empresas do Estado. Nesse sentido é apresentada uma técnica para calcular o nível de tecnologia das empresas para cada área operacional e administrativa.

A metodologia proposta no trabalho, possui uma estrutura com as seguintes etapas:

a) Elaboração de questionário

Para que o objetivo do trabalho fosse alcançado, foi necessário que o executor obtivesse uma série de informações a respeito da tecnologia utilizada pelas indústrias nas várias áreas empresariais. Foi elaborado um questionário, para posterior aplicação junto aos administradores das empresas.

b) Determinação da amostra a ser analisada

A amostra das empresas do setor de móveis foi composta por dezessete empresas. Foram utilizadas para formar a amostra, somente empresas com mais de trinta funcionários, pois as restantes são de pouca representatividade dentro do setor. A amostra foi composta por seis empresas com menos de cem funcionários, classificadas como pequenas; nove, com mais de cem e menos de trezentos funcionários, classificadas como médias e duas, com mais de trezentos, classificadas como grandes.

c) Preenchimento dos questionários na primeira parte da amostra.

Determinadas as empresas para comporem a primeira parte da amostra, afim de se tornar possível efetuar a análise de regressão, foi feita a aplicação dos questionários junto aos dire

tores ou gerentes de cada departamento.

d) Tabulação das informações coletadas

Coletadas as informações, foram atribuídos valores conforme o respectivo desempenho em cada área empresarial. O somatório desses valores determinou um valor numérico representativo do nível de desenvolvimento tecnológico de cada área operacional para cada empresa.

e) Análise de regressão

Dispondo do nível de desenvolvimento das várias áreas das empresas que compuseram a amostra, tornou-se possível a determinação do interrelacionamento existente entre cada área operacional, com as variáveis dependentes desejadas. Utilizou-se um modelo de análise de regressão múltipla não linear, através do qual foram gerados modelos para a análise do setor mobiliário, considerando, como variáveis dependentes, o Estágio Tecnológico e o Faturamento.

f) Preenchimento dos questionários na segunda parte da amostra.

Foram aplicados os questionários nas demais empresas da amostra, com a finalidade de testar os modelos fornecidos pela análise de regressão.

Para estas empresas, também foi feita a aplicação dos questionários junto aos diretores e gerentes das várias áreas da empresa.

g) Tabulação das informações da segunda parte da amostra

As informações disponíveis, atribuíram-se valores conforme o respectivo desempenho em cada área empresarial. O somatório desses valores determinou um valor numérico representativo do nível de desenvolvimento tecnológico de cada área operacional para cada empresa.

h) Aplicação do modelo de Análise de Regressão aos dados das empresas da segunda parte da amostra.

Os valores atribuídos para cada área empresarial foram substituídos no modelo gerado pela análise de regressão, e obtidos os valores representativos das variáveis dependentes.

i) Análise e interpretação dos dados

Concluídos os testes de regressão e aprovados os modelos, desenvolveram-se a análise e a interpretação dos dados. Foi analisado o incremento sobre o Estágio Tecnológico e sobre o Faturamento que poderá ser obtido com o desenvolvimento de cada área.

Além desta estrutura, foi elaborado um diagnóstico global, para as indústrias do setor mobiliário, onde é apresentada uma análise dos oito módulos com seus respectivos submódulos, permitindo visualizar o grau de desenvolvimento tecnológico relativo a cada uma das quarenta áreas em que a empresa foi subdividida.

1.2.2 - Diagnóstico Empresarial

O trabalho c teve como objetivo principal, a definição de uma metodologia a ser utilizada para detectar os problemas

de tecnologia, dar prioridade para esses problemas e definir os projetos necessários para resolvê-los.

A metodologia proposta para diagnosticar e analisar os problemas de tecnologia é estruturada nas seguintes etapas:

a) Determinação da importância das variáveis

Para caracterizar a importância dos fatores controláveis pela empresa, calculou-se um índice de sensibilidade das variáveis-chave, usando-se as informações do balanço e do demonstrativo de lucros e perdas do último ano referenciado.

b) Indicadores mais relacionados com as variáveis mais importantes.

Nesta etapa foram selecionados os indicadores de desempenho que mais se relacionam com as variáveis da empresa.

c) Determinação dos problemas de tecnologia

Para detectar os problemas de tecnologia da empresa, foram propostos no trabalho, três pontos principais:

- i - uma análise, usando-se índices para determinar a eficiência da utilização dos recursos usados por etapa do processo produtivo. O objetivo desta análise foi o de atender a seqüência e a eficiência de cada etapa do processo produtivo;
- ii - uma listagem de verificação com perguntas, para estruturar as entrevistas entre o analista e a gerência da empresa. Essas entrevistas permitem a definição dos problemas tecnológicos do processo;
- iii - um fluxograma das informações típicas que fluam na fábrica

ca, ajudando a orientação do analista. Usando o diagrama, como um modelo conceitual da empresa, e comparando a situação existente com o modelo, o analista tem condições de identificar as diferenças apresentadas.

d) Utilização de geradores de alternativas

Para definir as possíveis alternativas usadas para resolver os problemas tecnológicos, são apresentados os "geradores de alternativas".

Para cada alternativa apresentada, são determinadas as implicações nas variáveis que afetam o retorno do ativo operacional.

Identificadas as áreas que possuem maior importância, o analista concentra sua atenção nas variáveis mais relevantes e define quais as possíveis melhorias que irão ocorrer nas variáveis consideradas.

e) Seleção das melhores alternativas

A melhor alternativa é aquela que produz o maior impacto financeiro para a empresa. Esse impacto financeiro é estimado pelo retorno do ativo operacional sobre o prazo de um ano referenciado.

f) Detalhamento e apresentação dos projetos escolhidos

Para ajudar o processo de coordenar e controlar a execução dos projetos, foi usado um "esboço-padrão" para detalhar os projetos.

A área de aplicação da metodologia desenvolvida por Mackness no trabalho, está restrita contudo à área de produção

propriamente dita, e não a todos os setores da indústria como o fazem os dois trabalhos anteriores. Na Figura 1 é apresentada a forma pela qual os trabalhos de Ensslin e Farina visualizam a indústria, sendo que a zona tracejada mostra a área onde a pesquisa de Mackness se concentrou em maior detalhe.

O conhecimento desses trabalhos associado à sua relevância, motivaram a realização do presente trabalho.

1.3 - Objetivo do Presente Trabalho

O objetivo é a estruturação de uma metodologia para produzir um plano de desenvolvimento tecnológico, a partir das contribuições dos trabalhos anteriormente citados.

MÓDULOS DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

0	PROCESSO ADMINISTRATIVO
1	DESENVOLVIMENTO DE OBJETIVOS
2	PLANEJAMENTO EMPRESARIAL
3	FORMAS DE ADMINISTRAÇÃO
4	CONTROLE EMPRESARIAL
5	DESENVOLVIMENTO DE PESSOAL
6	ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL
7	TRABALHOS BUROCRÁTICOS

2	UTILIZAÇÃO DE CAPITAL
1	ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS FIXOS
2	DO CAPITAL DE GIRO

3	P C P
1	PREVISÃO DE DEMANDA
2	CAPACIDADE PRODUTIVA
3	PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
4	MOVIMENTAÇÃO DOS MATERIAIS
5	COMPRA DE MATERIAIS
6	MANUTENÇÃO DE ESTOQUE
7	ADMINISTRAÇÃO DO P C P

4	VOLUME DE PRODUÇÃO TÉCNICA
1	PADRONIZAÇÃO, DESE- NHO E ESPECIFICAÇÃO DOS PRODUTOS E SEUS COMPONENTES
2	CONTROLE DE QUA- LIDADE
3	MANUTENÇÃO
4	APROVEITAMENTO DO MAQUINÁRIO
5	DESENVOLVIMENTO DO MAQUINÁRIO
6	CONHECIMENTO DA TECNOLOGIA DISP.

5	VOLUME DE PRODU- ÇÃO DE PROCESSO
1	ESPECIFICAÇÃO DO PRO- CESSO PRODUTIVO
2	ADEQUAÇÃO E ME- LHORAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO
3	ANÁLISE DOS MÉTO- DOS DE TRABALHO
4	LAYOUT
5	SEGURANÇA E CONDI- ÇÕES DE TRABALHO
6	ADMINISTRAÇÃO DE PROCESSOS

6	VOLUME DE VENDAS
1	ESFORÇO DE VENDAS
2	CONTROLE DE PEDIDOS
3	POLÍTICA DE ENTREGA

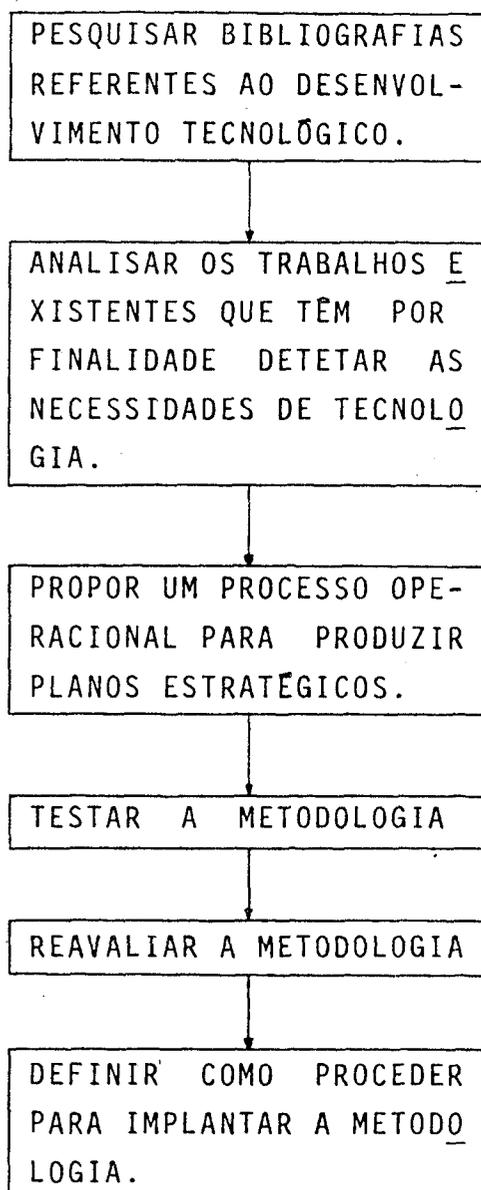
7	MERCADOLOGIA
1	ANÁLISE DE MERCADO
2	ANÁLISE DOS PRODU- TOS DE MAIOR CON- TRIBUIÇÃO
3	ANÁLISE DOS PREÇOS FIXOS DE DESCON- TOS
4	SELEÇÃO DOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO
5	SELEÇÃO DOS MEIOS DE PROPAGANDA
6	PESQUISA E DESENVOL- VIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

8	CUSTOS
1	MÉTODO DE PADRONI- ZAÇÃO
2	SISTEMA DE COLETA
3	SISTEMA DE ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES

FIGURA-1- MÓDULOS E SUBMÓDULOS FORMANDO SUBSISTEMAS E SUBSUBSISTEMAS PARA CARACTERIZAÇÃO SISTÊMICA DE UMA INDÚSTRIA

1.4 - Desenvolvimento do Trabalho

Para desenvolver o presente trabalho foi utilizado o seguinte sequenciamento de atividades:



C A P Í T U L O I I

2 - MODELO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO2.1 - Apresentação do Modelo

A Figura 2 mostra um modelo conceitual dos fluxos de informações, operações e processos decisórios mais relevantes para a definição e o controle de um plano estratégico. Esse diagrama pode ser aproveitado para fazer uma comparação entre o que existe e o que deveria existir para a formulação de um plano estratégico de desenvolvimento tecnológico.

Esse modelo apresenta os fatores externos que influenciam diretamente no desenvolvimento de um plano estratégico, as políticas e objetivos constantes e necessários ao desenvolvimento, como também, em seu núcleo, os ciclos necessários para que suas metas sejam alcançadas.

Nota-se que o modelo possui dois circuitos dependentes com propósitos bastante distintos.

O circuito da esquerda representa as atividades necessárias para produzir o plano estratégico.

Possui como entradas quatro itens de informação:

- a) objetivos e políticas da organização;
- b) fatores externos à organização, mas que influenciam no plano;
- c) resultados da execução do plano anterior, para atuali-

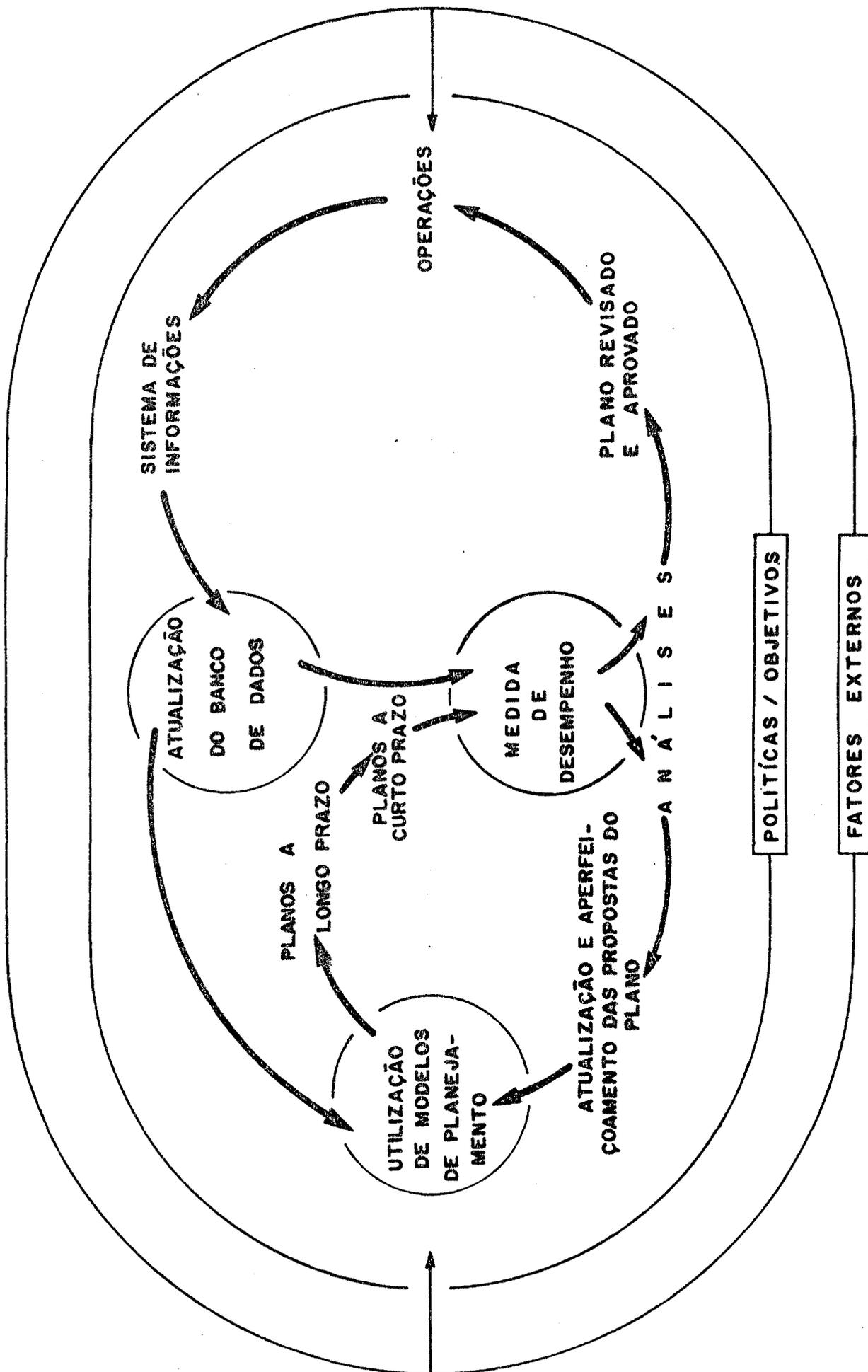


FIGURA - 2 - MODELO CONCEITUAL DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO ESTRATÉGICO

zar e aperfeiçoar as propostas do plano;

- d) relatórios do processo operacional que representam a situação atual da organização.

O plano é formulado em duas partes interrelacionadas, isto é, uma parte mais apropriada para longo prazo e uma parte mais operacional para dirigir as operações da organização a curto prazo.

Os planos são controlados através de realimentação de informações da situação atual e os resultados do desempenho do plano em comparação com o que foi previsto.

O circuito da direita representa as atividades do processo operacional, isto é, representa a execução das operações necessárias à realização do plano definido e à coleta dos dados necessários para produzirem-se relatórios da situação atual. Esses dados são processados e arquivados pelo sistema de informações e encaminhados a um banco de dados que os armazena e os recupera, quando for necessário.

O banco de dados possui duas saídas:

- a) relatórios do processo operacional da situação atual;
- b) relatórios para medir o desempenho do processo operacional, em comparação com as metas fixadas pelo plano.

Estes relatórios são necessários ao controle dos planos.

2.2 - Comparação com a Situação Existente

O confronto do modelo com a forma atual de gerar estra

têgias de desenvolvimento tecnológico, mostra as deficiências e xistentes.

Observa-se no modelo, a interdependência de seus elementos, porêm, ê desconhecida a existência de trabalhos que tenham desenvolvido, todos os elementos do modelo, de modo a facilitar a elaboração de um plano estratégico.

A seguir, apresentam-se todos os elementos do modelo, carentes de informações necessárias ao processo de produção de um plano de desenvolvimento tecnológico:

- modelo de planejamento, tanto a longo como a curto prazo;
- banco de dados;
- sistema de informações;
- atividades necessárias;
- análises, para a atualização e aperfeiçoamento das propostas dos planos e para a revisão e aprovação dos mesmos.

Nota-se que o elemento medida de desempenho não foi ci tado, porque sobre ele foram desenvolvidos os três trabalhos ci tados no capítulo anterior.

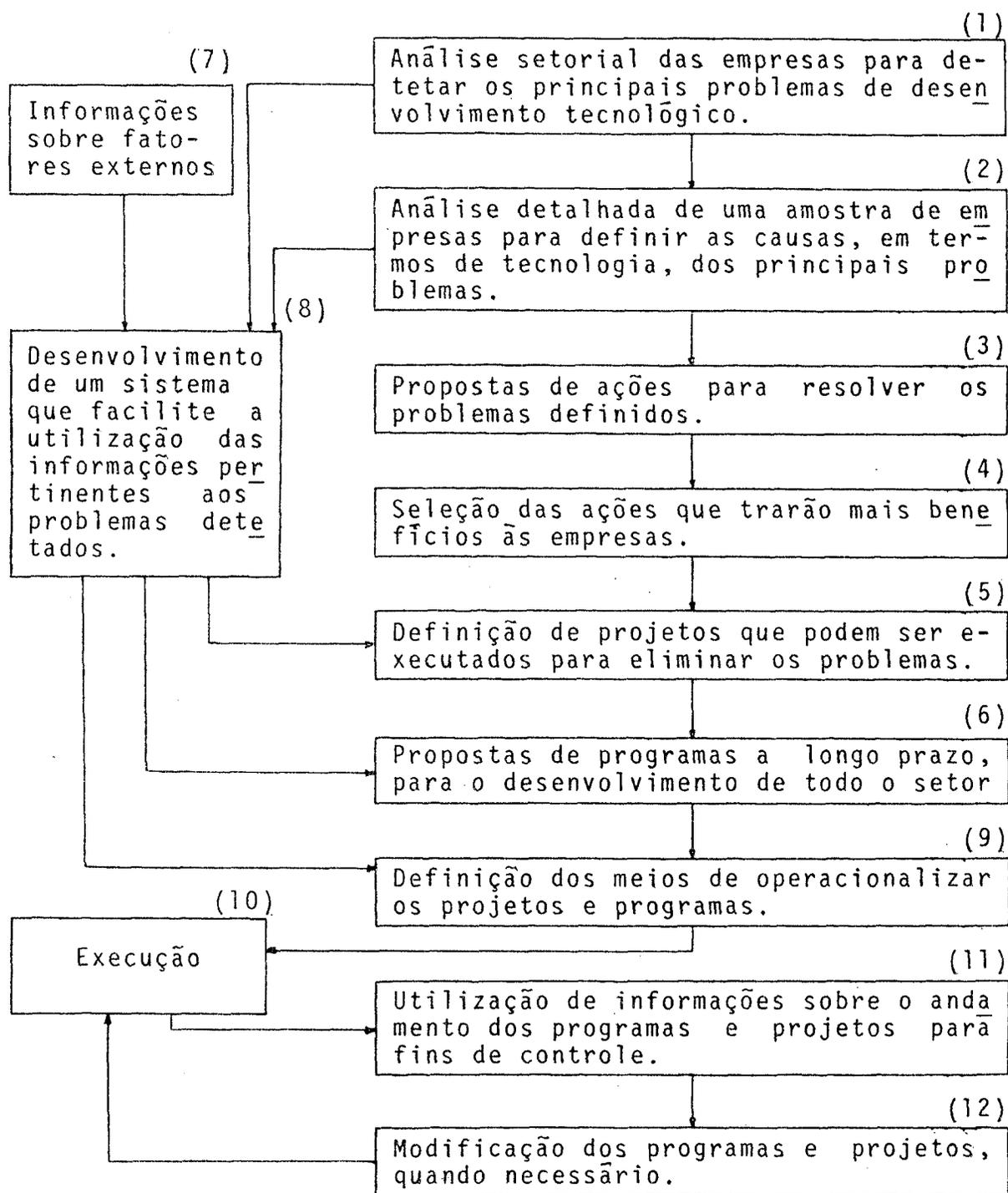
Conclui-se então, que a diferença entre o modelo apresentado e a situação atual, ê a seguinte; de todos os elementos componentes do diagrama, o ûnico que foi desenvolvido e que tem possibilidade de ajudar na elaboração de planejamento ê o elemento Medida de Desempenho. Quanto aos demais elementos, a pes quisa da situação atual mostrou que pouca coisa existe.

C A P Í T U L O I I I

3 - PROPOSIÇÃO DE UM PROCESSO OPERACIONAL PARA PRODUIR PLANOS ESTRATÉGICOS NA ÁREA TECNOLÓGICA3.1 - Descrição do Processo Proposto

O processo proposto no Quadro 1 é baseado em cinco itens:

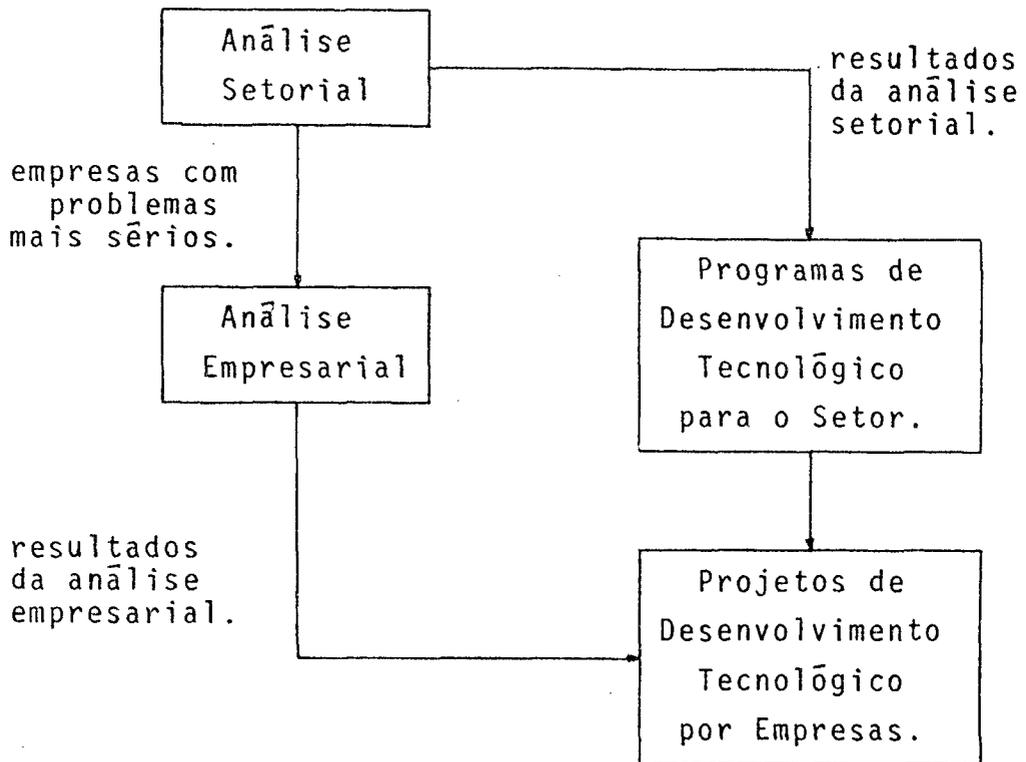
- a) Análises - são as análises empresarial e setorial que detetam os principais problemas de desenvolvimento tecnológico ((1), (2), (3) e (4) do Quadro 1).
- b) Definição de projetos e programas - busca caracterizar projetos e programas apropriados para alcançar um bom desenvolvimento tecnológico ((5) e (6) do Quadro 1).
- c) Sistema de informações - o sistema de informações tem como objetivo principal fornecer ao pessoal técnico envolvido em projetos e programas, informações atualizadas em forma adequada para sua eficiente utilização. ((7) e (8) do Quadro 1).
- d) Operacionalização do processo - é a maneira de operacionalizar os projetos e programas ((9) e (10) do Quadro 1).
- e) Controle e reavaliação - os projetos e programas desenvolvidos devem ser controlados e reavaliados para, se necessário for, sofrerem as devidas modificações ((11) e (12) do Quadro 1).



QUADRO 1 - Diagrama do Processo Operacional para Produção de Planos Estratégicos.

3.2 - Análises

A seguir é apresentado o Quadro 2, que permite uma melhor visualização do relacionamento entre as análises e o desenvolvimento de programas e projetos.



QUADRO 2 - Relacionamento entre as Análises e o Desenvolvimento de Programas e Projetos.

A análise setorial revela o desempenho das empresas do setor, constituindo-se em uma entrada para o conhecimento da situação empresarial que focaliza as empresas individualmente, identificando seus problemas tecnológicos relevantes, para que sejam elaboradas as propostas e procedida a seleção das ações necessárias para a elaboração dos projetos. O conjunto de projetos, bem como os resultados globais da análise setorial, permi

tem a definição dos programas.

Como exemplo, apresentam-se a seguir os resultados de uma análise setorial e de uma análise empresarial. Os dados constantes desse exemplo, foram coletados do trabalho "Metodologia para Análise e Diagnóstico Setorial - Uma aplicação para a Indústria de Móveis".

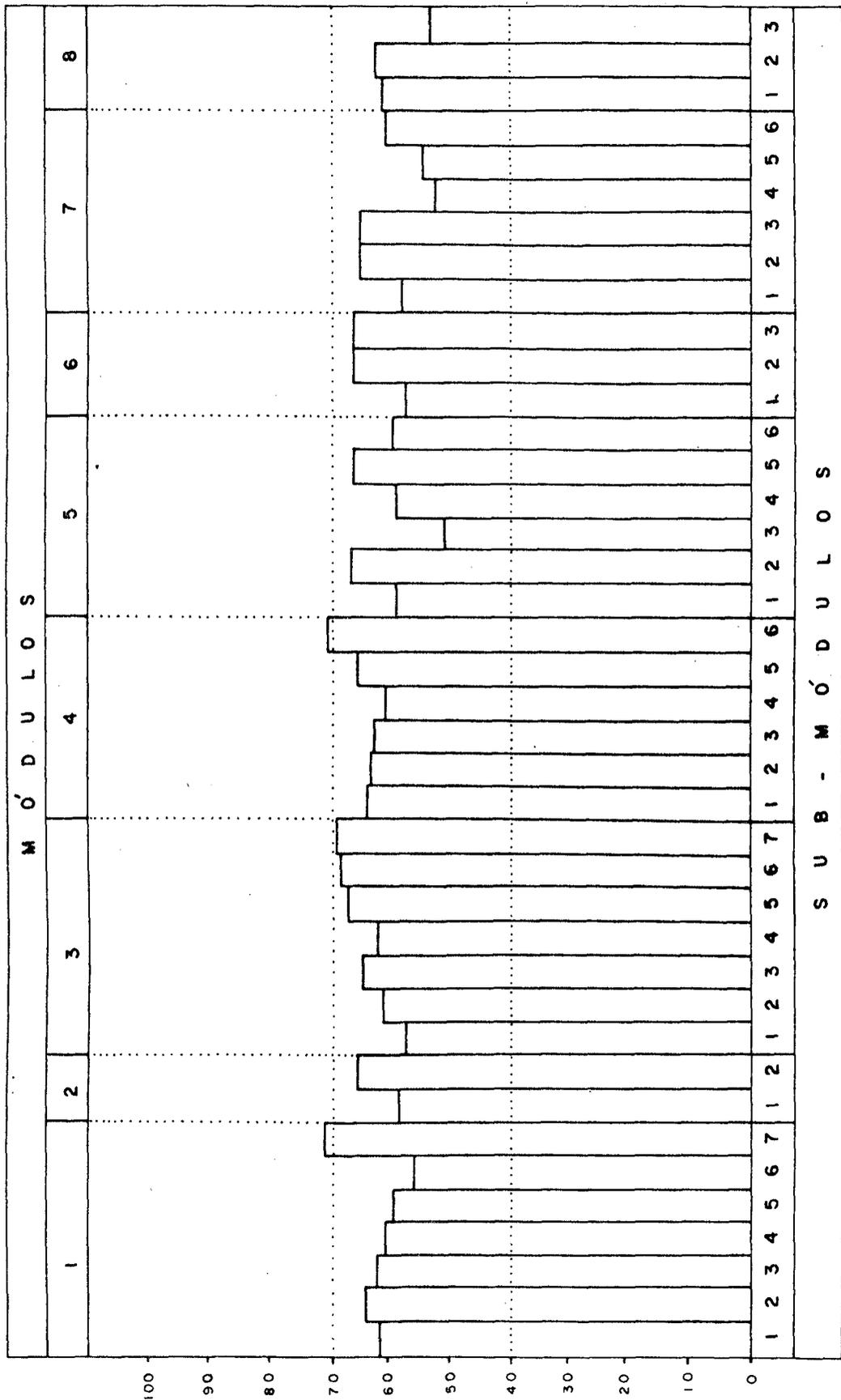
São apresentados os Quadros 3 e 4 e representam as empresas do setor mobiliário do estado de Santa Catarina. Nesses quadros constam os oito módulos em que a empresa foi dividida, e, através deles, pode-se detectar os módulos que necessitam de um incremento tecnológico. Os componentes dos módulos são os mesmos apresentados na Figura 1.

O Quadro 3 representa o desempenho médio de cada área operacional, das dezessete empresas tomadas para a análise do setor.

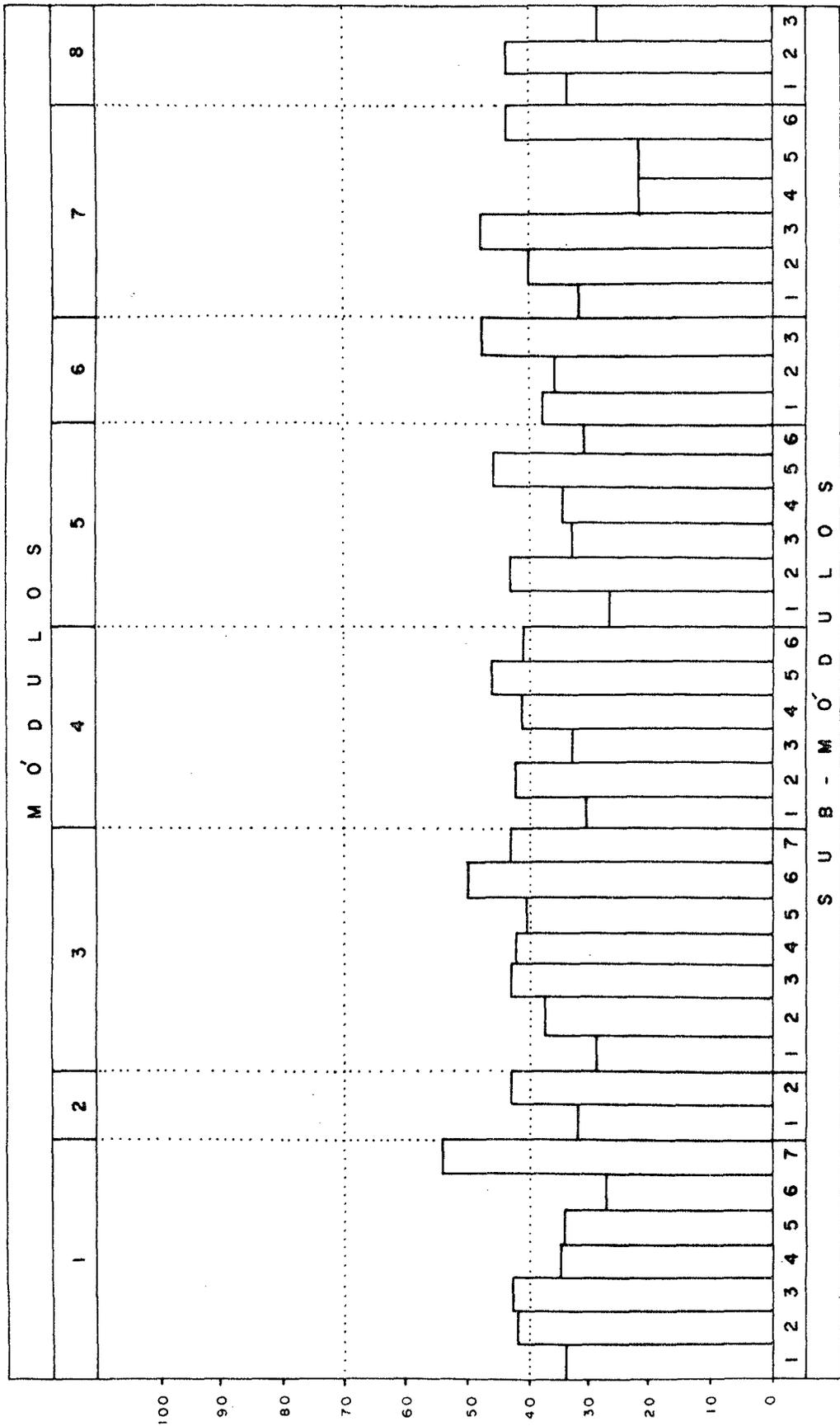
O Quadro 4 representa o desempenho de cada área operacional, das cinco piores empresas, dentre as dezessete consideradas na análise.

Com esses quadros, pode-se visualizar o grau de desenvolvimento tecnológico relativo em cada uma das quarenta áreas, bem como detectar quais dessas áreas merecem maior atenção no sentido de aumentar sua tecnologia.

No eixo das abscissas, encontram-se os quarenta submódulos através dos quais foi estudado o setor mobiliário, e no eixo das ordenadas, o grau de desenvolvimento tecnológico relativo a cada área do estudo. O quadro é subdividido em três faixas horizontais por meio de linhas pontilhadas.



QUADRO - 3 Desempenho do setor mobiliário de Santa Catarina em cada área operacional.



QUADRO - 4 Desempenho das cinco piores empresas do setor mobiliário em cada área operacional.

A faixa superior corresponde ao conjunto de níveis de desenvolvimento cujo desempenho é considerado bom ou excelente. Os submódulos que apresentam um nível de desenvolvimento tecnológico relativo, igual ou maior que setenta, encontram-se nessa faixa.

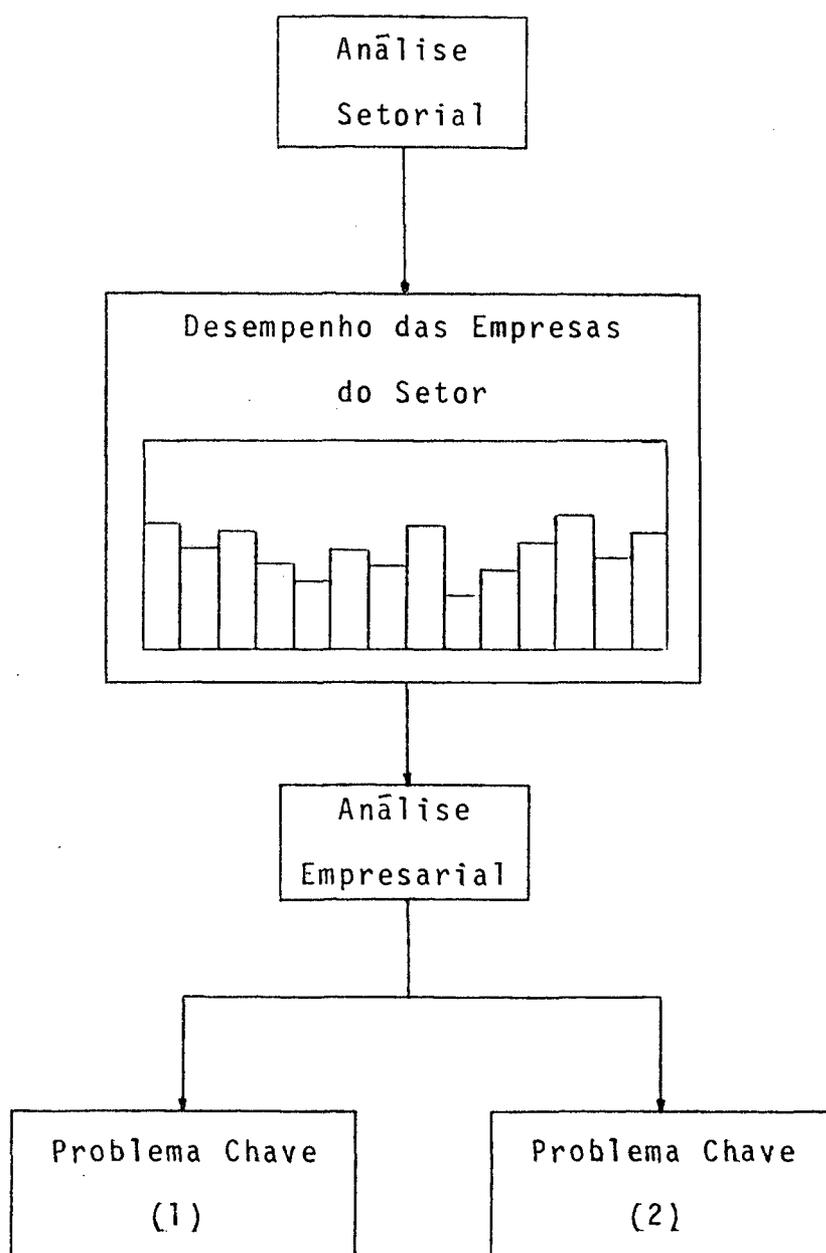
A faixa intermediária refere-se ao conjunto de níveis de desenvolvimento cujo desempenho é considerado satisfatório. Os submódulos que apresentam um nível de desenvolvimento tecnológico relativo entre quarenta e setenta encontram-se nesta faixa.

A faixa inferior corresponde ao conjunto de níveis de desenvolvimento, cujo desempenho deixa a desejar. Situam-se nesta faixa os submódulos que apresentam um nível de desenvolvimento tecnológico relativo menor que quarenta.

No Quadro 3, observa-se que o setor como um todo é razoavelmente desenvolvido em todos os módulos.

O Quadro 4 mostra o desempenho das piores empresas do setor, tomadas na análise, e é claro que muito dos módulos possuem um baixo desenvolvimento tecnológico. Essas empresas podem ser analisadas usando a técnica da análise empresarial de Mackness para localizar as causas do mal desempenho detetado pela análise setorial. É possível que as causas dos problemas detetados na análise setorial estejam em áreas da empresa não identificadas como problemas pela análise empresarial. Isto porque a empresa é composta de muitos módulos, com muitas interações e provavelmente, os problemas detetados pela análise setorial sejam apenas sintomas de um problema principal que afeta todas as áreas definidas por causa das interações.

O Quadro 5, apresentado a seguir, representa esquematica



QUADRO 5 - Relacionamento entre a Análise Setorial e a Análise Empresarial.

mente, esta situação.

Os resultados da análise setorial têm por objetivo orientar a análise empresarial para os problemas típicos de seu setor, sem no entanto, particularizar as conclusões para empresas específicas.

3.3 - Definição de Projetos e Programas

Projetos são instrumentos que permitem avaliar as vantagens de um determinado uso dos recursos empresariais, face às possíveis alternativas de investimento.

Programas são complexos incluindo diretrizes, procedimentos, normas, designação de obrigações e outros elementos necessários para orientação no sentido de direcionar a elaboração e a execução dos projetos, procurando canalizar de determinada maneira os recursos disponíveis.

Ao se realizarem os estudos de projetos, dispendo-se de informações, pode-se corrigir os diferentes rumos dos programas, a fim de torná-los coerentes com as informações disponíveis. Os projetos constituem um elo no processo de aproximações sucessivas, implícito na técnica da elaboração de programas.

A visão de conjunto, proporcionada pelos programas, fornece elementos para a escolha dos projetos que devam ser preparados e implantados em função dos objetivos setoriais. Por sua vez, o desenvolvimento dos projetos influi na reformulação desses objetivos e na política de atuação dos programas, estabelecendo assim, um processo contínuo de revisão e ajuste.

Um aspecto importante da interrelação entre os projetos e os programas provém das diferentes alternativas técnicas de produção de um determinado bem ou serviço. É evidente que a análise das alternativas técnicas, a nível de programas, só pode ser feita com base nas informações geradas pelos projetos.

Existem algumas relações entre os objetivos globais de um programa e o desenvolvimento de projetos. Este interrelacionamento pode causar dificuldades ao empresário privado que, muitas vezes, necessita recorrer às entidades governamentais para estudar e, mesmo, executar certos projetos de seu interesse.

3.3.1 - Elaboração de projetos

Para ajudar o processo de coordenar e controlar a execução dos projetos, deve ser usado um esboço padrão para detalhar projetos.

A elaboração de um projeto consta de duas partes importantes: a especificação e o conteúdo do projeto.

A seguir, é apresentado um esboço para um projeto, onde consta a especificação e o conteúdo. Este esboço é desenvolvido no trabalho "Diagnóstico e Análise dos Problemas de Tecnologia em Empresas Industriais - Uma Abordagem Sistemica".

A especificação do projeto é formada por diversos itens a serem preenchidos, tais como:

- número de páginas
- data
- número do projeto

- título do projeto: serve para a identificação do projeto , devendo ser curto, preciso e significativo.
- localidade: deve constar o endereço completo da empresa com a rua, o número, a cidade e o estado.
- objetivo: citar os objetivos a que se propõe o projeto.
- analista: seu nome.
- prioridade
- consultor: seu nome.
- técnico responsável: a pessoa responsável pela execução do projeto.

A maneira de apresentar a especificação de um projeto e os pontos que constituem o conteúdo de um projeto, são apresentados pelas folhas seguintes.

ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

Número de Páginas: Data: Número do Projeto:

Título do Projeto:

Empresa:

Localidade:

Objetivo:

Analista:

Prioridade:

Consultor:

Técnico Responsável:

CONTEÚDO DO PROJETO

- 1 - Fluxograma de materiais e maquinário utilizado na área do problema que é o assunto do projeto.
- 2 - Caracterização do problema nos aspectos técnicos e financeiros para a empresa.
- 3 - Previsão do esforço necessário para resolver o problema, em termos de pessoal, de tempo e financeiro.
- 4 - Identificação das restrições que afetam a resolução do problema, tais como: físicas, de recursos humanos, de materiais, de maquinário, de tempo, financeiras ou outras restrições impostas pela administração da organização.
- 5 - Definição dos benefícios que são previstos: sua elaboração, depois da resolução do problema.
- 6 - Identificação das possíveis fontes de ajuda técnica.
- 7 - Formulação de um cronograma para controlar o andamento do trabalho.
- 8 - Indicação de um técnico responsável pela execução do trabalho.

3.3.2 - Elaboração de Programas

A elaboração de programas visa o desenvolvimento tecnológico de setores industriais. Os programas são preparados usando os resultados da análise setorial.

Nos programas, é elaborada a definição das estratégias para o desenvolvimento tecnológico dos setores, através de pontos considerados pertinentes para o setor e para a indústria como um todo, tais como:

- Importância estratégica do setor.
- Prioridade do setor, dado pelo governo estadual ou federal.
- Crescimento do setor em anos passados e previsão futura.
- Custo do desenvolvimento do setor.
- Benefício econômico à região ou ao país.
- Necessidade de importação do setor.
- Exportação efetuada.

Com base nesses pontos, pode ser montado um quadro para análise e para a definição das prioridades existentes, para serem determinadas as estratégias de desenvolvimento tecnológico dos setores.

O Quadro 6, mostra como isto pode ser elaborado. Na parte superior do quadro, os números (1), (2) e (3) representam três setores. Na coluna à esquerda do quadro estão os pontos a serem analisados para cada setor. E nas colunas existentes abaixo dos setores estão as respostas referentes ao comportamento dos setores em cada ponto analisado.

HIERARQUIA DE FATORES DE AVALIAÇÃO	S E T O R E S		
	(1)	(2)	(3)
Importância Estratégica	Não	Sim	Sim
Prioridade do Setor	Não	Sim	Sim
Benefício Econômico	Sim	Não	Sim
Benefício Social	Sim	Sim	Não/Sim
Importações	Não	Sim	Não
Exportações	Sim	Não	Sim

QUADRO 6 - Análise e definição das Prioridades.

O procedimento para escolha de qual o setor que será tomado por primeiro para se determinar a estratégia é realizado da seguinte maneira:

- como pontos pertinentes para esta análise, foram tomados: a importância estratégica, a prioridade do setor, o benefício econômico, o benefício social, as importações e as exportações.
- a análise é realizada tomando cada um dos pontos pertinentes e verificando as respostas em cada um dos setores, assim:

. Importância Estratégica

Pelas respostas nota-se que os setores (2) e (3) são os que a possuem, sendo que o setor (1) não tem nenhuma importância estratégica. No caso de escolha do setor que

deveria ser tomado em primeiro lugar, esta escolha recairia no setor (2) ou no setor (3).

. Prioridade do Setor

A situação se repete, conforme foi analisado no ponto anterior. Os setores (2) e (3) possuem prioridades e o setor (1) não. Então, a escolha recairá sobre o setor (2) ou sobre o setor (3).

. Benefício Econômico

Neste ponto, o setor (2) não traz nenhum benefício, so mente os setores (1) e (3). Então, sobre um destes dois setores deverá ser determinada a escolha de prioridade.

. Benefício Social

Pelas respostas, observa-se que, sobre os setores (1) ou (2), é que recairá a escolha inicial, pois, tanto um como outro traz benefício social, e o setor (3) ora traz ora não traz.

. Importações

Neste caso, é sabido que, quanto menores as importações, menores as divisas nacionais que saem para o exterior. Então, a prioridade, neste caso, recairá sobre os setores (1) ou (3), porque ambos não necessitam de importações.

. Exportações

Quanto maior a exportação, maior é a importância do se

tor. Então, observa-se que, neste ponto, a preferência deverá ser dada ou para o setor (1) ou para o setor (3), pois são os que exportam.

Para se chegar à conclusão de qual o setor que, em primeiro lugar, deva ser escolhido para determinar sua estratégia, é necessário elaborar uma análise por setor.

Setor (1) - não possui nenhuma importância estratégica, e também não possui prioridades; traz benefício econômico e benefício social; não necessita de importações e possui a vantagem de exportar.

Setor (2) - possui importância estratégica e prioridade; não traz benefício econômico, somente benefício social; necessita de importações e não exporta.

Setor (3) - possui importância estratégica e prioridade; traz benefício econômico, mas poderá, ou não, trazer benefício social; não necessita de importações e ainda exporta.

Após esta análise, observa-se que o setor que possui maiores vantagens é o setor (3), talvez existindo um único ponto fraco - é o benefício social, porque poderá ou não proporcioná-lo.

Obviamente, esta é uma análise preliminar e convém salientar que a importância de cada um dos fatores poderá mudar, modificando, assim, a avaliação final.

3.4 - Desenvolvimento de um Sistema de Informações

Na determinação das diretrizes básicas que regem a política de um sistema de informações, são levadas em consideração as perguntas fundamentais:

QUEM	=	FONTE
O QUE	=	MENSAGEM
PARA QUEM	=	RECEPTOR
COMO	=	CANAL

QUEM - é o sistema de informações.

O QUE - são as informações divulgadas.

PARA QUEM - são os usuários.

COMO - é o meio pelo qual as informações são levadas ao conhecimento dos técnicos.

Determinado o perfil do usuário, ou seja, para quem são enviadas as informações, chega a hora de pensar em como se rão organizadas as informações.

3.4.1 - Organização do Sistema de Informações

Neste item, é elaborada uma proposta para organizar um sistema de informações de apoio para o desenvolvimento tecnológico.

As tarefas realizadas compreendem a obtenção, o exame e análise, a seleção, o cadastramento, a indexação e a armazenagem das informações divulgadas no Brasil e no exterior.

Obtenção

As fontes de informações, constantes do acervo do sistema de informações, são adquiridas através de doação, coleta, permuta ou compra.

Exame, Análise e Seleção

Todos os dados recebidos no sistema de informações são examinados e analisados e é elaborada uma seleção dos itens, de acordo com a importância e o interesse dos usuários.

A seleção das informações de caráter técnico deve ser elaborada por pessoal habilitado.

Todo o material selecionado é encaminhado ao documentista para o cadastramento.

Cadastro do Acervo

O cadastramento adotado para os diversos tipos de publicações recebidas pelo sistema é elaborado da seguinte maneira:

Cada documento, ao entrar no sistema de informações, recebe um carimbo, onde é colocado um número. Este é o número de identificação do documento, seguindo a ordem crescente. A seguir, é preenchida uma ficha, onde constam:

- número de identificação
- título
- autor
- idioma
- origem
- data

Esta ficha é apresentada pelo Anexo 1.

Quando uma ficha estiver completa, é tomada uma nova ficha, mas os números de identificação dos documentos registrados na ficha continuam seguindo a ordem crescente de chegada.

O exemplo da Figura 3 mostra duas fichas do modelo Anexo 1, porém em tamanho reduzido.

Nº DE IDENT.	TÍTULO	AUTOR	IDIOMA	ORIGEM	DATA
001	O MERCADO DE AÇO	J. W. SILVA	PORTUGUÊS	BRASIL	1968
022	A VENDA DE TECIDOS NO BRASIL	H. S. BARBOSA	PORTUGUÊS	BRASIL	1970

Nº DE IDENT.	TÍTULO	AUTOR	IDIOMA	ORIGEM	DATA
023	O CONTROLE DE QUALIDADE DO COURO	A. J. PEREIRA	PORTUGUÊS	BRASIL	1971

FIGURA 3 - Ficha para Cadastramento das Publicações.

Estas fichas são arquivadas de acordo com a sequência de sua elaboração.

3.4.2 - Definição de Palavras-Chaves

As palavras-chaves do sistema são definidas em dois grupos:

- . Grupo I - palavras-chaves por setores
- . Grupo II - palavras-chaves por atividades

As palavras-chaves do grupo I são em número de vinte e duas e representam os setores industriais.

1. Extração de Minerais e Vegetais
2. Pesca e Agricultura
3. Indústria de Minerais Não-Metálicos
4. Indústria de Metalurgia e Mecânica
5. Indústria de Material Elétrico e de Comunicações
6. Indústria de Material de Transporte
7. Indústria de Madeira e Mobiliário
8. Indústria de Papel, Papelão, Editorial e Gráfica
9. Indústria da Borracha
10. Indústria de Couros e Peles
11. Indústria de Produtos Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.
12. Perfumaria, Sabões e Velas
13. Produtos de Matéria Plástica
14. Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos.
15. Indústria de Produtos Alimentares, Bebidas e Fumo
16. Indústrias Diversas
17. Construção Civil
18. Serviços Industriais
19. Serviços de Transporte

20. Serviços de Comunicações
21. Serviços de Reparação, Manutenção e Conservação
22. Serviços Gerais de Engenharia.

As palavras-chaves do grupo II são em número de quarenta e representam as atividades industriais de acordo com o modelo de desenvolvimento tecnológico apresentado na Figura 1.

1. Desenvolvimento de objetivos
2. Planeamento empresarial
3. Formas de administração
4. Controle empresarial
5. Desenvolvimento de pessoal
6. Organização estrutural
7. Trabalhos burocráticos
8. Análise dos investimentos fixos
9. Análise do capital de giro
10. Previsão de demanda
11. Capacidade produtiva
12. Programação e controle da produção
13. Movimentação de materiais
14. Compra de materiais
15. Manutenção de estoques
16. Administração do planeamento e controle da produção
17. Padronização, desenho e especificação dos produtos e seus componentes.
18. Controle de qualidade
19. Manutenção
20. Aproveitamento do maquinário
21. Desenvolvimento do maquinário

22. Conhecimento da tecnologia disponível
23. Especificação do processo produtivo
24. Adequação e melhoramento do processo produtivo
25. Análise dos métodos de trabalho
26. Layout
27. Segurança e condições de trabalho
28. Administração de processos
29. Esforço de vendas
30. Controle de pedidos
31. Política de entrega
32. Análise de mercado
33. Análise dos produtos de maior contribuição
34. Análise dos preços fixos e descontos
35. Seleção dos canais de distribuição
36. Seleção dos meios de propaganda
37. Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos
38. Método de padronização de custos
39. Sistema de coleta de informações de custos.
40. Sistema de análise e apresentação de informações de custos

Portanto, o sistema de informações sugeridos, possui um total de sessenta e duas palavras-chaves, abrangendo os principais setores e atividades industriais.

3.4.3 - Indexação do Sistema de Informações

A indexação do sistema é baseada nas palavras-chaves anteriormente definidas.

Preenchida a ficha apresentada pelo Anexo 1, é elabora

da uma outra ficha, Anexo 2, onde constam todas as palavras-chaves usadas no sistema de informações, número de identificação e título do documento.

Esta ficha é preenchida paralelamente à ficha do Anexo 1, pois o número de identificação e o título do documento são os mesmos em ambas as fichas.

Quando uma ficha está completa, é tomada uma outra, mas a numeração segue a ordem crescente. O mesmo critério é adotado para a ficha do Anexo 1.

O método de arquivamento desta ficha segue também a maneira empregada na ficha do Anexo 1. Quando as fichas estão completas, são colocadas uma após a outra.

Na ficha do Anexo 2 são anotados o número de identificação e o título do documento e, como as palavras-chaves estão gravadas na parte superior da ficha, para se saber a qual palavra-chave o documento se refere, é feito um sinal no quadro de intersecção da linha onde está escrito o número e o título do documento com a coluna da palavra-chave referida no documento.

A seguir, é apresentado um exemplo.

Supondo que o documento registrado sob o número doze refere-se à palavra-chave do grupo I - Indústria de produtos alimentares, bebidas e fumo, e também refere-se às palavras-chaves do grupo II - Planejamento empresarial e Formas de administração, então os quadros de intersecção do documento com os quadros das palavras-chaves são "ticados", indicando que o assunto descrito no documento refere-se diretamente às palavras-chaves assinaladas.

É apresentada pela Figura 4, a ficha do Anexo 2 em modelo reduzido, mostrando o que foi explicado no exemplo.

O Método "Peek-a-boo"

O método "peek-a-boo" é empregado na indexação e também facilita a recuperação da informação, quando necessária.

É elaborada uma ficha para cada uma das palavras-chaves apresentadas pelo Anexo 3. O corpo desta ficha consiste de pequenos retângulos e neles estão escritos números em ordem crescente. Esta numeração corresponde ao número de identificação que cada documento recebeu ao entrar no sistema de informações. Estes números são vasados, dependendo do número de identificação do documento e a qual das palavras-chaves o assunto se refere.

Exemplo:

Como exemplo, pode-se considerar as mesmas palavras-chaves usadas para exemplificar a ficha do Anexo 2.

As palavras-chaves, são:

- Indústria de produtos alimentares, bebidas e fumo
- Planejamento empresarial
- Formas de administração

Então, são tomadas as fichas do modelo Anexo 3, destas três palavras-chaves, e perfurado o número doze nas três fichas.

As Figuras 5, 6 e 7 apresentam as três fichas, em tamanho reduzido, mostrando o que foi explicado no exemplo anterior.

FIGURA 4 - Ficha com todas as Palavras-chaves usadas no Sistema.

GRUPO DAS PALAVRAS CHAVES		ATIVIDADES	
NR	TÍTULO	ATIVIDADES	ATIVIDADES
	01		
02	2. PECUA E AGRICULTURA		
03	3. MD. DE MONTAR MÃO METÁLICAS		
04	4. MD. DE METALURGIA E MECÂNICA		
05	5. MD. DE MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÃO		
06	6. MD. DE MATERIAL DE TRANSPORTE		
07	7. MD. DE MADEIRA E MADEIRADO		
08	8. MD. DE MADEIRA, MADEIRA, CORTAÇÃO E MADEIRA		
09	9. INDÚSTRIA DE BOVINOS		
10	10. INDÚSTRIA DE OVINOS E FELTOS		
11	11. MD. DE PNEUS, GOMAS, PASTILHAS E VESTIÁIS		
12	12. PNEUMÁTICA, GOMAS E VETIÁIS		
13	13. PRODUTOS DE MADEIRA PLÁSTICA		
14	14. MD. DE TÊXTIL, DE VESTIÁRIO, CAPAS E MATERIAIS		
15	15. MD. DE PRODUTOS ALIMENTARES, BEBIDAS E FUMO		
16	16. INDÚSTRIAS DIVERSAS		
17	17. CONSTRUÇÃO CIVIL		
18	18. SERVIÇOS INDUSTRIAIS		
19	19. SERVIÇOS DE TRANSPORTE		
20	20. SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO		
21	21. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
22	22. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
23	23. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
24	24. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
25	25. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
26	26. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
27	27. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
28	28. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
29	29. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
30	30. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
31	31. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
32	32. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
33	33. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
34	34. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
35	35. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
36	36. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
37	37. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
38	38. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
39	39. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
40	40. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
41	41. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
42	42. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
43	43. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
44	44. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
45	45. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
46	46. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
47	47. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
48	48. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
49	49. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
50	50. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
51	51. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
52	52. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
53	53. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
54	54. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
55	55. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
56	56. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
57	57. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
58	58. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
59	59. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
60	60. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
61	61. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
62	62. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
63	63. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
64	64. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
65	65. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
66	66. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
67	67. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
68	68. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
69	69. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
70	70. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
71	71. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
72	72. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
73	73. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
74	74. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
75	75. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
76	76. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
77	77. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
78	78. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
79	79. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
80	80. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
81	81. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
82	82. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
83	83. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
84	84. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
85	85. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
86	86. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
87	87. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
88	88. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
89	89. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
90	90. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
91	91. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
92	92. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
93	93. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
94	94. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
95	95. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
96	96. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
97	97. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
98	98. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
99	99. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		
100	100. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO		

PALAVRA-CHAVE: IND. DE PRODUTOS ALIMENTARES, BEBIDAS E FUMO	1	2	3			9	10	11			
	13	14	15	16			22	23	24	25	
	26	27	28	29			35	36	37	38	
	39	40	41	42	43			49	50	51	52

FIGURA 5 - Ficha da palavra-chave do grupo I -
Indústria de Produtos Alimentares,
Bebidas e Fumo.

PALAVRA-CHAVE: PLANEJAMENTO EMPRESARIAL	1	2	3			9	10	11			
	13	14	15	16			22	23	24	25	
	26	27	28	29			35	36	37	38	
	39	40	41	42	43			49	50	51	52

FIGURA 6 - Ficha da palavra-chave do grupo II -
Planejamento Empresarial.

PALAVRA-CHAVE: FORMAS DE ADMINISTRAÇÃO		1	2	3			9	10	11			
		13	14	15	16			22	23	24	25	
		26	27	28	29			35	36	37	38	
		39	40	41	42	43			49	50	51	52

FIGURA 7 - Ficha da palavra-chave do grupo II -
Formas de Administração.

Observa-se nas três fichas a inexistência do número doze. Isto indica que o documento com este número de identificação refere-se a estas palavras-chaves e suas fichas possuem este número vasado.

Ao longo da parte inferior das fichas há encaixes, como pode ser observado no Anexo 3. Estes encaixes existem para que as fichas sejam colocadas sobrepostas uma a uma, de tal forma que as palavras-chaves de cada uma delas fiquem visíveis, facilitando sua procura, como mostra a Figura 8.

Quando é necessária a busca de informações sobre duas ou mais palavras-chaves, os furos feitos nas fichas do Anexo 3 facilitam a recuperação através do seguinte procedimento: São retiradas as fichas correspondentes às palavras-chaves que necessitam de informações. Estas fichas são colocadas uma sobre a outra, e juntas postas sobre uma caixa possuindo lâmpadas inter

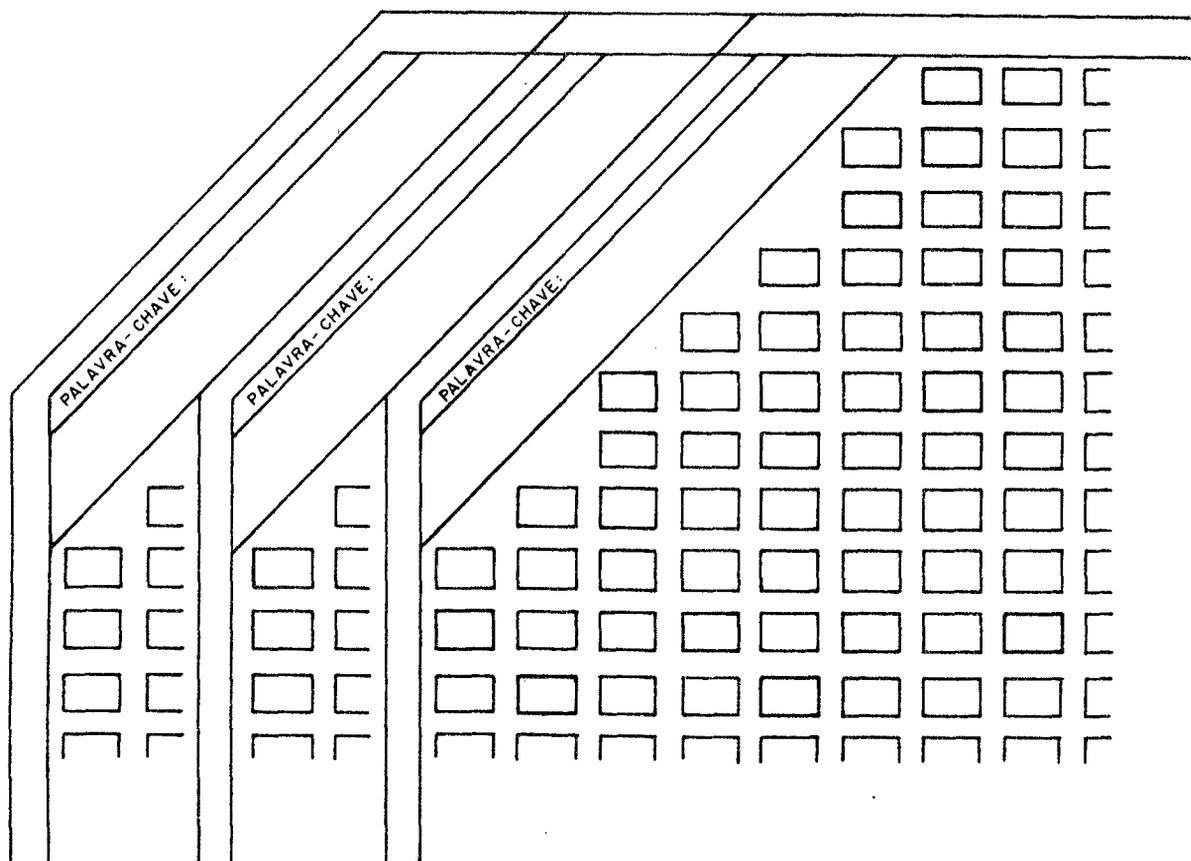


FIGURA 8 - Modo de arquivar as fichas das Palavras-Chaves.

nas e tampa de vidro, de forma que a luminosidade ultrapasse os furos das fichas, mostrando assim, o número do documento referente às palavras-chaves que estão sendo procuradas as informações.

O equipamento necessário na indexação é o seguinte:

- fichas do modelo Anexo 3, para cada uma das palavras-chaves,
- arquivo adequado para as fichas,
- fichas catalogadas que funcionam como auxiliares,
- um furador adequado para perfurar as fichas do modelo Anexo 3,

- uma caixa com lâmpadas, empregada na busca das informações.

3.5 - Operacionalização do Processo

A operacionalização dos projetos e programas, inclui:

- planejamento da implantação
- definição de cronogramas
- definição das responsabilidades
- execução

No cronograma são associados tempos de execução com as atividades necessárias para o desenvolvimento dos respectivos projetos e programas.

3.6 - Controle e Reavaliação

O controle é o meio de verificar se o desempenho dos projetos e programas está atingindo as metas estabelecidas. Uma estrutura de controle deve ser avaliada em termos de sua rapidez e simplicidade operacional. Uma boa estrutura de controle deve também ser sensível às forças dinâmicas. As modificações técnicas e sociais podem confundir o mecanismo de controle.

O controle ajuda os programas de duas maneiras:

- chama a atenção para as situações onde é necessário modificações dos programas e projetos em termos de tempo e conteúdo.
- fornece alguns dados sobre os quais novos projetos deverão basear-se.

É claro que a geração de dados para os projetos não é uma função primária do controle, mas pode e deve ser usada para esta finalidade.

A comparação dos resultados com os objetivos e padrões estabelecidos nos projetos e programas revela, algumas vezes, alguns pontos onde os resultados não correspondem à expectativa. Tão logo isto é percebido, deve ser iniciada uma ação corretiva sobre os projetos e programas, para que os objetivos sejam alcançados.

Uma ação corretiva, bem como uma paralização das operações ou outras interrupções, podem determinar uma reavaliação e uma reestruturação dos projetos.

C A P Í T U L O I V

4 - IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS EM EMPRESAS INDUSTRIAIS4.1 - Considerações Iniciais

Neste capítulo é apresentada uma sistemática de identificação de problemas tecnológicos em empresas industriais, permitindo a definição de projetos e suas prioridades.

A metodologia usada neste estudo é apresentada pelo Quadro 7.

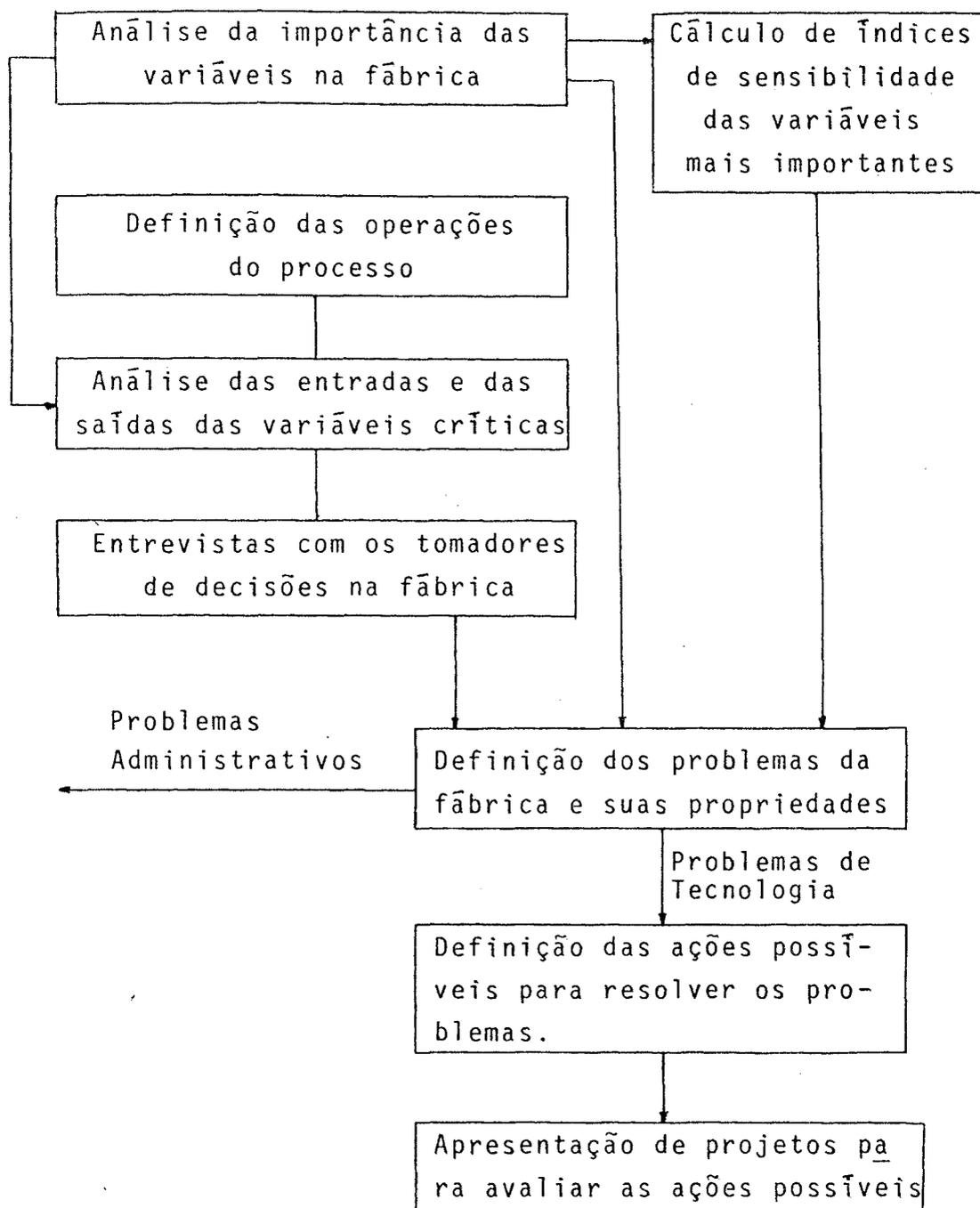
4.2 - Análise da Empresa

Primeiramente é elaborada uma análise das variáveis mais relevantes à empresa. O objetivo desta análise é identificar os problemas tecnológicos existentes na empresa, escalonando-os em função do respectivo impacto financeiro, de modo a facilitar a tomada de medidas necessárias para eliminar ou reduzir estes problemas.

Em empresas industriais, as variáveis que normalmente se mostram mais significativas, são:

- volume de produção
- volume de vendas
- utilização de matéria-prima
- utilização de mão-de-obra

Fonte: Trabalho "Diagnóstico e Análise dos Problemas de Tecnologia em Empresas Industriais" - J.R. Mackness.



QUADRO 7 - Metodologia do Estudo.

- despesas financeiras
- despesas administrativas

Observa-se, pois, que são as variáveis que influenciam diretamente sobre o ativo operacional da empresa.

Para se determinar qual a variável de maior importância em termos econômicos, tomam-se os resultados constantes do balanço e do demonstrativo de lucros e perdas, opera-se uma modificação de 10% sobre cada uma das variáveis e calcula-se o retorno sobre o ativo operacional e o índice de sensibilidade da variável. Isto se observará em detalhes no capítulo seguinte.

Mesmo quando os dados financeiros não são muito confiáveis, é possível calcular os índices de sensibilidade para cada variável. Estes índices não têm necessidade de serem absolutamente precisos, sendo que o seu objetivo principal é orientar o analista a observar quais as variáveis mais importantes. Este conhecimento leva o analista, imediatamente, às áreas da empresa ligadas com as variáveis chaves, não perdendo tempo em analisar uma área que afeta em pouco o desempenho geral da empresa.

Com o intuito de ajudar o analista a detectar o desempenho das áreas mais importantes, são utilizados os indicadores de desempenho que mais se relacionam com as variáveis anteriormente citadas. Estes indicadores são:

- (1) utilização de horas-homens
- (2) utilização de horas-máquinas
- (3) utilização de matéria-prima
- (4) qualidade dos produtos elaborados

Por exemplo, quando a variável mais importante for o vo

lume de produção, o indicador útil a esta variável será "(2) - utilização de horas-máquinas"; no caso da variável mais importante ser a matéria-prima, o indicador útil será "(3) - utilização de matéria-prima".

Para medir estes indicadores, são necessárias as seguintes informações:

INDICADOR	INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS
(1)	. homens-hora disponíveis . homens-hora utilizados
(2)	. horas-máquina disponíveis . horas-máquina utilizadas
(3)	. quantidade de matéria-prima utilizada . quantidade de refugo
(4)	. padrões de qualidade . qualidade produzida

QUADRO 8 - Indicadores com as suas respectivas informações.

Quando estas informações não são disponíveis, o analista deve usar estimativas elaboradas em conjunto com a gerência da indústria.

4.3 - Geração de Alternativas

Determinadas as variáveis relevantes e com base nas informações requeridas, identificam-se os problemas existentes. Para resolver estes problemas são selecionadas alternativas, juntamente com a gerência da empresa. Definidas as alternativas, observam-se suas implicações nas variáveis mais importantes e para cada uma destas variáveis são estimados os impactos financeiros, pelos administradores da indústria.

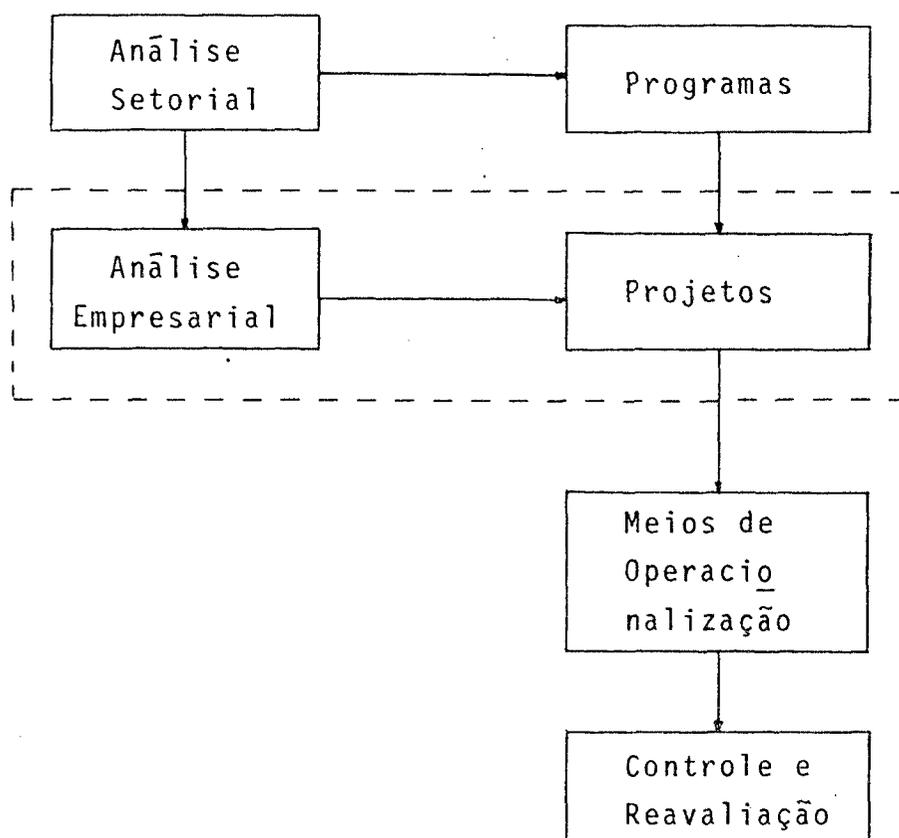
Dentre as alternativas definidas, a melhor é aquela que produz o maior impacto financeiro para a empresa. Este impacto é estimado pelo retorno do ativo operacional e fornece a prioridade para a elaboração dos projetos.

Deve-se ainda dizer que o analista não toma nenhuma decisão. Seu objetivo é analisar e recomendar, ficando a tomada de decisão por conta da própria gerência da empresa.

C A P Í T U L O V

5 - APLICAÇÃO PRÁTICA

O Quadro 9 apresenta a seqüência de atividades sugerida no presente trabalho, sendo que a área dentro da parte tracejada representa os pontos testados. A aplicação prática foi realizada em uma indústria de pescados.



QUADRO 9 - Seqüência observada no presente trabalho.

Os demais pontos não foram testados por fatores, tais como:

- falta de informações do setor e de definição de programas;
- falta de meios de controle e operacionalização dos programas e projetos.

5.1 - Análise da Empresa

Inicialmente, foi feita uma análise das variáveis mais importantes na administração da fábrica. Esta análise permitiu a definição da importância relativa destas variáveis. As fontes de dados para esta análise foram o balanço e o demonstrativo de lucros e perdas do último exercício. A identificação das variáveis mais relevantes foi realizada através de uma modificação de 10% no valor das variáveis, calculando-se, a seguir, os resultados provocados por este impacto no retorno do ativo operacional.

A seguir é apresentado um exemplo numérico. Os dados constantes desse exemplo foram coletados no Quadro 11.

Uma diminuição de 10% no custo de matéria-prima, resultaria,

$$0,10 \times 1727976 = \text{Cr\$ } 172797,60$$

Supondo o mesmo preço do produto, isto teria o efeito de aumentar a contribuição e, por consequência, o lucro bruto e o lucro operacional aumentariam pela mesma quantia. O novo retorno sobre o ativo operacional seria,

$$(172797,60 + 200699,00) / 2008265,00 = 18,59 \%$$

Esta percentagem representa um aumento de,

$$(18,59 - 9,99) / 9,99 = 86,08 \%$$

O índice de sensibilidade da variável custo de matéria-prima, é então de 86,08% .

Os índices de sensibilidade foram calculados para outras variáveis pertinentes à produção e o Quadro 12 mostra estes índices.

O Quadro 13, mostra um fluxograma da seqüência de operações na fábrica.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 12, as variáveis mais afetadas foram o volume de produção e os custos de matéria-prima. Embora o preço tenha se mostrado como variável mais relevante, não há possibilidades, pelo menos por ora, de se mudar o preço no mercado, portanto esta variável foi desconsiderada.

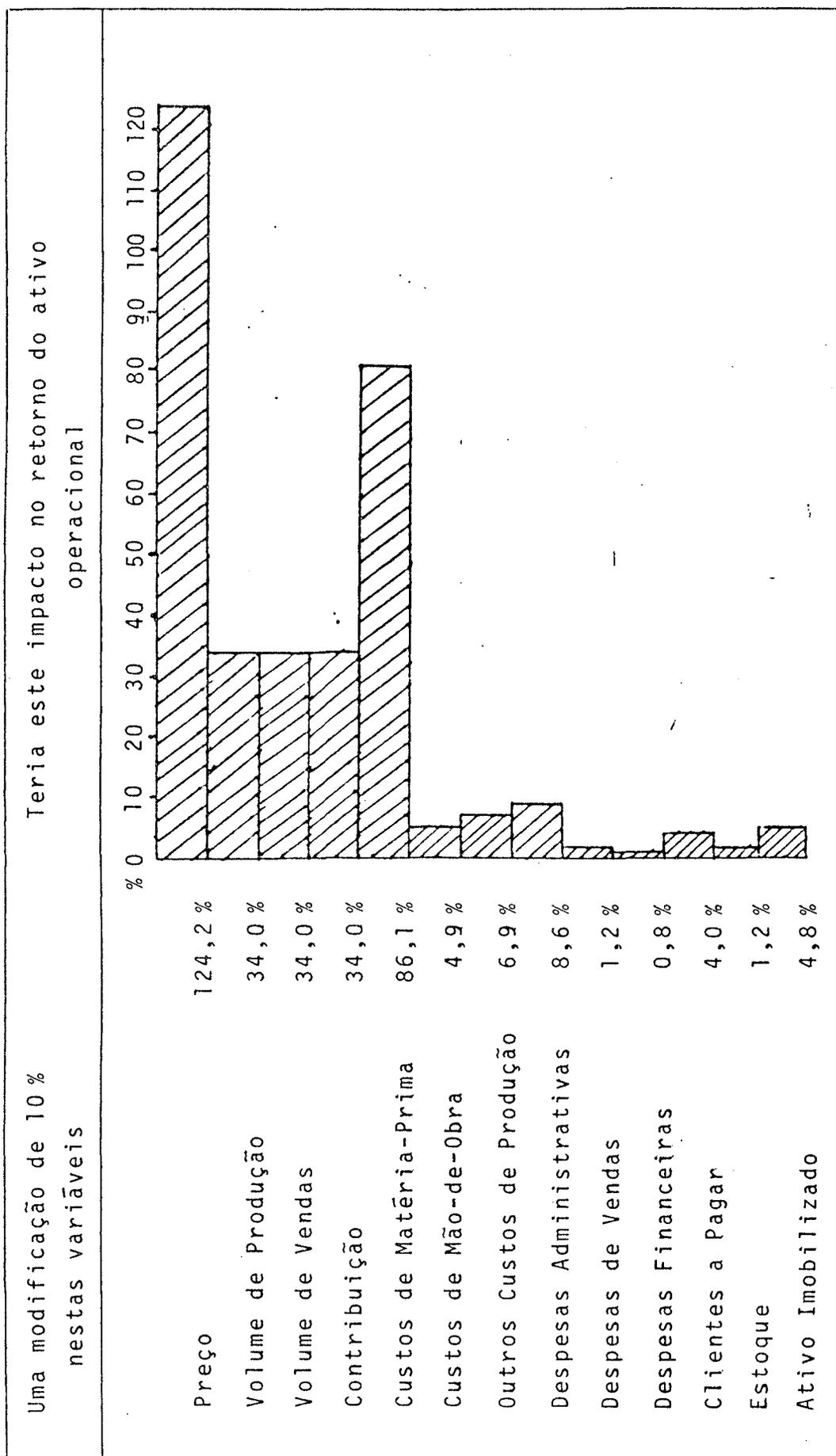
Em relação às variáveis "volume de produção" e "custos de matéria-prima", foram selecionados os seguintes indicadores:

- utilização de horas-máquina disponíveis
- utilização da matéria-prima

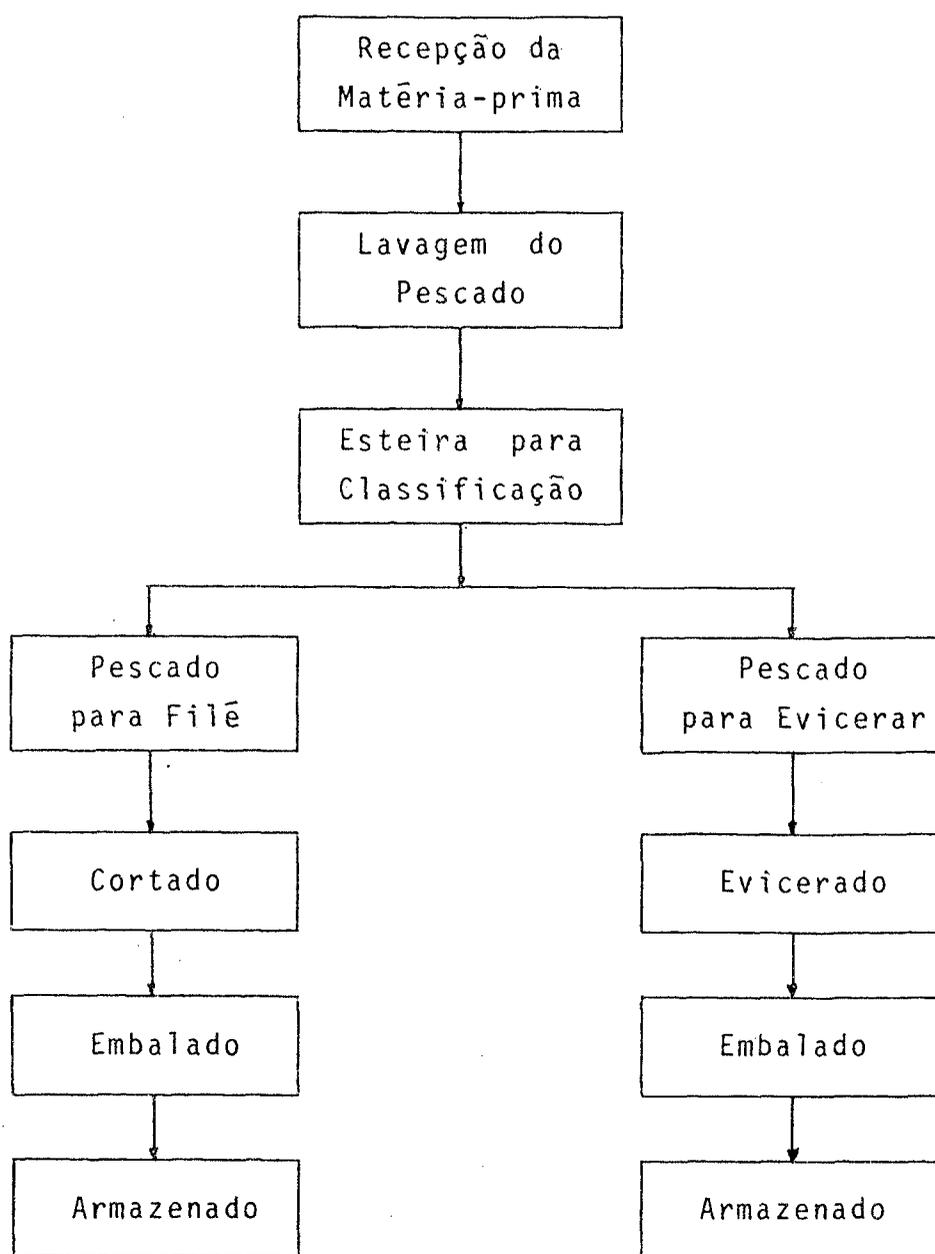
Para medir estes indicadores foram necessárias as seguintes informações:

INDICADOR	INFORMAÇÕES REQUERIDAS
Utilização de horas-máquina.	. horas-máquina disponíveis . horas-máquina utilizadas
Utilização de matéria-prima.	. quantidade de matéria-prima utilizada . quantidade de resíduo

QUADRO 10 - Indicadores selecionados em função das variáveis mais afetadas.



QUADRO 12 - Representação do Impacto das Variáveis.



QUADRO 13 - Seqüência de Operações da Fábrica.

De acordo com o requerido pelos indicadores obtiveram-se as seguintes informações "in loco":

a) Utilização de horas-máquina

. horas-máquina disponíveis - a empresa funciona durante dez horas por dia, sendo este o tempo das máquinas disponíveis.

. horas-máquina utilizadas - o tempo diário em que as máquinas são utilizadas é de seis horas, porque uma grande parte das tarefas são executadas manualmente.

b) Utilização de matéria-prima

. quantidade da matéria-prima utilizada - neste caso há dois pontos a considerar:

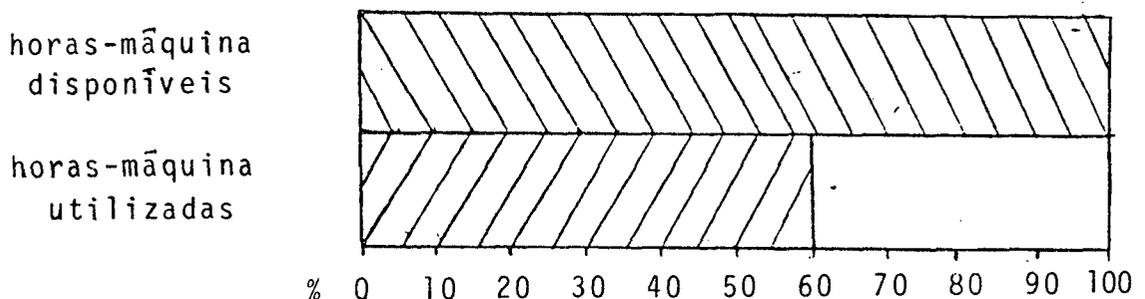
- no pescado para filé o aproveitamento é de 40% .
- no pescado eviscerado o aproveitamento é de 80% .

. quantidade de resíduo - também são considerados dois pontos:

- no pescado para filé o resíduo é de 60% .
- no pescado eviscerado o resíduo é de 20% .

Com base nos percentuais anteriores, são apresentados a seguir, os diagramas correspondentes:

1. 40% das horas-máquina disponíveis não são utilizadas.

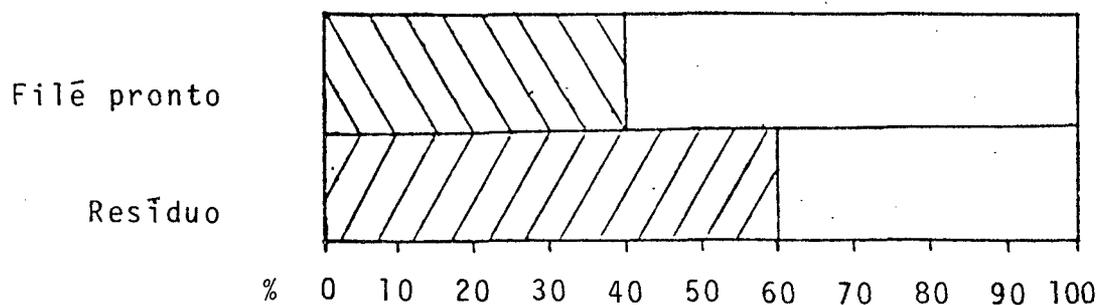


2. Aproveitamento da matéria-prima:

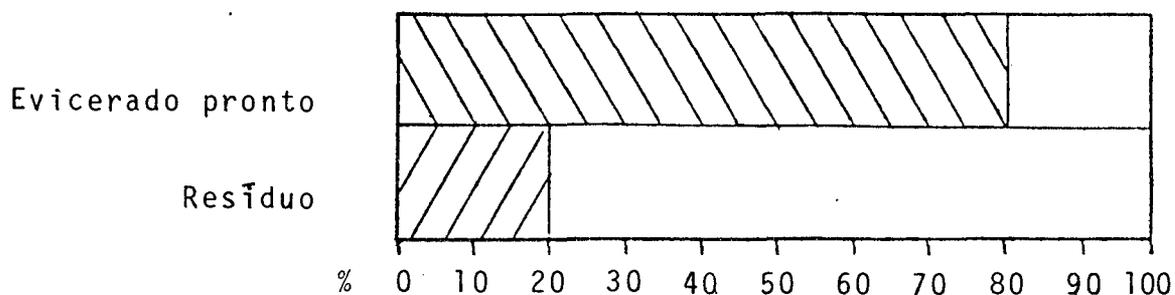
. para filê o aproveitamento é somente de 40% .

. para eviscerar o aproveitamento é de 80% .

a) No pescado para Filê -



b) No pescado para ser Eviscerado -



5.2 - Geração de Alternativas

Para resolver os problemas surgidos foram selecionadas duas alternativas. Estas alternativas foram selecionadas em conjunto com a gerência da empresa.

Alternativa (1) - Melhoramento da produtividade da fábrica através da melhor qualificação da mão-de-obra.

Como grande parte das tarefas são executadas manualmente, havendo boa habilidade manual do pessoal encarregado de executar as tarefas, haverá um aumento na produtividade e diminuir

ção nos custos de mão-de-obra e de matéria-prima. Isto ocorrerá porque, supondo que para elaborar filê, a partir de cinco toneladas de pescado, sejam necessárias quinze pessoas com mão-de-obra qualificada. Mas, como a empresa não possui quinze funcionários com este grau de habilidade para executar as tarefas, deverá contratar mais cinco, para que não haja redução do processo produtivo. Este excedente, acarretará um aumento nos custos de mão-de-obra.

Observa-se então, neste caso, que a empresa possuindo dezoito funcionários com mão-de-obra bem qualificada, tem condições de aumentar a produtividade e reduzir o custo de mão-de-obra.

No que se refere ao custo de matéria-prima, o pessoal mais qualificado possui condições de um melhor aproveitamento da carne do pescado, diminuindo, assim, o resíduo e aumentando a quantidade do produto final.

Alternativa (2) - Utilização de um processo automatizado de fabricação que melhore a qualidade do produto final.

A compra do maquinário que melhore a qualidade do produto influi diretamente nas vendas e no preço, porque o produto poderá competir com os melhores existentes no mercado, havendo, assim, um maior volume de vendas e um aumento em seu preço em função da melhor qualidade do produto.

Foram escolhidas estas duas alternativas, por influenciarem sobre as variáveis que possuem os impactos mais relevantes, como se pode observar pelo Quadro 12, trazendo assim, gran

des benefícios à indústria. Embora existam outros impactos, estes seriam de baixa representatividade sobre o retorno do ativo operacional.

A seguir, são apresentadas essas alternativas e as suas implicações nas variáveis mais importantes.

Pela alternativa (1) é afetado diretamente o valor do volume de produção e juntamente com este são afetados os custos de matéria-prima, os custos de mão-de-obra e a receita operacional, pois destes três elementos resulta o valor do volume de produção, que é igual a contribuição.

Pela alternativa (2) são afetados, os custos indiretos, o ativo imobilizado, as vendas e o preço.

A melhor alternativa será aquela que produz o maior impacto financeiro para a empresa.

O Quadro 14 mostra os impactos estimados pela gerência da fábrica, para cada uma das variáveis afetadas.

ALTER-NATIVAS	VOLUME DE PRODUÇÃO	CUSTO DE MÃO-DE-OBRA	CUSTO DE MATÉRIA-PRIMA	CUSTOS INDIRETOS	ATIVO IMOBILIZADO.	VENDAS	PREÇO
(1)	15%	- 5%	- 2%	-	-	-	-
(2)	-	-	-	8%	2%	4%	2%

QUADRO 14 - Alternativas com seus respectivos Impactos estimados.

Como o volume de produção recebe um impacto de 15% em relação a alternativa (1), em função deste são afetadas as se

guintes variáveis, com seus respectivos impactos:

- receita operacional 15%
- custos de mão-de-obra - 5%
- custos de matéria-prima - 2%

Então, a contribuição terá um novo valor, calculado da seguinte forma:

$$C = 1,15 (2492012) - 1,15 (1727976 \cdot \frac{98}{100}) - 1,15 (80491 \cdot \frac{95}{100})$$

$$\text{Contribuição} = \text{Cr\$ } 830448,59$$

Desse novo valor da contribuição deve ser subtraído o valor anterior da contribuição, antes dos impactos considerados. O resultado desta subtração representa o acréscimo devido aos impactos estimados. Este acréscimo, somado ao lucro operacional e dividido pelo ativo operacional, determina o novo retorno sobre o ativo operacional, para, a seguir, ser calculado o índice de sensibilidade da variável.

Com relação às variáveis da alternativa (2), também são calculados os novos retornos do ativo operacional e os índices de sensibilidade das variáveis, através dos impactos estimados, para posterior comparação entre as alternativas.

Os impactos estimados sobre os custos de mão-de-obra e de matéria-prima não se apresentam no Quadro 15, porque foram incorporados no cálculo do volume de produção.

O impacto padrão é o impacto de uma mudança de 10% em cada variável, mostrado pelo Quadro 12.

VARIÁVEL	IMPACTO PADRÃO	ALTERNATIVA (1)			ALTERNATIVA (2)		
		% Possível	Efeito no RAO	Efeito Resultante	% Possível	Efeito no RAO	Efeito Resultante
VOLUME DE PRODUÇÃO	34,03	15%	73,17	2489,97			
CUSTOS INDIRETOS	6,90				8%	5,50	37,95
ATIVO IMOBILIZADO	4,80				2%	0,90	4,32
VENDAS	34,03				4%	13,61	463,14
PREÇO	124,22				2%	24,82	3083,14
				2489,97			3588,55

QUADRO 15 - Cálculo das Prioridades das Alternativas.

O efeito no Retorno do Ativo Operacional é o Índice de sensibilidade da variável, em função dos impactos estimados.

O efeito resultante é o produto do efeito no retorno do ativo operacional pelo impacto padrão.

Pelos resultados finais que aparecem no quadro anterior, considera-se que a alternativa (2) seja a melhor em termos econômicos, embora a diferença entre uma e outra alternativa não seja tão significativa.

Estes resultados também fornecem a prioridade para a e laboração dos projetos.

5.3 - Projetos

São apresentados dois projetos. O primeiro com base na alternativa (2), por ser esta a mais importante e o segundo , baseado na alternativa (1), pois, embora considerada em segundo plano, possui grande importância para a empresa.

A elaboração dos projetos segue a forma apresentada no Capítulo III.

ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

Número de Páginas: 5 Data: 12,07,78 Número do Projeto: 01

Título do Projeto: Investigação da viabilidade técnica e econômica do uso de máquinas que melhore a qualidade dos produtos, automatizando, assim, o processo produtivo.

Empresa: Industrial de Pescados "X" Ltda.

Localidade: Rua "Y", s/nº

Rio Grande - RS

Objetivo: Determinação do rendimento da produção com a compra de maquinário.

Analista: Elmo Swoboda

Prioridade: 1

Consultor

Técnico Responsável

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO

1 - Aspectos Técnicos e Econômicos

A empresa caracteriza-se como uma indústria nova, possuindo um maquinário aparentemente suficiente para o desenvolvimento de sua produção. As horas-máquina não utilizadas, devem-se ao fato de que o restante das tarefas são executadas manualmente e, se as máquinas funcionassem com o total de seu tempo disponível, haveria um acúmulo de matéria-prima no setor em que o trabalho é elaborado manualmente. Porém, com a aquisição de maquinário que faça pelo menos parte do trabalho atualmente manual, haverá um melhor aproveitamento das horas-máquina disponíveis e uma melhor qualidade no produto final.

Um tipo de máquina que poderá ser adquirida é a que decapa a cabeça do pescado. Porque, tanto no pescado para filê como no pescado eviscerado, aparece a operação da "retirada da cabeça".

2 - Esforço Necessário

Prevê-se um apoio de dois técnicos para a análise da viabilidade técnica da compra dos equipamentos.

3 - Restrições

A empresa está bastante interessada neste assunto, mas haveria a necessidade da contratação ou o aproveitamento de um elemento da empresa, que tenha pelo menos conhecimentos primários sobre o funcionamento do maquinário.

rio, para que, com a orientação do técnico fabricante, adquira conhecimentos suficientes sobre as máquinas para que sejam utilizadas, aproveitando seu rendimento total.

4 - Benefícios

Os principais benefícios são os aumentos nas vendas e no preço, porque, produzindo um produto melhor, este terá maiores chances de competir no mercado, aumentando, logicamente, suas vendas. Quanto ao preço, poderá ser aumentado devido à melhor qualidade, equiparando-se, assim, aos melhores produtos disponíveis no mercado.

5 - Cronograma para Implantação

A seguir, são apresentadas as atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto, seguindo-se o cronograma destas atividades.

- A - Definição do processo produtivo.
- B - Determinação das tarefas que podem ser automatizadas.
- C - Visita a empresas que já possuem os processos automatizados.
- D - Procura do maquinário.
- E - Determinação do custo do maquinário.
- F - Determinação do aumento do volume e qualidade da produção através da utilização do maquinário.
- G - Cálculo da viabilidade econômica para comprar o maquinário.

- H - Especificar o maquinário que melhor automatize o processo.
- I - Procura de financiamento para compra do maquinário.
- J - Apresentação de propostas para a compra, considerando o custo do maquinário, o treinamento necessário e outros fatores técnicos e econômicos.
- K - Tomada de decisão.

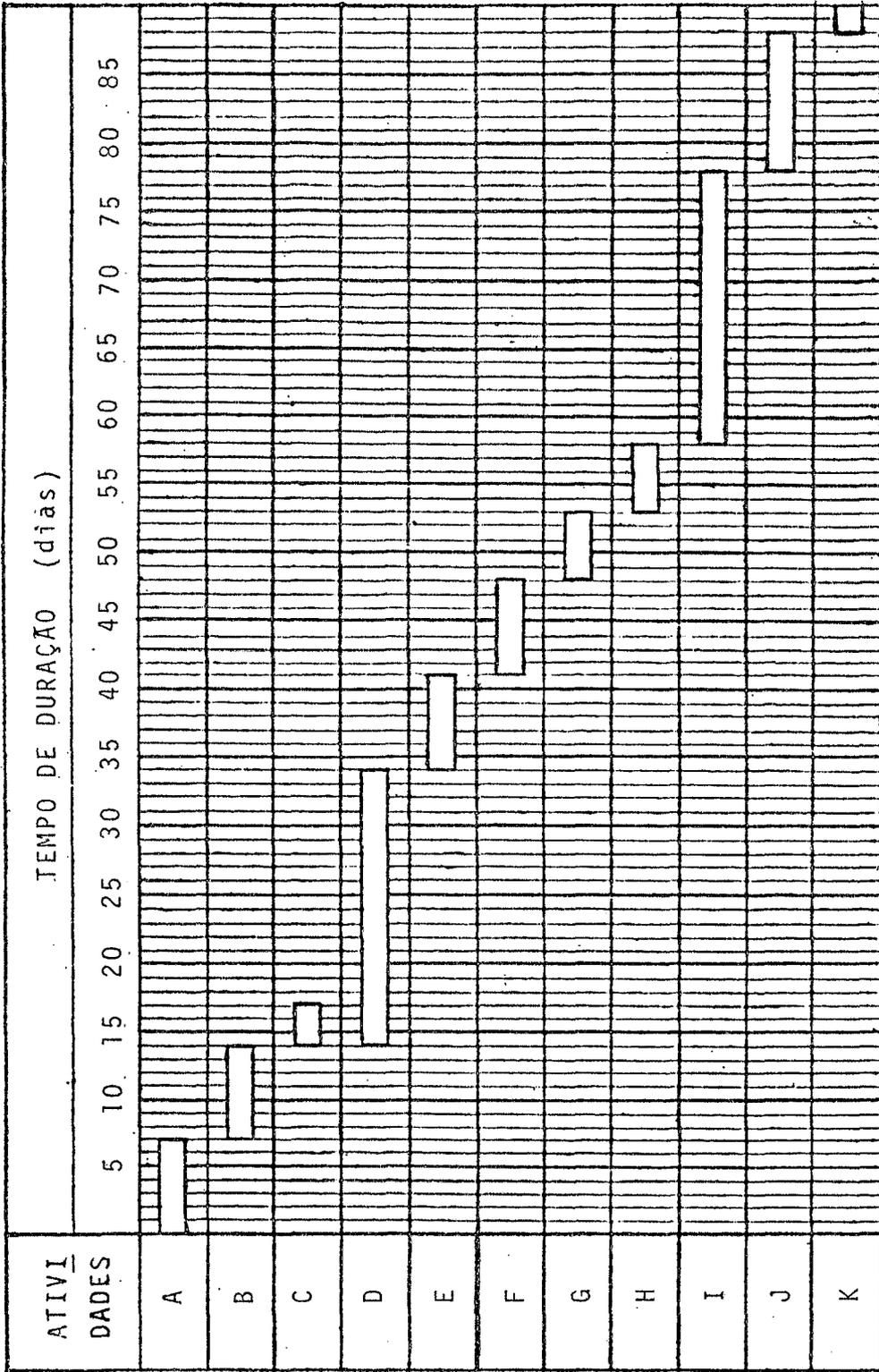


FIGURA 9 - Cronograma das Atividades do Projeto 1.

ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

Número de Páginas: 5 Data: 14.07.78 Número do Projeto: 02

Título do Projeto: Procura e admissão imediata na empresa de u
ma mão-de-obra melhor qualificada, melhoran
do, assim, as operações manuais referentes
ao processo produtivo.

Empresa: Industrial de Pescados "X" Ltda.

Localidade: Rua "Y", s/nº
Rio Grande - RS

Objetivo: Melhorar o trabalho manual na empresa, aumentando o
rendimento do pescado manipulado e eliminando a mão-
de-obra de baixo rendimento.

Analista: Elmo Swoboda

Prioridade: 1

Consultor

Técnico Responsável

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO

1 - Aspectos Técnicos e Econômicos

À empresa, possuindo funcionários com uma mão-de-obra bastante qualificada, pode parecer que há um aumento em seu custo, mas não é isto que ocorre, porque, para executar tarefas idênticas, como elaborar filê partindo de cinco toneladas de pescados, são necessárias quinze pessoas com boa habilidade manual ou vinte com menor habilidade manual. Observa-se que com uma mão-de-obra mal qualificada a empresa terá que contratar mais empregados, aumentando, assim, seus custos.

Considera-se que uma mão-de-obra melhor qualificada, diminui também o custo de matéria-prima, principalmente no caso do filê de pescado, porque há um maior aproveitamento da carne, diminuindo o resíduo.

2 - Esforço Necessário

Prevê-se a procura de mão-de-obra qualificada, através de incentivos para aqueles que a possuam, e também através de treinamentos para aqueles que possam atingir bom rendimento em seu trabalho.

Os treinamentos serão realizados dentro da própria empresa, e, principalmente, no pescado destinado para filê, por ser este que necessita de maior técnica para um melhor aproveitamento da carne. Estes treinamentos deverão ser orientados pelos próprios empregados da fábrica.

brica que possuem prática e boa técnica neste tipo de trabalho, transmitindo aos demais a maneira correta de manipulação e cortes necessários na matéria-prima.

3 - Restrições

O pessoal da empresa possui interesse neste assunto, mas existe uma certa dificuldade no encontro de mão-de-obra qualificada.

No caso dos treinamentos, além da perda de tempo produtivo do pessoal com mão-de-obra qualificada para orientarem os treinamentos, pode acontecer que, depois de treinados, estes funcionários procurem outras indústrias.

4 - Benefícios

Os principais benefícios são: o aumento na produtividade, a minimização de gastos na mão-de-obra e também um melhor aproveitamento da matéria-prima.

5 - Cronograma para Implantação

A seguir, são apresentadas as atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto, seguindo-se o cronograma destas atividades.

- A - Definição do processo produtivo.
- B - Determinação das tarefas.
- C - Determinação da quantidade de pessoal necessário.
- D - Procura do pessoal com mão-de-obra qualificada.

- E - Cálculo do aumento da produtividade.
- F - Cálculo do melhor aproveitamento da matéria-prima.
- G - Apresentação de propostas, considerando os incentivos, o treinamento necessário e outros fatores técnicos e econômicos.
- H - Tomada de Decisão.

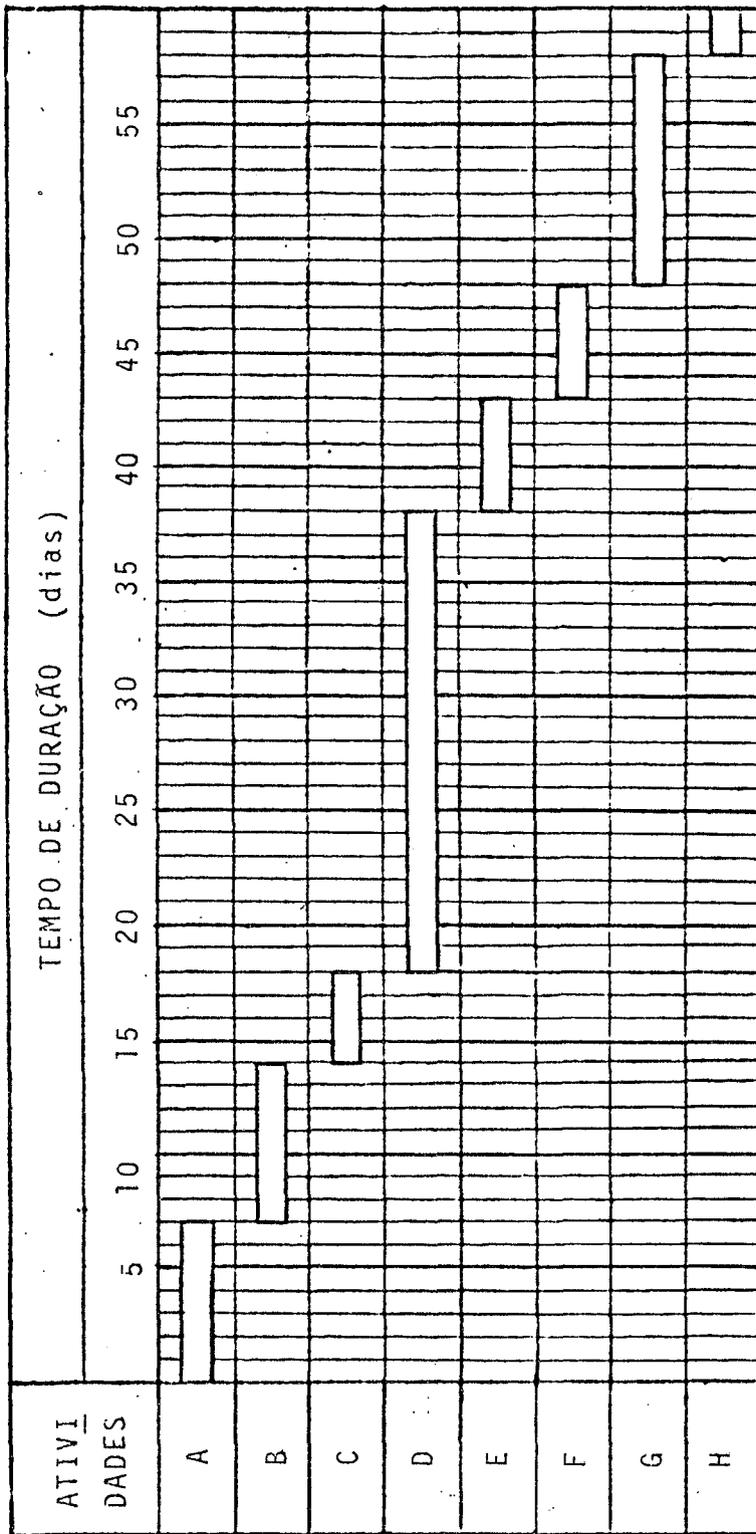


FIGURA 10 - Cronograma das Atividades do Projeto 2.

5.4 - Conclusões da Análise

Com a análise elaborada nas principais variáveis da empresa, pode-se observar quais as que mais afetam o retorno sobre o ativo operacional, através dos cálculos dos índices de sensibilidade, determinando-se, assim, as variáveis mais importantes.

Foram também selecionadas as melhores alternativas para resolver os problemas da empresa e estimados os impactos nas variáveis afetadas por estas alternativas, seguindo-se o cálculo de suas prioridades para que fossem elaborados os projetos.

A resolução dos problemas pode trazer grandes benefícios para a empresa, em termos econômicos, e assegurar o crescimento contínuo da indústria. Porém, os problemas identificados são, de alguma forma, relacionados com o sistema administrativo da empresa, havendo, portanto, necessidade de atividades administrativas, tais como, a busca de numerário para a compra do maquinário e a contratação ou indicação de recursos humanos com conhecimentos necessários para acompanhar o funcionamento do maquinário e para execução das tarefas manuais.

Para que todos os benefícios sejam alcançados, o desenvolvimento tecnológico deve ser acompanhado do desenvolvimento dos sistemas administrativos da empresa.

C A P Í T U L O VI

6 - CONCLUSÕES

No presente trabalho foi desenvolvida uma metodologia para produzir um plano de desenvolvimento tecnológico.

O diagrama apresentado pela Figura 2 mostrou todos os elementos indispensáveis na elaboração de um plano estratégico. Este modelo foi em seguida adaptado para a área de desenvolvimento tecnológico sendo definidas as diferenças existentes entre a situação atual e o modelo apresentado. Considerando as diferenças verificadas, concluiu-se que, dentre todos os componentes levantados, o único que apresenta reais possibilidades de auxiliar no planejamento estratégico do desenvolvimento tecnológico é a medida de desempenho.

Este estudo propôs mecanismos para implantar algumas partes inexistentes do modelo de desenvolvimento tecnológico, através da proposição de um processo operacional, e, também, pela apresentação e desenvolvimento de um sistema de informações tecnológicas.

Foi apresentado um modo de identificar problemas tecnológicos em empresas industriais que, através de aplicação prática realizada em uma indústria de pescados, mostrou que a metodologia empregada possui condições de auxiliar efetivamente o desenvolvimento industrial. Contudo, deve-se salientar que todo o valor do trabalho final e conseqüente valorização da metodologia empregada, são condicionados à veracidade das informações colhidas junto às empresas. Porém, esta limitação pode ser eli

minada através de uma conscientização das pessoas que fornecem as informações, enfatizando que informações incorretas trarão conseqüências desastrosas para a aplicação da metodologia.

Embora o presente trabalho tenha testado parte da metodologia e realizado a análise sugerida em apenas uma empresa, pode-se depreender que sua real potencialidade só será plenamente alcançada na medida em que sua aplicação for integral, envolvendo diversas empresas de um mesmo setor. Poder-se-ã então de tatar os problemas que mais afetam o setor industrial analisado, propiciando condições para a formulação de programas de desenvolvimento tecnológico de âmbito setorial.

B I B L I O G R A F I A

1. ACKOFF, Russel L. Planejamento Empresarial. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1976.
2. ALBERS , Henry H. Princípios de Administração - Vols. I e II. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1971.
3. BELCHIOR, Procópio G. O. Planejamento e Elaboração de Projetos. Rio de Janeiro. Companhia Editora Americana. 1972.
4. COOPER, Charles (Editor). Science, Technology and Development. The Political Economy of Technical Advance in Underdeveloped Countries. Publicado por Frank Cass. London. 1973.
5. DRUCKER, Peter F. Tecnologia, Gerência e Sociedade. Rio de Janeiro. Editora Vozes Ltda. 1972.
6. DYMSZA, William A. Estratégias das Empresas Multinacionais. São Paulo. Editora Cultrix Ltda. 1972.
7. ENSSLIN, Leonardo. Modelo para Elaboração de Diagnóstico e Plano de Ação para o Desenvolvimento Tecnológico. Florianópolis. 1976.
8. FARINA NETO, João. Metodologia para Análise e Diagnóstico Setorial - Uma Aplicação para a Indústria de Móveis. Florianópolis. 1978.
9. FIGUEIREDO, Nuno Fidelino de. A Transferência de Tecnologia no Desenvolvimento Industrial do Brasil. Rio de Janeiro. Editado pelo IPEA. 1972.

10. HOLANDA, Nilson. Elaboração e Avaliação de Projetos. Rio de Janeiro. Apec Editora S.A. 1969.
11. IBS. Instituto Brasileiro de Siderurgia. Elaboração de um "thesaurus" experimental para o setor siderúrgico.
12. IBS. O Centro de Informações Siderúrgicas e as Modernas Tendências da Disseminação de Informação.
13. KOONTZ, Harold & O'DONELL, Cyril. Princípios de Administração. São Paulo. Livraria Pioneira Editora. 1973.
14. LODI, João Bosco. Administração por Objetivos. São Paulo. Livraria Pioneira Editora. 1976.
15. MACKNESS, John Robert. Diagnóstico e Análise dos Problemas de Tecnologia em Empresas Industriais. Florianópolis. 1977.
16. MACKNESS, John Robert. Os Instrumentos Básicos de uma Metodologia de Diagnóstico para Pequenas e Médias Empresas. Florianópolis. 1977.
17. MCDONOUGH, Adrian M. & GARRETT, Leonard J. Sistemas Administrativos - Teoria e Prática. Rio de Janeiro. Zahar Editores. 1974.
18. MELNICK, Julio. Manual de Projetos de Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro. Forum Editora Ltda. 1972.
19. MENDONÇA, Fernando de. Engenharia de Sistemas - Planejamento e Controle de Projetos. Rio de Janeiro. Editora Vozes Ltda. 1972.
20. MICHAEL, Stephen R. Avaliação na Administração. São Paulo. Editora Atlas S.A. 1970.

21. NELSON, Richard R.; PECK, Merton J. & KAIACHEK, Edward D. Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro e São Paulo. Companhia Editora Florence. 1969.
22. NEWMAN, William H. Ação Administrativa (as técnicas de organização e gerência). São Paulo. Editora Atlas S.A. 1977.
23. PEPELASSIS, Adamantios; MEARS, Leon & ADEIMAN, Iuma. Desenvolvimento Econômico (Análise e estudo de casos). São Paulo. Editora Atlas S.A. 1967.
24. SILVA, Raul Valentim. Sistema de Informações Tecnológicas e de Meio Ambiente - Diagnóstico de Necessidades. Florianópolis. 1977.

A N E X O 1
=====

FICHA PARA O CADASTRAMENTO
DAS PUBLICAÇÕES

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	T Í T U L O	A U T O R	I D I O M A	O R I G E M	D A T A

A N E X O 2
=====

FICHA COM TODAS AS
PALAVRAS-CHAVES
USADAS NO SISTEMA

GRUPO DAS PALAVRAS CHAVES		LISTA DAS PALAVRAS CHAVES	LISTA DOS DOCUMENTOS	TÍTULO
SETORES				
01				1. EXTRAÇÃO DE MINERAIS E VEGETAIS
02				2. PESCA E AGRICULTURA
03				3. IND. DE MINERAIS NÃO METÁLICOS
04				4. IND. DE METALURGIA E MECÂNICA
05				5. IND. DE MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES
06				6. IND. DE MATERIAL DE TRANSPORTE
07				7. IND. DE MADEIRA E MOBILIÁRIO
08				8. IND. DE PAPEL, PAPELÃO, EDITORIAL E GRÁFICA
09				9. INDÚSTRIA DE BORRACHA
10				10. INDÚSTRIA DE COUROS E PELES
11				11. IND. DE PROD. QUÍMICOS, FARMACÊUTICOS E VETERINÁRIOS
12				12. PERFUMARIA, SABÕES E VELAS
13				13. PRODUTOS DE MATÉRIA PLÁSTICA
14				14. IND. TEXTIL, DE VESTUÁRIO, CALÇADOS E ARTEFATOS-TECIDOS
15				15. IND. DE PRODUTOS ALIMENTARES, BEBIDAS E FUMO
16				16. INDÚSTRIAS DIVERSAS
17				17. CONSTRUÇÃO CIVIL
18				18. SERVIÇOS INDUSTRIAIS
19				19. SERVIÇOS DE TRANSPORTE
20				20. SERVIÇOS DE COMUNICAÇÕES
21				21. SERVIÇOS DE REPARAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO
22				22. SERVIÇOS GERAIS DE ENGENHARIA
23				1. DESENVOLVIMENTO DE OBJETIVOS
24				2. PLANEJAMENTO EMPRESARIAL
25				3. FORMAS DE ADMINISTRAÇÃO
26				4. CONTROLE EMPRESARIAL
27				5. DESENVOLVIMENTO DE PESSOAL
28				6. ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL
29				7. TRABALHOS BUROCRÁTICOS
30				8. ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS FIXOS
31				9. ANÁLISE DO CAPITAL DE GIRO
32				10. PREVISÃO DE DEMANDA
33				11. CAPACIDADE PRODUTIVA
34				12. PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
35				13. MOVIMENTAÇÃO DOS MATERIAIS
36				14. COMPRA DE MATERIAIS
37				15. MANUTENÇÃO DE ESTOQUES
38				16. ADMINISTRAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE-PRODUÇÃO
39				17. PADRONIZAÇÃO, DESENHO E ESPECIFICAÇÃO DOS PROD. E SEUS COMP.
40				18. CONTROLE DE QUALIDADE
41				19. MANUTENÇÃO
42				20. APROVEITAMENTO DO MAQUINÁRIO
43				21. DESENVOLVIMENTO DO MAQUINÁRIO
44				22. CONHECIMENTO DA TECNOLOGIA DISPONÍVEL
45				23. ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO
46				24. ADEQUACIDADE E MELHORAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO
47				25. ANÁLISE DOS MÉTODOS DE TRABALHO
48				26. LAYOUT
49				27. SEGURANÇA E CONDIÇÕES DE TRABALHO
50				28. ADMINISTRAÇÃO DE PROCESSOS
51				29. ESFORÇO DE VENDAS
52				30. CONTROLE DE PEDIDOS
53				31. POLÍTICA DE ENTREGA
54				32. ANÁLISE DE MERCADO
55				33. ANÁLISE DOS PRODUTOS DE MAIOR CONTRIBUIÇÃO
56				34. ANÁLISE DOS PREÇOS FIXOS E DESCONTOS
57				35. SELEÇÃO DOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO
58				36. SELEÇÃO DOS MEIOS DE PROPAGANDA
59				37. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS
60				38. MÉTODO DE PADRONIZAÇÃO DE CUSTOS
61				39. SISTEMA DE COLETA DE INFORMAÇÕES DE CUSTOS
62				40. SIST. DE ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DE INF. DE CUSTOS

A N E X O 3
=====

MODELO DE FICHA ELABORADA PARA
CADA UMA DAS PALAVRAS-CHAVES

AVRA - CHAVE 1

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
				26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
			39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
			53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	
	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152
153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188
189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206
207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278
279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296
297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314
315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332
333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368
369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386
387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404
405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422
423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458
459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494
495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512
513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548
549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566