

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ALCIDES JOSÉ FERNANDES ANDUJAR

**UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O GERENCIAMENTO
EFICIENTE DA INFORMAÇÃO SUPOSTADA PELO SISTEMA
ESPECIALISTA PROBABILÍSTICO SPIRIT**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção
do Grau de Mestre em Engenharia de Produção

Florianópolis
Junho / 1997

**UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O GERENCIAMENTO
EFICIENTE DA INFORMAÇÃO SUPORTADA PELO SISTEMA
ESPECIALISTA PROBABILÍSTICO SPIRIT**

ALCIDES JOSÉ FERNANDES ANDUJAR

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia**.

Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação.



Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD.

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Bruno Hartmut Kopittke, Dr.

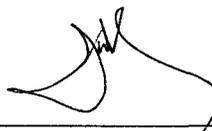
Orientador



Prof.ª Aline França de Abreu, PhD.



Prof. Pedro Paulo Hugo Wilhelm, Dr.



Prof. Ivan Ricardo Gartner, M. Eng.

PENSAMENTO

**"Hoje a palavra de ordem é agilidade.
Os rápidos ganham. Pessoas e
empresas que forem lerdas vão ficar
para trás".**

Stephen Kanitz - Out/95

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro, sem o qual não teria sido possível a realização do presente trabalho.

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Bruno Hartmut Kopittke, pelas diretrizes seguras e permanente incentivo.

As Professoras, Aline França de Abreu e Diva M. Flemming pelo apoio e revisão.

Ao Professor Pedro Paulo Hugo Wilhelm, por permitir a utilização do arquivo feito no sistema Spirit, de sua tese com algumas simplificações.

Aos colegas doutorandos, Angela Maria Atherino Schmidt, Armando Luiz Dettmer e Ivan Ricardo Gartner, pelas sugestões construtivas ao trabalho.

A todos os professores, funcionários do departamento de produção e colegas de mestrado pela oportunidade da troca de conhecimentos.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE QUADROS	X
GLOSSÁRIO	XI
RESUMO	XII
ABSTRACT	XIII

CAPÍTULO 1

Introdução	01
1.1 - Tema e Problema	01
1.2 - Objetivos	02
1.2.1 - Objetivo geral	02
1.2.2 - Objetivos específicos	02
1.3 - Justificativas	03
1.3.1 - Justificativas de cunho pessoal	03
1.3.2 - Justificativas para o ambiente de Jogos de Empresas GI-EPS	03
1.3.3 - Justificativas por levantamento bibliográfico	05
1.3.4 - Sinopse das justificativas	05
1.4 - Limitação do trabalho	05
1.5 - Metodologia	06
1.6 - Descrição e organização dos capítulos	06

CAPÍTULO 2

A Teoria da Informação	08
2.1 - A Evolução dos Meios de Comunicação	08
2.2 - Informações - Conceitos e Características	10
2.2.1 - O Valor da informação	10
2.2.2 - Tipos de informação	13
2.2.2.1 - Quanto ao uso	16
2.2.2.2 - Quanto ao destino	17
2.2.2.3 - Quanto à adequação às necessidades	19
2.2.2.4 - Quanto a qualidade	19

CAPÍTULO 3

A Gestão Estratégica da Informação	26
3.1 - Sistemas de Informações	26

3.1.1 - Abordagem Baseada nos Fatores Críticos de Sucesso	40
3.1.2 - A Tendência dos Sistemas de Informação	50
3.1.2.1 - A Aldeia Global	50
3.1.2.2 - Mineração dos Dados (DM - Data Mining)	51
3.1.2.3 - Arquitetura OLAP e OLTP	54

CAPÍTULO 4

Entropia - A Informação Esperada	56
4.1 - Comunicação	56
4.1.1 - Os Três Níveis dos Problemas de Comunicação	56
4.2 - A Segunda Lei da Termodinâmica	57
4.3 - A Entropia de SHANNON	58
4.4 - Definições Iniciais	61
4.5 - Informação e Medidas de Informação	62
4.6 - Entropia - A Informação Esperada	65
4.7 - Estado de um Sistema	67

CAPÍTULO 5

Sistema Especialista Probabilístico: A Interface SPIRIT	68
5.1 - O Que é um Sistema Especialista Probabilístico (SEP)	68
5.2 - O Princípio da Entropia e o Sistema Especialista SPIRIT	69

CAPÍTULO 6

Os Jogos de Empresa como Laboratório de Simulação Industrial	70
6.1 - Definições	72
6.1.1 - Simulação	72
6.1.2 - Jogo Simulado	72
6.1.3 - Jogos de Empresa	73
6.1.3.1 - Característica de um Jogo de Empresa	73
6.1.3.2 - Tipos de Jogos de Empresa	74
6.2 - Vantagens da metodologia	77
6.3 - O Animador	77
6.3.1 - Postura	77
6.3.2 - Papel positivo do animador	78
6.3.3 - Papel negativo do animador	78
6.4 - O Jogo GI-EPS	78
6.4.1 - Breve histórico do GI-EPS	78
6.4.2 - Características gerais	79

6.4.3 - O Pacote GI-EPS	81
6.5 - O Decisor	81
6.5.1 - A Empresa	81
6.5.2 - O Gerente	82
6.6 - O Sistema de Informações no jogo GI-EPS	86
6.6.1 - O Fluxo de Informações no Jogo	87
6.6.2 - As Informações Durante a Aplicação do Jogo	89
6.6.3 - As Decisões Programadas no Jogo	91

CAPÍTULO 7

A Metodologia Proposta para o Gerenciamento da Informação e sua Aplicação	92
7.1 - Um modelo para o jogo GI-EPS com o Sistema Especialista SPIRIT	92
7.2 - Metodologia Proposta	101
7.3 - Questionamentos a Serem Feitos na Aplicação da Metodologia	106

CAPÍTULO 8

Conclusões e Recomendações	110
---	-----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
---	------------

ANEXOS

Anexo I - Resumo das folhas de decisões do animador de aplicações já realizadas.

Anexo II - Resumo da variação das variáveis de inicialização, nas aplicações do GI-EPS.

Anexo III - Resumo da variação dos índices durante as aplicações do GI-EPS.

Anexo IV - Descrição dos eventos de forma cronológica detalhada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Crescimento da necessidade de informações segundo OLIVEIRA	11
Figura 2 - O desempenho das informações segundo o autor	12
Figura 3 - Necessidade de informação segundo LAUDON e LAUDON	17
Figura 4 - Sistemas de Informação segundo LAUDON e LAUDON (1991)	19
Figura 5 - O valor da informação ao longo do tempo (adaptado de CASSARRO)	21
Figura 6 - A duração do valor máximo da informação (adaptado de CASSARRO)	22
Figura 7 - A influência da data de lançamento do produto no seu ciclo de vida	23
Figura 8 - Componentes de um sistema (OLIVEIRA)	27
Figura 9 - Ambiente de um sistema empresarial (OLIVEIRA)	28
Figura 10 - Níveis de um sistema (adaptado de OLIVEIRA)	28
Figura 11 - Sistemas fins e sistemas meios (CASSARRO)	30
Figura 12 - Sistema global de informação (BIO)	31
Figura 13 - Produção da informação (CASSARRO e BIO)	31
Figura 14 - Processo Decisório com o Uso de Tecnologia da Informação (FELICIANO NETO)	32
Figura 15 - Empresa e sistema de informações (autor)	33
Figura 16 - A informação e o processo decisório (OLIVEIRA)	33
Figura 17 - Determinação das necessidades de informação (FURLAN et all)	40
Figura 18 - O relacionamento entre a Missão, os Objetivos e os Fatores Críticos de Sucesso (FURLAN et all)	47
Figura 19 - O processo de mineração de dados (DM - <i>date mining</i>)	53
Figura 20 - Características do Sistema de Comunicação (SHANNON)	60
Figura 21 - A troca de informação no início do jogo (autor)	89
Figura 22 - A troca de informação durante a aplicação do jogo (autor)	90
Figura 23 - Alternativa de modelagem simplificada do SEP, utilizado no processo decisório do VIRTUAL-3	95
Figura 24 - Variáveis utilizadas no exemplo (SPIRIT)	96
Figura 25 - Banco de regras do exemplo - 62 regras (SPIRIT)	98
Figura 26 - Grafo da situação de relacionamento do sistema de apoio (SPIRIT)	99
Figura 27 - Exemplo de diagnóstico de um processo decisório (SPIRIT)	99
Figura 28 - Volume de vendas no Ciclo de Vida do Produto ou Serviço (Slack, 1997)	100
Figura 29 - Metodologia Proposta (autor)	101
Figura 30 - Metodologia Proposta (autor) na Forma de Fluxograma	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Visão macro dos principais eventos	8
Quadro 2 - Visão com ênfase no consumo	9
Quadro 3 - A hierarquia dos Sistemas de Informação (LAUDON e LAUDON)	18
Quadro 4 - Exemplo de relevância da informação (CASSARRO)	24
Quadro 5 - Resumo da classificação da Informação proposta	25
Quadro 6 - A evolução da Tecnologia da Informação (ANDERSEN CONSULTING -1994)	26
Quadro 7 - Pesquisa da IDC sobre frequência de atualização desejada da informação	36
Quadro 8 - Diferenças entre um EIS e um SAD/DSS (FURLAN et all)	37
Quadro 9 - Comparação dos sistemas EIS, SAD/DSS e SIG/MIS (R. SPRAGUE)	38
Quadro 10 - Relação de FCS com Indicadores de desempenho (FURLAN et all)	48
Quadro 11 - Diferenças entre os Sistemas OLTP e OLAP	55
Quadro 12 - Decisões padrões programadas (Jogo GI-EPS)	92
Quadro 13 - Configuração das Variáveis quanto ao tipo, funções e atributos, utilizadas no exemplo	95
Quadro 14 - Quadro para preenchimento de regras	95
Quadro 15 - Fatores Críticos de Sucesso e Indicadores de Desempenho, que podem ser utilizados no jogo GI-EPS	104
Quadro 16 - Notícias do Jornal GI-EPS com as observações sobre as informações	104

GLOSSÁRIO

CSF	- Critical Success Factors
DM	- Data Mining
DSS	- Decision Support Systems
EIS	- Executive Information Systems
ES	- Expert Systems
ESS	- Executive Support Systems
FCS	- Fatores Críticos de Sucesso
GI-EPS	- Gestão Industrial da Engenharia de Produção e Sistemas
IPS	- Interactive Proportional Scaling
KWS	- Knowledge Work Systems
MIS	- Management Information Systems
OAS	- Office Automation Systems
OLAP	- OnLine Analytical Processing
OLTP	- OnLine Transaction Processing
SAC	- Sistema de Administração do Conhecimento
SAD	- Sistema de Apoio à Decisão
SIG	- Sistema de Informação Gerencial
TPS	- Transaction Processing Systems (Sistema de Processamento Operacional)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

TÍTULO: Uma Proposta de Metodologia para o Gerenciamento Eficiente da Informação Suportada pelo Sistema Especialista Probabilístico SPIRIT.

AUTOR: Alcides José Fernandes Andujar

ORIENTADOR: Prof. Bruno Hartmut Kopittke, Dr.

NÍVEL: Mestrado

Palavras-Chave: Gerenciamento da Informação, Jogo de Empresas, Tomada de Decisão.

O presente trabalho considera o problema da estratégia competitiva na tomada de decisão, a partir do ponto de vista e/ou da perspectiva da informação e não da Tecnologia da Informação.

A tecnologia pode não ser fundamental aos avanços reais das empresa. A vantagem estratégica em regra ocorre como resultado do gerenciamento e uso efetivo da informação processada pela tecnologia.

No dia-dia da organização existe uma infinidade de informações sendo processadas e transmitidas. Ter condições para classificá-las de acordo com os objetivos da organização é o ponto básico para a [tomada de decisão] adicionando-se a estas informações, o seu valor.

É proposta uma [classificação geral da informação], baseada em vários autores e que constitui-se num ponto básico para quem está envolvido com sistemas de informação. Esta classificação é feita quanto *ao uso, ao destino, à adequação à necessidade e a qualidade da informação*.

Os sistemas de informação na organização estão descritos em função da hierarquia das mesmas e cita-se a tendência futura, como Mineração dos Dados e Arquitetura OLAP (OnLine Analytical Processing) e OLTP (OnLine Transaction Processing).

Como aplicação da classificação das informações proposta, foi utilizado o ambiente de [Jogo de Empresas] GI-EPS, e proposta uma metodologia para o gerenciamento eficiente da informação específica para este ambiente, que retrata o ambiente empresarial. Foi dada ênfase para a formação da metodologia proposta, na determinação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e seus indicadores de desempenho.

Na metodologia é proposta a utilização de um [sistema especialista probabilístico] (SE) o SPIRIT, baseado em inferência probabilística, no auxílio ao gerenciamento da informação.

ABSTRACT

This work deals with the problem of competitive strategy for decision-making from the information point of view and not from the information technological point of view.

Technology is not fundamental for the real advancements achieved by a company. Strategic advantage takes place as a result of the management and effective use of the information which is being processed by technology.

In the day-by-day organization there is an infinite number of pieces of information that are being processed and transmitted. To be able to classify these types of information is the initial point for decision-making as well as adding value to them.

Here a general classification of the types of information is proposed based on various authors. It constitutes a basic start for those who are involved in information systems and takes into consideration *use, purpose, adequacy to need and quality of information*.

The systems of information are described in relation to their own hierarchy and their tendencies are cited, such as Data Mineration and OLAP (OnLine Analytical Processing) Architecture and OLTP (On Line Transaction Processing).

To apply the classification of information proposed the environment of Entrepreneurial Games (Jogo de empresas GI-EPS) was used, and from this experience a methodology for decision-making specific for this environment which portrays the entrepreneurial environment was devised. To create this methodology special emphasis was given to the determination of Critical Success Factors (CSF) and their performance indicators.

For a practical application of the classification of information and of the methodology for decision-making within the Entrepreneurial Game Environment, four questions are used which constitute the starting point for the construction of an information system.

In the methodology was used the Probabilistic Expert Systems Software - SPIRIT to support the decision-making process.

Ficha catalográfica

**UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O GERENCIAMENTO
EFICIENTE DA INFORMAÇÃO SUPOSTADA PELO SISTEMA
ESPECIALISTA PROBABILÍSTICO SPIRIT**

ANDUJAR, Alcides José Fernandes. *Uma proposta de metodologia para o gerenciamento eficiente da informação suportada pelo sistema especialista probabilístico (SPIRIT)*. Florianópolis, 1997. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Bruno Hartmut Kopittke, Dr.

Defesa: 27/06/97

Propõe uma [classificação da informação] e a utilização de um [sistema especialista probabilístico] (SPIRIT), numa metodologia para o [gerenciamento eficiente da informação], no ambiente de [Jogo de Empresas] GI-EPS. Procura destacar o [valor da informação] num ambiente de tomada de decisão.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E PROBLEMA

O planejamento estratégico da informação atualmente é considerado como parte integrante do planejamento estratégico empresarial.

Para TOFFLER (1985), a informação é tão importante, talvez até mais, que a terra, o trabalho, o capital, a matéria-prima e os recursos humanos.

Com a evolução tecnológica, tanto a nível de *hardware* como de *software*, permitindo a utilização de sistemas de informação feitos sob medida para uma organização em particular, criou-se também um consumidor mais exigente e bem informado. A organização necessita estar informada sobre o que deseja seu consumidor, o que desejará e porque existem os "não clientes". Todas estas informações irão servir de base para adaptar o produto ao mercado.

Os executivos necessitam de informações para a tomada de decisões e o computador é uma excelente fonte de informações. Com o passar do tempo, os executivos passam a receber uma quantidade grande de relatórios, extensos e de utilidade duvidosa, com dados que as vezes chegam a ser conflitantes entre si [FURLAN, 1994].

Por outro lado a disseminação da micro-informática, proporcionou uma certa autonomia do usuário em relação à área de sistemas, proporcionando a elaboração de relatórios mais eficientes, porém divorciados dos dados ditos "oficiais". Com novas ferramentas como planilhas e bancos de dados, os níveis gerenciais entusiasmados com maior flexibilidade e rapidez e, principalmente autonomia da área de informática, passaram a suprir os executivos com seus próprios relatórios, gerados fora dos sistemas estruturados [FURLAN, 1994].

Em princípio o menor trabalho da área de informática em relação a solicitações de novos serviços, a falta de um maior controle sobre o processamento distribuído, a ausência de um planejamento e a indefinição de políticas, acabaram trazendo a multiplicação de relatórios gerenciais, contribuindo para o aumento da insegurança no processo de decisão. Se o problema antes era o da falta de informações, depois passou a ser "*Qual desses relatórios está valendo?*" ou ainda, "*Onde encontrar uma determinada informação dentre os relatórios recebidos?*" [FURLAN, 1994].

Nessas circunstâncias, o problema encontra-se não somente na disponibilidade da informação para a tomada de decisões, mas principalmente, nos métodos capazes de gerenciá-la eficientemente. Com isso, a problemática a ser explorada na presente dissertação pode ser assim sintetizada: *Poderia o gerenciamento eficiente da informação disponível, proporcionar um melhor desempenho das empresas?*

A resposta a essa pergunta é revestida de grandes limitações práticas, pois a mesma requer um tratamento que ultrapassa os limites de uma pesquisa de dissertação de mestrado. Ampla gama de recursos seria requerida por uma pesquisa de campo, além de grande espaço de tempo e efetiva participação dos dirigentes das empresas. Nesse contexto complexo, buscar-se-á formas mais simples e limitadas de modelagem do desempenho das empresas face o gerenciamento da informação disponível. Isso refere-se ao uso de Jogos de Empresas como laboratório de simulação empresarial.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é o *desenvolvimento de uma metodologia para o gerenciamento eficiente da informação, com vistas à melhoria do desempenho das empresas*. Aplicações iniciais dessa metodologia serão feitas no laboratório de simulação empresarial proporcionado pelos Jogos de Empresas.

1.2.2 - Objetivos Específicos

Os objetivos específicos, necessários para o atingimento do objetivo geral, são os seguintes:

i) Identificar a amplitude do conceito de informação dentro dos sistemas de informação, para a tomada de decisão num ambiente de jogos de empresas;

ii) Identificar uma classificação de informação que possibilite a sua avaliação em informação relevante ou irrelevante e outros. Determinando, onde termina o desempenho satisfatório da informação e onde começa o excesso de desempenho, pois a partir desse ponto o seu valor real será diminuído para o usuário;

iii) Identificar as características do laboratório de simulação empresarial proporcionado pelos Jogos de Empresas;

iv) Identificar as potencialidades dos sistemas especialistas probabilísticos, notadamente a interface SPIRIT, no gerenciamento eficiente da informação;

v) Propor etapas de uma metodologia de gerenciamento da informação que apoie o processo decisório, considerando as metas e objetivos específicos da empresa.

1.3 - JUSTIFICATIVAS

A seleção de alguns fatores que conciliavam o interesse pessoal pela teoria da informação e a utilização do jogo de empresas GI-EPS, levou ao desenvolvimento deste trabalho, sempre buscando algo que fosse compatível com a realidade.

Apresenta-se na seqüência uma série de justificativas para esta dissertação, que por serem abrangentes, salientam a importância da informação no ambiente de uma organização.

1.3.1 - Justificativas de Cunho Pessoal

Na participação da aplicação dos jogos GI-EPS e GP-EPS, sendo que no primeiro também na condição de animador, chamou-me atenção o fato de que não era dada muita importância à informação, além dela ser avaliada sem critérios bem definidos. Uma comprovação é a pouca importância dada às consultorias que estão disponíveis ao longo da aplicação do jogo, algumas delas dando respostas 100 % corretas. O uso eficiente da informação pode melhorar o desempenho da organização, podendo até se constituir uma vantagem competitiva.

1.3.2 - Justificativas para o Ambiente do Jogo de Empresas GI-EPS

Como o jogo de empresas é uma ferramenta exaustivamente testada, e que representa muito bem o ambiente de decisão (apoio ao processo decisório) e de fluxo de informações em uma organização, a sua utilização para treinamento no tocante à percepção do valor da informação para o gerenciamento eficiente da informação, considerando ainda o ponto de poder trazer algo de prático dentro deste ambiente, é válida pela possibilidade de servir como referência de organizações reais.

O jogo além dos objetivos gerais como o aprendizado de contabilidade gerencial, custos, dimensionamento da produção, estratégias de mercado e outros, permitindo o exercício e o desenvolvimento de competências gerenciais, possui um objetivo que é de classificação das equipes durante e ao final da aplicação. O destaque para a equipe que possuir o maior Lucro Líquido Acumulado ao final da aplicação, serve de motivação extra para efetiva participação das equipes no jogo.

A afirmação de KOPITTKÉ (1996), resume e qualifica muito bem a importância dos Jogos de Empresas como *instrumento de ensino*, quando considera que: “*Nenhum outro método permite simular situações de decisão tão interessantes e com tamanha participação dos alunos. Consegue-se uma atmosfera excitante e o aprendizado de um grande número de conceitos que somente seria possível em espaços de tempo bem maiores*”. Ele ainda complementa que: “*em relação ao método de estudos de casos, os quais em regra são considerados os melhores instrumentos de ensino de administração, os Jogos de Empresas apresentam a grande vantagem de serem dinâmicos e de permitirem verificar a repercussão das decisões tomadas*”.

Com essas afirmações pode-se concluir que os Jogos de Empresas caracterizam-se como “*uma técnica de ensino única, onde o participante pode assumir um papel ativo, através do exercício virtual de funções e papéis num contexto de atividades em grupo, desenvolvendo diversas competências, tais como a intelectual (criatividade), a pessoal e interpessoal (perseverança e sociabilidade), e a estratégica (empreendedora e inovadora)*” (WILHELM, 1997).

A utilização como *ferramenta de pesquisa* é evidenciada por KOPITTKÉ (1996), pois podem se constituir “*em verdadeiros laboratórios de pesquisa de engenharia de produção e administração ... pois seu uso pode ser estendido na pesquisa para testar modelos ou teorias*”.

WILHELM (1997) faz uma importante afirmação, quando comenta que: “*Os avanços da tecnologia da informação, comunicação e multimídia através de computadores estão produzindo uma nova revolução no uso destes meios no ensino e na pesquisa. Para os Jogos de Empresas, estes avanços estabelecem perspectivas que podem antever mudanças significativas nos atuais processos de ensino e aprendizagem*”.

1.3.3 - Justificativas por Levantamento Bibliográfico

Procurou-se na bibliografia as justificativas da importância da informação, numa perspectiva da tendência atual de, globalização da economia, tendência de redução do tempo de vida dos produtos, redução do tempo de lançamento de produtos no mercado, desde a concepção (projeto) até a produção, pela utilização de engenharia simultânea, evolução da informática e outros fatores.

O jogo como um laboratório de Engenharia de Produção está sendo largamente utilizado, haja visto a constância de artigos em congressos, dissertações e revistas.

1.3.4 - Sinopse das Justificativas

Uma justificativa em um grupo, não exclui a possibilidade de inclusão em outro grupo, visto que são interdependentes. Juntando as várias justificativas, verificamos que:

A. A importância da informação em empresas de qualquer setor, seja ele, industrial, comercial, financeiro e de serviços.

B. Inexiste uma definição clara nas empresas quanto aos pontos críticos e seus indicadores, chamados de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e Indicadores de Desempenho respectivamente, para atingir os objetivos e metas traçados.

C. Necessita-se desenvolver sistemas de informação baseados nas metas e objetivos das organizações, baseados nos FCS e seus Indicadores de Desempenho.

D. A possibilidade de se testar um modelo que represente a realidade, é um fator importante pois, gera respostas mais rápidas, permitindo várias simulações, o que na realidade além de inviável, poderia ser desastroso.

1.4 - LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Considera-se importante, mesmo definindo-se os objetivos, deixar claros os limites de aprofundamento deste estudo, que são:

- Buscar-se-á a identificação dos elementos fundamentais, sem a preocupação do desenvolvimento específico de sistemas de informação para a tomada de decisão;

- Evitar-se-á o desenvolvimento de formulações matemáticas destinadas à avaliação do peso da informação;
- Supõe-se que tanto a classificação da informação, como a metodologia de gerenciamento da informação possam ser utilizados em qualquer ambiente organizacional com adaptações específicas;
- A comprovação da hipótese de que o gerenciamento eficiente da informação pode melhorar o desempenho da empresa, usando Jogos de Empresas como ambiente de simulação é bastante limitada.

1.5 - METODOLOGIA

Foi utilizado levantamento bibliográfico, opiniões de especialistas que já participaram do laboratório de simulação empresarial e do *software* SPIRIT.

1.6 - DESCRIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

No capítulo dois são elucidados todos os conceitos referentes a informação, desde a evolução através dos tempos até uma proposição de classificação da informação, reunindo citações de vários autores.

No capítulo três sobre gestão estratégica da informação, é exposto os sistemas de informação, sendo citados vários deles e a ligação com os objetivos das organizações, principalmente os Fatores Críticos de Sucesso. Por fim são citados algumas tendências dos sistemas de informação.

No capítulo quatro “Entropia - a informação esperada” é feito um resumo bibliográfico sobre a teoria matemática da comunicação.

No capítulo cinco, cita-se a interface SPIRIT, um sistema especialista probabilístico, que utiliza os conceitos da entropia.

No capítulo seis são feitas considerações sobre jogos de empresas como laboratório de simulação empresarial, características sobre o animador, o Jogo GI-EPS e citados algumas

características do decisor, no ambiente empresa e a própria posição do decisor na condição de gerente. É relacionado também o sistema de informações no jogo GI-EPS, onde é descrito o fluxo de informações, as informações durante a aplicação e algumas particularidades como as decisões já programadas pelo jogo.

No penúltimo capítulo, o sétimo, é proposto uma metodologia para o gerenciamento da informação, utilizando o objetivo básico da organização, um sistema especialista (SPIRIT) e o SAD-GI [DETTMER e KOPITTKKE, 1996] (desenvolvido como ferramenta no auxílio a tomada de decisão para o jogo GI-EPS).

A conclusão e as recomendações estão descritas no capítulo oito, com as referências bibliográficas a seguir, e após, os anexos, num total de quatro.

CAPÍTULO 2

A TEORIA DA INFORMAÇÃO

Este capítulo trata da informação como um todo na organização. Desde a sua evolução, passando pelo valor econômico, o crescimento da necessidade das informações com o crescimento da organização, o seu desempenho e tipos. É proposta uma classificação da informação segundo vários autores.

2.1 - A EVOLUÇÃO DOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO

São apresentadas a seguir dois quadros, mostrando uma visão macro dos principais eventos nos meios de comunicação e uma visão com ênfase no consumo. No anexo IV, é apresentada uma descrição detalhada dos eventos de forma cronológica.

Quadro 1 - Visão macro dos principais eventos.

DATAS	EVENTO
Século 19	Lançamento do Telefone
1900 - 1950	Nascimento da Televisão
1950 - 1975	Surge o Computador
1976 - 1989	Nasce o Computador Pessoal
1990 - 1995	Surgimento da Multimídia

Fonte: Folha de São Paulo, abril de 1995.

Quadro 2 - Visão com ênfase no consumo

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1854	Rede Telegráfica	A rede telegráfica se estende por 37 mil km
1879	Aparel. Telefônicos	25 mil telefones estão espalhados pelo mundo
1949	Público de TV	Um milhão de americanos assistem TV
1970	Estação de Rádio	O mundo ouve 771 milhões de estações de rádio
1980	Aparelhos de Rádio	1,3 bilhão de aparelhos de rádio funcionam no mundo
1983	Telefone Celular	Cem mil assinantes de telefones celulares
1985	Linhas Telefônicas	407 milhões de linhas telefônicas no mundo
1990	Telefone Celular	11,1 milhões de assinantes de telefones celulares
1991	Aparelhos de TV	810 milhões de aparelhos de TV no mundo
1992	Aparelhos de FAX	25 milhões de aparelhos de FAX no mundo
1993	Computadores	175 milhões de computadores no mundo
1994	Internet	Crescimento de 361.634 % no tráfego da World Wide Web
1995	Internet	30 milhões de usuários da Internet (junho)

Fonte: Folha de São Paulo, abril de 1995.

Depois do encurtamento de distâncias, com o aumento da velocidade dos transportes, chega a vez de diminuir o mundo melhorando drasticamente a comunicação. A substituição dos deslocamentos humanos, pela transferência de arquivos digitais, levou a criação do termo superestrada da informação ou superinfovia.

Com investimento para a sua implantação e superação dos problemas de padronização, trafegarão vídeos, músicas, serviços de diversos tipos e mensagens.

Esta "*Era da Informação*", deve muito ao aumento da importância dos novos meios de comunicação, deve ao computador, à indústria de programas e aos satélites de comunicação.

Nos últimos 25 anos o mundo industrializado vem enfrentando a transição de uma economia industrial para uma economia de informação, e nas próximas décadas, a informação, mais do que a terra ou o capital, será a força motriz na criação de riquezas e prosperidade. Nesse tipo de economia, o sucesso é determinado pelo que você sabe, e não pelo que você possui. Quaisquer vantagens competitivas que pudessem ter sido adquiridas pelas economias de escala, poderiam ser contrabalançadas através do desenvolvimento e uso efetivo da informação [McGee, e PRUSAK, 1994].

Se a informação é de fato um recurso estratégico equivalente a mão-de-obra, capital ou tecnologia na abordagem de forças competitivas, a informação e a tecnologia de informação podem ser analisadas em termos de sua capacidade de alterar o equilíbrio de poder entre fornecedores e clientes, para criar, remover ou contornar barreiras à entrada e para diferenciar empresas de seus concorrentes no mesmo segmento.

2.2 - INFORMAÇÃO - CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

2.2.1 - O Valor da Informação

Quanto ao valor, Aristóteles descreveu há mais de 2.000 anos, sete classes de valor: econômico, político, social, estético, ético, religioso e judicial.

O que nos interessa no presente trabalho é o valor econômico, que conforme o dicionário Aurélio B. de H. Ferreira, é o "equivalente justo em dinheiro, mercadoria etc., especialmente de coisa que pode ser comprada ou vendida". Assim o valor é expresso em relação a algo, portanto, por meio de comparação, pode ser medido em termos de moeda (Real).

Conforme [CSILLAG, 1995], o valor econômico pode ser dividido em quatro tipos:

- **Valor de Custo**, como sendo o total de recursos medido em dinheiro, necessário para produzir/obter um item.
- **Valor de Uso**, como a medida monetária das propriedades ou qualidades que possibilitam o desempenho de uso, trabalho ou serviço.
- **Valor de Estima**, como a medida monetária das propriedades, características ou atratividades que tornam desejável sua posse.
- **Valor de Troca**, como a medida monetária das propriedades ou qualidades de um item que possibilitam sua troca por outra coisa.

Conforme CSILLAG (1995), tanto a Análise do Valor quanto o Gerenciamento do Valor têm como objetivo aumentar o *valor*. No presente trabalho cabe somente orientar uma metodologia com a intenção de selecionar as informações que possuem maior valor, em função do objetivo maior da empresa e dos fatores críticos de sucesso.

Existe uma visão que poderemos chamar de pessimista, que é a de que só realmente poderemos avaliar o real valor da informação quando não a possuímos, ou quando o fator

tempo imperou no sentido de que após ter passado um determinado tempo, foi feito o comentário do tipo "ah! se tivéssemos aquela informação a tempo...".

Chegam ao executivo uma grande quantidade de informações e, é necessário selecioná-las, com o único objetivo de verificar quais são realmente as informações que interessam do ponto de vista da estratégia da empresa, que podem contribuir para esclarecimentos a respeito dos fatores críticos de sucesso.

Paralelamente a necessidade e a importância das informações podem crescer de maneira exponencial em relação ao crescimento das empresas [OLIVEIRA, 1993]. Na figura abaixo a curva "A" refere-se ao crescimento da empresa e a curva "B", refere-se à evolução da necessidade de informações, considerando volume e frequência.

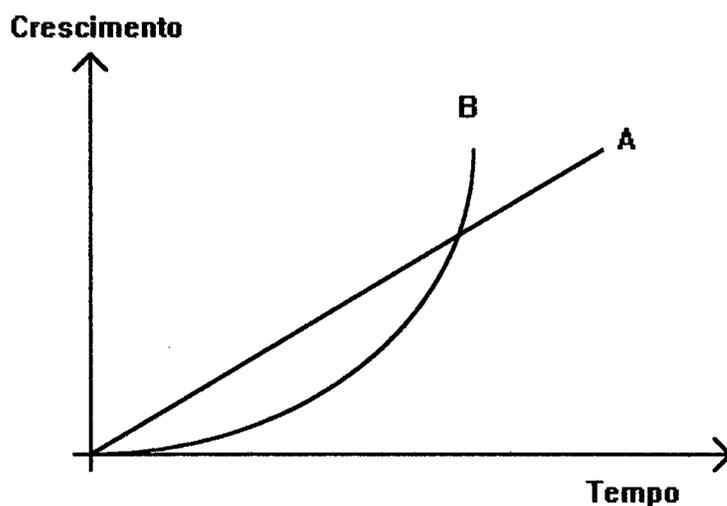


Figura 1 - Crescimento da necessidade de informações segundo OLIVEIRA (1993)

Para que ocorra esta evolução da necessidade das informações nas empresas, é necessário que elas sejam confiáveis, relevantes, corretas, com baixo custo de obtenção em relação ao benefício que ela pode trazer, disponíveis em tempo para decidir, possíveis de comparação e detalhamento, e que mostre exceções (este tópico será abordado a seguir em 2.2.2), para proporcionar decisões corretas aos executivos. É neste momento que deverá ser considerado o desempenho da informação, que pode ser resultante de dois itens a saber:

- O impacto que a informação provoca nas decisões;
- A utilidade da informação considerando as características citadas acima e conforme figura 2.

O desempenho da informação então, pode ser definido como o conjunto específico de habilidades funcionais e propriedades que à fazem adequada (e vendável) para uma finalidade específica.

Assim, várias informações podem servir para uma mesma finalidade básica, porém com diferentes especificações, em função de como vai ser usada. As diferenças em suas aplicações irão requerer uma diferença em sua obtenção, que será refletido no valor de custo de cada informação e no seu preço.



Figura 2 - O Desempenho das Informações segundo o autor

O objetivo básico do presente trabalho é então determinar, onde termina o desempenho satisfatório da informação e onde começa o excesso de desempenho, pois a partir desse ponto o seu valor real será diminuído para o usuário. Assim uma informação terá um maior valor para a empresa, se a mesma possuir uma aplicabilidade representativa em função da sua necessidade momentânea. Numa mesma época, para uma outra empresa, a mesma pode não representar muito, em função de não ter bem estruturado o seu objetivo com os fatores críticos de sucesso, ou representar muito em função da sua situação econômico-financeira fraca, impossibilitando o acesso a informação.

O conceito de valor ou o valor real de um produto, processo, sistema ou informação é o grau de aceitabilidade de um produto, processo, sistema ou informação pelo cliente e, portanto, é o índice final do valor econômico.

Uma questão básica é a avaliação pelo cliente, que poderemos chamar de mercado que é relativa e corresponde à combinação de tipos específicos de valores. Em geral, aumenta com maiores valores de uso e de estima e diminui com o crescimento do valor de custo.

O valor real depende tanto de condições locais quanto temporais. Uma informação sobre um furacão em Cuba, só interessa em princípio à Cuba e as regiões que poderão ser afetadas pelo furacão. E para as possíveis regiões que poderão ser afetadas a informação terá mais valor quanto mais cedo for transmitida.

Se considerarmos que a qualidade de um produto ou serviço é medida pela satisfação total do consumidor e, considerando que a informação é um insumo básico para a tomada de decisão, pode-se ajustar o conceito de qualidade, admitindo que a qualidade da informação é medida pela satisfação do usuário da informação [GONÇALVES, 1995].

2.2.2 - Tipos de informação

O crescimento das empresas e o afastamento dos administradores das operações em si, tende a tornar mais crítico o recurso *informação*.

A informação é a um mesmo tempo matéria-prima e produto acabado da atividade de sistemas. A informação estruturada, contribui para que a empresa se torne mais dinâmica.

Podemos definir informação como "*um fato, um evento comunicado*". Sim, porque comunicar algo que não seja um fato pode ser um boato ou especulações (por exemplo: previsões), e um fato ou evento não comunicado não chega a ser uma informação.

Informação é qualquer espécie de conhecimento ou mensagem que pode ser usada para aperfeiçoar ou tornar possível uma decisão ou ação [OLIVEIRA, 1993]. Que também define *Informação* como o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões. E *dado* é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação.

Segundo DAVIS (1974), "*Informação são dados que foram processados de forma a terem significado para o seu receptor e que possuem valor real ou percebido relativamente a decisões atuais ou futuras*".

Este conceito enfatiza a utilidade da informação para a tomada de decisão e sugere que o atributo relevância é o mais importante para avaliar a sua qualidade.

Segundo RAPAPORT (1969), o valor da informação depende de qualidades intrínsecas como clareza, portabilidade, aplicabilidade, etc, e qualidade extrínsecas, relacionadas ao receptor, pois dependendo do seu nível de conhecimento, a mensagem pode trazer mais ou menos informação. A relevância da informação, sua propriedade mais importante é, portanto relativa ao receptor [GONÇALVES, 1995].

SIMON (1960), conceitua tomada de decisão, como "*a definição de critérios e a escolha de ações alternativas, compreendendo estudo do problema, política de ação e atitude a ser concretizada para que o processo de tomada de decisão seja completado*".

De todas as variáveis freqüentemente utilizadas na requisição de informações (qualidade, confiabilidade, valor, quantidade, etc.), a menos estudada é a qualidade. A maioria das variáveis são possíveis de mensurar. Já *valor*, e principalmente, *qualidade*, são características de difícil visualização e mensuração por parte dos usuários e tomadores de decisão [BRODBECK, 1995].

Conforme esta mesma autora, a qualidade na informação gerada pelos sistemas, até o momento, esteve ligada ao formato da apresentação dos relatórios e gráficos que demonstram os resultados do processamento dos dados e transformação em informação, gerados pelos sistemas computacionais. Mas, não existe mensuração se a informação foi gerada desde a sua fonte com a qualidade necessária para uma tomada de informação realmente de qualidade.

HUTEAU & DOSNON (1990) observam que a avaliação de um sistema pode ser feita segundo, pelo menos, quatro pontos de vista: base de dados; solidez do quadro teórico que liga atividades e objetivos; sua implantação no meio social (formação prévia); e, finalmente nós podemos verificar se a ferramenta (SI) tem sobre os indivíduos os efeitos que se supõe que ela tenha. Para este trabalho é interessante destacar a base de dados, que é composta pela propriedades da informação disponível, ou seja, *quantidade, natureza, pertinência e precisão*.

JENKINS (1983), refere-se a qualidade da informação apresentada, como sendo aquela que é satisfatória quanto à: *precisão, compreensão, conteúdo, apresentação, quantidade e digitação.*

AHITUV (1990), destaca que um aspecto a medir é a pertinência da informação, processada e que circula, em termos de *utilidade* (para o decisor), *qualidade* e *quantidade*. O importante segundo o autor, é poder de alguma forma mais ou menos prática, avaliar e comparar alternativas quando se está a ponto de tomar uma decisão, referente à concepção ou a seleção de um sistema de informações. Duas áreas principais a analisar são os atributos ou as características dos sistemas (tempos, desempenho, dados etc.) e antever os benefícios com a sua adoção (rapidez na prestação do serviço, redução do período exigido para uma dada atividade etc.).

Segundo LESCA (1994), a informação penetra, atualmente, de forma intensa em nossas vidas. O mundo transforma-se em uma economia global e interdependente, na qual se observa grandes fluxos de informação. Por exemplo, a informação foi a responsável pelo *boom* de exportação norte-americano entre 1986 e 1991, período em que as exportações praticamente dobraram, contrariando todas as expectativas. Pôde-se notar que os produtos exportados continham grande valor adicionado. A *adição de valor* foi conseguida através da informação, que aumentou a qualidade e o grau de diferenciação dos produtos. A *informação, enquanto fator de produção*, permite às empresas acrescentar valor ao produto desde a sua criação, passando pelo fornecimento e indo até à prestação de serviços após venda.

O próprio LESCA (1994), confirma que seja no âmbito das ciências econômicas ou no das ciências de administração, fala-se pouco da informação enquanto recurso produtivo e apenas por alusão. Ele desenvolve um ponto de vista com base em três hipóteses, utilizadas como postulados:

- H1: As empresas que desenvolvem administração da informação de maneira eficaz fazem parte do grupo das de melhor desempenho. Estas empresas dominam a concorrência;
- H2: É possível demonstrar que em empresas nas quais a administração da informação não existe se desenvolve processo de degradação do desempenho, sem haver a percepção dessa ocorrência. São presas fáceis para a concorrência;
- H3: Uma empresa pode melhorar significativamente seu desempenho a partir do desenvolvimento de um processo de administração da informação com orientação estratégica, a fim de obter vantagem competitiva.

A seguir propõe-se uma classificação da informação, quanto ao *uso, destino, necessidade* e *qualidade*, baseada em vários autores, visando um melhor entendimento e a

possibilidade de identificar o valor da informação para o receptor da informação ou o tomador de decisão.

2.2.2.1 - Quanto ao uso [BIO (1985) e CASSARRO (1994)]

De uma forma mais geral a informação pode ser dividida em *Informação Operativa* ou *Operacional*, *Informação Legal* e *Informação Gerencial*.

A principal característica da *Informação Operativa* ou *Operacional*, é que a mesma é necessária à realização de uma função ou de uma operação. É utilizada para o processamento de atividades rotineiras na empresa. Geralmente tem vida útil curta e depois de utilizada para se obter um resultado é arquivada. Pode ser exemplificada por uma requisição de material, ou o número de horas extras para a preparação da folha de pagamento, ou a relação dos pagamentos efetuados para efeito de atualização do saldo bancário. Tem por finalidade simplesmente permitir que determinadas operações continuem acontecendo dentro do ciclo operacional da empresa.

Estes mesmos dados processados ou compilados, podem gerar informações de caráter legal ou gerencial.

A *informação Legal*, é utilizada para atender à legislação vigente e deve ser preparada independentemente da sua utilidade para a operação ou gestão da empresa. Como exemplo podemos citar: Acumulação de salários pagos aos funcionários durante o ano, para informar o Imposto de Renda, ou o registro das notas fiscais de compra e venda para apurar os créditos de impostos e impostos a serem pagos. Como na *Informação Operativa*, um conjunto de *Informação Legal*, podem ser úteis ou podem gerar informações gerenciais.

A *Informação Gerencial* é todo um resumo das *Informações Operativas*, ou *Informações Legais*, que chegam até o gerente e destinam-se a "alimentar" processos de tomada de decisão. É a informação utilizada para a tomada de decisões. Este resumo significa todo um tratamento elaborado sobre os dados disponíveis, visando agrupá-los de forma adequada para análise, reduzindo a um pequeno volume de informações. No caso do exemplo anterior, seria o total das requisições de materiais emitidas ao longo do mês, ou o giro do estoque no mesmo período, rentabilidade por produto, comparação dos gastos (orçado x efetivo), etc.

2.2.2.2 - Quanto ao destino [NETO (1988) e LAUDON e LAUDON (1991)]

Os diferentes níveis de funções existentes na empresa necessitam de informações distintas. LIMA (1992), classifica em três categorias as decisões na empresa, as estratégicas, as táticas e as operacionais, que caracterizam, respectivamente os três níveis na hierarquia de planejamento, ou seja, o Estratégico, o Gerencial e o Operacional, conforme ANTHONY (1965).

ANTHONY (1965), afirma que as decisões correspondentes aos diversos níveis de planejamento, diferem nos seguintes aspectos: *Horizonte Temporal, Extensão da Ação, Fontes de Informação, Níveis de Incerteza, Escala de Recursos, Complexidade da Decisão, e Grau de Repetição.*

No nível estratégico, encontram-se as tomadas de decisão estratégicas, englobando um grande volume de variáveis não-estruturadas. Neste nível, a qualidade da informação é de difícil mensuração e, praticamente, não avaliada durante os processos de decisão [BRODBECK, 1995].



Figura 3 - Necessidade de informação segundo LAUDON e LAUDON (1991)

No nível estratégico da empresa a mesma deve ser suprida com informação gerencial, que permitam avaliar situações como: que mercado deve ser mais bem explorado, onde e como investir, quais gastos estão acima das previsões, o que se deve tercerizar, qual linha de produtos está sendo deficitária.

No grupo composto pelas gerências e chefias, as informações necessitam ser mais detalhadas que a da alta administração, para tomar decisões que estejam em seu nível de autonomia e também para ter respostas as perguntas formuladas por seus superiores, como: que linhas de produtos podem ser otimizadas, como reduzir os gastos de produção, que alternativas de produção podem ser buscadas para atingir o mercado definido, etc. O que fica

claro é que os profissionais deste grupo, necessitam saber os objetivos da alta administração, no que se refere a suas necessidades de informação.

Cabe ao nível operacional, a compilação dos dados dentro dos padrões estabelecidos e nos prazos exigidos. Também devem estar cientes dos objetivos da organização e orientados no sentido de agirem de modo eficiente.

LAUDON e LAUDON (1991), insere mais um nível de hierarquia entre o nível operacional e o gerencial, o nível de administração do conhecimento. Trata-se de sistemas que administram o conhecimento da organização, os KWS (Knowledge Work Systems) e OAS (Office Automation Systems). Alguns exemplos são: estações de trabalho de engenharia, de gráficos, processadores de palavras, arquivos de imagens, sistemas especialistas, etc.

Sistemas de informação são construídos para atender cada um destes níveis. As organizações estão divididas em departamentos e em muitas delas, cada divisão ou departamento possui o seu próprio sistema de informação.

Quadro 3 - A hierarquia dos Sistemas de Informação (LAUDON e LAUDON, 1991)

NÍVEL	SISTEMA
Estratégico	ESS
Gerencial	MIS, DSS
Conhecimento	KWS, OAS, ES
Operacional	TPS

Um entendimento mais atual a respeito dos sistemas existentes na empresa (uma nova arquitetura de dados), divide a pirâmide hierárquica em dois níveis, o OLAP (Processamento Analítico *On-Line*) e o OLTP (Processamento de Transações *On-Line*).

Considerando ainda a afirmação de LAUDON e LAUDON (1991), sobre sistemas de administração do conhecimento, temos uma alternativa de composição da pirâmide formada em três níveis, incluindo o SAC (Sistema de Administração do Conhecimento).

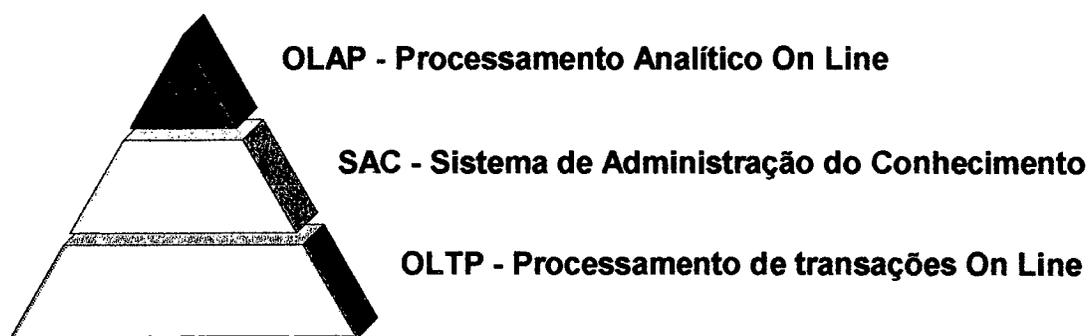


Figura 4 - Sistemas de Informação segundo LAUDON e LAUDON (1991)

Os sistemas OLAP e OLTP estão descritos em 3.3.2.3 Arquitetura OLAP e OLTP, dentro da Tendência dos Sistemas de Informações (3.3.2).

2.2.2.3 - Quanto à adequação à necessidade

Conforme BIO (1985), a adequação de uma informação às necessidades requer o preenchimento de três requisitos: Forma, Idade e Frequência.

A *forma* diz respeito ao conteúdo, apresentação e confiabilidade. A *idade* é determinada pelo tempo de existência da informação em relação aos fatos relatados, que pode oscilar de segundos a meses e anos. A *frequência* diz respeito a periodicidade com que a informação é produzida ou atualizada (em tempo real, de hora em hora, diariamente, semanalmente, anualmente, etc).

2.2.2.4 - Quanto a qualidade [BIO (1985), CASSARRO (1994), FURLAN (1994), LAUDON e LAUDON (1991) e OLIVEIRA (1993)]

Torna-se claro que a qualidade da informação irá determinar a qualidade da decisão tomada. A medida que a empresa cresce, ocorre um distanciamento da alta administração para com os níveis operacionais, deixando com isso de entrar em contato com os fatos que podem determinar o sucesso da organização. Com o crescimento também aumenta o volume de dados para suprir todas as informações necessárias, numa proporção bem maior.

A partir deste momento, tanto o fluxo quanto a qualidade da informação, passam a ser de fundamental importância.

Como podemos identificar a qualidade da informação? Por não ser um "bem concreto", não é evidente se sua qualidade é ou não adequada.

Para a tomada de decisão na empresa só nos interessam as informações gerenciais, que dependem de certos parâmetros para se poder identificar a sua qualidade, o qual podemos citar:

1. Confiabilidade;
2. Custo de Produção versus Benefício;
3. Elemento de Oportunidade, em Tempo Hábil;
4. Correção versus Exatidão;
5. Relevância ou Significado;
6. Comparação e Tendência;
7. Exceções;
8. Nível de Detalhamento/Aprofundamento.

1. Confiabilidade

Um requisito básico para qualquer informação é que ela seja confiável, pois informações distorcidas podem ser em alguns casos mais prejudiciais que a falta completa de informações. O usuário necessita acreditar na informação para se sentir seguro ao decidir. Os dados utilizados devem ser aceitos por todos dentro da organização e qualquer decisão fica prejudicada quando alguém questiona sua qualidade. Um exemplo é esta afirmação comum "é melhor aguardar o próximo mês para tomar a decisão, uma vez que os dados levantados podem conter algum erro". Este tipo de observação é suficiente para desacreditar todo o sistema de informação existente na organização.

2. Custo de Produção versus Benefício

Qualquer Informação Gerencial exige um custo para produzi-la e enviá-la a um gerente. O bom senso deve prevalecer, pois não se sabe se o benefício e ou o lucro obtido com a informação é maior que o custo de obtê-la. Outro ponto importante é a quantificação deste lucro ou o custo, que é muito difícil.

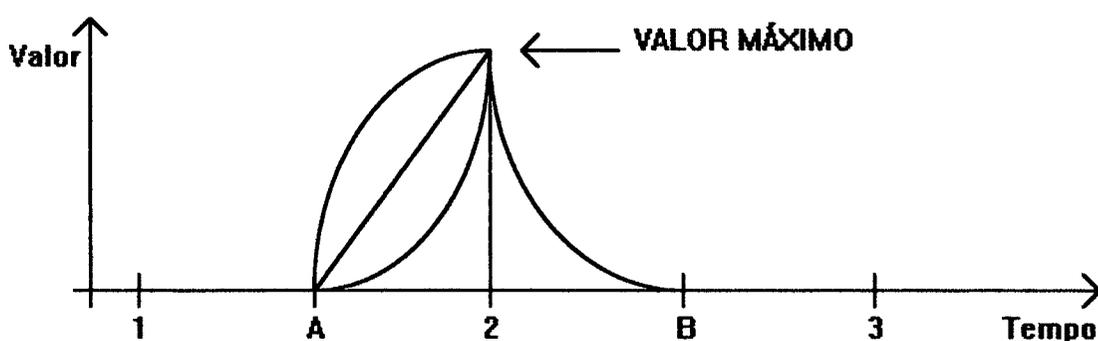
A eficiência na utilização do recurso informação é medida pela relação do custo para obtê-la e o valor do benefício derivado do seu uso. Os custos associados com a produção da informação, são os envolvidos na coleta, processamento e distribuição. O custo total da produção da informação aumenta diretamente com o volume, o que provoca duas preocupações, pois um aumento do custo marginal diminui a utilidade da informação e a redução dos custos de informação limita a abrangência da informação [OLIVEIRA, 1993].

Neste particular a preocupação maior deveria residir em descobrir o nível ótimo da geração da informação, ou seja, de utilidade efetiva, pois incorpora o conceito de valor, que sempre embute certa subjetividade. Por sua vez, o custo pode ser mais facilmente determinado. Além de seu propósito deve-se considerar o valor da informação, o qual está associado ao seu uso final [OLIVEIRA, 1993]. A sua qualificação evidencia-se à medida que possibilita a redução do grau de incerteza quando da tomada de decisão, ou a sua maior ou menor adequação ao uso no processo decisório.

O objetivo principal não é reduzir o custo da informação, e sim definir as informações cruciais para a empresa e tentar obtê-las a qualquer custo. Uma classificação "ABC" das informações poderá ser feita, visando uma classificação entre o custo de obter e o retorno provável.

3. Elemento de Oportunidade, em Tempo Hábil

A informação gerencial só se justifica se permitir uma tomada de decisão e isso só é viável dentro de prazos aceitáveis. A tomada de decisão tem um elemento de oportunidade, que possui um valor máximo, se for tomada em determinado momento, conservará algum valor durante um certo tempo e a partir de então, não terá valor algum, incidindo apenas em custo para produzi-la.



Ponto 2 - Valor máximo da informação, momento exato da tomada de decisão.

Ponto A - A informação começa a ter valor a partir deste ponto, desde que a mesma esteja disponível.

Figura 5 - O valor da informação ao longo do tempo (adaptado de CASSARRO, 1994)

Ter ou não ter as informações em mãos pode ser crucial, inclusive para a sobrevivência da organização. Uma informação produzida que não seja distribuída a tempo hábil da tomada de decisão, torna-se sem valor e perde o seu sentido.

A partir do ponto dois as informações vão perdendo valor rapidamente até o ponto B. A partir do ponto B, qualquer esforço para produzir a informação de nada vale, pois ela não terá mais valor e este esforço é só mais um custo adicional sem retorno, logo as informações terão que ser geradas em tempo hábil.

O ponto dois representado é pontual, ou seja, numa unidade de tempo instantânea, mas nada impede que a informação tenha o valor máximo durante um período de tempo bem maior. O fundamental é que neste caso só aproveitará bem a informação, a empresa que a usar primeiro, ou seja, tomar primeiro a decisão.

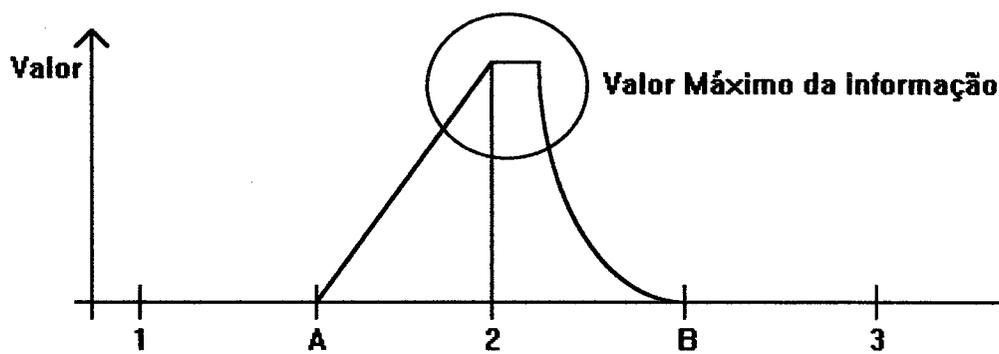


Figura 6 - A duração do valor máximo da informação (adaptado de CASSARRO, 1994)

Segundo LAUDON e LAUDON (1991), o valor da informação além de decair, muda muito rapidamente com o tempo, e a utilidade da informação, é representada por uma função fortemente *exponencial negativa*, conforme a figura 4 trecho 2-B na escala tempo. A informação que possui um ano ou mais contém um valor histórico, pode ser importante para análise estatística e planejamento estratégico, mas é inútil como uma vantagem competitiva para a tomada de decisão. Então, a informação precisa é oportuna e a ocasião (oportunidade) é uma parte significativa do valor da informação, ou seja, a habilidade ou capacidade para agir (tomar decisão) sobre a informação.

A perda de receita pela entrada tardia no mercado, no caso de um lançamento de um produto, pode ser entendida pelo gráfico abaixo, onde se nota a perspectiva menor de lucro ao longo do tempo.

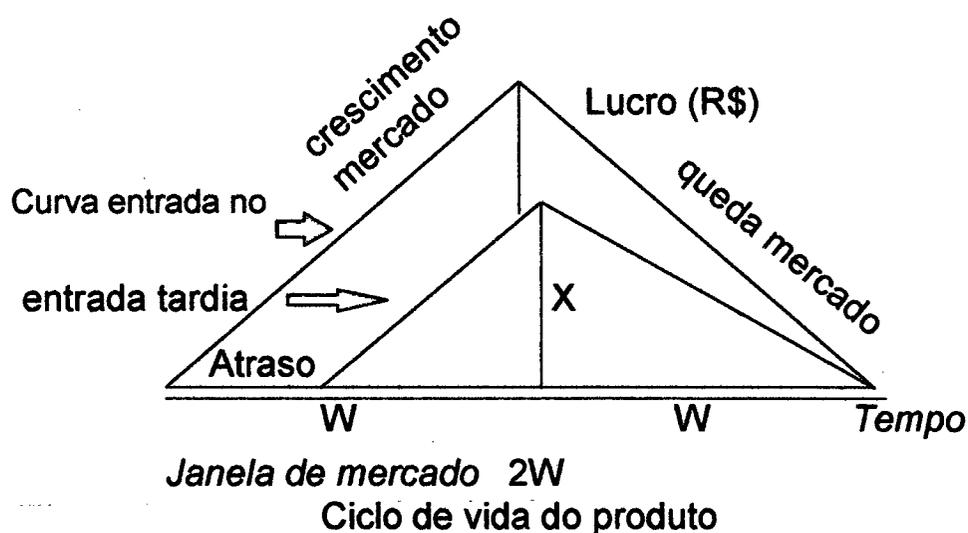


Figura 7 - A influência da data de lançamento do produto no seu ciclo de vida (autor)

4. Correção versus Exatidão

A informação gerencial não necessita ser exata, basta ser correta e estar disponível no momento necessário. Ela refletirá, então, em certa medida (grau de correção) a realidade.

A informação *exata* demora muito mais tempo para ser processada ou produzida, enquanto que a informação *correta*, baseia-se em amostragens, medições e tendências.

Um exemplo de uma informação correta é quanto ao acompanhamento da produção dentro do mês. Estamos alcançando a meta de produção de tantas unidades dia. Ao passo que uma informação exata só seria possível no próximo mês, onde se teria condições de processar as informações de produção diária, ou seja, com alguma atraso para se tomar decisões. Ter uma informação exata pode não significar mais nada. É preferível, em certos casos, ter a informação aproximada, do que aguardar algum tempo para se ter o resultado, como por exemplo alguns dias ou até uma semana.

Um ponto importante é o nível de detalhe dessa informação, que se considerarmos do ponto de vista gerencial, necessita ser objetiva e resumida.

5. Relevância ou Significado

Nem todas as informações apresentam a mesma importância para uma tomada de decisão. Umas são mais importantes, mais relevantes que outras. Fatos e detalhes irrelevantes podem ser suprimidos quando o uso da informação não depende deles.

Relevância é o grau de importância que uma informação possui para uma tomada de decisão. Raramente um gerente pode dispor de 100% de informações para tomada de decisão. O normal é se apoiar em algumas informações, aceitando uma determinada margem de risco.

No exemplo abaixo, a tomada de decisão deve ser apoiada em três informações, A, B e C, cada qual com a seguinte relevância:

Quadro 4 - Exemplo de relevância da informação (CASSARRO, 1994)

INFORMAÇÃO	RELEVÂNCIA %
A	15
B	30
C	40
Risco - Falta de informação	15

As informações mais relevantes são C e B, que somam 70%, e sem elas o gerente não tomará qualquer decisão. Mesmo possuindo as informações A, B e C, qualquer decisão tomada incorrerá em risco de 15%.

6. Comparação e Tendência

Comparando-se as informações, deve-se poder mostrar seu desempenho real e o que era esperado, o orçado e a respectiva variação. Este tipo de comparação torna as decisões mais seguras. Sempre que possível, deve-se indicar a tendência do fato representado, por exemplo, comparando com meses anteriores. Um valor isolado de um mês, nunca dá uma idéia exata sobre se o resultado é ou não satisfatório. É difícil saber se o resultado foi bom ou não, por não termos um parâmetro de comparação.

7. Excessões

Sempre que possível devem ser destacados os fatos que estão fugindo à normalidade, ou seja, é o resultado da comparação e tendência das informações, os pontos fora do controle como num gráfico de CEP (controle estatístico do processo), com os limites inferiores e superiores.

8. Nível de Detalhamento/Aprofundamento

Uma informação gerencial deve estar estruturada de tal forma que deve permitir, a obtenção de dados cada vez mais pormenorizados e localizados, partindo da informação global gerada inicialmente. Este tipo de detalhamento só é possível com os recursos da

informática, telas principais disponíveis nos monitores, permitindo aprofundamento da informação utilizando recurso ou conceito *drill-down*.

Normalmente este nível de detalhamento se apresenta na forma de gráficos, permitindo uma melhor visualização e compreensão dos fatos. Todos esses conceitos apenas reforçam a importância de se conhecerem as necessidades de informação da organização para evitar trabalhos desnecessários que geram "pilhas de dados", mas "pouca informação". Resumindo a classificação da informação proposta, temos no quadro abaixo:

Quadro 5 - Resumo da classificação da Informação proposta (autor)

1) Quanto ao USO (Bio e Cassarro)	- Operativa; - Legal; - Gerencial.
2) a) Quanto ao DESTINO (Neto e LAUDON e LAUDON)	- Alta Administração - Nível estratégico; - Gerência - Nível tático; - Administração do conhecimento; - Nível operacional.
b) Quanto ao DESTINO (LAUDON e LAUDON e nova arquitetura)-	- OLAP - SAC - OLTP
3) Quanto à NECESSIDADE (Bio)	- Forma; - Idade; - Frequência.
4) Quanto a QUALIDADE (Bio, Cassarro, Furlan, Oliveira)	- Confiabilidade; - Custo de produção versus benefício; - Elemento de oportunidade em tempo hábil; - Correção versus exatidão; - Relevância ou significado; - Comparação e tendência; - Excessões; - Nível de detalhamento/aprofundamento.

Neste capítulo foi relatado as características das informações e proposta uma classificação da mesma. A seguir é destacado a importância estratégica da informação.

CAPÍTULO 3

A GESTÃO ESTRATÉGICA DA INFORMAÇÃO

É destacado neste capítulo os sistemas de informação numa organização. São vistas as seis abordagens para a determinação das necessidades de informação dos executivos, dando ênfase aos fatores críticos de sucesso e seus indicadores de desempenho. São citados ainda três tendências dos sistemas de informações.

3.1 - SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

O gerenciamento da Tecnologia da Informação vem se tornando cada vez mais complexo, devido não somente à diversidade das alternativas tecnológicas, mas principalmente à importância deste recurso para a transformação organizacional e para se atingir os grandes objetivos organizacionais. O efetivo e eficaz gerenciamento da Tecnologia da Informação é o principal desafio dos executivos da área, que estão implementando tecnologias cada vez mais novas, carregadas de valor potencial para as organizações, porém associadas à altas taxas de risco. A evolução do papel da Tecnologia da Informação ilustra esse aumento dos desafios para o gerenciamento da TI.

Quadro 6 - A evolução da Tecnologia da Informação

ANOS 70	ANOS 80	ANOS 90
Infraestrutura	Integração	Arquitetura
"Processamento de Dados"	"Sistemas de Informação"	"Tecnologia de Informações"
Para Apoiar o Negócio	Para Executar o Negócio	Para Transformar o Negócio

Fonte: Adaptado de MORGADO (1995).

A empresa deverá ter condições de responder a quatro perguntas básicas:

1. A empresa sabe quais são as informações necessárias para o seu negócio?
2. A informação flui de maneira satisfatória dentro da empresa?
3. As pessoas que necessitam de informação sabem utilizar os meios disponíveis?
4. Quem detém a informação na empresa está preparado para compartilhar com outras pessoas?

Para um sistema físico um conceito de sistema é segundo CASSARRO (1994) "Sistema é um conjunto de partes e componentes, logicamente estruturados, com a finalidade de atender a um dado objetivo". Para o meio empresarial, podemos dizer que: "Sistema é um conjunto de funções logicamente estruturadas, com a finalidade de atender a determinados objetivos".

A empresa é um sistema, um grande sistema que poderemos chamar de macro-sistema. O que dá dinamismo a este macro-sistema (empresa) é o conjunto de seus sistemas de informações, produzidas por seus sistemas, possibilitando planejar, coordenar e controlar suas operações.

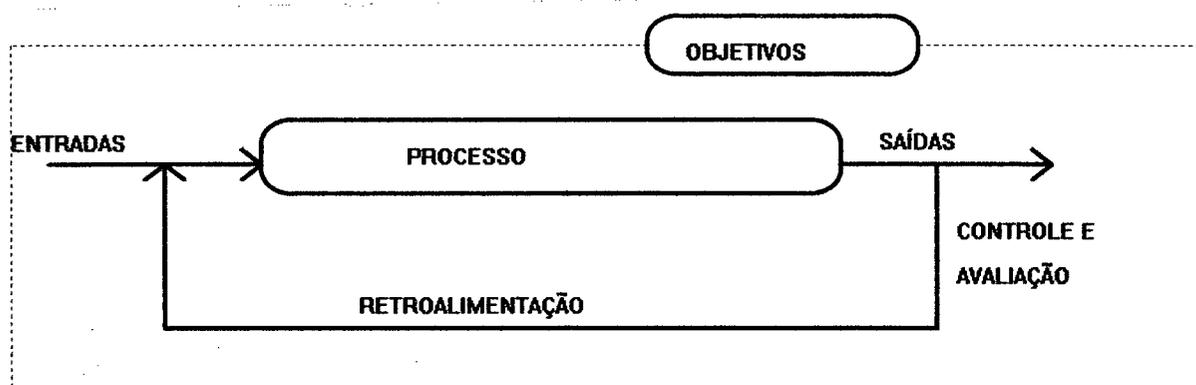


Figura 8 - Componentes de um Sistema (OLIVEIRA, 1993)

Cada uma das áreas da empresa poderá ser considerada como um subsistema do sistema principal (macro-sistema). Analisando o organograma da empresa podemos afirmar que suprimentos, produção, marketing, recursos humanos e outros são subsistemas do sistema principal. Cada um destes subsistemas por sua vez, podem ser decompostos em outros subsistemas como:

- Marketing - Propaganda, Vendas, Distribuição, etc.;
- Produção - Planejamento e Controle da Produção, Manutenção, Operação Industrial, etc.

É importante o estabelecimento da limitação da amplitude de cada um dos subsistemas, ou do sistema, dentro do qual se analisa como o ambiente influi ou é influenciado pelo sistema considerado. Abaixo um exemplo dos limites de um sistema segundo CASSARRO (1994).



A representação do sistema A - B acima, é constituída pelos subsistemas 1,2,3,4, 5 e 6, onde deverá ser dado o nome de *parâmetro inicial* a função cumprida pelo subsistema 1, e de *parâmetro final* a função cumprida pelo subsistema 6. O que delimita o campo de trabalho de um sistema são seus parâmetros iniciais e finais.

O ambiente de um sistema é o conjunto de elementos que não pertencem ao sistema, mas qualquer alteração no sistema pode mudar ou alterar os seus elementos e qualquer alteração nos seus elementos pode mudar ou alterar o sistema [OLIVEIRA, 1993]. O ambiente de um sistema pode ser visualizado na figura abaixo.

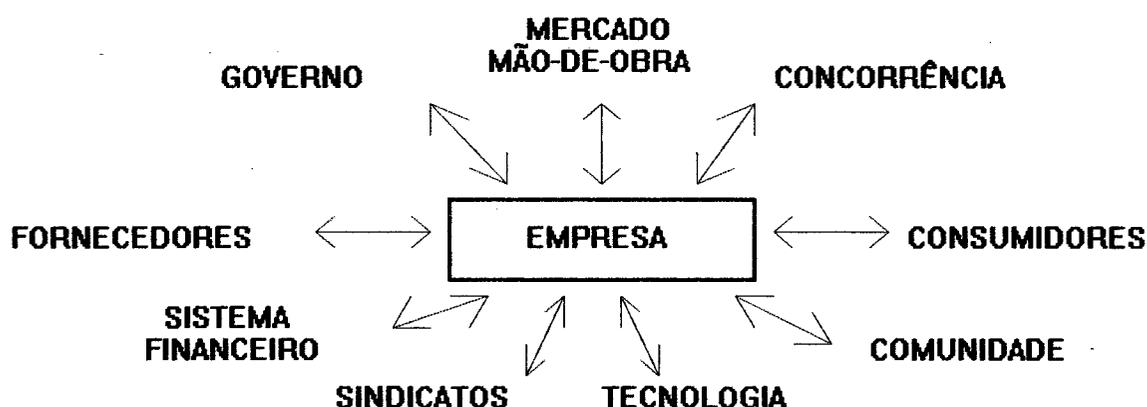


Figura 9 - Ambiente de um sistema empresarial (OLIVEIRA, 1993)

O ambiente é também chamado de "meio ambiente", "meio externo", e deverá ser considerado no mínimo em três níveis de hierarquia de sistemas. O sistema que se está considerando no estudo, subsistemas que integram este sistema e supersistema ou ecossistema que é o todo e o sistema em estudo é um subsistema dele.

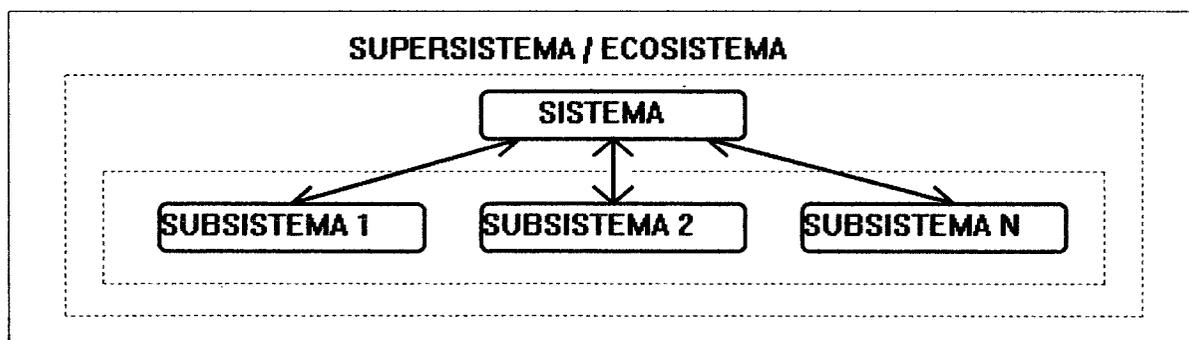


Figura 10 - Níveis de um Sistema (adaptado de OLIVEIRA, 1993)

Podem ocorrer mudanças no sistema que se refletem no ambiente e vice-versa, como também mudanças nos subsistemas que influenciarão mudanças nos sistemas. A adaptação

seria então a habilidade do sistema para se modificar ou modificar o seu ambiente, quando algum deles sofreu mudança.

A interação entre os três sistemas da hierarquia acima e que muito auxilia este processo é a qualidade das informações. A tendência para sistemas mais complexos e diferenciados estabelece que os sistemas são particularmente dinâmicos, variando, entretanto, a velocidade e as maneiras pelas quais os mesmos vão tornando-se complexos e diferenciados ao longo do tempo.

A informação está relacionada à redução da incerteza que existe no ambiente do sistema. O intercâmbio de um sistema aberto com o seu ambiente se processa através de matéria, de energia e de informação. O fluxo desses componentes (matéria, energia e informação) entre dois sistemas processa-se através de seus canais de comunicação, que correspondem as interfaces do sistema.

A informação (como um todo) é um recurso vital da empresa e integra, quando devidamente estruturada, os diversos subsistemas e, portanto, as funções das várias unidades organizacionais da empresa [OLIVEIRA, 1993].

As atividades empresariais podem ser classificadas em industriais (confeccões, alimentício, químico, etc.), comerciais (varejista, atacadista, distribuição, etc.), financeiras (corretagem, securitário, bancário, distribuidoras, etc.) e de serviços (engenharia, consultoria, advocacia, assistência hospitalar, etc, conforme CASSARRO (1994).

Na atividade industrial, independente do setor e do produto fabricado, uma empresa industrial sempre contará com três SISTEMAS-FINS, ou seja, suprimentos, industrial e comercial.

Para executar seus três SISTEMAS-FINS, a empresa necessita de três SISTEMAS-MEIOS, ou seja, recursos humanos, financeiros e controladoria. Assim sendo qualquer empresa industrial conta com seis sistemas:

FINS	- SUPRIMENTOS, INDUSTRIAL e COMERCIAL.
MEIOS	- RECURSOS HUMANOS, FINANCEIRO e CONTROLADORIA.

Esta diferença se faz necessária, para evidenciar a prioridade de alocação de recursos, na execução e no atendimento dos seus SISTEMAS-FINS, que são os principais geradores de recursos financeiros, necessários a sobrevivência da empresa, e de seus SISTEMAS-MEIOS.

Outra maneira de apresentar os dois sistemas apresentados é conforme a figura abaixo:

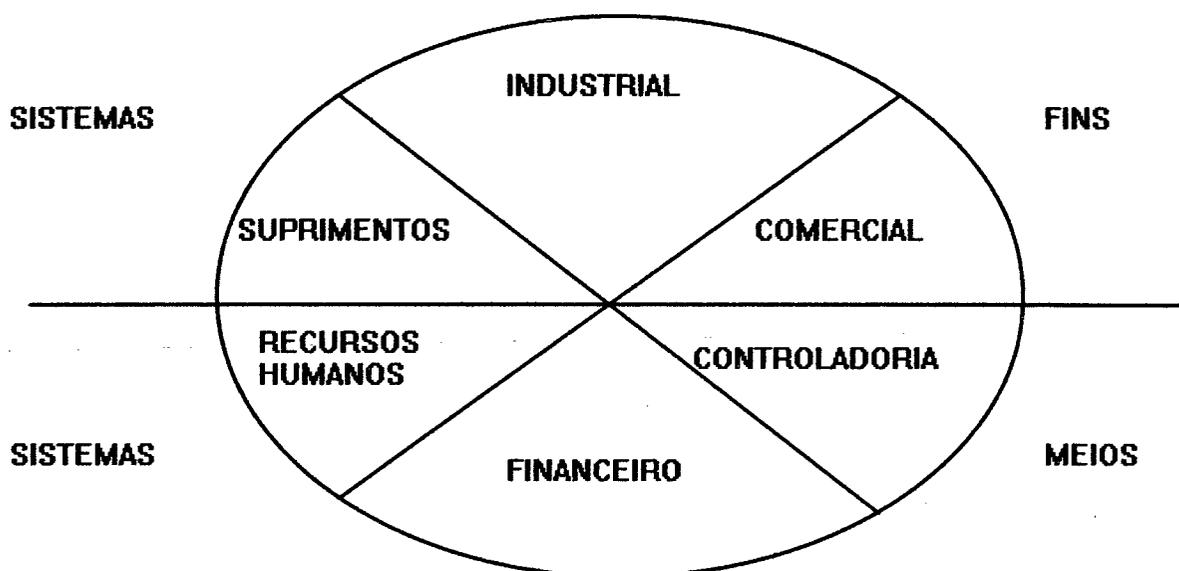


Figura 11 - Sistemas fins e sistemas meios (CASSARRO, 1994)

O sistema de informação é um subsistema do sistema empresa e um sistema de informação gerencial é considerado a medida que tal sistema, pode responder a uma variedade gama de necessidades de informação para a tomada de decisão. Embora o conceito em si mesmo não se refira a este ou aquele meio de processamento em termos práticos, o computador é que torna possível a integração das informações. Atualmente este conceito implica no uso de equipamentos automáticos de processamento de dados.

Quanto ao aspecto da tomada de decisões, o comportamento do sistema empresa é diretamente afetado, em termos de eficácia e de eficiência, pela qualidade das decisões, as quais, por sua vez, são influenciadas pela qualidade do sistema de informação, conforme figura a seguir [BIO, 1985].

0-332.502-0



Figura 15 - Empresa e sistema de informações (autor)

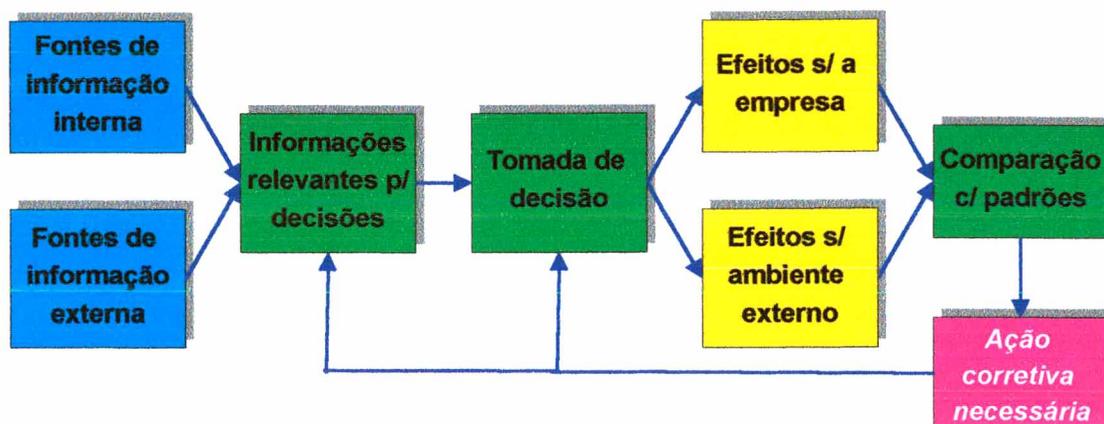


Figura 16 - A informação e o processo decisório (OLIVEIRA, 1993)

Os sistemas podem ser classificados em dois grupos principais:

- Sistemas de apoio às operações;
- Sistemas de apoio à gestão.

O primeiro sistema é encarregado de procedimentos rotineiros, para o processamento de transações correntes, tais como folha de pagamento, processamento de pedidos de venda, compra, faturamento, contas à receber e à pagar, etc.

Ao segundo grupo pertencem os sistemas operacionais para a tomada de decisões, que envolvem uma grande quantidade de agregações de transações correntes, oriundas dos sistemas de apoio às operações.

A tecnologia moderna da computação consegue ter soluções para os três primeiros estágios, ou seja, os dados, informação e conhecimento, sendo que o julgamento acerca das decisões, principalmente táticas, serão tomadas futuramente por computadores, e essas decisões passarão a fazer parte da base de conhecimento da empresa para futuras decisões, conforme figura a seguir (FELICIANO NETO, 1996).

De certa forma, as organizações estarão sendo cada vez mais pressionadas pelas constantes modificações nos cenários econômico, político, social, mercadológico e de concorrência do mundo moderno. FELICIANO NETO (1996), acredita que um dos instrumentos mais efetivos e eficientes da gestão empresarial é a informação para tomada de decisão correta. Portanto, as organizações devem reconhecer melhor o recurso Informação, pois a informação oportuna e relevante sobre o seu negócio trará, uma vantagem competitiva.

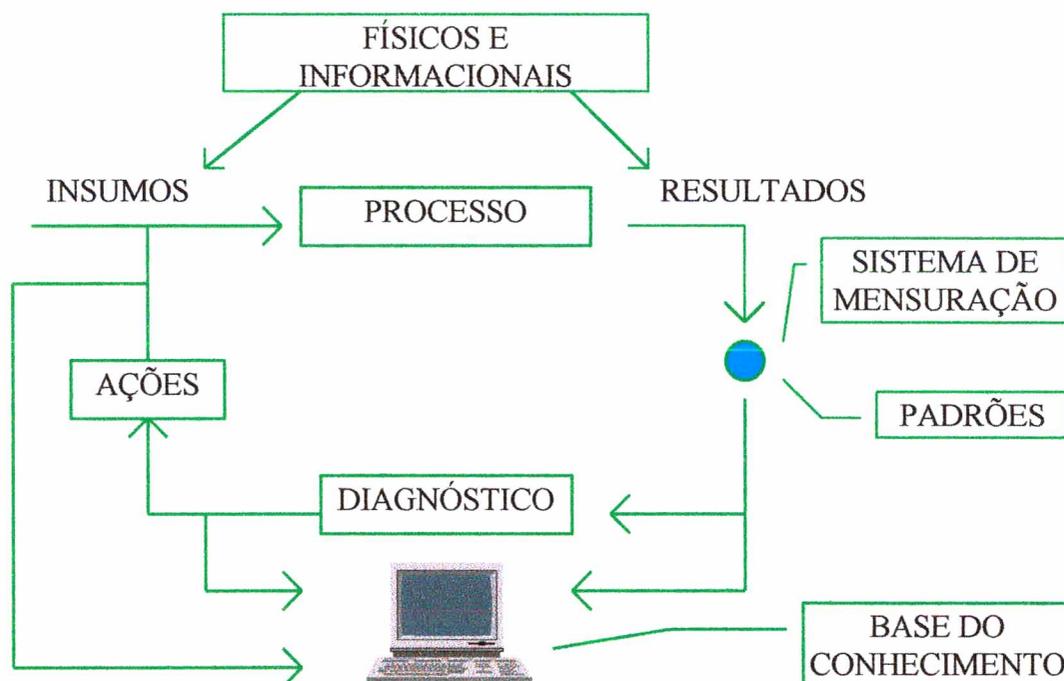


Figura 14 - Processo Decisório com o Uso de Tecnologia da Informação (FELICIANO NETO, 1996)

A interação do sistema de informação com o processo decisório se dá conforme as figuras 15 e 16, a seguir.

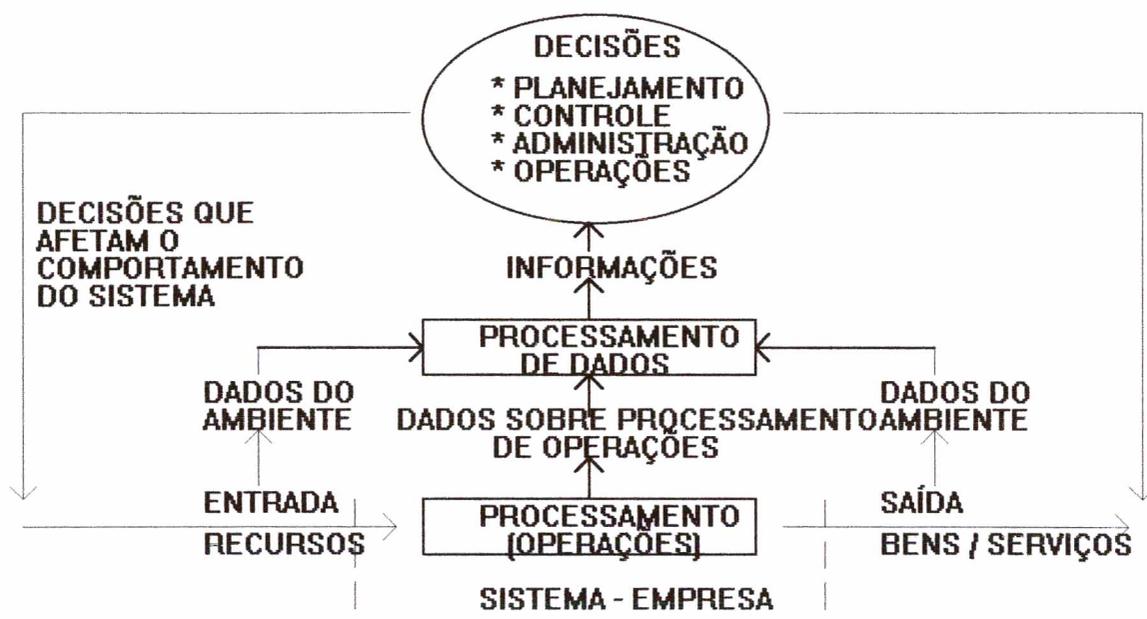


Figura 12 - Sistema global de informação (BIO, 1985)

Resumindo, cada subsistema age como um coletor e processador de dados, para a produção de determinadas informações, conforme figura abaixo.



Figura 13 - Produção da informação (CASSARRO, 1994 e BIO, 1985)

Já FRENCH (1990), diz que a automação do conhecimento do negócio tem quatro estágios:

- *Dados*: fatos relacionados e seus valores;
- *Informação*: relacionamento de entidades para formular um contexto;
- *Conhecimento*: relacionamento de informação ligada às regras de negócio para formular a perícia;
- *Julgamento*: sobre decisões ligadas ao contexto global para evidenciar regras lucrativas.

Podemos inferir que os dados são transformados em informações; através de um processo de “análise”, tais informações transformaram-se em “conhecimento” e esse “conhecimento” através de um processo de “síntese”, leva ao “julgamento”.

Os sistemas de apoio a gestão, devem ser gerados de acordo com as políticas e estratégias da empresa nos seguintes pontos:

- Linha de produto;
- Clientes;
- Canais de distribuição;
- Preços;
- Marketing;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Comprar ou fazer ou alugar ou terceirizar;
- Seleção de fornecedores;
- Coordenação entre produção, compras, estoques e vendas;
- Produção;
- Recursos humanos;
- Finanças.

Em função da complexidade das operações e da competição no mercado, as empresas estão sendo obrigadas a dinamizar seu processo de decisão. Um EIS (*Executive Information Systems*), permite o acompanhamento diário de resultados, tabulando dados de todas as áreas funcionais da empresa para depois exibi-los de forma gráfica e simplificada.

Os EIS são sistemas computacionais destinados a satisfazer necessidades de informação dos executivos, visando eliminar a necessidade de intermediários entre estes e a tecnologia [FURLAN, 1994]. É uma tecnologia que visa integrar num único sistema de informação, todas as informações necessárias, para que o executivo possa verificá-las de forma numérica, textual gráfica ou por imagens.

Com essa flexibilidade o executivo pode identificar de forma imediata os fatores críticos de sucesso, permitindo assim uma concentração de esforços dirigida à análise dos indicadores, visando à adoção de ações corretivas de redirecionamento da estratégia adotada. Poderão ser encontrados em qualquer definição de um EIS, estas características [FURLAN, 1994]:

- Destinam-se a atender às necessidades informacionais dos executivos;
- São usados principalmente para acompanhamento e controle;
- Possuem recursos gráficos de alta qualidade, ressaltando as variações e exceções automaticamente;

- Destinam-se a proporcionar informações de forma rápida para a tomada de decisões críticas;
- Telas de fácil uso, não necessitando treinamento específico em informática;
- São desenvolvidos de modo a se enquadrar na cultura da empresa e no estilo de tomada de decisão de cada executivo;
- Filtram, resumem e acompanham dados ligados ao controle de desempenho de fatores críticos para o sucesso do negócio;
- Fazem uso intensivo de dados do macro ambiente empresarial (concorrentes, clientes, indústria, mercados, governo, internacionais);
- Proporcionam acesso a informações detalhadas subjacentes às telas de sumarização organizadas numa estrutura *top-down*.

Os sistemas EIS devem possuir algumas características importantes como, disponibilidade, rapidez, facilidade de uso, flexibilidade, multidivisões, *drill-down* e:

1. Geração instantânea de relatórios

Um sistema bem sucedido é aquele que fornece a informação no momento em que é importante.

2. Foco nos indicadores-chave do negócio

Devem fornecer informações vitais aos executivos, apontando desvios e exceções, com recurso *drill-down*, isto é, aprofundamento em detalhes da análise, buscando as variações encontradas de acordo com a necessidade.

3. Multivisão dos dados

O EIS deve propiciar o manuseio de dados de diversas formas, mostrando numa mesma tela, gráficos, textos e tabelas.

4. Comunicação

O sistema deve permitir a troca de informações entre os executivos, para a tomada conjunta de decisões.

Resumindo, um EIS pode ser definido como: "*Um mecanismo computadorizado que fornece aos executivos as informações necessárias para gerenciar o negócio.*"

Um EIS poderá conter dados sobre:

- Legislação;
- Políticas da empresa, questões ambientais;
- Indicadores;
- Sinopse ou leitura seletiva dos jornais e revistas;
- Desempenho da empresa pela leitura simplificada de relatórios, através de sinalização dos fatores críticos de sucesso;
- Participação da empresa e dos concorrentes no mercado, decompostos por região, estado, filial.

Maior importância ou interesse pelas informações mais próximas do tempo real, fica evidenciado pela pesquisa da IDC (International Data Corporation) em 93 empresas americanas que pretendiam implementar o EIS, conforme quadro abaixo:

Quadro 7 - Pesquisa da IDC sobre frequência de atualização desejada da informação

FREQUÊNCIA DE ATUALIZAÇÃO DESEJADA	NÚMERO DE EMPRESAS
Em tempo real	10
A cada hora	2
Diária	44
Semanal	17
Mensal	10
Total	93

Fonte: EIS Market Survey, 1992.

Durante a implementação da informática nas empresas, primeiro existiu um direcionamento para os sistemas básicos como, controle de estoques, folha de pagamento, contabilidade e outros, sistemas estes para dentro das organizações.

Numa segunda etapa surgiram os sistemas para fora da empresa como, marketing e suprimentos. Surgiram os SIG - Sistemas de Informação Gerencial (MIS - *Management Information Systems*), que resumiam ao nível gerencial da empresa informações sumarizadas do comportamento das atividades em períodos passados (diários, semanais, mensais, etc.), totalizando as operações realizadas. Como principais sistemas podemos citar os sistemas de informação comercial, financeira e de produção.

Os sistemas de apoio à decisão (SAD, DSS), surgiram em seguida permitindo um auxílio ao nível intermediário da gerência, permitindo a realização de simulações e de responder a perguntas como: *o que aconteceria se fosse aumentado a capacidade de produção em 10 %*. São voltados para problemas menos estruturados e normalmente combinam o uso de modelos e técnicas analíticas, com acesso a diversas bases de dados e a uma base de modelos decisórios.

Cabe aqui fazer uma comparação entre os sistemas EIS, SAD/DSS e SIG/MIS (quadro 9), conforme R. Sprague em *Sistemas de Apoio à Decisão - Colocando a teoria em Prática*.

O número de usuários também determina uma diferença entre um EIS e um DSS/SAD, já que um EIS, destina-se a um número pequeno de usuários, bastando também comparar o número de executivos de uma empresa e o número de média gerência muito mais alto.

Um DSS/SAD, concentra-se em determinada área funcional da empresa, enquanto um EIS, concentra-se em problemas e oportunidades de impacto na estratégia da organização. São na verdade dois sistemas complementares, e o risco está em entregar a ferramenta certa para o usuário errado e vice-versa [FURLAN, 1994].

Segundo a dinâmica de análise, as principais diferenças entre um EIS e um DSS/SAD, conforme FURLAN (1994) são:

Quadro 8 - Diferenças entre um EIS e um SAD/DSS (FURLAN et al, 1994)

EIS	DSS / SAD
Análise simples	Análise complexa
Orientado ao executivo	Orientado ao analista
Acesso lógico (relatórios)	Acesso técnico
Séries temporais	Dados brutos
Formatos padrões	Não estruturados

Quadro 9 - Comparação dos sistemas EIS, SAD/DSS e SIG/MIS (R. SPRAGUE, citado em, FURLAN 1994).

DIMENSÃO	EIS	SAD / DSS	SIG / MIS
Foco	Acesso ao status indicadores de desempenho	Análise e apoio a decisão	Processamento de informações
Usuário típico	Executivos	Gerentes intermediários e analistas	Gerentes de nível médio
Objetivo	Conveniência	Eficácia	Eficiência
Aplicação	Avaliação de desempenho, acompanhamento de fatores críticos do sucesso	Tomada de decisão operacional	Controle de produção, projeção de vendas, análise de custos, etc.
Banco de dados	Diversos	Especial	Do sistema
Apoio oferecido à decisão	Indireto	Apoio direto	Direto ou indireto
Tipo de informação	Operações internas, tópicos críticos, informações externas, excessões	Informações de apoio para situações específicas	Relatório das operações internas, fluxo estruturado
Uso principal	Acompanhamento e controle	Planejamento organização e controle	Controle
Adaptação ao usuário	Adaptável ao estilo decisório do executivo	Permite recursos de simulação, julgamento e escolha de estilos de diálogos	Normalmente nenhuma
Recursos gráficos	Essencial	Parte integrada de muitos	Desejável
Facilidade conversacional	Essencial	Essencial	Desejável
Tratamento das informações	Filtra e resume informações, apresentando exceções e tópicos essenciais	Utiliza informações geradas pelo EIS ou SIG/MIS como entrada de dados	Sumariza e relata informações para serem tratadas pelos usuários
Detalhamento das informações	Acesso instantâneo aos detalhes de qualquer resumo	Podem ser programados	Inflexibilidade dos relatórios
Banco de modelos	Pode ser acrescentado	Essência do sistema	Disponível, mas não-gerencial
Desenvolvimento	Especialistas em sistemas	Usuários treinados pelos especialistas	Especialistas em sistemas

Um Sistema de Suporte a Decisão (SSD), ou Sistema de Apoio à Decisão (SAD), utilizam quaisquer tipos de recursos computacionais, que possam servir como instrumento de auxílio nos processos de tomada de decisões. Dentre os principais recursos, podemos destacar (adaptado de TORRES, 1995):

- *Planilhas eletrônicas*: Utilizadas em diversas áreas para analisar fluxos de caixa, alternativas de aplicação no mercado financeiro. Podem estar disponíveis em rede local ou remota, com bases de dados corporativas e permitem a geração de gráficos, para melhor analisar o comportamento dos dados. No mercado existem modelos como: Excel, Lotus, Quattro, Supercalc e outros;
- *Uso de gráficos de dados*: Geralmente integrados às planilhas eletrônicas, mas podendo ser obtido em *software* específicos, para esse fim. É uma ferramenta importante, pois além de permitir a visualização dos dados de uma maneira diferente, pode avaliar a previsão ou tendência dos dados;
- *Correios eletrônicos*: Agendas e serviços corporativos de rede que permitem reuniões entre os grupos decisórios sem as pessoas estarem no mesmo local. Um exemplo são os *softwares Organizer, Lotus Notes*, as redes internacionais Internet e CompuServe e as redes internas nas organizações, Intranet;
- *Modelos matemáticos*: O termo mais utilizado é a pesquisa operacional (OR), que são modelos matemáticos representando a realidade na forma de funções matemáticas, que descrevem as relações de causa e efeito existentes nessa realidade, obtendo valores que maximizam ou minimizam um critério (Programação Linear);
- *Simulação lógica de sistemas*: Neste caso as etapas são descritas seqüencialmente, por meio de um diagrama de fluxo lógico, procurando representar o sistema. O resultado é um modelo, onde são feitas simulações, através de distribuições de probabilidades. Se o modelo é fiel ou representa bem a realidade, as respostas são confiáveis. A simulação não é uma técnica otimizante. É mais trabalhosa que os modelos matemáticos, pois implica em testar um grande número de alternativas. No entanto por ser mais flexível que os modelos matemáticos, aplica-se em um número maior de casos, constituindo-se em um dos principais recursos de apoio às decisões. É usado onde existe variabilidade dos sistemas e já existem otimizadores, baseados nas técnicas de Taguchi. Sistemas especialistas (ES - Expert Systems);

- *Outros recursos*: Poderíamos incluir os sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBD), *softwares* estatísticos para fazer análise estatística de série de dados, sistemas de informações executivas (EIS) e outros.

3.1.1 - Abordagem Baseada nos Fatores Críticos de Sucesso

Considerando os conceitos básicos de fatores críticos de sucesso, criados por *Rockart*, em *Chief Executives Define Their Own Data Needs*, publicado na *Harvard Business Review* de Abril de 1979, constitui-se um ponto de referência, para a maioria das metodologias de desenvolvimento dessa categoria de sistemas, [FURLAN, 1994] conforme figura abaixo:

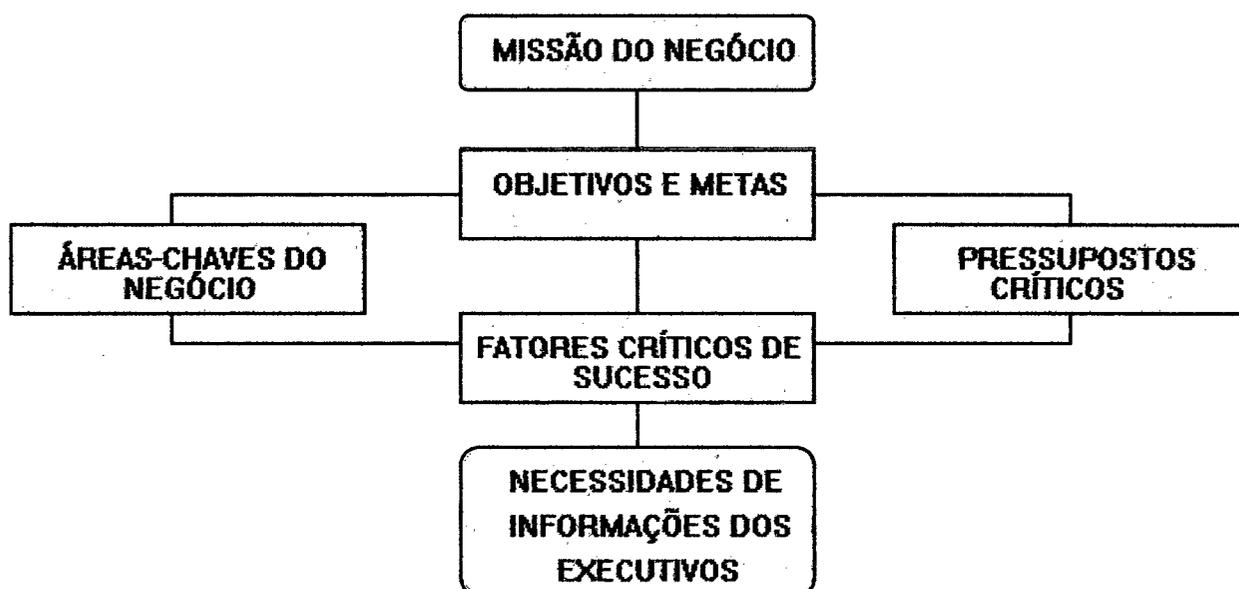


Figura 17 - Determinação das necessidades de informação (FURLAN et all, 1994)

A determinação das necessidades de informações dos executivos, pode ser feita conforme seis abordagens principais segundo LAUDON e LAUDON (1991). Serão vistas resumidamente as premissas, os métodos, pontos fortes e fracos das diversas abordagens.

1. A abordagem ou técnica do subproduto;
2. A abordagem zero ou nula;
3. Análise da empresa (Planejamento de sistemas de negócios). O método de estudo total;
4. Abordagem ou método de indicadores-chaves;
5. Abordagem do projeto *bottom-up*;
6. Análise estratégica: fatores críticos de sucesso.

1. Abordagem ou técnica do subproduto

Premissa: Parte do princípio de que a contribuição mais importante dos sistemas de informação para uma organização é a automatização das atividades básicas das operações de transação (desenvolvimento de sistemas operacionais) como: folha de salário, contas a receber, contas a pagar, estoques e outros.

Métodos usados: Estabelece-se quais informações estão disponíveis nos sistemas operacionais existentes. Depois tenta-se combinar estas informações com as necessidades requeridas pela organização.

Pontos fortes: Foca na automatização de sistemas operacionais, o que dá uma forte base para o processamento de informações. Educa os usuários para a disponibilidade de informações e maximiza o uso de informações disponíveis. É um enfoque de baixo custo.

Pontos fracos: O inconveniente é que o sistema de informações é comandado pelo papelório da empresa. As informações dadas à administração são quase que totalmente dependentes de dados disponíveis nos TPS. Resulta também em relatórios inúteis servindo apenas para entupir os canais de comunicação de muitas organizações. Pouca atenção é dada às reais necessidades de informação dos executivos.

2. Abordagem zero ou nula

Premissa: quanto mais alto na hierarquia organizacional você for, mais difícil será especificar as necessidades de informações sistematicamente. Relatórios de SIG são pouco usados pelos administradores porque estes dependem mais de comunicações informais e orais. O que se precisa, neste enfoque, são dados ocasionais, próprios para cada situação. É caracterizado pela crença de que as atividades dos executivos são dinâmicas e estão em mudança contínua. Desse modo, não se pode predeterminar exatamente qual informação será necessária num dado momento no tempo para lidar com eventos mutáveis [FURLAN, 1994].

Métodos usados: estudos de casos e observações próximas dos executivos para descobrir as reais necessidades de informações.

Pontos fortes: tem forte fundamento comportamental. Muito do que os executivos fazem não pode ser realmente expresso em sistemas de informações. É bom para determinar necessidades de informações no nível sênior.

Pontos fracos: o método falha em não levar em conta o uso de informações no nível médio e baixo da organização.

3. Análise da empresa (Planejamento de sistemas de negócios). Ou método de estudo total.

Premissa: A abordagem empresarial argumenta que as necessidades de informações de uma organização somente podem ser entendidas olhando para toda a organização em termos de unidades organizacionais, funções, processos e elementos de dados. Deve haver um entendimento global da organização. Usado pela IBM nos anos 60 com o nome de *BSP - Business Systems Planning*. Emprega a análise *top-down* da empresa em que um amplo grupo de gerentes é entrevistado [FURLAN, 1994].

Métodos usados: Toma-se uma grande amostra dos gerentes agregados em sub-unidades, funções, processos em forma de matrizes de dados. Há um processo de dupla entrada. Na horizontal as funções: planejamento, administração geral, administração de programas e apoio. Na vertical pode se variar colocando quem participa, que classes de dados são usados e outros.

Pontos fortes: Dá uma visão compreensiva da organização e dos sistemas de dados em uso, bem como das falhas. É um bom antídoto ao uso excessivo de subprodutos e da visão *bottom-up*. Tem uma vantagem de gerar consenso organizacional porque envolve um grande número de administradores e usuários de dados.

Pontos fracos: Produz um enorme volume de dados, que são caros para coletar e difíceis de analisar. É uma técnica muito cara com tendência de sobrevalorizar a visão mais alta da administração. O tempo requerido e o esforço para a conclusão do projeto são muito significativos.

4. Abordagem ou método de indicadores-chaves

Premissa: Parte-se do princípio de que há um entendimento claro na organização sobre o ambiente em que se opera, e que as medidas de desempenho da organização estão bem entendidos e acordados. Os indicadores-chaves podem incluir dados sobre a fatia de mercado, retorno dos investimentos, mercado de ações e custos das unidades de trabalho.

Conforme FURLAN (1994), esta abordagem é, talvez, a mais aplicada nos dias de hoje, com crescente aceitação entre os especialistas em informática. Tem suas linhas básicas

estruturadas em três conceitos básicos que, na verdade, são os pilares da própria tecnologia EIS. O primeiro é a seleção de um grupo básico de indicadores-chaves da situação do negócio para, sob este foco, coletar informações referentes a esses indicadores. O segundo conceito envolve os relatórios de exceção, ou seja, tornar disponíveis se assim desejado, somente os indicadores-chaves cujos desempenhos apresentam desvios em relação a padrões pre-estabelecidos. O terceiro tópico-chave é a utilização de técnicas de apresentação visual avançadas, como gráficos e outros.

Métodos usados: O método consiste em identificar os indicadores apropriados do negócio e os indicadores-chaves de administração do desempenho organizacional. São usados gráficos para mostrar os indicadores-chaves.

Pontos fortes: A abordagem tem uma visão mais ampla do que as duas anteriores. Ela identifica fatores que a administração deve observar.

Pontos fracos: Pode se tornar tendenciosa, no sentido de ficar unicamente quantitativa ou com excesso de informações financeiras. Tem forte apelo normativo sobre o que os administradores devem levar em conta.

5. Abordagem do projeto *bottom-up*

Premissa: Parte do princípio de que o processamento de dados deveria responder aos problemas percebidos pelos administradores do momento. Deveria analisar as necessidades das decisões e dados da forma como são percebidos pelas subunidades específicas da organização. Não é útil aqui a visão externa normativa de necessidades da organização.

Métodos usados: Entrevista com usuários e tentativa de identificar as suas necessidades de informações. Quando possível os sistemas existentes são usados.

Pontos fortes: É um dos dois principais modelos usado tanto no setor público como privado. Responder às necessidades dos usuários é uma posição segura. É politicamente sábio.

Pontos fracos: Não há geralmente uma visão geral da organização porque os recursos de processamento de dados são alocados onde os usuários os querem.

6. Análise estratégica: fatores críticos de sucesso (FCS)

Premissa: O argumento básico desta abordagem é que as necessidades de informações de uma organização são determinados por um pequeno número de fatores críticos de sucesso (FCSs) dos administradores. Os fatores críticos de sucesso (FCSs) são metas operacionais. Se estas metas podem ser atingidas, o sucesso de uma empresa ou organização está assegurada. Os FCSs são modelados ou produzidos pela indústria, a firma, o administrador e o ambiente mais amplo. Este foco mais amplo, em comparação aos métodos vistos anteriormente, confere o título de estratégico. Um princípio da abordagem é que há um número reduzido de objetivos que os administradores facilmente podem identificar, e os sistemas de informação devem focar neles.

Métodos usados: O principal método usado por esta abordagem são entrevistas pessoais - três ou quatro - com um certo número de administradores do topo para identificar as suas metas e os FCSs resultantes. Estes FCSs pessoais são agregados para desenvolver um quadro de informações dos FCSs.

Pontos fortes: Produz um conjunto de dados menor para analisar do que a análise empresarial. Somente administradores mais elevados são entrevistados, e as questões focam em um número reduzido de FCSs em vez de em uma ampla investigação. Os sistemas feitos nesta abordagem são mais do formato da organização. Leva em conta o ambiente de mudança na qual a empresa e os administradores estão atuando. É especialmente interessante para administradores mais elevados e para o desenvolvimento de DSS e ESS. Produz um consenso entre administradores mais elevados sobre quais são medidas importantes para indicar o sucesso da organização.

Pontos fracos: O problema é que o processo de agregação e de análise de dados é de formato artístico. Não há forma rigorosa de agregar os FCSs particulares no formato claro da organização. Há muitas vezes confusão entre os entrevistados e entrevistadores sobre FCSs individuais e organizacionais. O método é tendencioso no sentido da alta direção, a única envolvida nas entrevistas.

Para a escolha de um dos métodos descritos acima, depende das circunstâncias. Há três fatores a levar em conta que são importantes quando se escolhe uma técnica (LAUDON e LAUDON, 1991).

A) Quem é o cliente ? O sistema destina-se prioritariamente à administração sênior, (então usar CFSs, abordagem zero, indicadores chaves), administração média, ou processamento de transações;

B) Qual é a experiência da organização com sistemas de informação? Ela está apenas começando a automatizar seus sistemas manuais, ou ela tem uma história de sucessos com TPS? Se estiver apenas começando, usar a abordagem do subproduto;

C) Quanto a organização sabe sobre necessidades de organização? Ela tem uma compreensão firme das suas necessidades amplas, ou ela nunca conduziu tal estudo. Se tiver boa compreensão usar abordagem de baixo para cima. Se não tiver esta compreensão usar a abordagem da análise estratégica.

Estes enfoques apresentam as suas vantagens e desvantagens, e adotaremos um caminho alternativo proposto por ROCKART (1979), para a determinação das necessidades de informação executivas, ou seja, a análise dos fatores críticos de sucesso (FCS), caminho este que procura superar as deficiências dos enfoques citados, aproveitando os seus aspectos positivos.

Além de levar em conta a necessidade individual de cada executivo, tanto em nível qualitativo como em nível quantitativo, leva em conta que tais necessidades se alteram no decorrer do tempo.

Este conceito baseia-se no fato de que em toda atividade empresarial, existem de três a sete fatores que devem ser alcançados para que a empresa tenha sucesso. Alguns exemplos citados por ROCKART (1979), com base em ramos de negócios, são:

a) Indústria automobilística:

- Economia de combustível do carro;
- Estilo do carro;
- Rede de distribuição eficiente;
- Rígido controle sobre os custos de manufatura;
- Qualidade e confiabilidade.

b) *Software house*:

- Produto inovativo;
- Qualidade nas vendas e na literatura do usuário;
- Serviços e marketing mundiais;
- Facilidade de uso dos produtos.

c) Indústria alimentícia:

- Propaganda eficaz;
- Boa distribuição dos produtos;
- Inovação do produto.

d) Empresa de treinamento:

- Bons palestrantes;
- Identificação de tópicos importantes;
- Qualidade e tamanho da mala direta.

e) Empresa do ramo de microeletrônica:

- Habilidade em contratar e manter um bom *staff*;
- Suporte governamental à pesquisa e ao desenvolvimento;
- Suporte às equipes de vendas;
- Identificação de novas necessidades do mercado.

f) Companhia de seguro:

- Desenvolvimento de pessoal para gerenciamento de agentes;
- Propaganda eficaz;
- Produtividade de operações de escritório;
- Treinamento e desenvolvimento dos agentes corretores;
- Inovação na criação de vantagens aos segurados;
- Agilidade no atendimento.

Estes fatores críticos de sucesso, administrados satisfatoriamente, garantem um desempenho competitivo da organização. Além disso, pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute Technology) identificaram quatro fontes de fatores críticos de sucesso, a estrutura do ramo de negócio, a estratégia competitiva, ranking no ramo e localização geográfica, fatores ambientais e fatores temporais.

Os fatores críticos do sucesso, geralmente referem-se a:

- a) modernizar, racionalizar, elaborar, melhorar, obter algo;
- b) evitar, reduzir, contrair algo, ou
- c) assegurar, dispor de algo.

Alguns exemplos de fatores críticos de sucesso são:

- a) racionalizar o *mix* de produção;
- b) evitar a falta de suprimentos (*just-in-time*);
- c) dispor de mão-de-obra qualificada;
- d) ter plano de salários e benefícios;
- e) dispor de máquinas, equipamentos e edificações nas melhores condições possíveis.

Dentro das três categorias de tomada de decisão, as estratégicas, as táticas e as operacionais, os fatores críticos de sucesso estão relacionados com estes processos de tomada de decisão, pois tomando-se decisões corretas, é possível atingir o que se pretende [FURLAN, 1994]. Este autor também define o fator crítico de sucesso como sendo "*aquelas poucas coisas que têm de ocorrer para que os objetivos sejam alcançados*".

Poderá ser utilizado um processo de análise de impacto e atribuição de pesos, para elaborar um *ranking* das necessidades de informação, baseado no *ranking* de Objetivos e fatores Críticos de Sucesso, quando da execução de um sistema de informações executivas.

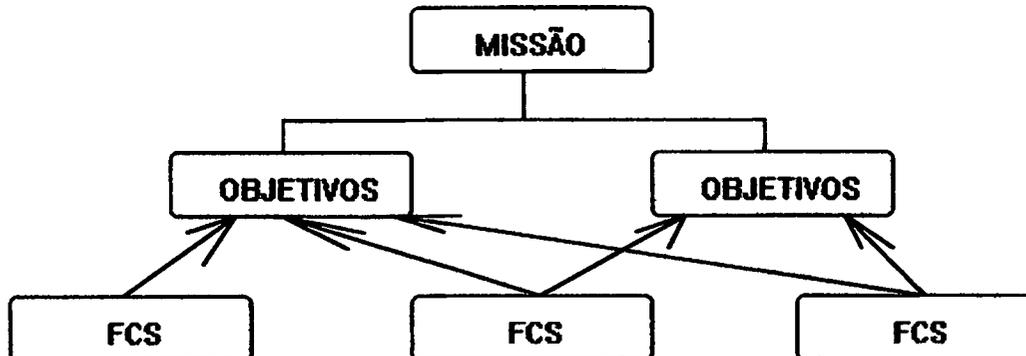


Figura 18 - O relacionamento entre a Missão, os Objetivos e os Fatores Críticos de Sucesso (FURLAN et all, 1994).

Uma vez determinadas as informações que os executivos (tomadores de decisão) necessitam para atingir cada Fator Crítico de Sucesso (indicadores de suporte) da empresa, e as informações necessárias para monitorar o atendimento aos Fatores Críticos de Sucesso (indicadores de desempenho ou suporte), ou seja, medir sua eficiência e eficácia, através de indicadores. Abaixo alguns fatores críticos de sucesso e seus indicadores de desempenho ou de performance:

Quadro 10 - Relação de FCS com Indicadores de desempenho (FURLAN et all, 1994)

FATOR CRÍTICO DE SUCESSO	INDICADORES DE DESEMPENHO
Imagem nos mercados financeiros	Relação valor da ação versus lucro por ação
Reputação tecnológica com os clientes	Relação pedidos versus cotações Resultados de entrevistas com clientes
Sucesso no mercado	Evolução da participação do produto no mercado Taxa de crescimento do mercado
Balanceamento produção x vendas	Nível de estoque de produto acabado
Margem de lucro por serviço	Margem de lucro por operação comparada a serviços semelhantes
Clima interno	Absenteísmo Índice de <i>turn-over</i> <i>Feedback</i> informal pelos gerentes
Desempenho em relação ao orçamento	Relação custo real versus orçado para cada serviço

O objetivo maior do jogo GI-EPS, que servirá para classificar as empresas ao final de cada aplicação, é o "Lucro Líquido Acumulado".

Não cabe aqui discutir o critério da avaliação, pois como é exposto na apresentação do jogo como uma regra, e a mesma ficando constante até o final da aplicação, se enquadra nos princípios dos jogos como treinamento. Outras aplicações poderão ter objetivos diferentes, considerando também além do lucro líquido acumulado, o grau de endividamento, grau ou índice de solvência (fator de KANITZ) e outros.

Este único critério já é suficiente, tendo em vista que o objetivo maior da empresa é ganhar dinheiro, segundo o OPT - Tecnologia da Produção Otimizada, uma abordagem com base nos gargalos da produção. É uma técnica de gestão de produção desenvolvida por um grupo de pesquisadores israelenses, do qual fazia parte o físico **Eliyahu Goldratt**, baseada no uso de um *software*. O OPT não é uma técnica otimizante no sentido científico do termo, nada garante que, por sua aplicação se atinjam soluções ótimas, já que a técnica é baseada em uma série de procedimentos heurísticos, muitos dos quais ainda não se tornaram públicos. Ainda não caiu no domínio público.

Com este único objetivo, claro e bem definido para o horizonte de aplicação do jogo, voltamos agora para a análise da liderança no mercado que pretendemos obter.

Uma estratégia da manufatura deve envolver o desenvolvimento e desdobramento dos recursos da manufatura em conformidade com os objetivos e estratégias da empresa. Segundo PORTER (1991), uma empresa pode obter a liderança de mercado de três formas básicas:

- **Liderança no Custo** - um menor custo pode levar a prática de menores preços;
- **Diferenciação do Produto** - acrescentar valores de estima ou outras funções, que permitam praticar preços acima do mercado;
- **Enfoque** - consiste na adoção de uma das estratégias acima, ou ambas simultaneamente, em um determinado nicho de mercado, geralmente através de especialização.

A liderança pelo produto não é pertinente no jogo de empresa GI-EPS, uma vez que as empresas produzem o mesmo e único produto, com mesmo nível de qualidade e sem acessórios ou funções adicionais, não permitindo agregação de valor no mesmo, tanto de uso, como de estima e de troca.

Justifica-se analisar a liderança do custo, pelo fato de que se a empresa possuir um menor custo, associado a uma estratégia de mercado, permitindo que se consiga vender um volume alto de produção, provavelmente será a líder de mercado, com conseqüente maior lucro líquido acumulado.

A liderança pelo custo representa então a opção viável das empresas, pois quanto menor o custo do produto, maior será o lucro por unidade vendida.

Começa então a aparecer um outro objetivo paralelo, que é o volume de produção, pois com um menor custo total de produção e um maior volume de produção, certamente a empresa conquistará a liderança no mercado (demanda).

De nada adianta possuir capacidade de produção, produzir na sua total capacidade e não conseguir vender, ou não conquistar demanda.

Considerando o que foi dito até este momento, se pode definir algumas regras básicas da gestão da informação:

1. A empresa precisa saber quais são as informações necessárias para o seu negócio. O gerenciamento eficaz da informação, depende do seu uso estratégico;
2. A informação precisa fluir de maneira satisfatória dentro da empresa;
3. O acesso a informação precisa ser democratizado. A informação precisa ser compartilhada;
4. A chave do sucesso da gestão da informação, não está na tecnologia, está nas pessoas. Porque são elas que decidem, que fazem negócios;
5. É preciso treinar e motivar as pessoas para utilizar os meios disponíveis;
6. Pensar e agir como um administrador da informação, é saber administrar a informação utilizando-a como Matéria-prima, para fazer os melhores negócios.

"Tudo é informação, nada é informação, depende da necessidade".

Não se pode automatizar processos sem fazer reengenharia e não se faz reengenharia sem a tecnologia da informação. A automação pode ser apenas uma forma eficiente de continuar fazendo as coisas erradas.

3.1.2 - A Tendência dos Sistemas de Informação

3.1.2.1 - A Aldeia Global

Conforme Eric McLuhan, filho de Marshall McLuhan, comenta que seu pai há 30 anos, levantou uma grande controvérsia, quando disse que os avanços das telecomunicações e a informatização iriam transformar o mundo numa "Aldeia Global". A cultura moderna viveria numa volta às velhas tradições orais e tribais, provocando uma degradação da privacidade e do individualismo.

Hoje a comunidade global de 30 milhões (junho/95) de pessoas ligadas à Internet prova que McLuhan estava na pista certa, e esta nova geração está revendo suas teorias.

McLuhan morreu em 1980, quando o PC se transformava em realidade. Ele acreditava que a eletricidade contribuía para reunir a população numa "Aldeia Global". A eletricidade não respeita fronteiras políticas ou geográficas, ela atravessa fronteiras e oceanos, livre e instantaneamente, aproxima tudo e todos. Mas ele acreditava que foi só com o advento do rádio, no início do século, que a "Aldeia Global" começou a se tornar realidade até certo ponto.

A Internet ultrapassa fronteiras políticas e geográficas. McLuhan provavelmente diria que hoje, mais do que nunca, os computadores nos estão interligando numa "Aldeia Global". Ele acreditava que à medida que são criadas novas tecnologias e as velhas se tornam obsoletas, a interatividade fundamental entre as pessoas também muda. Cada nova tecnologia traz em seu bojo toda uma gama de serviços e de serviços de apoio, sem os quais ela não teria condições de funcionar. Esse ambiente é efeito colateral da tecnologia.

A cultura da Internet, ou aquela que se desenvolve a partir de tecnologias semelhantes, pode vir a se revelar radicalmente diferente de tudo que a antecedeu.

McLuhan acreditava que cada tecnologia humana estende ou amplia alguma faculdade, algum membro ou algum órgão humano. É isso que elas têm de humano. Ao que tudo indica, o computador é a mais extraordinária das vestimentas tecnológicas já criadas pelo homem, pois é uma extensão de nosso sistema nervoso central. Foi o que disse McLuhan em seu livro "War and Peace in the Global Village" (Guerra e Paz na Aldeia Global), de 1968.

Assim uma tigela estende as mãos colocadas em forma de concha; as roupas estendem a pele. A escrita intensifica a operação do olho, em relação aos outros sentidos, e talvez tivesse acabado com a tradição oral. Após a escrita, o discurso se transforma em forma de arte e nasce a oratória. Mas a escrita destruiu o monopólio cultural e educacional do status poético. A tela do computador transforma a TV em forma de arte, exatamente como a TV transformou o cinema em forma de arte, nos anos 50.

McLuhan observou freqüentemente que nas circunstâncias em que novas mídias são colocadas em funcionamento na sociedade, elas se espalham como vírus e provocam danos irrestritos, porque permanecem invisíveis.

3.1.2.2 - Mineração dos Dados (DM - Data Mining)

Há ouro nos dados, mas não se consegue ver. Pode ser uma percepção tão simples (e tão lucrativa) quanto se dar conta de que, compradores de comida para bebês provavelmente são também compradores de fraldas [BYTE 1, 1995]. Ou pode ser tão profunda quanto uma nova lei da natureza. Mas nenhum ser humano olhou para seus dados e viu ouro escondido neles. Como se pode encontrar?

A mineração dos dados (DM - Data Mining), deixa que o poder dos computadores faça o trabalho de pesquisar as imensas quantidades de dados armazenados. Uma busca

incansável e persistente pode encontrar a minúscula pepita de ouro em uma montanha de entulho de dados.

A colocação de dados em armazéns reduz a carga sobre a principal máquina da empresa. A computação paralela, agiliza o processo de busca com múltiplas consultas simultâneas. E qualquer atividade que manuseie tamanho volume de dados requer considerações sobre as opções de armazenamento físico.

A curto prazo, os resultados da DM, terão conseqüências lucrativas sobre as atividades empresariais comuns. Campanhas de micromarketing explorarão novos nichos. A propaganda será direcionada para compradores em potencial com uma nova precisão.

Em um prazo não muito longo as ferramentas de DM, poderão tornar-se tão comuns e fácil de usar. O *software* decidirá onde procurar, como avaliar o que encontrar e quando encerrar a busca. Esses ajudantes de conhecimento poderão tornar-se tão indispensáveis quanto o telefone.

A quantidade de informações armazenadas em banco de dados está explodindo. No ambiente comercial competitivo de hoje, as companhias precisam transformar rapidamente esses dados brutos em visões significativas, que guiem o marketing, investimentos, estratégias de gerenciamento, etc [BYTE 2, 1995].

Numa cadeia de supermercado, com mais de duas mil lojas de varejo, armazena todos os dias 20 milhões de transações de pontos de venda, num sistema paralelo, com 483 processadores administrando um banco de dados centralizado. Os executivos querem conhecer as tendências nos mínimos detalhes.

Felizmente, técnicas computacionais estão sendo desenvolvidas para ajudar os analistas em seu trabalho. A DM, ou descoberta por conhecimento, é o processo auxiliado por computador de escavar e analisar enormes conjuntos de dados e então extrair significado das pepitas de dados. A DM está sendo usada tanto para descrever tendências passadas quanto para fazer previsões.

As ferramentas de DM procuram padrões nos dados. Essa busca pode ser executada automaticamente pelo sistema, ou interativamente, com o analista fazendo perguntas (uma busca *top-down* para testar hipóteses). Uma variedade de ferramentas computacionais, como redes neurais, sistemas baseados em regras, raciocínios baseados em casos, aprendizado de

máquina e programas estatísticos, sozinhas ou combinações, pode ser aplicada a um problema.

Tipicamente em DM o processo de busca é interativo, de modo que à medida que os analistas examinam a saída, eles formulam um novo conjunto de perguntas para refinar a busca ou elaborar algum aspecto das observações. Uma vez que o processo de busca interativa esteja completo, o sistema de mineração de dados gera relatórios de descobertas. Então a tarefa é dos humanos, interpretar os resultados do processo de mineração e tomar iniciativas com base nessas descobertas.

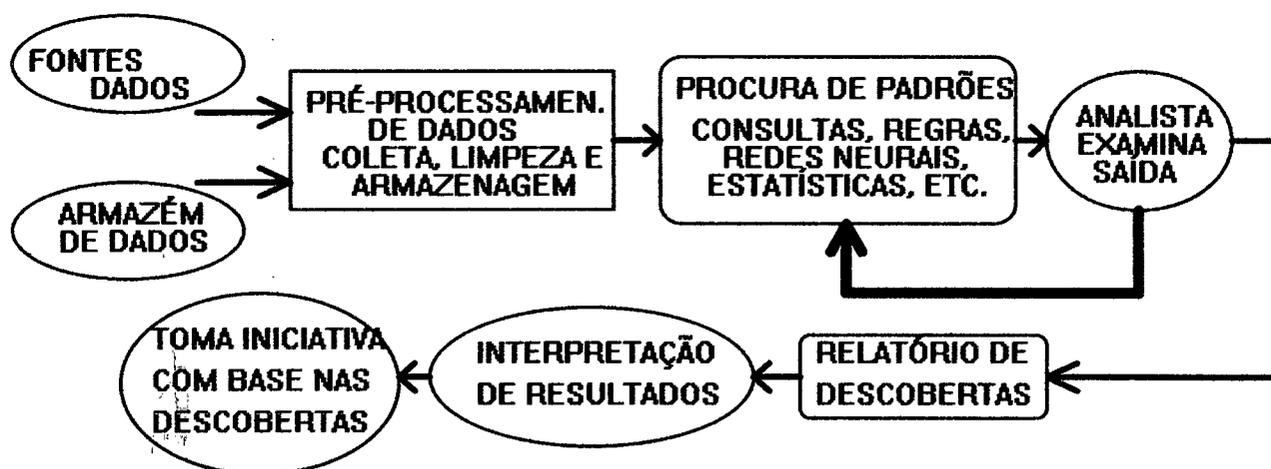


Figura 19 - O processo de mineração de dados (DM - *date mining*, BYTE 1, 1995)

A necessidade de ferramentas DM aumenta com a mesma rapidez com que os armazéns de dados incham. Produtos DM mais sofisticados estão começando a aparecer, capazes de executar mineração *bottom-up*, bem como *top-down*.

Quem obtiver a informação mais rapidamente e usá-la, terá grande chance de vencer. Bill Gates fala sobre a "informação na ponta dos dedos". O problema é que nos chegam mais informações do que podemos processar, e o grande desafio da DM é desenvolver ferramentas capazes de priorizar ou filtrar os dados que chegam diariamente [BYTE 3, 1995].

Barry Mason da IBM Consulting Group, define DM como: "*ferramentas de descoberta que tomam grandes quantidades de dados detalhados a nível de transação e aplicam técnicas matemáticas sobre eles, encontrando ou descobrindo visões sobre o comportamento do consumidor*".

Existem produtos que utilizam lógica difusa, algoritmos de rede neural para executar a DM que ajuda a controlar processos técnicos de tempo real.

A maioria dos seres humanos é melhor na detecção de anomalias do que em inferir relacionamentos a partir de grandes conjuntos de dados, e é por isso que a descoberta de informações pode ser útil. Como apenas recentemente ganharam ampla atenção, elas ainda tendem a ser bastante técnicas e mais adequadas para analistas com boa formação matemática. A popularidade da DM mostra que as empresas estão procurando novas formas, de permitir que os usuários finais encontrem os dados de que precisam para tomar decisões, servir aos clientes e ganhar vantagem competitiva.

3.1.2.3 - Arquitetura OLAP e OLTP

Nos últimos anos ocorreu uma substancial transformação no perfil dos sistemas utilizados nas organizações. A pirâmide antes dividida em três setores, fica com dois, fundido-se os sistemas EIS com os DSS (SAD) num novo chamado OLAP.

No momento atual as modificações na gestão das organizações, levaram as pessoas do topo a tomar mais decisões. Ao mesmo tempo os gerentes de escalão intermediário foram reduzidos em número (mas as tarefas não deixaram de existir), existindo atualmente menos graus hierárquicos nas organizações. Com isso funcionários que antes se limitavam a obedecer, agora são solicitados a externar opiniões e fazer sugestões de mudança.

Neste ambiente é natural que os executivos queiram agora obter mais informações e não apenas os grandes números da empresa. O fato da transferência das operações dos *mainframes* para redes de micros, tornando mais flexível o sistema, facilitou a montagem de sistemas compartilhados voltados para um maior número de gerentes. Em qualquer caso, utilizando planilhas de cálculo ou *softwares* específicos, o que se destaca é a necessidade de basear as decisões em informações mais adequadas.

A ampliação do número de tomadores de decisão na organização tem efeito cultural importante, pois a fonte de informação é única para todos os gerentes.

Para traçar a estrutura de um banco de dados que servirá de base para o sistema, é necessário passar pela identificação das decisões estratégicas tomadas dentro da organização e a definição de quais informações são mais relevantes para os executivos.

A oportunidade de implantação de um sistema OLAP na organização, não deve ser vista apenas olhando a coluna de despesas. *"A questão não está em quanto custa o sistema, e sim em quanto custa não ter as informações"*. As principais diferenças entre os sistemas OLTP e OLAP estão no quadro abaixo.

Quadro 11 - Diferenças entre os Sistemas OLTP e OLAP

OLTP (Relacional)	OLAP (Multidimensional)
Individuais	Sumarizados
Presente	Histórico
Um Registro de cada vez	Muitos Registros no tempo
Orientado a Processo	Orientado a Assunto

Fonte: Price Waterhouse. 1996

Este capítulo tratou da informação como um todo na organização. Desde a sua evolução, passando pelo valor econômico, o crescimento da necessidade das informações com o crescimento da organização, o seu desempenho e tipos. Foi proposto uma classificação pelo autor segundo vários autores e destacado os sistemas de informação numa organização. Foi destacado a determinação das necessidades de informação dos executivos, dando ênfase aos fatores críticos de sucesso e seus indicadores de desempenho. Por último apresentou-se três tendências dos sistemas de informações.

No próximo capítulo é tratado a parte técnica da entropia, fazendo uma analogia com a segunda lei da termodinâmica e com medidas de informação. E serve de base para o entendimento do funcionamento e da concepção do Sistema Especialista SPIRIT, que faz parte da metodologia proposta no capítulo sete.

CAPÍTULO 4

ENTROPIA - A INFORMAÇÃO ESPERADA

Neste capítulo é destacado a parte matemática da entropia, como sendo uma forma de avaliar a informação. Inicia-se com um resumo sobre a comunicação e a seguir uma analogia da segunda lei da termodinâmica com a entropia. É citado o trabalho de SHANNON sobre entropia e sistemas de comunicação. A seguir em 4.4, 4.5 e 4.6 são citados as definições de entropia, informação e medidas de informação, e cálculos matemáticos sobre a informação esperada. No item 4.7 é descrito o estado de um sistema.

4.1 - COMUNICAÇÃO

Neste trabalho a palavra *comunicação*, será utilizada em seu sentido mais amplo e, por conseguinte, incluirá todo o processo pelo qual uma mente influi sobre a outra. Assim, evidentemente, engloba não só as formas orais e escritas como também a música, as artes visuais, o teatro, a dança e, de fato todas as manifestações do comportamento humano.

O presente trabalho se prende ao campo das comunicações escritas, que com adaptações e ajustes poderá se aplicar a outras formas, como a música de qualquer tipo, à fotografia, ao cinema e a televisão. Este capítulo pode ser entendido como a teoria matemática da comunicação.

4.1.1 - Os Três Níveis dos Problemas de Comunicação

WEAVER (1967), classifica os problemas de comunicação em três níveis:

- NÍVEL A - Com que exatidão podem ser transmitidos os símbolos de comunicação? (Este é um problema técnico.);
- NÍVEL B - Com que precisão os símbolos transmitidos transferem o significado desejado ? (Este é o problema de semântica.);
- NÍVEL C - Com que eficiência o significado recebido afeta o comportamento, a conduta do receptor em relação à finalidade desejada e prevista? (Este é o problema da eficiência.).

Os *problemas técnicos* referem-se a exatidão da transferência de um grupo de símbolos (escritos ou falados) do transmissor ao receptor ou de um sinal que varia

continuamente (transmissão telefônica, ou radiofônica de voz ou música, ou de um padrão bidimensional que varia continuamente como a televisão, etc.). Matematicamente, o primeiro abrange a transmissão de um grupo distintos de símbolos finitos; o segundo circunscreve a transmissão de uma função contínua de tempo e o terceiro inclui a transmissão de diversas funções contínuas de tempo ou uma função contínua de tempo associada a duas coordenadas de espaço.

Os *problemas da semântica* referem-se à identidade ou a uma aproximação estreita e satisfatória da interpretação do significado captado pelo receptor, ao comparar-se os resultados obtidos com o significado previsto pelo transmissor.

Os *problemas de eficiência* estão condicionados ao êxito com que a mensagem transmitida ao receptor levará esta à conduta *desejada* e prevista. A primeira vista, poderá parecer demasiado restrito e rigoroso, sugerir e inferir que a finalidade de toda a gama de comunicação seja influenciar a conduta do receptor. Não obstante, dentro de limites razoavelmente amplos de qualquer definição de conduta, é evidente que a comunicação ou afeta a conduta do receptor, ou está desprovida de qualquer efeito possível ou discernível.

No caso específico da oratória, escrita ou verbal, engloba considerações que se estendem desde a simples mecânica de estilo, desenvolvendo-se através de todos os aspectos psicológicos e emocionais da teoria de propaganda, até a avaliação dos valores atribuídos ao significado útil das palavras, "êxito" e "desejada", no início do parágrafo anterior.

Existem na realidade coincidências intrínsecas entre todas as categorias apresentadas.

Apesar dos fundamentos desenvolvidos por SHANNON (1967), aplicarem-se em primeira instância somente aos problemas do Nível A, como o problema técnico da precisão na transferência dos diversos tipos de sinais do transmissor ao receptor, WEAVER (1967), cita que a teoria apresenta um significado bem mais profundo, sendo também considerada teoria para os Níveis B e C.

4.2 - A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

As leis da termodinâmica traduzem conhecimento científico sobre energia e, mais especificamente, o que a ciência pode esperar em termos de eficiência energética. A primeira lei é sobre conservação de energia (quantidade) e estipula que a quantidade total de energia (térmica, mecânica, etc...) no universo é constante.

Um complemento ao comportamento da energia, é dado pela segunda lei, que versa sobre a utilidade da energia, a lei da entropia. A energia sempre possui um grau de desordem, de tal forma que a energia flui na direção em que aumenta este grau de desordem, denominada entropia.

A tendência de qualquer sistema termodinâmico é deslocar-se em direção à entropia máxima (ou alta), onde entropia é definida como desordem ou confusão. O processo produtivo utiliza energia em várias formas de baixa entropia para gerar trabalho e calor. O calor tenderá a fluir onde seria menos abundante, inevitavelmente ficando perfeitamente dissipado no meio ambiente. Obviamente a energia dissipada (de alta entropia) não serve mais para gerar trabalho. Assim, esta lei afirma que a energia e o seu potencial para trabalho está continuamente em processo de degradação, de baixa a alta entropia .

Fazendo uma analogia com a entropia, a informação com o tempo tende a um grau maior de entropia, ou seja de conhecimento de todos, e por conseguinte de pouco valor de utilidade. Uma informação com baixa entropia (maior valor representativo para a tomada de decisão) uma vez utilizada, tende ao longo do tempo aumentar sua entropia, ela continua existindo, mas possui pouca utilidade (valor). Como existe uma variabilidade nos sistemas, sejam eles internos ou externos as organizações, um dado fluxo de informações, depende, então, da introdução contínua de novas informações, que substituirão aquelas já utilizadas. Considerando um outro extremo da segunda lei, o conceito é usado na definição da quantidade de informação contida em uma distribuição de probabilidade.

Na tomada de decisão, se utilizam de informações do ambiente externo a organização, no caso do jogo de empresas é representado pelo jornal que dá o cenário para o próximo trimestre, de sistemas de apoio a decisão, e de informações internas, os relatórios comuns e confidenciais.

4.3 - A ENTROPIA DE SHANNON

A teoria da informação tem sua origem neste século, quando HARTLEY em 1928, tentou desenvolver uma medida quantitativa de informação para avaliar capacidade do sistema de comunicação. Mas foi SHANNON (1967), quem deu origem ao novo ramo da Matemática, a saber, a Teoria da Informação.

Até 1948, a entropia ficou restrita ao campo dos físicos. SHANNON nesta data com seu clássico trabalho sobre teoria da informação "A Mathematical Theory of Communication", introduziu um modelo para sistemas de comunicação, ou seja, utilizou a entropia como uma medida de informação, cujo objetivo é o estudo matemático da comunicação.

Apesar de originariamente [SANTOS, 1983] ser destinada a problemas na área de telecomunicações, atualmente abrange uma vasta gama de aplicações nos mais diversos ramos do conhecimento humano, como a física, economia, processamento de dados outros.

No dia-dia nos deparamos com transmissão de informação, quando lemos jornais e revistas, quando falamos ao telefone, assistimos televisão, etc. A informação nestes casos é transportada de um lugar para outro. No entanto, vemos informação somente quando estamos em dúvida, que surge quando existem várias alternativas e estamos incertos da ocorrência do evento num futuro próximo [SANTOS, 1983]. O resultado, é a pesquisa de mais informação a fim de remover às incertezas.

Por outro lado, se um evento pode ocorrer somente de um modo, não há (incerteza) dúvida a respeito e este evento não é objeto de informação.

FLEMMING (1990), cita que a informação da ocorrência de um evento é recebida quando existe incerteza antes da sua ocorrência. Naturalmente, a quantidade de informação recebida pela sua ocorrência deve ser proporcional à quantidade de incerteza existente antes da ocorrência. Então incerteza e informação são dois lados da mesma moeda [SANTOS, 1983].

A partir daí, várias medidas da quantidade de informação têm sido definidas e estudadas, estruturando a Teoria da Informação (ver ASH, 1965, TANEJA, 1992). O sistema de comunicação concebido pode ser simbolicamente representado, caracterizado por diversos componentes básicos: fonte, transmissor (codificador), canal, ruído, receptor (decodificador) e destino, conforme a figura 20.

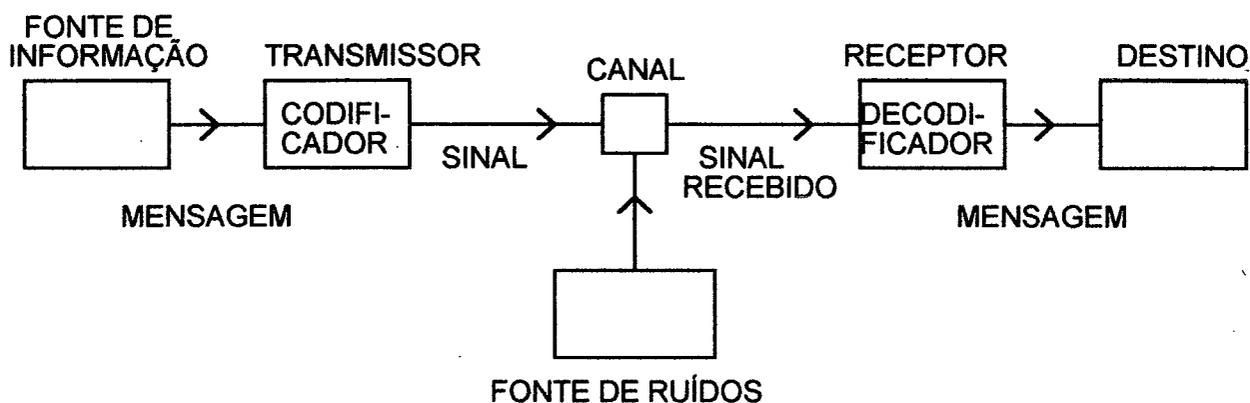


Figura 20 - Características do Sistema de Comunicação (SHANNON, 1967)

A fonte de informação seleciona a mensagem desejada dentre um grupo de mensagens possíveis. A mensagem selecionada poderá ter a forma de uma palavra escrita ou falada, de gravuras, de música, etc.

O transmissor (codificador) transforma a linguagem da fonte (mensagem) em um sinal que é a linguagem do canal. O canal é o meio através do qual a mensagem é propagada, e geralmente está sujeito a vários tipos de perturbações que são chamadas de ruído. No caso da telefonia o canal é um fio, o sinal é o da corrente elétrica variante sobre este fio; o transmissor é um grupo de aparelhos (transmissores telefônicos) que transformam a pressão do som de uma voz, em uma corrente elétrica variante. Na forma oral a fonte de informação é o cérebro, o transmissor é o mecanismo de voz humana produzindo pressões variáveis de som (o sinal) que é transmitido através do ar (o canal). No rádio o canal é o espaço e o sinal é a onda eletromagnética transmitida.

A finalidade do decodificador, é decifrar a mensagem transmitida pelo canal de modo a torná-la inteligível ao destinatário. Na forma oral o ouvido e o nervo ótico, associados, constituem o receptor.

Infelizmente, no decorrer do processo de transmissão é característico que se acrescentem certas partículas indesejáveis ao sinal, que não forem previstas pela fonte de informação. Estas adições indesejáveis podem causar distorções ao som (como na telefonia), ou estática (como no rádio), ou distorções na forma ou no sombreado das figuras (como na televisão), ou erros de transmissão (como na telegrafia ou fac-símile), etc. Estas alterações impostas ao sinal transmitido são chamadas *deformações da fidelidade* (ruídos).

As perguntas mais importantes que se procura responder com referência a um sistema de comunicação deste tipo são:

- a) Como poderemos medir a *quantidade de informação*?
- b) Como poderemos medir a *capacidade* de um canal de comunicação?
- c) A ação do transmissor ao transformar a mensagem em um sinal, invariavelmente envolve um *processo de codificação*. Quais serão, portanto, as características de um eficiente *processo de codificação*? E, quando a codificação é tão eficiente quanto possível, em que proporção ou a que velocidade, poderá o canal transmitir a informação?
- d) Quais são as características gerais da *deformação da fidelidade*? Como esta deformação da fidelidade afeta a precisão e a acuidade da mensagem que chega finalmente ao destino? Como poderemos minimizar os efeitos indesejáveis dos ruídos e até que ponto estes poderão ser eliminados?
- e) Se o sinal que está sendo transmitido é contínuo (como o verbal, ou musical) em vez de ser formado por símbolos distintos (como na escrita, telegrafia) como este fator afeta o problema?

"Uma generalização em todas as organizações, é que se espera conseguir poucas informações que contenham o maior valor, com a menor quantidade de recursos empregados como, humanos e financeiros" [FLEMMING, 1995].

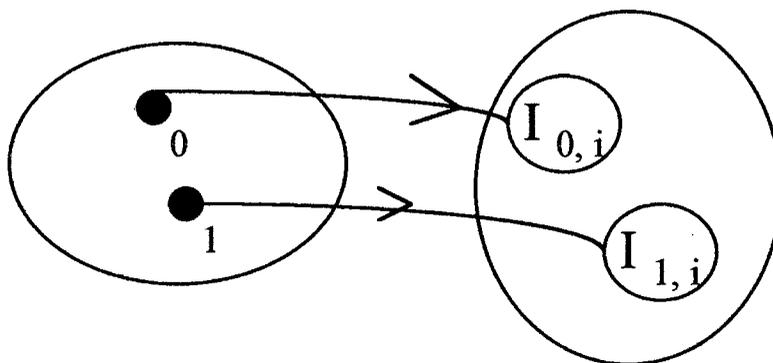
4.4 - DEFINIÇÕES INICIAIS

O comportamento do sistemas de comunicação, é de natureza estatística, e não pode ser descrito de forma determinística, daí a necessidade de definir-se inicialmente o conceito de variável aleatória com sua respectiva distribuição de probabilidades.

Variável aleatória - Suponha que cada informação ou ponto amostral no tempo t , seja aplicada uma medida de valor de comparação que implique em um número.

Por exemplo, seja o espaço amostral, as informações num tempo t , estão associadas a um conjunto de informações classificadas, representadas por probabilidades.

Uma regra como essa, que associa pontos amostrais à números é denominada de variável aleatória. Portanto, uma variável aleatória T é uma função que associa a cada ponto amostral " s " um número " t ".



A cada ponto amostral no tempo, associa um conjunto de informações.

O domínio da variável aleatória é:

$$D(va) = \{0,1\}$$

A imagem da variável aleatória é:

$$I(va) = \left\{ \left\{ I_{0i}, i = 1 \dots n \right\}, \left\{ I_{1i}, i = 1 \dots n \right\} \right\}$$

4.5 - INFORMAÇÃO E MEDIDAS DE INFORMAÇÃO

Nesta teoria, a palavra informação é utilizada com um sentido especial. Duas mensagens, sendo que uma das quais tem profundo significado e a outra inteiramente sem sentido, do ponto de vista desta teoria poderão ser equivalentes e exatas, quando observadas do ângulo de informação. Informação é a medida da liberdade de alguém para escolher, quando está diante do processo de selecionar uma mensagem.

Se nos confrontamos com uma situação muito elementar, na qual temos para escolher uma entre duas mensagens alternativas, então diz-se, arbitrariamente, que a informação, associada a esta situação, é uma unidade. O conceito de informação não se aplica a mensagens individuais, mas aplica-se a situação como um todo. A unidade de informação indica que, nesta situação, há liberdade de escolha na seleção da mensagem, conveniente em referência a um padrão ou a uma quantidade unitária.

Enunciando de modo mais específico, a quantidade de informação é definida, nos casos mais simples, como o resultado do logaritmo do número de escolhas disponíveis.

É mais conveniente usar logaritmos na base 2, em vez do logaritmo comum na base 10. A informação quando existem somente duas escolhas, é proporcional ao logaritmo de 2 na base 2. Todavia isto é a unidade, conclui-se que em uma situação onde há duas opções, é caracterizado pela informação da unidade. Esta unidade é chamada de "*bit*", abreviação de "binary digit".

Quando os números são expressos no sistema binário, há somente dois dígitos, ou seja, 0 e 1, que podem ser considerados simbolicamente como representativos de qualquer das duas escolhas, de modo que o dígito binário ou bit, esta naturalmente associado com a situação de duas opções que contém uma unidade de informação.

Se tivermos disponíveis, 16 alternativas de mensagens, com liberdade de escolher entre elas, então, sendo $16 = 2^4$ e $\log_2 16 = 4$, diremos que esta situação está caracterizada por 4 bits de informação.

A informação, então, é definida pelo logaritmo do número de opções disponíveis, pelo fato de as medidas logarítmicas serem mais lógicas e as mais naturais.

Quando os símbolos sucessivos são selecionados, para formar as mensagens, estas escolhas, pelo menos do ponto de vista do sistema de comunicação, são regidas pela lei das probabilidades que não são independentes, mais que em qualquer estágio do processo, as probabilidades subsequentes dependem das escolhas precedentes.

Um sistema que produz uma seqüência de símbolos, que podem ser letras ou notas musicais, em vez de palavras, operando de acordo com certas probabilidades, é chamado de "*processo estocástico*", e o caso especial de um processo estocástico no qual as probabilidades dependem dos eventos antecedentes, é denominado "*processo Markoff*", ou cadeia de Markoff.

Quando observamos uma fonte de informação que está produzindo mensagens através da seleção sucessiva de símbolos distintos (letras, palavras, etc.); sabendo-se que a probabilidade de escolha dos vários símbolos, em qualquer estágio do processo depende da escolha anterior, o que é que acontece com a informação associada a este procedimento?

A quantidade que excepcionalmente atinge as condições naturais que poderíamos determinar para a "informação" será exatamente aquela que é conhecida, em termodinâmica, como *entropia*. E , é expressa nos termos das várias probabilidades nela contida. Além de tudo, é natural que a informação seja medida pela entropia, quando nos lembramos que informação, na teoria das comunicações, é análoga ao volume de liberdade de escolha que temos para construir as mensagens.

Seja um evento E com probabilidade de ocorrência p . Supondo que alguém confiável vem e emite a mensagem de que o evento E ocorreu. Pergunta-se: Qual é a quantidade de informação transportada por esta mensagem?

Uma resposta intuitiva é:

- *Pouca informação*, se p é próximo de 1, e;
- *Muita informação*, se p é próximo de zero.

Se p está próximo de 1 (por exemplo 0,97), então podemos deduzir que a mensagem transportou muito pouca informação porque era virtualmente certo que E ocorreria. Por outro lado, se p está nas próximo de zero (por exemplo 0,01), então era quase certo de que E não ocorreria e consequentemente a mensagem afirmando a sua ocorrência era quase inesperada e então contém grande porção de informação.

No descrito acima é sugerido que poderíamos selecionar uma função decrescente de p , como uma medida de quantidade de informação [SANTOS, 1983].

SHANNON (1967), propôs a seguinte função:

$$h(p) = -\log p, \text{ com } p \in (0,1) \quad (4.1)$$

Esta função que decresce de infinito (1 - infinita surpresa, então informação infinita quando a probabilidade a priori para a mensagem é zero) para zero (0 - zero informação quando se tinha certeza de que o evento ia acontecer, isto é, $p = 1$). Para a função informação $h(p)$ existem uma infinidade de funções decrescentes possíveis de p , a escolha de $h(p)$ por SHANNON (1967) é motivada pela conveniência da propriedade aditiva.

Como qualquer probabilidade é um número menor que ou igual a um, e o logaritmo dos números menor que um, são seus próprios negativos, portanto, o sinal de menos é necessário de modo que H seja de fato positivo.

4.6 - ENTROPIA - A INFORMAÇÃO ESPERADA

Na seção anterior foi considerado a mensagem informando que um evento E ocorreu. Todavia, a informação transportada por esta mensagem é diferente daquela transmitida por sua mensagem complementar (onde o evento E não ocorreu).

A informação contida na mensagem que o evento E não ocorreu é:

$$h(1-p) = -\log(1-p), \text{ com } p \in (0,1) \quad (4.2)$$

Enquanto o evento E for interessante, a informação a ser recebida é tanto $h(p)$ quanto $h(1-p)$, não sabemos qual, até que a mensagem transmitindo a ocorrência de E ou não ocorrência de E seja recebida. Todavia, podemos sempre computar antes da chegada das mensagens a informação esperada destas mensagens.

O conteúdo da *informação esperada* relativamente ao evento E , é dado por:

$$\begin{aligned} H(p,1-p) &= p \cdot h(p) + (1-p) \cdot h(1-p) \\ &= -p \cdot \log p - (1-p) \cdot \log(1-p), \quad p \in (0,1) \end{aligned} \quad (4.3)$$

Com a convenção: $0 \cdot \log 0 = 0$

A função $H(p,1-p)$ é conhecida como função informação de SHANNON (1967).

A informação esperada ou incerteza média associada aos eventos de uma variável aleatória discreta ($x = x_j, j = 1, \dots, n$) com distribuição de probabilidade:

$P = \{ p(x_1), \dots, p(x_n) \}$:

$$H(x) = \frac{p_1 \cdot h(p_1) + \dots + p_n \cdot h(p_n)}{p_1 + \dots + p_n} \quad (4.4)$$

$$H(x) = -\sum_{j=1}^n p_j \cdot \log p_j \quad (4.5)$$

Denominada de entropia de SHANNON (1967), que pode ser reescrita como:

$$H(x) = -c \sum_{j=1}^n p_j \cdot \log p_j \quad (4.6)$$

$$p_j \in (0,1) \text{ e } 0 \cdot \log 0 = 0$$

onde $c \in R$ e $\log = \log_b$, $b > 1$

Ou se temos um grupo de n símbolos independentes, ou para esta finalidade, com um grupo de n mensagens completas e independentes, cujas probabilidades de escolha são p_1, p_2, \dots, p_n , então a expressão real desta informação é:

$$H = -[p_1 \log p_1 + p_2 \log p_2 + \dots + p_n \log p_n],$$

ou

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Analisando o comportamento desta expressão em alguns casos simples, por exemplo, suponhamos que inicialmente escolhendo entre duas mensagens possíveis, cujas probabilidades são: p_1 para a primeira e $p_2 = 1 - p_1$ para a outra. Se calcularmos o valor numérico de H , tornar-se-á evidente que H terá seu maior valor, a saber: um, quando as duas mensagens são igualmente prováveis: isto quer dizer, quando $p_1 = p_2 = 1/2$: e isto é igual a dizermos que a fonte tem idêntica liberdade para escolher qual das duas mensagens. Tão cedo quanto uma mensagem se torna mais provável do que a outra (p_1 é maior que p_2), o valor de H diminui. Quando uma mensagem é muito provável, (p_1 é quase verdadeiro, e p_2 próximo de zero) o valor de H será bastante reduzido, ou seja, quase zero.

Nos casos limitantes, onde uma probabilidade é a unidade (certeza), e a todas as outras é zero (impossibilidade), então H é igual a zero (não haverá incerteza - não há liberdade de escolha - não haverá informação).

Como acabamos de observar, quando o número de casos é fixo, então a informação terá maior valor, quando mais aproximadamente idênticas possam ser as probabilidades dos diversos casos. Existe um outro meio importante de aumentarmos o valor de H , a saber, pelo aumento do número de casos. Para maior compreensão, se todas as escolhas forem

igualmente prováveis, quanto maior for o número de escolhas possíveis, maior será o valor de H .

Haverá mais informação se você selecionar livremente dentre um grupo de cinquenta mensagens padronizadas, do que se livremente você escolhe dentre um grupo de vinte e cinco das mesmas.

4.7 - ESTADO DE UM SISTEMA

Um evento representa um estado de um sistema. Portanto a informação sobre um determinado estado de um sistema é dada usando-se a fórmula (4.1). A informação média ou entropia dos elementos de um sistema é calculada usando-se (4.6). Quando alguma informação "a priori" sobre os elementos de um sistema é conhecida pode-se usar a entropia condicional para calcular a entropia dos elementos do sistema.

Destacam-se algumas propriedades das medidas definidas, que são importantes nas aplicações na área de classificação das informações quanto ao valor:

- a) A medida que a entropia cresce a informação seletiva decresce;
- b) A entropia é máxima quando a distribuição de probabilidades é equiprovável ($p_1 = p_2 = \dots = p_n$);
- c) Sistema mais aleatórios, isto é, sistemas mais ricos em número de estados, apresentam entropia mais elevada.

Vimos neste capítulo a teoria matemática da comunicação que serve de base para o entendimento do funcionamento e da concepção do Sistema Especialista SPIRIT, descrito no próximo capítulo e que faz parte da metodologia proposta no capítulo sete.

CAPÍTULO 5

SISTEMAS ESPECIALISTAS PROBABILÍSTICOS: A INTERFACE SPIRIT

Profissionais que usam recursos de apoio, sabem da importância destes meios para a tomada de decisão segura e eficaz. A fase de diagnóstico constitui uma etapa crítica, pois falhas na configuração precisa do problema podem comprometer o êxito da resolução [WILHELM, 1997]. Neste sentido a familiarização no uso de sistemas de gerenciamento da informação e de apoio à decisão é do ponto de vista da aprendizagem um tema importante.

O tomador de decisões necessita aperfeiçoar a sua capacidade de diagnosticar, classificar e resolver problemas e grande parte dos recursos e técnicas utilizadas para realizar esta tarefa podem ser classificadas como sistemas de apoio à decisão - SAD.

O desenvolvimento da Inteligência Artificial - IA, é um campo que visa reproduzir a capacidade cognitiva humana, e fundamenta-se em duas concepções: a simbolista e a conexionista. Os sistemas especialista probabilísticos se enquadram na concepção simbolista, que vê a solução de problemas como um processo essencialmente algorítmico.

5.1 - O QUE É UM SISTEMA ESPECIALISTA PROBABILÍSTICO (SEP)

Um sistema SEP é assim denominado, quando a Base de Conhecimentos pode ser representada por uma distribuição de probabilidades (normalmente hiperdimensional). A base desta distribuição envolve um conjunto de variáveis discretas com atributos. Entre as variáveis existem relações de dependência estocásticas, que podem ser especificadas através de fatos e/ou regras. Isto implica em formular regras de produção do tipo “SE ENTÃO”, as quais podem ser condicionais ou não condicionais. Em linguagem coloquial esta formulação de Fatos e Regras poderia ser expressa da seguinte maneira:

1. Com probabilidade [0.8] o teste é positivo (fato);
2. SE o teste é positivo, ENTÃO o Monitor de Vídeo está OK, com probabilidade [0.9] (regra).

Este sistema compreende duas variáveis, TESTE e SITUAÇÃO do MONITOR, ambas com dois atributos, positivo ou negativo e OK ou ÑOK, respectivamente.

O sistema opera a partir de um tratamento matemático de distribuições marginais sobre o produto cartesiano de todos os atributos de todas as variáveis, e tanto os fatos como as regras, estabelecem as condições iniciais a partir das quais uma distribuição de probabilidade conjunta é processada. O SPIRIT é uma interface de desenvolvimento deste tipo de Sistema Especialista (SE).

Sendo $P(X)$ uma distribuição sobre a variável n -dimensional aleatória $X=(x_1, \dots, x_n)$, então a entropia $H(P)$ é definida por (4.5).

Aqui os x significam as realizações da variável aleatória X e $0 \log 0 = 0$. À base 2 do logaritmo, a dimensão da entropia é de BIT. Pode-se entender a entropia como a informação média esperada de uma seqüência infinita de experimentos aleatórios sobre X . A função tem algumas propriedades intuitivamente esperadas. Assim para a probabilidade de $p(x) = 1$ para qualquer x , não há informação nenhuma quando x ocorrer (o evento era esperado com certeza). Porém, a informação média será máxima quando todos os $p(x)$ forem iguais (distribuição uniforme).

Se a distribuição P for desconhecida e somente dada por um sistema linear (R), o Princípio de Máxima Entropia fornece o melhor P dentro do contexto da teoria da informação. O princípio visa resolver um problema não-linear.

Para resolver este problema o SPIRIT utiliza o conceito IPS (Interactive Proportional Scaling) [CSISZÁR, 1975]. Este conceito visa impor interativamente uma regra após a outra na distribuição anterior, começando com a uniforme. Como impor uma regra na distribuição anterior pode ser obtido em [RÖDDER, 1994].

Os sistemas especialista probabilísticos, SEP, são classificados como programas computacionais inteligentes, que podem numa área específica, ajudar e até substituir o trabalho de um especialista, pois são capazes de incorporar os conhecimentos e estratégias de solução de problemas de um especialista, para uso e benefício geral. A principal vantagem de um SEP é o tratamento da incerteza sobre os conhecimentos. A lógica clássica na sua mais restrita forma, considera uma proposição (regra) apenas como verdadeira ou falsa, o que limita severamente o tratamento de valores intermediários, muito comuns e necessários no trato do conhecimento subjetivo [WILHELM, 1997].

A denominação SPIRIT tem o seguinte significado:

- **Symmetrical:** a inferência no sistema pode ser realizada nos dois sentidos: da premissa para a conclusão e vice-versa.
- **Probabilistic:** a verbalização e os prognósticos tomam como base a distribuição marginal de probabilidades.
- **Intensional:** a probabilidade dos fatos e regras que formam a estrutura de dependências entre as variáveis podem ser apreendidas e modificadas através de observações no mundo real.
- **Reasoning:** raciocínio lógico.
- **Inference Networks:** a inferência é efetivada a partir da transformação de um grafo numa árvore de decisão.
- **Transition:** o relacionamento entre as variáveis pode ser alterado continuamente, através de um recurso denominado instanciamento, que equivale a fixar o atributo de uma ou mais variáveis, configurando uma situação específica.

5.2 - O PRINCÍPIO DA ENTROPIA E O SISTEMA ESPECIALISTA SPIRIT

O sistema SPIRIT emprega como conceito de tratamento da informação os princípios da máxima entropia e mínima entropia relativa.

Na teoria da probabilidade e na estatística procura-se descrever os fenômenos sujeitos a aleatoriedade. Os modelos probabilísticos devem ser concebidos tendo em vista esta realidade. Informações sobre relações entre fenômenos reais são representadas sob a forma de parâmetros de distribuições de probabilidade.

Quando se tem um sistema de equações, cujo número de equações é inferior ao número de variáveis, a solução deste sistema pode ser expressa em função de uma variável. O sistema é claro não terá uma solução única, pois dependerá da variação (probabilidade) desta variável. Qual das possíveis probabilidades de ocorrência desta variável deve ser preferida?

Para resolver este problema, o sistema SPIRIT segue o princípio da máxima entropia. Este princípio propõe que se deve escolher aquela distribuição que, respeitando restrições, não estabelece dependências desnecessárias entre as variáveis.

Os principais elementos que caracterizam a Shell SPIRIT são os seguintes:

- Abordagem BAYESIANA de distribuição de probabilidades condicionadas;
- Interpretação lógica das distribuições de probabilidades;
- Construção de uma distribuição marginal de probabilidades, a partir de fatos e regras;
- Uso do conceito de variáveis com atributos discretos (lógicos, nominais, ordinais ou cardinais);
- Uso do conceito de agrupamento “local” de variáveis (Local Event Group - LEG), que torna possível o cálculo local de distribuições globais;
- Uso do princípio da máxima entropia, que serve como unidade de medida para avaliar o nível médio de informação de uma distribuição conjunta de probabilidades (medido em Bit).

O SPIRIT é especialmente útil para representar, analisar e interpretar relações complexas. É indicado para aplicações que visam *diagnose* (diagnóstico e previsões), *conhecer modelos* (relações causa/efeito) e *classificação* (reconhecimento de padrões). Neste sentido, o SPIRIT pode ser utilizado como SHELL para a prototipagem e desenvolvimento de um SEP. Os exemplos a seguir ilustram seu potencial, segundo [WILHELM, 1997]:

- Classificação (reconhecimento) de tipos de navios e aeronaves;
- Análise das condições de crédito bancário;
- Diagnose em assuntos médicos;
- Apoio à decisão em empreendimentos econômicos;
- Verificação de relações sociológicas;
- Análise de relações entre materiais químicos;
- Interpretação e verificação de modelos de produção.

Vimos neste capítulo o que representa um sistema especialista probabilístico e as suas possibilidades de aplicação.

No capítulo seis, é descrito os jogos de empresa como laboratório de simulação industrial. As vantagens da metodologia, as características do jogo GI-EPS com o Fluxo de informações.

CAPÍTULO 6

OS JOGOS DE EMPRESAS COMO LABORATÓRIOS DE SIMULAÇÃO INDUSTRIAL

Este capítulo trata das principais razões em se utilizar o jogo como um auxiliar no treinamento, citando definições, características, tipos, e vantagens. Cita qual deve ser a postura do animador e o seu papel positivo e negativo. É feito um breve histórico do jogo GI-EPS, com suas principais características. Destaca-se também a empresa e o gerente tomador de decisão. Por último é apresentado o sistema de informações no jogo, as informações no início e durante a sua aplicação.

A principal diferença do jogo de empresa de outras técnicas é permitir que existam vencedores e perdedores. Dentro de limitações que chamaremos de regras, de conhecimento de todos os participantes no início da aplicação, do tempo das jogadas e do tempo total, das formas de avaliação, dos tipos de comunicação entre os participantes e o animador, etc.

Nos primórdios da civilização o homem começou a usar o jogo de gestos e de sons para se comunicar com os semelhantes. Quando descobriu a fala começou o "jogo de palavras". Paralelamente usava o "jogo de músculos e membros", para se locomover mantendo o movimento com equilíbrio.

Os gestos, sons e movimentos tem limitações (regras), impostas pela própria natureza. Qualquer tentativa de dar um passo fora da regra imposta, ocorre uma anormalidade.

O jogo tem um poder de fascinação sobre as pessoas, independentemente de raça, credo, cultura ou ideologia.

A utilização dos jogos simulados como instrumento de aprendizagem, foi incrementado na década de 1950, nos Estados Unidos com a finalidade de treinar executivos na área financeira. No Brasil esta incrementação se iniciou na década de 1980 [GRAMIGNA, 1993].

O jogo na educação em geral, possibilita as pessoas exercitarem habilidades necessárias ao seu desenvolvimento, como autodisciplina, sociabilidade, afetividade, valores morais, espírito de equipe e bom senso, preparando o indivíduo para a vida.

A espontaneidade dos atos das crianças é a principal causa para o seu aprendizado. Crianças quando brincam aprendem, demonstram o que sabem e o que não sabem, sem medo de errar. Aprender com o próprio erro, sem as pressões normais, faz com que elas desenvolvam autoconfiança, podendo com isso enfrentar novos desafios no futuro.

O empreendedor é aquele que arrisca, superando seu medo de errar, indo em contraposição com as ações do dia-a-dia, que normalmente são calculadas, racionalizadas, planejadas para que não haja falhas ou seja qualquer tipo de surpresa.

Jogo então seria conforme GRAMIGNA (1993) "*uma atividade espontânea, realizada por mais de uma pessoa, regida por regras que determinam quem vencerá. Nestas regras estão o tempo de duração, o que é permitido e proibido, valores das jogadas e indicadores sobre como terminar a partida*".

Desta definição podemos retirar três tópicos importantes:

- Atividade espontânea;
- Realizada por mais de uma pessoa;
- Regida por regras que determinam quem vencerá.

Durante a aplicação de um jogo, aparecem reações e comportamentos particulares, segundo [GRAMIGNA, 1993]:

- Estão presentes a ludicidade e a imaginação;
- Há um certo grau de tensão entre os jogadores;
- As atitudes são espontâneas.

Os métodos e técnicas de ensino necessitam de constante aperfeiçoamento por parte dos educadores, para acompanhar as tendências e recursos que se apresentam na atualidade. Os recursos disponíveis atualmente e que possibilitam uma enorme aplicação dos métodos e técnicas de ensino, são os microcomputadores e mais recentemente a multimídia, produtos de desenvolvimento tecnológico recente. Um dos maiores desafios dos educadores é adaptar os métodos e técnicas a estes recursos disponíveis. Jogos de Empresa são instrumentos de apoio aos programas de Treinamento e Desenvolvimento, e Recrutamento e Seleção.

GRAMIGNA (1993) cita na conclusão de seu trabalho que inovar não é somente mudar por mudar, mas mudar o que pode e deve ser mudado. E podemos mudar nossas práticas educacionais valorizando potenciais, transformando pessoas aparentemente comuns

em talentos e interferindo diretamente em sua qualidade de vida. Somente o repasse de técnicas, informações e métodos não é suficiente para o desenvolvimento pleno do ser humano. É necessário levar emoção e sentimento. Os Jogos de Empresas se enquadram nesse contexto.

O Jogo de Empresas GI-EPS (KOPITTKKE, 1996), além de proporcionar treinamento em várias áreas, mede a capacidade dos participantes de funcionar como uma equipe e em obter informações, ordená-las em grau de importância e tomar decisões, em função do conteúdo do Jornal GI-EPS e dos Relatórios Geral e Confidencial.

Nas aplicações do GI-EPS têm se verificado que as equipes têm agido mais por intuição do que pela depuração das informações disponíveis, na busca do objetivo maior, que é deter o maior Lucro Líquido Acumulado, critério determinante da classificação das equipes. Com isso, a problemática pode ser sintetizada na questão: *Podéria uma eficiente administração da informação proporcionar um maior desempenho das equipes, ou até mesmo possibilitar uma mudança positiva e substancial na classificação geral das equipes?*

Neste trabalho procurar-se-á responder a essa interrogação, *demonstrando que a adequada administração da informação pode criar um diferencial competitivo, resultando numa melhoria do desempenho da equipe.*

6.1 - DEFINIÇÕES

6.1.1 - Simulação

É fundamentada por uma situação em que se representa (modela) o ambiente real. Se reproduz uma situação artificial baseada numa realidade possível de acontecer.

6.1.2 - Jogo simulado

Unindo o jogo à simulação, temos uma atividade planejada previamente pelo animador, no qual os jogadores são convidados a enfrentar desafios que reproduzem a realidade do cotidiano do trabalho. O grupo tem a responsabilidade de decidir.

Também estão presentes no jogo simulado as: Regras definidas, Presença de espírito competitivo, Possibilidade de identificar Vencedores e Perdedores, Ludicidade, Fascinação e Tensão.

No jogo simulado as pessoas podem errar, não sofrendo nenhum tipo de perda, sendo inclusive pelo erro estimuladas a tentar acertar. O erro simulado é uma forma de aprendizado.

6.1.3 - Jogos de empresa

É uma particularidade do jogo simulado onde se procura retratar o ambiente da empresa, seja de produção (compras, planejamento e controle da produção, qualidade), mercado (vendas, marketing) e administrativo (pessoal, financeiro).

Além do aprimoramento das habilidades técnicas, são também desenvolvidas as habilidades comportamentais como:

- Ouvir, processar, entender e repassar informações;
- Dar e receber *feedback* de forma efetiva;
- Discordar com cortesia, respeitando a opinião dos outros;
- Adotar posturas de cooperação;
- Ceder espaços para colegas de trabalho;
- Mudar de opinião;
- Tratar idéias conflitantes com flexibilidade e neutralidade.

6.1.3.1 - Características de um jogo de empresa

Conforme GRAMIGNA (1993), um jogo de empresa deve possuir as seguintes características básicas:

1. Possibilidade de modelar a realidade da empresa;
2. Papéis claros;
3. Regras claras;
4. Condições para ser um jogo atrativo e envolvente.

1. Possibilidade de modelar a realidade da empresa

O jogo de empresa deve se amoldar as características da empresa, ou se for de propósito geral, deverá possuir atividades que sejam comum a maioria das empresas, permitindo uma interação entre os participantes.

2. Papéis claros

Cada participante deve possuir um papel a desempenhar no jogo, cabendo-lhe responsabilidade em maior ou menor grau.

3. Regras claras

O jogo deve possuir regras, que deverão ser entendidas por todos os participantes. Estas regras deverão ser escritas e disponíveis para consulta a qualquer momento, ou seja devem estar contidas no manual do jogador, ou até mesmo para um melhor esclarecimento em função do local a ser jogado, em cartazes.

Estas regras devem conter o que é permitido e o que não é permitido, devidamente esclarecidas pelo animador no início do jogo.

"Em hipótese nenhuma as regras devem ser mudadas durante a aplicação do jogo, sob pena de desestimular as equipes atingidas pela mudança, alterando a igualdade de competição e também de criar uma expectativa de que a qualquer momento possa aparecer um fato novo, que possa alterar a estratégia adotada pela equipe".

4. Condições para ser um jogo atrativo e envolvente

A condição anterior é fundamental para que se consiga manter o nível de participação das equipes até o final da aplicação do jogo.

Outro fator fundamental é o estímulo a imaginação que pode ser passado, quando da introdução do jogo, enfatizando-o da melhor maneira possível e criando um clima de expectativa e competição.

6.1.3.2 - Tipos de jogos de empresa

Os jogos de empresas podem ser classificados de várias maneiras, conforme o enfoque a ser dado.

GRAMIGNA (1993), classifica os jogos de empresas em jogos de *comportamento*, de *processo* e *mercado*. KOSSOBUDZKI (1990), faz uma combinação entre *jogo simulado*, *jogo de contenda* e *contenda*, gerando sete combinações. ROMA e ESCOBAR (1980), combinam

jogo e simulação, gerando *jogo simulado homem-modelo*, *jogo simulado homem-máquina* e *jogo simulado homem-computador*.

1) A classificação a seguir conforme GRAMIGNA (1993), é somente para efeito didática, já que não se pode separar *comportamentos e atitudes de processos e mercado*.

Jogos de Comportamento

As *habilidades comportamentais* estão enfatizadas, como: cooperação, relacionamento inter e intragrupal, flexibilidade, cortesia, afetividade, confiança, autoconfiança, e outros, sempre direcionados para programas de *Desenvolvimento Pessoal*.

Jogos de Processo

As *habilidades técnicas* são mais enfatizadas, devendo possibilitar os participantes a:

- Planejar e estabelecer metas;
- Negociar;
- Aplicar princípios de comunicação efetiva;
- Analisar, criticar, classificar, organizar e sintetizar;
- Liderar e coordenar grupo;
- Administrar o tempo e os recursos;
- Estabelecer métodos de trabalho;
- Montar estratégias para tomada de decisão;
- Organizar processos de produção;
- Montar esquemas de vendas e marketing;
- Administrar finanças;
- Empreender idéias, projetos e planos.

Os jogos de processo são direcionados aos *produtos*, fazendo parte de programas de *Desenvolvimento Gerencial*.

Jogos de Mercado

São direcionados para situações de *mercado*, fazendo parte também de programas de *Desenvolvimento Gerencial*, contendo situações de:

- Concorrências;
- Relação empresa-fornecedor;
- Parceria empresa-fornecedor;
- Tomada de decisão com risco calculado;
- Terceirização e implicações no mercado;

- Relacionamento empresa com consumidor;
- Pesquisa de mercado;
- Estratégias e expansão no mercado;
- Negociação em larga escala.

2) A classificação de KOSSOBUDZKI (1990), combinando jogo simulado, jogo de contenda e contenda, gera as sete combinações básicas:

- Jogo simples;
- Jogos simulados;
- Simulações;
- Simulações-contenda;
- Jogos de contenda;
- Jogos simulados de contenda;
- Contenda.

KOSSOBUDZKI (1990), define:

Jogo, como sendo qualquer atividade, onde os participantes concordam com um conjunto de condições, para um objetivo determinado.

Simulação, como qualquer atividade que retrate ou modele a realidade.

Contenda, como a competição.

3) ROMA e ESCOBAR (1980), combinam jogo e simulação classificando em:

Jogo simulado homem-modelo

Os participantes cumprem papéis representativos do sistema apresentado. As decisões são tomadas de acordo com os papéis assumidos e os jogadores experimentam conseqüências de suas decisões, seguidas de análise e reflexões.

Jogo simulado homem-máquina

Representam a realidade por intermédio da máquina. Um exemplo é o simulador de vôo, uma cabine de avião com todos os comandos necessários para simular a realidade de um vôo, sem as limitações impostas pela meteorologia e muito mais econômico. Tem a vantagem de programar condições de vôo e de repetir quantas vezes for necessário, permitindo uma melhor avaliação por parte dos instrutores e uma melhor aprendizagem por parte dos pilotos.

Jogo simulado homem-computador

Permitem aos jogadores experimentar situações simuladas, semelhantes a realidade e encontrar soluções, manipulando várias variáveis ao mesmo tempo. Uma das vantagens da máquina, é permitir que várias empresas estejam interligadas possibilitando um intercâmbio grande de informações, facilitando a tomada de decisão.

6.2 - VANTAGENS DA METODOLOGIA

Como qualquer tipo de inovação, os jogos estão sujeitos à má aplicação e a um uso inadequado. As vantagens do jogo são inúmeras, tanto para o animador quanto para os participantes, podemos citar.

Para o animador:

- O clima de abertura estabelecido permite a troca de experiência, e a exploração de idéias enriquece e contribui para a obtenção de resultados positivos;
- Os objetivos propostos são passíveis de medição e as habilidades que precisam ser reforçadas, são diagnosticadas durante o processo;
- Há possibilidades de um replanejamento das ações sem prejuízo da qualidade.

Para os participantes:

- A rápida integração facilita ações espontâneas e naturais;
- A aquisição de conceitos é facilitada. Problemas reais são vivenciados de forma simulada;
- O dia-a-dia é explorado de forma imaginativa, lúdica, participativa e envolvente;
- As discussões orientadas favorecem o desenvolvimento de habilidades, como: aplicação, análise e síntese;
- A socialização é trabalhada pelo próprio grupo, e o respeito ao outro é a tônica dos trabalhos;
- A reformulação de comportamentos, atitudes e valores não é imposta, parte do próprio grupo, após auto-avaliação e *feedback* dos colegas.

6.3 - O ANIMADOR

6.3.1 - Postura do animador

Independente do estilo individual, o animador tem que adotar posturas positivas, permitindo um clima de confiança e de total liberdade entre os participantes.

A diferença entre o animador e os participantes está no papel exercido, e considerando que todos somos aprendizes, o animador deve:

- Respeitar posições contrárias;
- Saber ouvir cada um;
- Reconhecer que todos têm contribuições a dar;
- Agir com cortesia;
- Evitar entrar em competição destrutiva.

6.3.2 - Papel positivo do animador

Ao animador cabe:

- 1 - Atuar como um educador;
- 2 - Identificar e atuar dentro das necessidades do grupo;
- 3 - Reconhecer e proporcionar atividades segundo as fases do grupo;
- 4 - Encorajar à ação;
- 5 - Reforçar o processo segundo os passos do ciclo de aprendizagem vivencial.

6.3.3 - Papel negativo do animador

1. Pensar que já sabe tudo sobre jogos e não se atualizar;
2. Usar o jogo pelo jogo;
3. Colocar-se numa postura inflexível e agressiva perante o grupo;
4. Passar pelo jogo sem trabalhar o ciclo de aprendizagem vivencial;
5. Usar o jogo como um fim, e não como um meio;
6. Aplicar jogos sem planejamento prévio;
7. Ignorar a dinâmica do grupo durante as vivências.

6.4 - O JOGO GI-EPS

6.4.1 - Breve Histórico do GI-EPS

A primeira versão surgiu em 1987 já com este nome (GI-EPS = Gestão Industrial da Engenharia de Produção e Sistemas). A equipe responsável era formada por Bruno Kopittke (coordenador), Willy Sommer, Sérgio Coelho e os programadores/analistas Fábio Duarte e Jorge Destri. Conseguiram-se recursos da FINEP (1987 a 1988) e posteriormente da Fundação Banco do Brasil (1989 a 1991). Depois disto só foram conseguidos recursos novamente em 1994, através da Escola de Novos Empreendedores. Estes vieram da CAPES.

Desde 1988 o jogo está sendo aplicado no ensino de graduação, no mestrado e em cursos de especialização. Estas aplicações foram a base para os aperfeiçoamentos do pacote feitos ao longo dos anos.

6.4.2 - Características Gerais

Número de Participantes: O GI-EPS pode ser aplicado em turmas de 3 até 48 alunos, pois o número de empresas previstas é variável sendo que foi programada uma empresa (empresa automática) cujas decisões são tomadas pelo próprio *software*.

Assim sendo, é possível em um caso extremo que apenas uma equipe ou empresa jogue sozinha contra o computador. Por outro lado poder-se-ia, no caso de uma turma numerosa, dividir os participantes em até oito grupos de seis, e desta forma treinar 48 pessoas.

O número de equipes está limitado em nove (com ou sem jogador automático) pela largura útil dos papéis utilizados em impressoras de 80 colunas (formato A4 ou ofício).

A Empresa Automática: Ela visa permitir uma avaliação geral do desempenho de uma turma. Quanto maior a proporção de equipes com resultados superiores à empresa automática, melhor a turma. Além disto é possível através da empresa automática testar critérios de decisão e analisar o desempenho do modelo de simulação.

Facilidades Computacionais: Algumas facilidades computacionais foram acrescentadas ao programa. São elas:

- Reprocessamento;
- Versão demo;
- Gráficos de desempenho das empresas;
- Relatório parciais e outras animações;
- Entrada de dados por disquete;
- Visualização;
- Simulação pelo usuário.

O *Reprocessamento* permite obter um novo "output" mediante a modificação de uma decisão em um período anterior. Esta opção é bastante útil para testar a sensibilidade do modelo à diversas variáveis. Cuidados especiais devem ser tomados na programação para que não haja interferência dos fatores aleatórios no reprocessamento.

Em outras palavras o reprocessamento é feito com os mesmos valores das interferências aleatórias como por exemplo a mesma taxa de crescimento do consumo. Nas aplicações do jogo o reprocessamento permite, principalmente, corrigir erros de digitação evitando que alguma equipe seja prejudicada.

A *Versão Demo* demonstra, no vídeo, como funciona o pacote GI-EPS. Existem na verdade várias versões demo sendo uma delas programada em pascal e as demais foram feitas no Power Point (NS). Elas foram feitas para divulgação do jogo e podem ser vistas (todas) em aproximadamente trinta minutos.

Os *Gráficos de Desempenho* das empresas permitem ao animador fornecer um *feedback* aos participantes. Eles também podem ser utilizados na apresentação dos resultados na "assembléia geral".

Os *Relatórios Parciais* constituem uma maneira de obrigar os participantes a elaborarem sozinhos os seus demonstrativos de caixa e de resultados. Entre as outras animações temos:

- Subsídios ou barreiras à importação;
- Aumento da sensibilidade dos consumidores ao prazo de pagamento (crise do crédito);
- Relatório de avaliação (comparativa) das empresas;
- Pedidos de empréstimos pré-impressos;
- Contrato JIT (Just-in-Time) com o fornecedor.

A *Entrada de Dados Via Disquete* visa transferir o trabalho e a responsabilidade da digitação às equipes participantes da simulação, uma vez que o programa de entrada de dados já faz críticas aos campos digitados, não permitindo o preenchimento por exemplo de dados fora do intervalo. Com isto poupa-se um pouco do tempo gasto em processamento. Os usuários tem a sua disposição um manual para orientá-los nesta tarefa.

A *visualização* é a possibilidade de ver os desempenhos das empresas, ou seja, os relatórios geral e confidencial no monitor, permitindo uma consulta rápida.

Uma das últimas atualizações do jogo GI-EPS, é a possibilidade de se fazer *simulações*, por parte das equipes, permitindo responder algumas perguntas como: o que aconteceria se aumentássemos o preço em 10%? Está é sem dúvida uma grande

implementação, pois permitirá com que haja uma maior interação com o usuário e permitindo que seja utilizado como uma ferramenta de tomada de decisão.

6.4.3 - O Pacote GI-EPS

O pacote completo do GI-EPS inclui:

- O programa de computador com os seus manuais;
- O manual do jogador;
- Texto "dicas para ganhar o jogo" sob forma de princípios gerais de administração;
- Modelos de exemplares para o jornal "GI-Informações";
- Atividades de *feedback* pré-definidas;
- Aulas sobre tópicos evidenciados pelo jogo como valor da informação, cálculo de custos, negociações, etc.

6.5 - O DECISOR

6.5.1 - A Empresa

O ser humano não vive sozinho. É essencialmente um ser social. Procura se associar para atingir os objetivos básicos de sobrevivência. Inicia-se a organização em equipas, com atribuições de tarefas para cada componente da equipa. Com base nisto [CASSARRO, 1994], conceitua empresa como sendo: *"Um agrupamento de seres humanos, uma organização humana, com atribuição de atividades e de responsabilidade entre vários seres que a constituem, de modo que se possa atingir objetivos predeterminados"*.

Existiu uma evolução da tecnologia, na forma de técnicas, métodos e equipamentos, para poder atingir mais facilmente estes objetivos predeterminados. Genericamente, uma empresa é uma reunião de recursos, visando atender a um dado objetivo. O presidente Roosevelt tinha a seguinte conceituação para uma empresa privada, em regime capitalista: *"Empresa é uma entidade jurídica que tem como obrigação apresentar lucro, lucro este suficiente para permitir sua expansão e o atendimento das necessidades sociais"*.

Entretanto o maior objetivo de uma organização, é o atendimento a sua comunidade, ou seja, a seus clientes. Só assim é que poderá gerar negócios lucrativos, se perpetuando. A missão básica das organizações [PALADINI, 1993] é o pleno atendimento à sociedade no qual ela se insere, independente das fronteiras deste grupo social, de suas características e

porte. A existência da empresa é justificada pelo produto, método ou serviço que ela fornece a comunidade, independente da sua natureza ou utilidade.

A Qualidade Total é um meio de atendimento das empresas à sociedade. A materialização mais perfeita da relação entre a empresa e o ambiente no qual ela interage, ocorre no pleno atendimento aos clientes. Utilizando a qualidade como um elemento para a definição da relação da empresa com o seu ambiente, são consideradas inadequadas para operação, aquelas que não tem como missão, a melhoria da qualidade de vida do ambiente onde atuam [PALADINI, 1993].

O objetivo de qualquer empresa é sobreviver, e a única forma é colocar os seus produtos nos consumidores, mantendo a faixa de mercado. Ainda deve ter como ambição, seu crescimento, contínuo desenvolvimento, ampliação da capacidade e de operações, realizando um maior volume de vendas e conquistando novos mercados, não podendo deixar de lado o cliente e sua plena satisfação, para manter os produtos no mercado.

Objetivos/Metas, são propósitos claramente redigidos e adequadamente quantificados. Claramente redigido, para que haja clara compreensão e não fique dúvidas sobre o que deseja-se ser alcançado. Adequadamente quantificado, para que se possa medir, avaliar e comparar os resultados.

O objetivo da empresa em termos de "liderança a exercer" é de fundamental importância para o "decisor". Esta liderança pode ser em preço ou no produto, como características de qualidade e outros e deverão ser bem definidas no planejamento estratégico da empresa.

As opções tecnológicas e gerenciais colocadas a disposição da indústria, nos últimos tempos, tem priorizado as decisões, infelizmente com uma visão de curto prazo e voltado para a parte essencialmente operacional, esquecendo os aspectos competitivos e estratégicos da empresa. *As decisões sobre a manufatura devem ser sempre integradas com as decisões estratégicas da empresa.*

6.5.2 - O Gerente

É aquele que, nas empresas, toma, sob sua responsabilidade, o cumprimento e a execução dos objetivos da empresa. É todo e qualquer indivíduo com nível de decisão dentro da organização. Deste modo, tanto é decisor (gerente) o principal executivo da organização (o diretor presidente, por exemplo), como qualquer dos menores supervisores ou encarregados,

ou até, de acordo com as novas filosofias de produção como o Just-in-Time e a Qualidade Total, o próprio executor da tarefa.

O decisor enquanto gerente, é a pessoa que consegue resultados com outras pessoas, ou seja, participando ativamente das decisões, e não, através de outras pessoas. Ele é hoje em dia um facilitador, um orientador.

O decisor é o elemento que é pago para tomar decisões, na maioria dos casos correndo riscos [CASSARRO, 1994]. Quanto mais elevado estiver na estrutura organizacional e/ou quanto maior for o valor envolvido, maiores serão suas margens de risco, margens que podem ser diminuídas na proporção direta em que existam informações que lhe permitam aumentar seu grau de segurança. *Os sistemas de informações gerenciais têm, aí, portanto, seu maior valor: na medida em que auxiliem os gerentes no processo de tomada de decisão.*

Todos os funcionários da organização em linhas gerais são decisores, dentro da área a qual estão delimitados, sendo pagos para realizar tarefas, que na maioria das vezes são decisões. Afinal se não fosse para tomar decisão, não haveria razão para que nas organizações existissem gerentes.

Além das características normais de qualquer decisor, sendo a principal ser líder, deve possuir capacidade de influenciar, motivar e conduzir pessoas em determinada direção. Outros atributos são importantes como, capacidade de síntese, objetividade, agilidade para decidir, etc. Além de coordenar os esforços pela qualidade, envolve ainda a divulgação de informações para toda a empresa [PALADINI, 1990].

A *estrutura organizacional* na gerência tradicional, possui setores com metas próprias provocando uma separação entre os setores, e nos atuais modelos de gestão da qualidade total, são priorizadas as metas da organização.

No *modelo gerencial* da gerência tradicional as decisões arbitrárias dependem apenas das pessoas que a tomam, criando um modelo centralizador cheio de atribuições. Gera também um modelo passivo da mão-de-obra (indiferença e pouco poder de reação). Na qualidade total as decisões são tomadas com base em informações diversas, obtidas de várias fontes, devidamente tratadas e condensadas envolvendo as pessoas e elevando o seu moral, constituindo assim também um fator de motivação.

O que deveria ocorrer em termos de administração? Segundo [CASSARRO, 1994] em uma empresa estruturada, o processo básico de administração deveria incluir os seguintes passos:

1. Estabelecer os objetivos;
2. Planejar;
3. Organizar;
4. Comandar;
5. Coordenar;
6. Controlar.

Estabelecer os objetivos da empresa significa definir com clareza, O QUE desejam que seja atingido, em termos de produtos, serviços, pessoal, retorno, etc., em QUANTO TEMPO e a QUE CUSTO. São os OBJETIVOS globais, a nível de toda a organização, os quais possibilitarão, a seguir, ser detalhados a nível de cada uma das áreas de operação da empresa: compras, produção, manutenção, vendas, pessoal, etc.

Definidos os objetivos é possível planejar o COMO fazer (segundo passo) para alcançá-los. Não é possível planejar se não soubermos PARA QUÊ. Deve-se gerar as alternativas, que serão as ESTRATÉGIAS para alcançar os objetivos. Neste passo deverá ser indicado QUE recursos serão necessários, COMO e QUANDO deverão ser empregados.

Definido o objetivo, escolhida uma estratégia e preparado um planejamento, o próximo passo é o de ORGANIZAR, correspondendo à obtenção e alocação dos recursos previstos no plano, da maneira estabelecida.

O quarto passo é AGIR e cuidar para que TODA A EQUIPE FAÇA, uma vez que sem ação não há realização. Estas ações são aquelas definidas no planejamento (passo dois), utilizando as pessoas e os recursos ali previstos.

O quinto passo é COORDENAR, a mais importante e difícil tarefa de todo o gerente. Significa agir de modo que haja uma harmonia no emprego de todos os recursos, principalmente do recurso humano. O último passo seria controlar e avaliar os resultados alcançados.

PETER DRUCKER (1991), afirma que observando o perfil da mão-de-obra hoje existente nos países desenvolvidos, constata-se que apenas 20% do seu total se dedicam diretamente a esse tipo de tarefa. Os demais, 80%, são trabalhadores intelectuais e de

serviços, cujo elemento de trabalho é a informação. A eficácia do tratamento da informação é, portanto, o elemento crítico da atividade deste trabalhador.

Segundo MINTZBERG (1982), um alto executivo gasta nada menos do que 40% do seu tempo em atividades dedicadas exclusivamente a transmitir informações. O processo de decisão estratégica é caracterizado pela novidade, complexidade e estar em aberto, pelo fato da organização normalmente começar com pouco conhecimento da situação de decisão que enfrenta e dos caminhos para sua solução.

A necessidade de uma decisão é identificada como sendo a diferença entre a informação em uma dada situação e um certo padrão esperado. Nenhuma situação de decisão estratégica vem pré-definida. MINTZBERG (1982), supõe que o primeiro passo após o reconhecimento é a busca de canais de informação e a abertura de canais para esclarecimentos e definições.

A tomada de decisão estratégica envolve explorar oportunidades e reagir a problemas e crises, com predominância deste último, e o termo estratégico significa simplesmente algo importante, em termos das ações tomadas ou dos recursos comprometidos.

A decisão pode ser baseada em três tipos de problemas, segundo SIMOM (1960): bem estruturado, semi-estruturado e mal estruturado ou não-estruturado. O termo não-estruturado refere-se a processos de decisão sem similares anteriores e para os quais não existe um conjunto de respostas explícitas e pré-determinadas na organização. Não existe informação, ou quando existem são poucas e de difícil percepção ou quantificação.

Problemas bem estruturados, já vem com a informação completa, são usualmente repetitivos e rotineiros e podem ser resolvidos com técnicas pré-estabelecidas. Problemas semi-estruturados incluem as características dos problemas bem estruturadas e mal estruturadas.

O tomador de decisões individual que lida com situações não-estruturadas, sub-divide-a em elementos estruturados e conhecidos. Além do mais ele utiliza uma série de atalhos na solução de problemas, como: satisfazer ao invés de maximizar, não olhar muito adiante, reduzindo um ambiente complexo a uma série de modelos conceituais simplificados.

Considerando a característica do ambiente do Jogo GI-EPS, que a cada jogada muda o cenário, as decisões podem ser consideradas como decisões estratégicas não-estruturadas. A

partir do momento que se dispõe de um sistema de informações gerenciais SIG, podemos considerá-lo como problemas semi-estruturados.

6.6 - O SISTEMA DE INFORMAÇÕES NO JOGO GI-EPS

Neste capítulo é descrito o Fluxo de informações no Jogo GI-EPS, e apresenta-se a metodologia proposta para a tomada de decisões. Em 5.5, descreve-se o funcionamento do Sistema Especialista SPIRIT, apresentando um modelo básico completo, para a tomada de decisões, constando de regras e grafos de dependência. Em 5.6, são apresentados alguns questionamentos a serem feitos na aplicação da metodologia, baseados em [McGee, e PRUSAK, 1994].

A interface entre os participantes do jogo (empresas) e o animador é o JORNAL GI-EPS. O Jogo de Empresas GI-EPS, além de proporcionar treinamento em outras áreas, mede a capacidade das empresas (equipes) em obter, ordenar em grau de importância e tomar decisões, em função das informações contidas no Jornal GI-EPS. O jornal é o meio de comunicação privilegiado do animador para as empresas. E das empresas para o animador a única comunicação é feita pela folha de decisões.

Considerando o que foi exposto até este momento e as características particulares do ambiente de estudo, podemos dividir as informações do jogo em dois sistemas. O sistema macro e o sistema período, ou melhor um sistema macro (principal) e diversos subsistemas, cada subsistema relativo a cada período.

O sistema macro é constituído de todas aquelas informações que dizem respeito à vida do jogo, ou aos períodos em que será simulado e os subsistemas período, que como o próprio nome diz, se relaciona a todas as informações que dizem respeito aos períodos em que são simuladas as jogadas. Pode ocorrer que durante estes períodos, surjam informações que afetarão ou que influenciarão os subsistemas a seguir e por sua vez o sistema macro, como também no início do jogo existam informações que dizem respeito a um ou outro período.

No manual do jogador são salientadas as dicas para ganhar o jogo, cujos pontos básicos são:

1 - O que fazer para ter um bom desempenho ?

Tomar decisões racionais baseadas em fatos, reagir rapidamente e tirar o máximo proveito possível da demanda da empresa.

2 - Princípios da boa gestão para o GI-EPS.

- 2.1. Princípio do Bodegueiro;
- 2.2. Lembre-se de Murphy (se algo pode dar errado...);
- 2.3. Procure extrair fatos de dados (interprete os dados disponíveis, faça comparações, reinterprete e discuta, etc.)
- 2.4. Seja positivo (autoconfiança, entusiasmo e atenção, etc.)

6.6.1 - O Fluxo de Informações no Jogo GI-EPS

O sistema de informações no jogo GI-EPS, pode ser entendido pelas figuras 18 e 19, onde o primeiro contato entre o animador e as empresas é feito por meio de aula expositiva e pelo manual do jogador, que servirá de consulta durante toda a aplicação do jogo.

Durante este primeiro contato é destacado o fato de que as equipes após a exposição e leitura do manual do jogador, deverão preencher um questionário no final do manual, que tem por finalidade verificar se as regras do jogo foram bem compreendidas pela equipe. Este questionário será corrigido num segundo contato entre as equipes e o animador, com a intenção de esclarecer todas as dúvidas ainda pendentes. A base do questionário são os cálculos feitos a respeito de disponibilidade de matéria-prima, produção, mão-de-obra, demanda e outros.

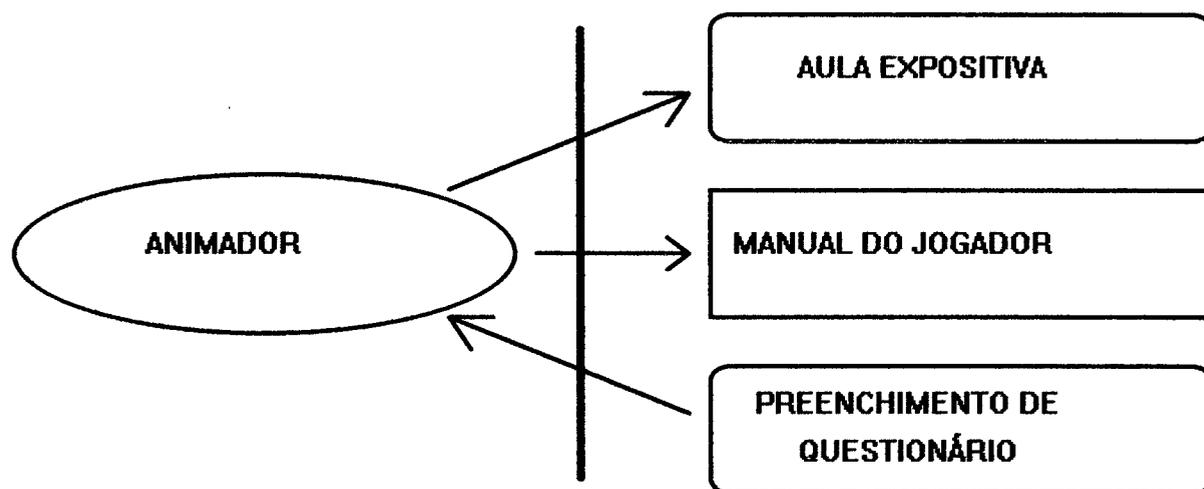


Figura 21 - A troca de informações no início do jogo (autor)

Durante a aplicação do jogo, as três formas de troca de informações entre o animador e as empresas são os *jornais* (GI-Informações, um para cada período), que dão informações sobre o novo cenário, os *relatórios de desempenho* (*geral e confidencial*) e a *folha de decisões* (preenchida por cada equipe).

Os relatórios informam resultados passados, ou seja, informações *exatas*, e o jornal mostra informações que estão compondo o novo cenário para a tomada de decisões. A análise dos dados recebidos (relatórios geral e confidencial) com as decisões tomadas, e a leitura do jornal, considerando a classificação (separação) correta das informações, conforme visto em 3.2.2 - *tipos de informação* (quanto ao *uso*, ao *destino*, à *adequação às necessidades* e quanto a *qualidade*), é que poderão proporcionar uma tomada de decisão consciente, dando a oportunidade de aproveitar ao máximo as condições (restrições) do novo cenário.

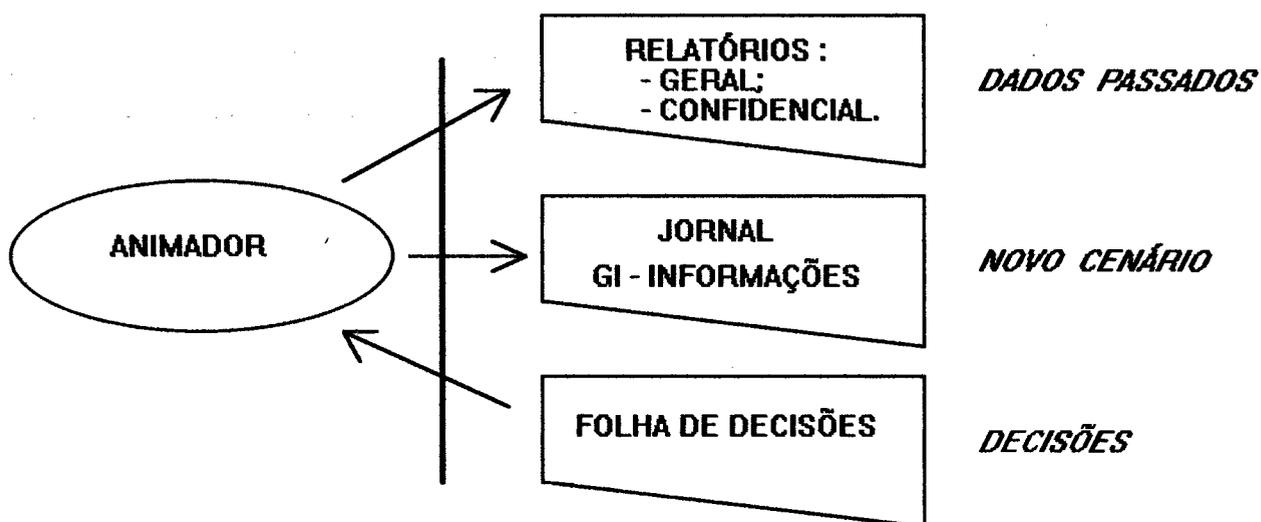


Figura 22 - A troca de informações durante a aplicação do jogo (autor)

Uma função da animação, transmitida através do jornal, é oferecer oportunidades de alteração do ranking das empresas. Assim em quase todos os períodos surge uma oportunidade de conseguir mais lucros. As oportunidades são noticiadas no jornal. Elas não são evidentes, ao contrário elas são sutis. Crise no crédito e greve no porto, que pode ocasionar problemas de abastecimento, são exemplos típicos de notícias, que se bem avaliadas podem constituir numa decisão que pode mudar o ranking da empresa.

6.6.2 - As Informações Durante a Aplicação do Jogo

Nas diversas áreas em que estão constituídos o ambiente do jogo, temos várias informações, umas mais importantes (relevantes) e outras menos importantes. Parece claro que as decisões tomadas entre as jogadas, dependem exclusivamente destas informações, ou de suas duas fontes: o jornal e os relatórios.

Como ocorre na prática, um grande número de informações chegam a mesa do gerente, e se não existe uma maneira de filtrar estas informações, além do excesso de trabalho lendo informações não significativas, as decisões tomadas nem sempre são as mais corretas, correndo o risco de serem tomadas atrasadas não surtindo mais o efeito desejado.

Na seqüência será listado as principais informações que permeiam este ambiente, para então baseado no conceito de Fatores Críticos de Sucesso e seus Indicadores de Desempenho, determinar os FCS e ID do jogo. Tendo determinado os FCS e os ID, será proposto um modelo para análise do sistema interno e externo à empresa, com vistas a tomada de decisão em cada jogada.

Na área de marketing podemos citar o valor de aplicação por região, o custo do módulo de marketing, a constância da aplicação, o efeito (duração) da aplicação que diminui ao longo do tempo. Já na área de vendas as informações de demanda por região, preço de venda próprio e da concorrência, o prazo de pagamento, o desconto para pagamento à vista.

No departamento financeiro, temos informações de empréstimos de curto, médio e longo prazo, dividendos e juros à pagar, o fluxo de caixa, se existe sobra para aplicação, valor da taxa de juros, se existiu vendas a prazo o quanto se tem para receber de clientes, etc.

Considerando a produção, se tem informações sobre o imobilizado (capacidade de produção), quantidade de funcionários, turnos de trabalho (com 10% de horas extras, com 20%, 30% e turno dobrado). Relativo a matéria prima, se possui informações de dois fornecedores a respeito de preço, descontos, prazo de entrega e disponibilidade.

No sistema externo a empresa, as mudanças no mercado são informadas pelo jornal, podendo alterar as condições vigentes até a jogada anterior. Como nos relatórios de desempenho e geral, a quantidade de informação é muito grande, fazendo com que a equipe facilmente se perca na percepção do que é mais importante. Logo a leitura atenta também é de fundamental importância.

Como na realidade, o mercado não pode esperar, no ambiente GI-EPS também a data limite é uma imposição para se tomar as decisões. Logo existe uma limitação de tempo para se tomar as decisões. Como a quantidade de informações tanto no sistema interno como no externo é grande, se faz necessário um filtro ou uma seleção com vista ao objetivo maior da empresa, para a tomada de decisão.

Por esta razão, lembramos que a classificação das equipes se dará pelo maior lucro líquido acumulado, ao longo do horizonte de aplicação do jogo. O lucro líquido é uma função da demanda, ou seja, do resultado do preço de venda do produto multiplicado pela quantidade. É claro que para conseguir uma maior demanda, tem de existir uma composição do preço, do prazo de pagamento, da aplicação em marketing. Já que não existe diferenciação no produto, o que mais importa é realmente o custo, quanto mais volume de vendas se conseguir gerar, levando em consideração diversos fatores citados acima, maior será o lucro líquido.

6.6 3 - As Decisões Programadas no Jogo GI-EPS

A seguir no quadro 12 exemplos de decisões padrões, já programadas no GI-EPS, sem condições de modificar durante a aplicação do jogo, que influenciarão o sistema macro (horizonte de aplicação do jogo) e os subsistemas período (cada jogada).

Quadro 12 - Decisões padrões programadas (Jogo GI-EPS).

PERÍODO	AÇÃO DO JOGO	NOTÍCIA NO JORNAL
Período 4	- Cálculo de dividendos e publicação no relatório XXX	- Aviso que os dividendos calculados, serão debitados no período seguinte.
	- Primeira sazonalidade	- Aviso que a partir do próximo período os relatórios confidenciais serão parciais
		- Aviso sobre o custo da obtenção dos relatórios confidenciais completos
Período 5	- Lançamento de dividendos	
	- Relatórios parciais	
Período 8	- Segunda sazonalidade	

Fonte: Jornal GI-EPS (DETTMER E KOPITTKKE, 1996).

Procurou-se neste capítulo, explorar o jogo de empresas, com suas características, definições, tipos e as vantagens de se utilizar como um instrumento de apoio. Foi realizado um breve histórico do jogo GI-EPS e colocado algumas definições sobre organizações e sua missão básica. Cita-se também as características do gerente tomador de decisão e as características do fluxo de informações no jogo.

O próximo capítulo trata da metodologia proposta para o gerenciamento eficiente da informação.

CAPÍTULO 7

A METODOLOGIA PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO E SUA APLICAÇÃO

Neste capítulo é apresentado a metodologia proposta para o gerenciamento eficiente da informação, suportada pelo sistema especialista probabilístico SPIRIT.

Uma tomada de decisão segura e eficaz, depende na maioria das vezes, da escolha de um processo decisório adequado. Definir um processo decisório implica antes de tudo, esquematizar a decisão, o que significa por sua vez: estabelecer fatos, parâmetros, variáveis de decisão, alternativas, metas e regras de decisão. Portanto, o processo decisório constitui uma fase importante e preparatória que visa oferecer o máximo de informação para a tomada de decisão. A tomada de decisão, sem ser precedida de um processo decisório é possível, mas as chances de êxito serão seguramente baixas [WILHELM, 1997].

7.1 - UM MODELO PARA O JOGO GI-EPS COM O SISTEMA ESPECIALISTA SPIRIT

Em uma das etapas, da metodologia proposta, foi utilizado o modelo simplificado de WILHELM (1997), apresentado em sua tese de doutorado, para o Jogo de Empresas VIRTUAL-3. Este sistema foi orientado para diagnosticar alternativas pouco promissoras em relação ao processo decisório de mercado, considerando as condições produtivas, nível de rentabilidade e nível de vendas. O principal objetivo do sistema é diagnosticar inconsistências no processo decisório através de uma medida chamada de *grau de inconsistência*.

O SAD para o VIRTUAL-3, baseia-se na tomada de decisão sobre a política de vendas, o que também se adapta com alguma simplificação ao GI-EPS. É um processo complexo, pois depende diretamente de variáveis como propaganda, prazo de pagamento, juros, descontos, e indiretamente, de variáveis de controle, como capacidade produtiva, estoques de matérias-primas e produtos, metas de vendas e de rentabilidade, ou ainda, de variáveis conjunturais como sazonalidade e clima, etc.

WILHELM (1997), destaca que situações decisórias semelhantes podem ser simuladas através de Jogos de Empresa, e a experiência tem evidenciado que na falta de sistemas de apoio, o processo decisório tende a apresentar pouca eficácia, devido aos seguintes problemas:

- Dificuldade de controle nas relações causa/efeito;
- Diagnósticos imprecisos e incompletos, prevalecendo o procedimento da tentativa e erro;
- Predomínio de ações corretivas e contingenciais;
- Predomínio de fatores psicológicos e emocionais;
- Dificuldades de detectar inconsistências nas decisões, em função da complexidade das relações e do número de variáveis.

O sistema especialista executado por WILHELM (1997), colabora para o tratamento deste tipo de problema, oferecendo um diagnóstico sobre a qualidade do processo decisório (realizado ou em curso), ou seja, dá um *feedback* para quem está envolvido no processo decisório, residindo aí sua principal característica.

Um investimento em propaganda, depende da análise de vários fatores, ou seja, não sabe-se como afetará outras variáveis no processo. Como verificar a influência e importância no processo decisório? A estratégia de solução pode tomar duas direções distintas: auxiliar na escolha da melhor alternativa, ou, diagnosticar alternativas pouco promissoras.

O primeiro caso, melhor alternativa, depende muitas vezes de preferências pessoais o que é um fator complicador, e também pelo fato de existirem um infinidade de alternativas. No segundo caso, quando se trata de destacar alternativas pouco promissoras, o universo é bem menor, limitando mais o problema, devendo ser consideradas as alternativas cujos efeitos são duvidosos ou negativos no processo.

A segunda abordagem, alternativas pouco promissoras, do ponto de vista de aprendizagem parece ser mais eficiente, mostrando ao tomador de decisão erros de inferência lógica, deixando-o livre para criar a melhor alternativa. O principal objetivo do sistema é então, diagnosticar inconsistências no processo decisório através de uma medida denominada de *grau de inconsistência*.

Um alto grau de inconsistência é detectado quando se possui estoques de produtos acabados baixos e diminui-se o preço de venda. A política de preços, prazos, juros e propaganda é avaliada em função de diversas variáveis que condicionam o processo decisório, como a situação dos estoques de produto acabado, rentabilidade, vendas, produção e matérias-primas. A figura 23 a seguir, mostra a modelagem das variáveis.

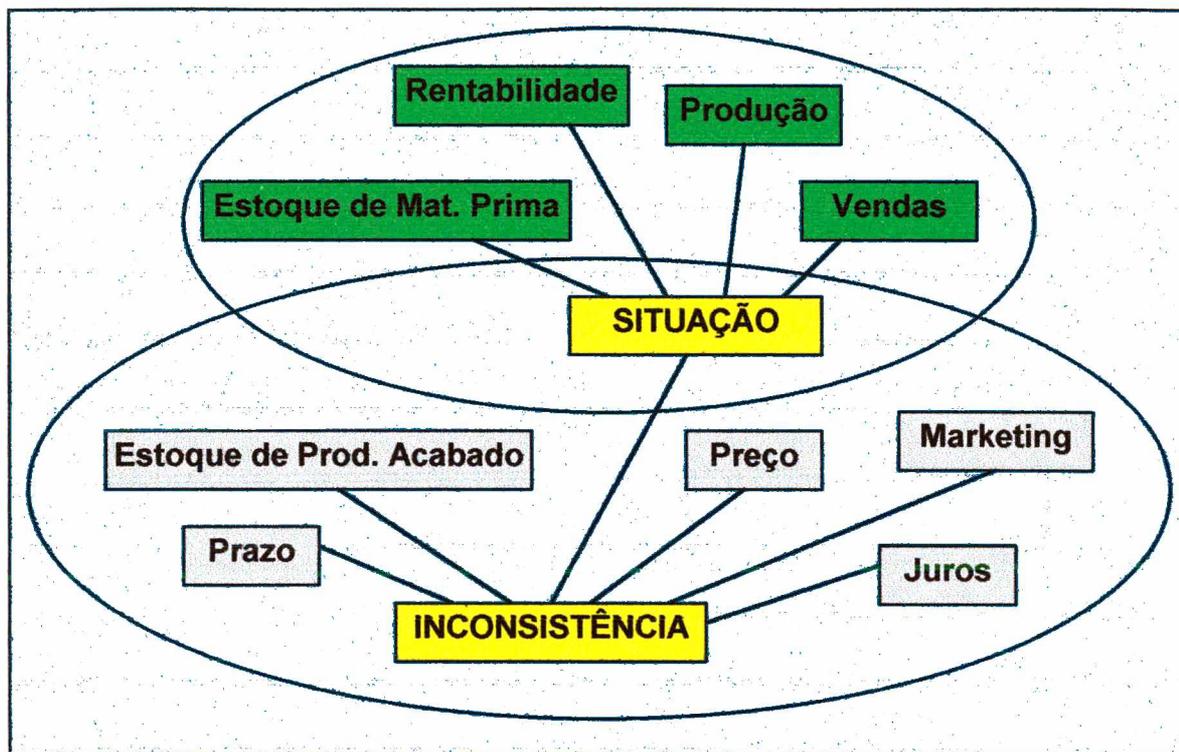


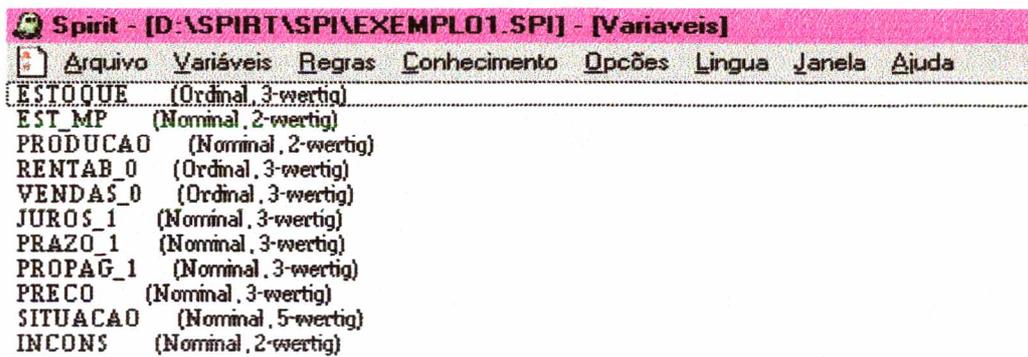
Figura 23 - Alternativa de modelagem simplificada do SEP, utilizado no processo decisório do VIRTUAL-3.

A configuração das variáveis do modelo está descrita no quadro 13, que se constitui no segundo passo para a construção do modelo. Na figura 24, a tela do sistema SPIRIT mostra as variáveis, dando o seu tipo e a quantidade de atributos.

Quadro 13 - Configuração das Variáveis quanto ao tipo, funções e atributos, utilizadas no exemplo.

VARIÁVEIS	TIPO	FUNÇÃO	ATRIBUTOS				
Produção	nominal	Estado	normal	baixo			
Estoque MP	nominal	Estado	normal	baixo			
Meta Rentabilidade	ordinal	Estado	90	100	110		
Meta Vendas	ordinal	Estado	90	100	110		
Situação	ordinal	Agregação	S1	S2	S3	S4	S5
Prazo Vendas	nominal	Alternativa	aumentar	manter	diminuir		
Estoque Produto Acabado	ordinal	Estado	90	100	110		
Preço Produto Acabado	nominal	Alternativa	aumentar	manter	diminuir		
Juro Vendas à Prazo	nominal	Alternativa	aumentar	manter	diminuir		
Propaganda	nominal	Alternativa	aumentar	manter	diminuir		
Inconsistência	nominal	Resultado	alta	baixa			

obs.: S1 = metas de vendas e rentabilidade em nível desejado ou acima do desejado,
 S2 = metas de vendas em nível desejado e rentabilidade abaixo do desejado,
 S3 = metas de vendas abaixo do desejado e rentabilidade em nível desejado,
 S4 = metas de vendas e rentabilidade em nível abaixo do desejado,
 S5 = situação produtiva comprometida: falta de matéria-prima ou pessoal,
 90 = nível abaixo do desejado,
 100 = nível desejado,
 110 = nível acima do desejado.



Spirit - [D:\SPIRIT\SPI\EXEMPLO1.SPI] - [Variáveis]

Arquivo	Variáveis	Regras	Conhecimento	Opções	Lingua	Janela	Ajuda
ESTOQUE	(Ordinal, 3-wertig)						
EST_MP	(Nominal, 2-wertig)						
PRODUCAO	(Nominal, 2-wertig)						
RENTAB_0	(Ordinal, 3-wertig)						
VENDAS_0	(Ordinal, 3-wertig)						
JUROS_1	(Nominal, 3-wertig)						
PRAZO_1	(Nominal, 3-wertig)						
PROPAG_1	(Nominal, 3-wertig)						
PRECO	(Nominal, 3-wertig)						
SITUACAO	(Nominal, 5-wertig)						
INCONS	(Nominal, 2-wertig)						

Figura 24 - Variáveis utilizadas no exemplo (tela do sistema SPIRIT).

O terceiro passo é a definição das regras. Em função da modelagem adotada, deve ser feita em três etapas:

1. A definição de regras que relacionem Rentabilidade, Produção, Vendas e Estoque de matéria-prima, com as cinco situações descritas;
2. A definição de regras que relacionem Prazo, Preço, Juros, Marketing e Estoque de produto acabado com o grau de inconsistência;
3. A relação entre as situações e o grau de inconsistência.

Se o estoque de produto acabado é igual a “110” (acima do normal) e a decisão sobre o prazo de pagamento é “manter” e a propaganda é “manter”, então a inconsistência é “alta”, com probabilidade de 60%.

Da mesma forma, se o estoque de produto acabado é igual a “110”, e a decisão sobre o prazo é “manter” e sobre a preço é “aumentar”, então a inconsistência é “alta”, com probabilidade de 60%.

As regras num total de 62, estão apresentadas na figura 25, a seguir.

O quarto passo é o aprendizado das regras, utilizando a função de aprendizado do *software*. O tempo para a realização deste passo, depende somente da velocidade do *hardware* e do tamanho do sistema, em função da quantidade de regras e/ou variáveis.

EST_MP=normal&PRODUÇÃO=normal&RENTAB_0>90&VENDAS_0>90#SITUAÇÃO=s1

Regras como no exemplo acima, relacionando quatro variáveis de estado e uma variável de agregação, carregam demais o sistema. O bom senso indica que devemos sempre que possível, criar regras que relacionem inicialmente duas variáveis, e aos poucos incrementar o sistema com regras que relacionem mais variáveis, observando o tempo que o sistema leva para realizar o aprendizado das mesmas.

Não há a necessidade de colocar regras contemplando todas as alternativas possíveis entre todas as variáveis, pois o sistema se encarrega de gerar este conhecimento e também aumenta o risco de existirem choque de regras, que é avisado pelo sistema.

Para executar o Sistema Especialista SPIRIT, basta clicar com o mouse na alternativa de cada variável, verificando em qual situação se enquadra, e após clicar nas variáveis de decisão e verificar o grau de inconsistência.

Paralelamente o sistema especialista poderá ser construído durante o jogo, em função da experiência adquirida, e da capacidade dos decisores, como num caso real, ou adaptando o sistema apresentado.

Nos grafos, podem ser visualizados simultaneamente, todos os atributos de uma variável e o respectivo valor de probabilidade. A cor verde nos atributos informa que nenhum atributo da variável está *instanciado*.

O *instanciamento* é um procedimento que permite formular hipóteses ou informar fatos, isto é, escolher e fixar um dos atributos possíveis. *Instanciar* um atributo significa portanto considerá-lo como um evento certo (probabilidade 100%). Quando um atributo está *instanciado*, sua cor é vermelha e a respectiva probabilidade assume o valor unitário. Este recurso é bastante utilizado para realizar diagnósticos, pois a medida que os fatos e as hipóteses são formuladas (instanciadas) o sistema recalcula todas as probabilidades.

```

1.[0.80] PRODUCAO=normal
2.[0.80] EST_MP=normal
3.[0.60] EST_MP=normal & PRODUCAO=normal & RENTAB_0>90 & VENDAS_0>90 # SITUACAO=51
4.[0.02] RENTAB_0=90' VENDAS_0=90' PRODUCAO=baixa # SITUACAO=51
5.[0.02] RENTAB_0=90 # SITUACAO=51' SITUACAO=53
6.[0.02] VENDAS_0=90 # SITUACAO=51' SITUACAO=52
7.[0.02] PRODUCAO=baixa # SITUACAO=51' SITUACAO=52' SITUACAO=53
8.[0.02] EST_MP=baixo # SITUACAO=51' SITUACAO=52' SITUACAO=53' SITUACAO=54
9.[0.98] EST_MP=normal & PRODUCAO=normal & RENTAB_0=90 & VENDAS_0>90 # SITUACAO=52
10.[0.98] EST_MP=normal & PRODUCAO=normal & VENDAS_0=90 # SITUACAO=53
11.[0.98] EST_MP=normal & PRODUCAO=baixa & VENDAS_0=90 # SITUACAO=54
12.[0.02] VENDAS_0>90 # SITUACAO=54
13.[0.95] EST_MP=baixo # SITUACAO=55
14.[0.01] EST_MP=normal # SITUACAO=55
15.[0.70] ESTOQUE=90 & PRAZO_1=a # INCONS=alta
16.[0.50] ESTOQUE=90 & PRAZO_1=m # INCONS=alta
17.[0.50] ESTOQUE=90 & PRAZO_1=d # INCONS=alta
18.[0.50] ESTOQUE=100 & PRAZO_1=a # INCONS=alta
19.[0.40] ESTOQUE=100 & PRAZO_1=m # INCONS=alta
20.[0.50] ESTOQUE=100 & PRAZO_1=d # INCONS=alta
21.[0.70] ESTOQUE=110 & PRAZO_1=d # INCONS=alta
22.[0.50] ESTOQUE=110 & PRAZO_1=m # INCONS=alta
23.[0.30] ESTOQUE=110 & PRAZO_1=a # INCONS=alta
24.[0.90] ESTOQUE=90 & PROPAG_1=a # INCONS=alta
25.[0.50] ESTOQUE=90 & PROPAG_1=m # INCONS=alta
26.[0.30] ESTOQUE=90 & PROPAG_1=d # INCONS=alta
27.[0.70] ESTOQUE=100 & PROPAG_1=a # INCONS=alta
28.[0.40] ESTOQUE=100 & PROPAG_1=m # INCONS=alta
29.[0.60] ESTOQUE=100 & PROPAG_1=d # INCONS=alta
30.[0.40] ESTOQUE=110 & PROPAG_1=a # INCONS=alta
31.[0.50] ESTOQUE=110 & PROPAG_1=m # INCONS=alta
32.[0.70] ESTOQUE=110 & PROPAG_1=d # INCONS=alta
33.[0.95] ESTOQUE=90 & PRECO=d # INCONS=alta
34.[0.60] ESTOQUE=90 & PRECO=m # INCONS=alta
35.[0.40] ESTOQUE=90 & PRECO=a # INCONS=alta
36.[0.95] ESTOQUE=100 & PRECO=d # INCONS=alta
37.[0.30] ESTOQUE=100 & PRECO=m # INCONS=alta
38.[0.40] ESTOQUE=100 & PRECO=a # INCONS=alta
39.[0.60] ESTOQUE=110 & PRECO=d # INCONS=alta
40.[0.70] ESTOQUE=110 & PRECO=a # INCONS=alta
41.[0.60] ESTOQUE=90 & JUROS_1=d # INCONS=alta
42.[0.50] ESTOQUE=90 & JUROS_1=m # INCONS=alta
43.[0.50] ESTOQUE=90 & JUROS_1=a # INCONS=alta
44.[0.60] ESTOQUE=100 & JUROS_1=d # INCONS=alta
45.[0.50] ESTOQUE=100 & JUROS_1=m # INCONS=alta
46.[0.60] ESTOQUE=100 & JUROS_1=a # INCONS=alta
47.[0.40] ESTOQUE=110 & JUROS_1=d # INCONS=alta
48.[0.50] ESTOQUE=110 & JUROS_1=m # INCONS=alta
49.[0.60] ESTOQUE=110 & JUROS_1=a # INCONS=alta
50.[0.70] ESTOQUE~110 & PRAZO_1=d & PROPAG_1=d # INCONS=alta
51.[0.60] ESTOQUE~110 & PRAZO_1=d & JUROS_1=a # INCONS=alta
52.[0.60] ESTOQUE=110 & PRAZO_1=m & PROPAG_1=m # INCONS=alta
53.[0.60] ESTOQUE=110 & PRAZO_1=m & PRECO=a # INCONS=alta
54.[0.60] SITUACAO=54 # INCONS=alta
55.[0.30] SITUACAO=55 # INCONS=alta
56.[0.45] SITUACAO=53 # INCONS=alta
57.[0.45] SITUACAO=52 # INCONS=alta
58.[0.25] SITUACAO=51 # INCONS=alta
59.[0.35] SITUACAO=52 & PRECO=m # INCONS=alta
60.[0.30] SITUACAO=52 & JUROS_1=a # INCONS=alta
61.[0.25] SITUACAO=52 & PROPAG_1=d # INCONS=alta
62.[0.95] SITUACAO=52 & PROPAG_1=a # INCONS=alta

```

Figura 25 - Banco de regras do exemplo - 62 regras (tela do sistema SPIRIT).

A seguir na figura 26, tela do Spirit com a visualização das regras, num estado neutro, no sentido de que não registra nenhum tipo de instanciamento (todos os atributos estão na cor verde).

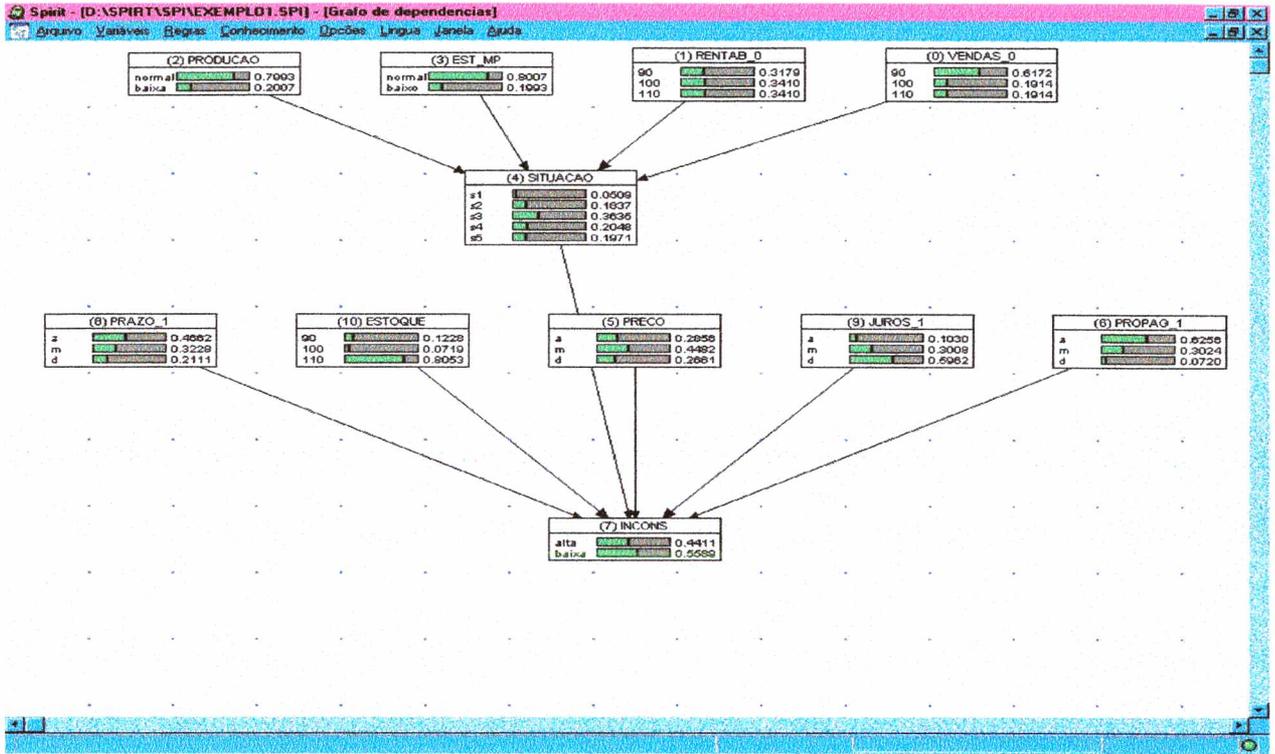


Figura 26 - Grafo da situação de relacionamento do sistema de apoio.

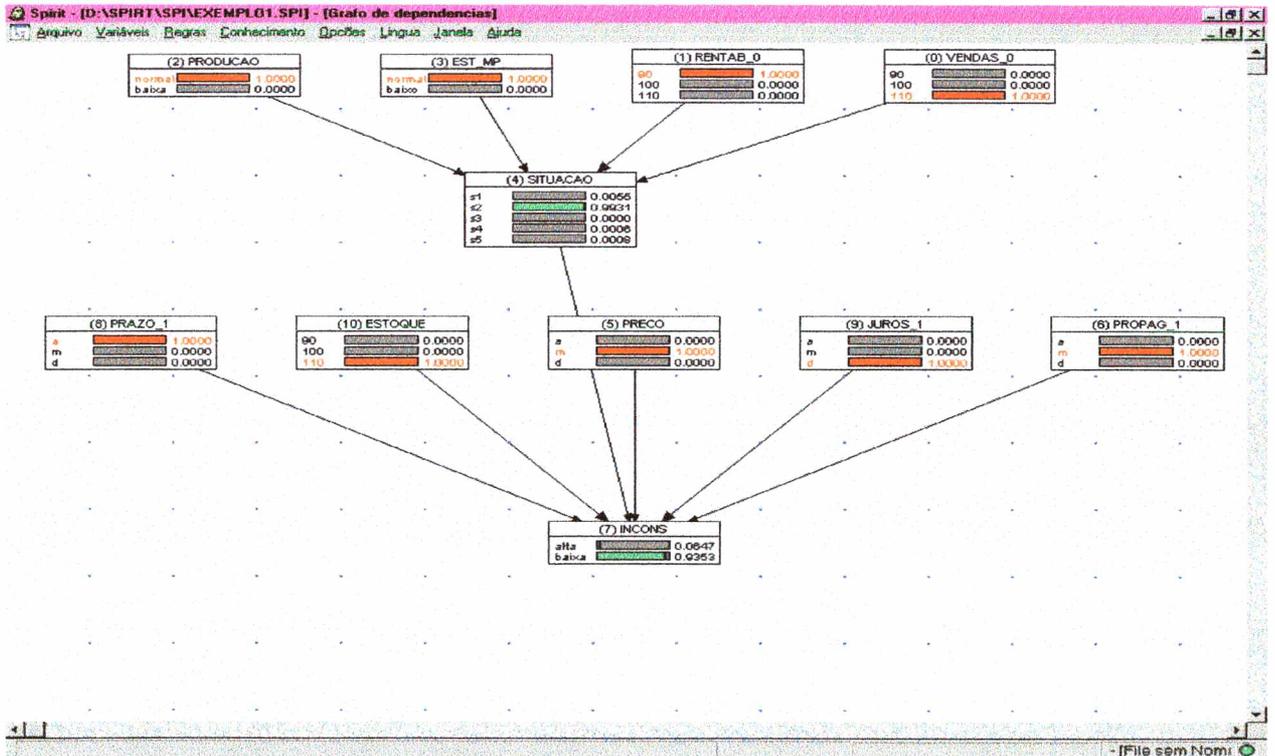


Figura 27 - Exemplo de diagnóstico de um processo decisório (tela do sistema SPIRIT).

A figura 27, mostra um exemplo de *instanciamento*, onde estão as variáveis de informação (básicas) em uma das possíveis alternativas, selecionadas pelo “click” do mouse, indicados pela cor vermelha. Esta operação recalcula as probabilidades e altera a cor de cada atributo selecionado para vermelho e dá uma posição sobre a variável de agregação *situação*.

Escolhendo a decisão a tomar, pela escolha dos atributos das variáveis de decisão, obtemos uma posição da variável resultado, ou seja, o índice de inconsistência.

Variáveis como ciclo de vida do produto e pesquisa de mercado poderão ser incluídas num estudo mais abrangente, ou com considerações estratégicas. Neste caso poderá ser considerado as prioridades da manufatura, que conforme vários autores foram condensadas em quatro:

- Custo;
- Qualidade;
- Desempenho das entregas;
- Flexibilidade.

SLACK (1993), considera cinco objetivos de desempenho, separando o desempenho das entregas em RAPIDEZ (atendimento rápido) e CONFIABILIDADE (certeza da entrega na data). KOTLER (1995), cita a influência do ciclo de vida do produto ou serviço nos objetivos de desempenho e então deriva quatro conseqüências do ciclo de vida do produto.

1. Os produtos ou serviços têm vida limitada;
2. As vendas do Produto/Serviço passam por quatro estágios distintos, cada um colocando diferentes desafios ao vendedor e produtos;
3. Os lucros aumentam e diminuem nos diferentes estágios do ciclo de vida do P/S;
4. Os Produtos/Serviços exigem diferentes estratégias de Marketing, Finanças, de Manufatura ou Produção, de Compras e de pessoal em cada etapa do ciclo de vida.

SLACK em 1997, distribui as prioridades competitivas ao longo do ciclo de vida dos produtos e serviços, pela maior importância.

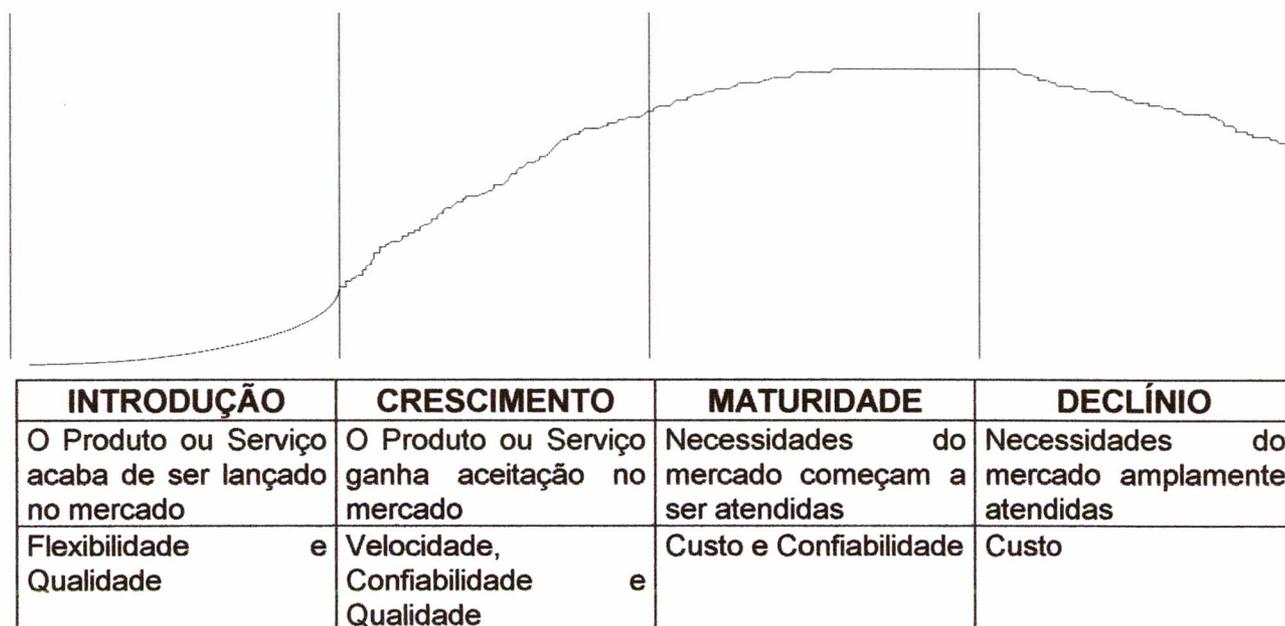


Figura 28 - Volume de vendas no Ciclo de Vida do Produto ou Serviço (SLACK, 1997).

7.2 A METODOLOGIA PROPOSTA

Listamos as ações e os objetivos presentes no ambiente do jogo de empresa GI-EPS, que constituem a metodologia proposta para gerenciar eficientemente as informações, por meio das figuras 29 e 30, sendo a segunda na forma de fluxograma.

O GERENCIAMENTO EFICIENTE DA INFORMAÇÃO NO JOGO GI-EPS

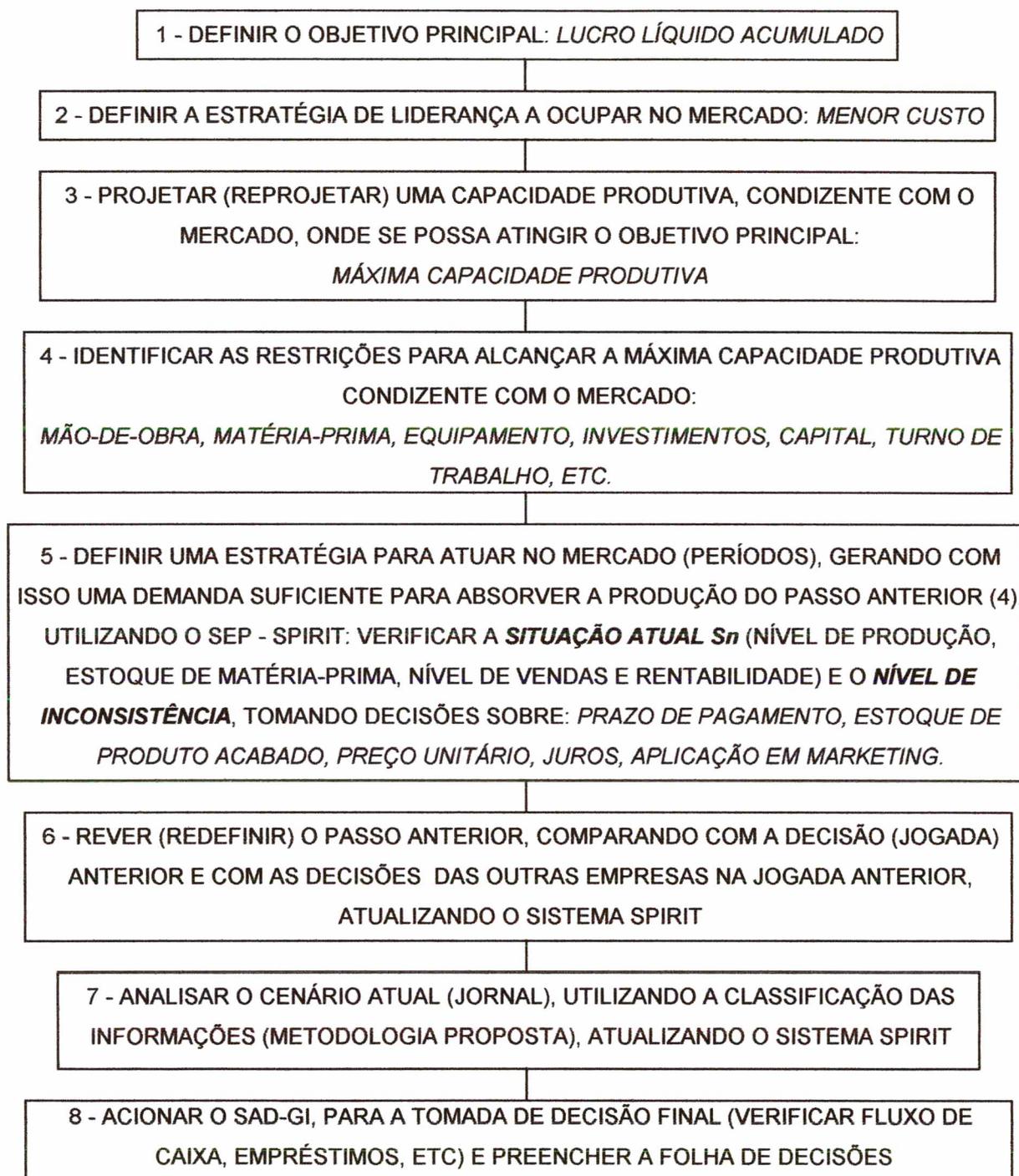


Figura 29 - Metodologia proposta (autor).

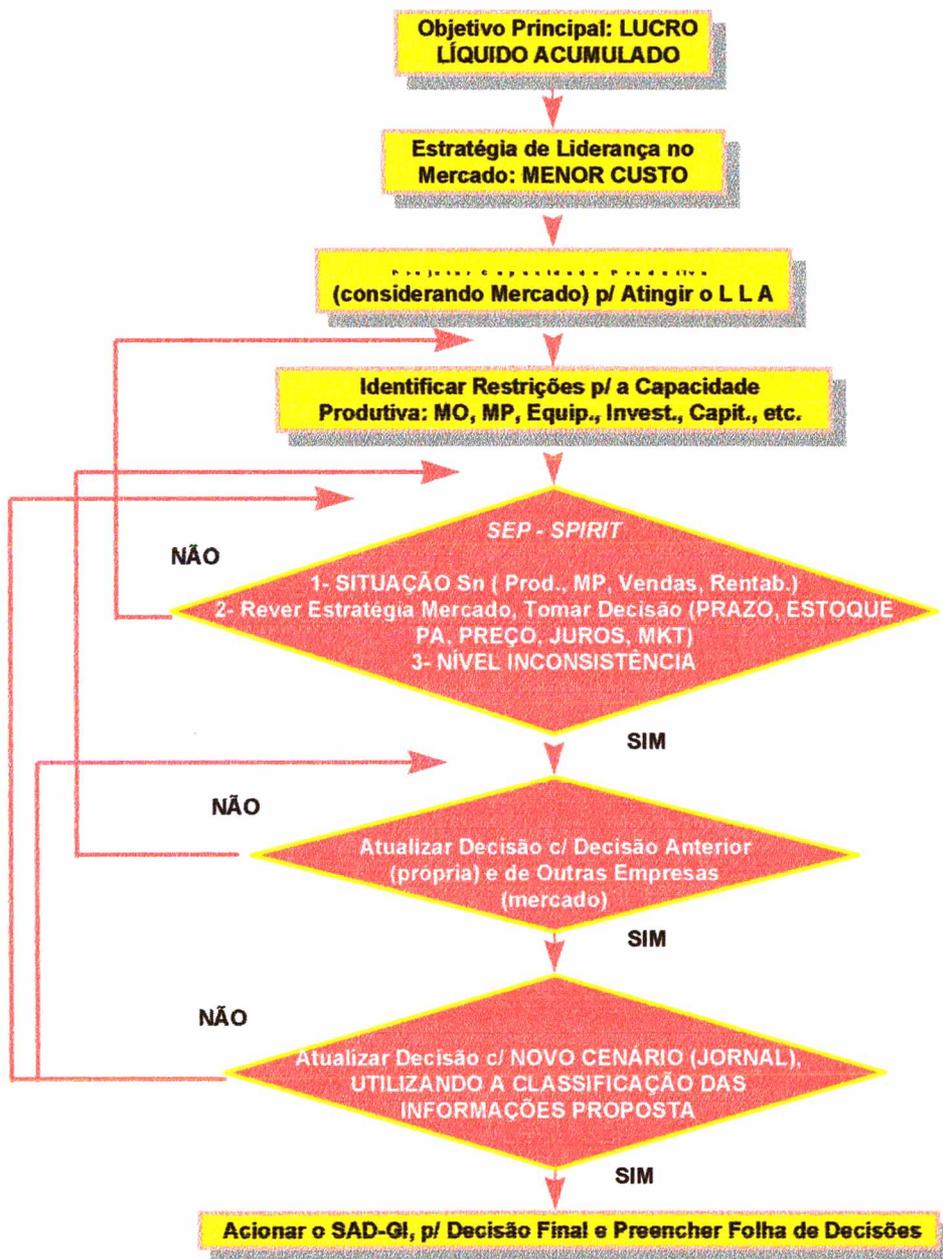


Figura 30 - Metodologia proposta (autor), na forma de fluxograma.

A definição do primeiro passo, que constitui-se do objetivo principal da organização, foi detalhado em 6.5 - O Decisor e em 6.5.1 e 6.5.2 - A Empresa e O Gerente, respectivamente.

O segundo passo “Qual a estratégia de liderança a ocupar no mercado”, que no caso específico deste jogo é o de mínimo custo, está abordado em “3.3.1 - Abordagem Baseada nos Fatores Críticos de Sucesso”, onde são citados as três abordagens [PORTER-1992] (custo, diferenciação e enfoque). Não existindo a *diferenciação* no produto, pois é considerado o mesmo produto para todas as empresas, sem possibilidade de alteração de qualidade e outras características, e existindo somente um *nicho de mercado* (enfoque), só resta a alternativa de optar pelo custo. Quanto mais baixo o custo das empresas maior possibilidade de lucro e maiores as possibilidades de aumentar a sua participação no mercado.

Projetar a capacidade produtiva, considerando a capacidade de absorção do produto pelo mercado (demanda), adaptando-a em função da capacidade física de produção e considerando os dois passos anteriores, para obtenção do maior lucro e direcionando os custos para o menor possível, está capacidade produtiva deverá ser a máxima possível.

Como existem várias restrições para que se atinja a máxima produção, se faz necessário identificá-las. Capacidade de Mão-de-obra, disponibilidade de Matéria-prima, capacidade de Produção, Investimentos a fazer, Capital disponível no mercado, situação do Fluxo de Caixa e período da Sazonalidade, são algumas das possíveis restrições que podem existir durante a aplicação do jogo.

O quinto passo é utilizar o modelo de WILHELM (1997), utilizando como ferramenta o Sistema Especialista Probabilístico SPIRIT. O modelo construído constitui-se de variáveis *básicas* e variáveis de *decisão*, com seus atributos citados no Quadro 13 (página 92), e no Quadro 14 nas páginas 95 e 96. As variáveis com seus atributos e as regras que relacionam as variáveis, poderão ser definidas pelos componentes das equipes, no início da participação do jogo e alterando-as durante a aplicação.

Com um “click” do *mouse* a identificar as restrições da jogada e fatos conhecidos, ficando o grafo como o da figura 27 à página 98. A medida que cada restrição é identificada pelo seu atributo, o sistema altera as variáveis de decisão, indicando por exemplo o quanto inconsistente está sendo a decisão tomada. No passo seis deve-se rever a decisão do Sistema SPIRIT, com decisões anteriores e decisões de outras empresas, por meio dos relatórios. Caso ocorra um imprevisto, como o objetivo não alcançado da jogada anterior, verificado

por um Fator Crítico de Sucesso (por exemplo o balanceamento da produção com as vendas) e seu Indicador de Desempenho (por exemplo o estoque de produto acabado), deve-se voltar, procurar justificativas e alterar o preço unitário ou a aplicação em marketing por exemplo e verificar o grau de inconsistência da decisão.

Quadro 15 - Fatores Críticos de Sucesso e Indicadores de Desempenho, que podem ser utilizados no jogo GI-EPS.

FCS	ID
Sucesso no mercado	- Taxa crescimento mercado
	- Evolução da participação do produto no mercado
Balanceamento produção x vendas	- Estoque produto acabado
Margem de lucro por produto	- Margem de lucro por produto comparada c/ concorrentes

Estando de acordo com o passo seis, deve-se atualizar as decisões com o novo cenário, representado pelo Jornal GI-EPS, procurando extrair as informações que são realmente importantes do ponto de vista estratégico. Utiliza-se para isto a classificação das informações proposta em 2.2.2 - Tipos de Informação. Como exemplos, podemos citar algumas informações contidas no Jornal GI-EPS:

Quadro 16 - Notícias do Jornal GI-EPS com as observações sobre as informações.

ASSUNTO	NOTÍCIA DO JORNAL	OBSERVAÇÃO
<i>Aumento de Imposto</i>	A reforma fiscal que está sendo implantada implica em uma antecipação da arrecadação governamental. Em consequência, as empresas varejistas terão uma necessidade maior de capital de giro a qual nem sempre poderá ser suprida pelos bancos comerciais, pois estes estão comprometidos com a indústria. A dica é, pois, vender a prazo, quanto maior melhor.	É uma informação do tipo legal e se destina a área financeira

Quadro 16 - Notícias do Jornal GI-EPS com as observações sobre as informações (continuação).

ASSUNTO	NOTÍCIA DO JORNAL	OBSEVAÇÃO
<i>Venda de Consultoria</i>	A empresa EPS-CONSULT realiza serviços de previsões sobre a conjuntura econômica. O preço deste serviço é de 80.000 UM.	Pode ser classificada quanto a qualidade e diferenciada pelo elemento oportunidade em tempo hábil (possui valor máximo neste período), e que uma vez comprada se torna confidencial
<i>Data de Assembléia</i>	Os diretores das empresas EPS prestarão contas de sua gestão na assembléia geral a se realizar ao final do 5º período.	Se destina ao nível operacional
<i>Preço de Matéria-prima</i>	O preço da matéria-prima continua estabilizando em 1 UM. São aceitas compras a vista e a prazo. Além disto existem descontos para compras de quantidades maiores conforme a tabela a seguir: mais de 500.001 ⇔ 4%, mais de 1.000.001 ⇔ 8%.	Se destina ao nível estratégico
<i>Evolução do preço da mão-de-obra</i>	A medida que aumenta o volume total de unidades produzidas cresce a produtividade da mão-de-obra. Ela será invocada pelo sindicato nas negociações salariais.	Existe um custo para realizar (custo de produção x benefício) e permite verificar comparação, tendências e excessões (quanto a qualidade)
<i>Relatórios Confidenciais Parciais</i>	A empresa EPS-SOFT informa que a partir do próximo trimestre os relatórios serão apenas parciais. Para que as empresas possam se preparar para tal foi incluído, já neste trimestre, um relatório deste tipo.	Mudou a forma (necessidade) da informação contida nos relatórios, alterou a freqüência dos relatórios completos
<i>Venda de Relatórios Completos</i>	A empresa EPS-SOFT informa que poder, mediante o pagamento de uma taxa de 80.000 UM (cash, diversos) emitir os relatórios confidenciais completos aos interessados.	A informação contida possui uma idade ou defazagem em relação aos fatos ocorridos

Quadro 16 - Notícias do Jornal GI-EPS com as observações sobre as informações (continuação).

ASSUNTO	NOTÍCIA DO JORNAL	OBSEVAÇÃO
<p><i>Condições para Contrato JIT</i></p>	<p>As condições para a obtenção um contrato JIT de fornecimento de matéria prima são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - não adquirir MP do fornecedor 1 por 3 períodos consecutivos, - não deixar faltar nem ter excesso (mais de 60.000 unid.) de produto acabado por dois períodos consecutivos, - não ficar com caixa descoberto ou acima de 250.000 UM por dois períodos consecutivos. <p>Os períodos referidos devem ser os imediatamente anteriores ao da obtenção do contrato.</p>	<p>A informação é confiável ? não poderá alterar no próximo trimestre ?</p>

O último passo é o acionamento do programa SAD-GI [DETTMER e KOPITKE, 1996], para a decisão final e preenchimento da folha de decisões.

7.3 - QUESTIONAMENTOS A SEREM FEITOS NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A aplicação da metodologia tem como objetivo o esclarecimento dos passos propostos e também poder responder com base na fundamentação teórica descrita, os seguintes questionamentos:

Questão 1: Conforme levantamento de aplicações realizadas (anexo 3), verifica-se que existe uma variação no valor dos índices utilizados, propiciado pela característica do jogo de ser bastante flexível do ponto de vista do animador (antes da versão para ensino a distância). Em cada aplicação e em cada rodada, em função dos desempenhos das equipes, o animador podia alterar as condições (índices), por meio de notícias no jornal, propiciando uma maior motivação e/ou aumentando ou diminuindo o grau de dificuldade para as equipes.

Resalta-se então a importância durante a aplicação do jogo, das informações contidas no jornal, que poderão indicar alterações nas políticas governamentais e de mercado.

Como obter, selecionar, classificar e interpretar estas informações de forma que se possa verificar o grau de interferência nas políticas da empresa, relativas à produção, mercado e financeira ?

Questão 2: A informação aparece nas empresas tanto de maneira explícita e abundante quanto de forma sutil. Por um lado, as empresas são bombardeadas com informação por todos os lados, por outro é visível a escassez de informação *correta*.

É muito mais fácil reproduzir a informação do que criá-la.

A informação possui *valor real* apenas quando é de propriedade de alguém, contudo a informação somente possui *valor econômico* quando é partilhada por usuários.

A informação não se deprecia da mesma forma que os bens de capital. Em algumas circunstâncias o *valor da informação* é eterno: ela será tão valiosa amanhã quanto hoje. Em outras circunstâncias, o valor de alguns tipos de informação pode cair a zero quase que instantaneamente quando determinados eventos ocorrerem.

Qual a informação que a empresa precisa ter e dela se utilizar de maneira mais eficiente do que qualquer outro com relação a clientes, concorrentes e ambiente competitivo ?

Questão 3: Da mesma forma que podem ser identificadas abordagens genéricas para estratégias competitivas em seu todo (por exemplo: o menor preço, diferenciação no produto e uma composição das duas anteriores (enfoque) segundo PORTER (1992), existem também abordagens genéricas em relação ao uso da informação e da tecnologia da informação como recursos estratégicos.

Podemos identificar três estratégias genéricas de informação, conforme [McGee, e PRUSAK, 1994]:

- Informação como vantagem competitiva;
- Produtos e serviços de informação;
- Comercialização da informação.

No primeiro caso, de uso da informação para obter vantagem competitiva, o enfoque principal é a capacidade de desenvolver internamente informação exclusiva sobre seu segmento de negócios. Embora qualquer investimento de tecnologia por si só possa ser copiável, o padrão de investimentos ao longo do tempo e o aprendizado organizacional da empresa, sobre como obter vantagem competitiva com o uso da informação tornam-se cada vez mais difíceis de se imitar.

A diferenciação é um pré-requisito a ser considerado em qualquer estratégia [PORTER, 1992]. A informação desempenha um papel especialmente importante no desenvolvimento de esforços para criar e manter a diferenciação.

Tecnologias de fabricação convencionais chegam a economias de escala através da maximização do tempo de produção e da minimização do tempo de preparação e alteração na produção. É no tempo de preparação e alteração que a informação e o conhecimento dos operários são "programados" de acordo com as ferramentas da tecnologia de fabricação. Tecnologias de fabricação flexíveis utilizam a tecnologia da informação para embutir essas informações e esse conhecimento nas próprias máquinas, reduzindo a importância das economias de escala [McGee e PRUSAK, 1994].

A estratégia de comercialização da informação vai um passo além, ao reconhecer o valor da informação por si própria e desenvolver um empreendimento comercial completo em torno da capacidade de informação da empresa. Com a estratégia de comercialização da informação, as empresas podem ampliar a noção de valor da informação para além de suas próprias fronteiras.

O desenvolvimento de uma ferramenta que ajude a simular as condições de mercado, produção e financeira, por si só quando do desenvolvimento, já permite que se faça um questionamento sobre os processos internos sobre como obter as informações e poder classificar as mais importantes. Uma ferramenta de simulação como citado, ajudará a empresa a criar um diferencial em relação ao mercado.

Como a tecnologia de informação na forma de SAD/SIG, permite inovação significativa dos processos de negócios, com o uso de reengenharia de processos ?

Como a tecnologia de informação amplia as dimensões competitivas das estratégias básicas, possibilitando à empresa ter informação diferencial em relação a concorrência ?

Questão 4: Existe cada vez em maior número evidência e lógica por trás da afirmativa de que à medida que a informação se torna a base para a estrutura e função organizacional, a política se fará cada vez mais presente. Quanto mais voltadas para a informação forem as empresas, menos provável será partilharem livremente a informação. À medida que os cargos e os papéis dos indivíduos nas empresas passam a se basear na informação exclusiva que possuem é possível que as probabilidades de que esses indivíduos partilhem essa informação se tornem ainda mais reduzidas, pois passarão a encará-la como uma fonte de poder e como algo que os diferencia dos demais.

Como construir um sistema único de gerenciamento das informações ?

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Foi considerado no presente trabalho todo o problema da estratégia competitiva para a tomada de decisão a partir do ponto de vista ou da perspectiva da informação, e não da Tecnologia da Informação.

A tecnologia é tangencial aos avanços reais alcançados pela empresa. A vantagem estratégica ocorre como resultado do gerenciamento e uso efetivo da informação que estava sendo processada pela tecnologia.

Prova-se isso considerando-se que, uma vez que a tecnologia é acessível a todos os concorrentes, os benefícios auferidos pelas empresas advindos de qualquer inovação tecnológica poderiam ser rapidamente obtidos pelos outros concorrentes do mesmo segmento.

É muito mais difícil copiar conhecimento, pois a vantagem está embutida nos processos administrativos e operacionais da organização, substancialmente mais complicados de compreender e repetir do que os elementos de tecnologia mais visíveis que apoiam os processos.

Aperfeiçoamentos contínuos no gerenciamento da informação, fazem com que se torne praticamente impossível para os concorrentes acompanhá-los. A sofisticação no gerenciamento e uso da informação cria um elo positivo de *feedback*. Informação dá origem a mais informação e conhecimento a mais conhecimento. O retorno para o tomador de decisão é algo muito importante no processo de aprendizagem.

Poder classificar e processar a informação, tendo definidos os fatores críticos de sucesso e os indicadores de desempenho da organização, possuindo ferramentas disponíveis como Sistemas Especialistas para tratar um conjunto de variáveis, constituem uma vantagem competitiva no gerenciamento eficiente da informação.

Com a aplicação da metodologia apresentada pode-se transformar problemas mal estruturados em semi ou bem estruturados, diminuindo-se o risco na Tomada de Decisão.

Uma das grandes vantagens da utilização de Sistemas Especialistas é que eles permitem que a aquisição do conhecimento possa ser ordenada e administrada pelo especialista na organização.

Como o Jogo de Empresas GI-EPS é um modelo simplificado da realidade das organizações, com adaptações para cada particularidade organizacional, a metodologia proposta poderá servir de ajuda para a sistemática do gerenciamento eficiente da informação, pois:

- Não é a posse de um *bem* que irá gerar lucro, e sim o seu *uso*;
- Não é o *estoque de materiais* que irá gerar lucro, e sim o seu *giro* ;
- Não é a posse de uma *informação* que irá gerar lucro, e sim a sua *transmissão* e o seu *uso*.

Uma importante conclusão, é que uma grande alteração da colocação da empresa no jogo, podendo a mesma até vir a ser a primeira classificada, só pode ser conseguida por meio da percepção de informações, contidas no jornal elaborado pelo animador e a utilização de um modelo para o gerenciamento da informação favorece esta percepção.

Como sugestão para trabalhos futuros, a metodologia proposta, pode servir de partida para análise do fluxo de informações para a tomada de decisão, adaptando-a para casos reais de organizações, e mais:

- Aplicações da metodologia em casos específicos;
- Utilização do Sistema Especialista Probabilístico *SPIRIT* com Sistemas de Informações em outras aplicações, formando um Sistema de Administração do Conhecimento - SAC;
- Criar condições para que durante a aplicação do jogo, as equipes construam seu próprio SAC, utilizando o *SPIRIT*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTHONY, R. N.**, *Planning and Control Systems: a framework for analysis*. Harvard Business School Division of Research Press, Boston, 1965.
- AHITUV, N.** *Principles of Information Systems for management*. Dubuque, EUA, WCB Publishers, 3ª edição, 1990.
- BATTY, Michael.** *Spatial Entropy*. 1974.
- BIO, Sérgio Rodrigues.** *Sistemas de Informação - Um Enfoque Gerencial*. 1ª edição, São Paulo, Atlas, 1985.
- BRODBECK, Ângela F.** *Avaliação da Qualidade da Informação nos Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão - Um estudo introdutório*. Revista Brasileira de Administração Contemporânea - Anais 19ª ENANPAD, Rio de Janeiro, 1995.
- BYTE BRASIL**, *Mineração de Dados*, Editora Rever, São Paulo, Vol. 4, Nº 10, 1995.
- BYTE BRASIL**, *A Corrida do Ouro*, Editora Rever, São Paulo, Vol. 4, Nº 10, 1995.
- BYTE BRASIL**, *As Ferramentas do Minerador*, Editora Rever, São Paulo, Vol. 4, Nº 10, 1995.
- CARDOSO, Olga Regina.** *Foco da Qualidade Total de Serviços no Conceito do Produto Ampliado*. Tese de Doutorado, UFSC, Dezembro de 1995.
- CSILLAG, João Mario.** *Análise do Valor: metodologia do valor: engenharia do valor, gerenciamento do valor, redução de custos, racionalização administrativa*. 4ª edição, São Paulo, Atlas, 1995.
- CASSARRO, Antonio Carlos.** *Sistemas de Informações para Tomada de Decisões*, 2ª edição, São Paulo, Pioneira, 1994.
- CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO - colaboração: IBRACON - Instituto Brasileiro de Contadores.** *Curso de Contabilidade Gerencial*. 1ª edição, São Paulo, Atlas, 1993.

CSISZÁR, I., *I-divergence Geometry of Probability Distributions and Minimization Problems*. Ann. Prob. 3, S 146-158, 1975.

DAVIS, G., *Management Information Systems: Conceptual Foundation, Structures and Development*. Tokyo, McGraw-Hill Rogakusha, 1974.

DELONE, W. H., MCLEAN, E. R., *Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable*. Information Systems Research, March, 1992.

DETTMER, A. L., KOPITTKE, B. H. *SAD-GI Manual do Usuário*. ENE - UFSC, 1996.

DRESHER, M. *Games of Strategy - Theory and Applications*. N.J., Prentice-Hall, Inc., 1961.

DRUCKER, P. F., *The New Productivity Challenge*. Harvard Business Review, v.69, n.6, p.69-79. 1991.

HARTLEY, R. V. *Transmission of information*. Bell System Technical Journal. pg. 535 à 563, 1928.

EIS Market Survey, IDC - International Data Corporation, Novembro de 1992.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon. ALVES, Murilo Maia. *Gerência Estratégica da Tecnologia da Informação - Obtendo Vantagens Competitivas*. 1ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 1992.

FELICIANO NETO, Acácio. SHIMIZU, Tamio. *Sistemas Flexíveis de Informação*, São Paulo, Makron Books, 1996.

FLEMMING, Diva M. *Medição da capacidade de um canal sem ruído*. UFSC, 1984.

_____, Diva M. *Teoria da informação aplicada num sistema de produção*. Caderno de resumo do X ENEGEP, 1990.

_____, Diva M., *Medidas da Teoria da Informação Aplicadas num Planejamento de Transporte*. Anais do IX ANPET, 1995.

FOLHA DE SÃO PAULO. *Caderno Especial - A Era da Informação*. 13 de abril de 1995.

FREITAS, Henrique M. R. de. *A informação como ferramenta gerencial.* Porto Alegre, 1ª edição, Ortiz, 1993.

___, **BALLAZ, B. , MOSCAROLA, J.** Avaliação de Sistemas de Informações. *Revista de Administração*, São Paulo, v.29, n.4, p.36-55, out/dez, 1994.

FURLAN J.D., IVO I. M., AMARAL F.P. *Sistemas de Informação Executiva - EIS Executive Information Systems.* 1ª edição, São Paulo, Makron Books, 1994.

___, **J.D.** *Como elaborar e Implementar o Planejamento Estratégico da Informação.* São Paulo, Makron Books, 1994.

GIBBS, G.I. *Handbook of Games and Simulation Exercises.* London, E. & F. N. Spon Limited, 1974.

GRAMIGNA, Maria Rita Miranda. *Jogos de Empresa.* São Paulo, Makron Books, 1993.

GONÇALVES, M. A., VEIGA, R. T. *Os Papéis do Gerente e a Qualidade da Informação Gerencial.* *Revista Brasileira de Administração Contemporânea - Anais 19ª ENANPAD*, Vol. I, Nº 4, Administração da Informação, Rio de Janeiro, 1995.

HUTEAU & DOSNON. *Informatique et Différences Individuelles.* Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 1990.

JENKINS, A. N. *MIS Design Variables and Decision Making Performance: a simulation experiment.* Ann Arbor, Michigan, UMI Reserarch Press, 1983.

KOPITTKE, B. H. *Manual do Jogador - Jogo de Empresas GI-EPS,* UFSC, 1996.

KOSSOBUDZKI. L. C. *Cadernos de Aula.* Inepar, Curitiba, 1990.

KOTLER, P. *Administração de Marketing* , São Paulo, 4ª edição, Atlas, 1995.

LAUDON, K.C., LAUDON, J.P., *Management Information System,* Macmillan, 1991.

LESCA, H., ALMEIDA, F. C. de. *Administração Estratégica da Informação.* *Revista de Administração*, São Paulo v.29, n.3, p.66-75, jul/set, 1994.

- LIMA, A. V.**, *Informações na Hora da Decisão. Rumos do Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, vol. 16 (94): 18-23, Mar/Abr. 1992.
- McGee, J., PRUSAK, L.** *Gerenciamento Estratégico da Informação*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994.
- MINTZBERG, H.** *Structure et Dynamique des Organisations*. Paris, Editions d'Organisation. 1982.
- MORGADO, E. M., REINHARD, N.** *Avaliando o Gerenciamento da Tecnologia da Informação no Setor Bancário Brasileiro*. Revista Brasileira de Administração Contemporânea - Anais 19º ENANPAD, Vol. I, Nº 4, Administração da Informação, Rio de Janeiro, 1995.
- NETO A. F., FURLAN J.D., HIGA W.** *Engenharia da Informação - Metodologias, Técnicas e Ferramentas*. 2ª edição, São Paulo, Makron Books, 1988.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de.** *Sistemas de Informações Gerenciais. Estratégias, Táticas, Operacionais*. 2ª edição, São Paulo, Atlas, 1993.
- PALADINI, Edson Pacheco.** *Controle de Qualidade*. São Paulo, Atlas, 1990.
- _____, Edson Pacheco. *Qualidade Total na Prática*. São Paulo, Atlas, 1993.
- PORTER, Michael E.** *Estratégia Competitiva*. 5ª edição, Rio de Janeiro, Campus, 1991..
- _____, Michael E. *Vantagem Competitiva*. 4ª edição, Rio de Janeiro, Campus, 1992
- RAPOPORT, A.** *Théorie des Jeux a Deux Personnes*. Paris, Dunod Éditeur, 1969.
- ROCKART, F. J.**, *Chief executives define their own data needs*. Harvard Business Review, March-April 1979.
- RÖDDER, W.**, *Symmetrical Probabilistic Reasoning in Inference Networks in Transition*. Operations Research, Hrsg. B. Werners, R. Gabriel, S.129ff, Springer, 1994.
- ROMA, A.C. Caruso e ESCOBAR, Virgínia Ferreira.** *Técnicas pedagógicas. Domesticção ou desafio à participação*, Ed. Pedagógica / Ed. Vozes, 1980.

- SAMOHYL, Robert W.** *Acumulação de capital e desacumulação do meio ambiente.* Economia & Desenvolvimento, Ano I, nº 2, Fev. 1982, Cortez Editora e Livraria, São Paulo, SP.
- SANTOS, Francisco Assis.** *Uma abordagem informacional em demonstrativos financeiros.* Dissertação de Mestrado, UFSC, 1983.
- SHANNON, E. Claude. , WEAVER W.** *The Mathematical Theory of Communication.* University of Illinois Press. 1967.
- SHELLENBERGER R., BOSEMAN G., SHELLENBERGER B.T., MANSYM III - A** *Dynamic Management Simulator with Decision Support System.* EUA, John Wiley & Sons, Inc., 1982.
- SIMON, H. A.** *The New Science of Management Decision.* Prentice-Hall, Englewood Cliffs. NJ., 1960.
- SLACK, N.** *Vantagem Competitiva em Manufatura,* São Paulo, Atlas, 1993.
- SLACK, Nigel. et all.** *Administração da Produção.* São Paulo. Atlas, 1997.
- SPRAGUE, R. H., WATSON, H. J.** *Sistema de Apoio à Decisão - Colocando a teoria em prática.* Rio de Janeiro, Campus, 1991.
- TOFFLER, A.,** *A Empresa Flexível.* Rio de Janeiro, Record. 1985.
- TORRES, Norberto A.** *Competitividade Empresarial com a Tecnologia de Informação.* 1ª edição, São Paulo, Makron Books, 1995.
- WATERMAN, ROBERT H. Jr.** *O Fator Renovação.* São Paulo, Editora Harbra, 1987.
- WILHELM, Pedro P.** *Uma Nova Perspectiva de Aproveitamento e Uso de Jogos de Empresas.* Florianópolis, 1997. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção-EPS, Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXO I

**RESUMO DA FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR DE APLICAÇÕES JÁ
REALIZADAS**

RESUMO DA FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR DE APLICAÇÕES JÁ REALIZADAS

Modelo de formulário para preenchimento das decisões do animador, em cada aplicação do Jogo de Empresas, GI-EPS.

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR
Aplicação realizada em / / - Local:

Número de Empresas	
Preço Inicial	
Propaganda Inicial	
Demanda Inicial	
Nível	
Jogador Automático	

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.											
Índice de Mão-de-obra											
Índice de Greve											
Custo Módulo Propagan.											
Salário											
Imposto (%)											
Taxa Juros Referen. (%)											
Preço Matéria Prima											
Opções de Pagamento											
Limite 1 para Desconto											
Desconto 1 (%)											
Limite 2 para Desconto											
Desconto 2 (%)											
JIT											
Tx Cresciment. Consumo											

Na sequência encontram-se a memória dos jogos aplicados até o fim de 1994, cujo resumo é apresentado abaixo:

DATA	LOCAL	OBSERVAÇÕES
Segundo Semestre 1989	UFSC	Disciplina EPS 1233
Outubro 1990	Curitiba	
Junho 1991	FURB	
Outubro 1992	UFSC	
Primeiro Semestre 1993	UFSC	
Julho 1993	FATEC - SP	
Terceiro Trimestre de 1993	UFSC	Disciplina Métodos de Avaliação
Dezembro 1993	UFSC	ENE ¹
Junho à Agosto 1994	UFSC	SENAI - EJEP ² - ENE
Novembro 1994	ISAD ³ - PUC	Curitiba - PROAGE/IMPACEL
Novembro à Dezembro 1994	UFSC	ENE

1 - ENE - Escola de Novos Empresários.

2 - EJEP - Empresa Júnior de Engenharia de Produção.

3 - ISAD - Instituto Superior de Administração de Empresas - PUC - Paraná.

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada no segundo semestre de 1989 - Local: UFSC - EPS 1233
--

Número de Empresas	
Preço Inicial	
Propaganda Inicial	
Demanda Inicial	
Nível	
Jogador Automático	

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	1.02	1.1	1.4	1.7	1.4	1.4	1.3	1.3
Índice de Mão-de-obra	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Índice de Greve	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Custo Módulo Propagan.	7500	5000	7500	7500	7500	10000	12000	12000	12000	12000	13000
Salário	2500	2500	2500	2700	2700	2700	3000	3000	3360	4066	4066
Imposto (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	3	3	5	5	5	4	6	5
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0.5	1.2	1.5	1.5	1.5	1.6	2
Opções de Pagamento	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2
Limite 1 para Desconto	0	0	800000	800000	0	400000	0	600000	600000	0	0
Desconto 1 (%)	0	0	7.5	7.5	0	5	0	7	7	0	0
Limite 2 para Desconto	0	0	800000	800000	0	800000	0	1000000	1000000	0	0
Desconto 2 (%)	0	0	7.5	7.5	0	10	0	10	10	0	0
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tx Cresciment. Consumo	1.05	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.05	1.09	1.07	1.03	1.03

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em Out /1990 - Local: Curitiba
--

Número de Empresas	7
Preço Inicial	18
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	60000
Nível	Fácil
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1.05	1.1	1.1	1.15	1.2	1.5			
Índice de Mão-de-obra	5	1	1	1	1	1	1	0.8			
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0			
Custo Módulo Propagan.	3750	3750	3750	4000	4000	4000	5000	5000			
Salário	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2675	2755			
Imposto (%)	0	0	0	0	0	10	5	5			
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	3	5	3	3	4			
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	1.5	1.1	1.3	1.3			
Opções de Pagamento	2	2	2	0	2	2	2	2			
Limite 1 para Desconto	0	0	599999	0	0	400000	0	600000			
Desconto 1 (%)	0	0	6	0	0	5	0	7			
Limite 2 para Desconto	0	0	950000	0	0	800000	0	1000000			
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	0	10			
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-			
Tx Cresciment. Consumo	1.03	1.09	1.05	1.09	1.05	1.04	1.07	1.06			

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em 6 à 8 de Junho de 1991- Local: FURB
--

Número de Empresas	8
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Não Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	1.1	1.2	1.25	1.25				
Índice de Mão-de-obra	5	1	1	1	1	1	1				
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0				
Custo Módulo Propagan.	3333	3333	3333	3500	3500	3500	3500				
Salário	2500	2500	2500	2500	2500	2625	2625				
Imposto (%)	0	0	0	0	0	10	5				
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	3	3	5	4				
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	1.5	1.2	1.25				
Opções de Pagamento	2	2	2	0	0	2	2				
Limite 1 para Desconto	0	0	599999	0	0	400000	0				
Desconto 1 (%)	0	0	6	0	0	5	0				
Limite 2 para Desconto	0	0	950000	0	0	800000	0				
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	0				
JIT	-	-	-	-	-	-	-				
Tx Cresciment. Consumo	1.065	1.04	1.06	1.065	1.07	1.05	1.065				

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em 19 à 29 de Outubro de 1992 - Local: UFSC

Número de Empresas	6
Preço Inicial	16
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Difícil
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1		
Índice de Mão-de-obra	5	3	3	1	1	1	1	1	1		
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Custo Módulo Propagan.	4286	4000	4000	3000	4500	4500	5000	5000	3333		
Salário	2500	2500	2500	2700	2700	2700	2700	2700	2700		
Imposto (%)	0	0	0	0	-15	10	0	0	0		
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4	4	5	4	4	3		
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	1.5	1	1	1	1.1		
Opções de Pagamento	2	2	2	0	2	2	2	2	2		
Limite 1 para Desconto	0	1000000	1000000	1000000	0	0	0	0	0		
Desconto 1 (%)	0	7	7	7	0	0	0	0	0		
Limite 2 para Desconto	0	600000	600000	600000	0	0	0	0	0		
Desconto 2 (%)	0	3	3	3	0	0	0	0	0		
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tx Cresciment. Consumo	1.065	1.1	1.065	1.07	-	1.065	1.09	1.09	1.065		

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada no primeiro semestre de 1993 - Local: UFSC
--

Número de Empresas	5
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econôm.	1	0.95	0.9	1		1.1	1	1	1	1.1	1.1
Índice de Mão-de-obra	2	2	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5
Índice de Greve	0	0	0	0		0	0	0	50	0	0
Custo Módulo Propagan.	5000	5000	5000	5000		2500	2500	2500	6000	6000	6000
Salário	2500	2500	2500	2500		3125	3125	3125	3125	3920	3920
Imposto (%)	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4		5	4	4	6	5	6
Preço Matéria Prima	1	1	1	1		1	1	1	1.05	1.2	1.3
Opções de Pagamento	0	2	2	0		2	2	2	2	2	2
Limite 1 para Desconto	0	500000	500000	0		400000	400000	400000	0	0	500000
Desconto 1 (%)	0	4	4	0		5	5	5	0	0	5
Limite 2 para Desconto	0	1000000	1000000	0		800000	800000	800000	0	0	1000000
Desconto 2 (%)	0	8	8	0		10	10	10	0	0	10
JIT	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
Tx Cresciment. Consumo	1.08	1.1	1.08	-		-	1.1	1.07	-	1.07	1.065

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em 12,13 e 14 de Julho de 1993 - Local: FATEC - SP
--

Número de Empresas	4
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9		
Índice de Mão-de-obra	5	3	3	3	3	3	1	1	1		
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Custo Módulo Propagan.	6000	6000	6000	6000	3000	2500	2500	2500	4000		
Salário	2500	2500	2500	2660	2713	2767	2850	3100	3100		
Imposto (%)	0	0	0	0	-20	10	0	0	0		
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4	4	5	4	4	3		
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0.6	1	1	1.1	1.05		
Opções de Pagamento	2	2	2	2	2	2	2	0	2		
Limite 1 para Desconto	0	0	500000	500000	500000	400000	400000	0	0		
Desconto 1 (%)	0	0	4	4	4	4	5	0	0		
Limite 2 para Desconto	0	0	1000000	1000000	1000000	800000	800000	0	0		
Desconto 2 (%)	0	0	8	8	8	10	10	0	0		
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tx Cresciment. Consumo	1.1	1.04	1.03	1.07	1.07	1.08	1.04	1.05	1.04		

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada no terceiro trimestre de 1993 - Local: UFSC

Número de Empresas	7
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95		
Índice de Mão-de-obra	3	3	2	1	1	1	1	1	1		
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Custo Módulo Propagan.	3750	3750	3750	3750	2500	2500	2500	2500	6000		
Salário	2500	2500	2500	2500	2750	3075	3075	3075	3075		
Imposto (%)	0	0	0	0	- 10	10	10	0	0		
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4	4	5	4	4	6		
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0.6	1	1	1	1.05		
Opções de Pagamento	2	2	2	1	1	2	2	2	2		
Limite 1 para Desconto	0	0	500000	0	0	400000	400001	400000	0		
Desconto 1 (%)	0	0	4	0	0	5	5	5	0		
Limite 2 para Desconto	0	0	1000000	0	0	800000	800001	800000	0		
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	10	10	0		
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tx Cresciment. Consumo	1.08	1.08	1.03	1.09	1.065	1.09	1.05	1.05	1.05		

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em Dezembro de 1993 - Local: UFSC - ENE

Número de Empresas	6
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.95		
Índice de Mão-de-obra	3	3	3	0.5	1	1	1	1	1		
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Custo Módulo Propagan.	4286	4286	4286	4286	3000	2500	2500	2500	3500		
Salário	2500	2500	2500	2500	3150	3325	3325	3325	3325		
Imposto (%)	0	0	0	0	- 20	10	0	0	0		
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4	4	5	4	4	6		
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0.6	1	1	1	1.1		
Opções de Pagamento	2	2	2	0	2	2	2	0	2		
Limite 1 para Desconto	0	0	500000	0	0	400000	400000	0	0		
Desconto 1 (%)	0	0	4	0	0	5	5	0	0		
Limite 2 para Desconto	0	0	1000000	0	0	800000	800000	0	0		
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	10	0	0		
JIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tx Cresciment. Consumo	1.065	1.03	1.03	1.03	1.07	1.065	1.065	1.065	1.065		

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em 23 de Junho à 10 de Agosto de 1994 - Local: SENAI, EJEP,
ENE

Número de Empresas	7
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Não Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	0.98	1	0.9	0.9	1					
Índice de Mão-de-obra	3	2	2	2	2	1					
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0					
Custo Módulo Propagan.	3750	3750	5000	5000	3000	2500					
Salário	2500	2500	2500	2500	2500	2900					
Imposto (%)	0	0	0	0	-20	10					
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	4	4	4	5					
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	1.4	1					
Opções de Pagamento	2	2	2	0	0	2					
Limite 1 para Desconto	0	500000	500000	0	0	400000					
Desconto 1 (%)	0	4	4	0	0	5					
Limite 2 para Desconto	0	1000000	1000000	0	0	800000					
Desconto 2 (%)	0	8	8	0	0	10					
IIT	-	-	-	-	-	-					
Tx Cresciment. Consumo	1.065	-	1.05	-	1.04	-					

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em Novembro de 1994 - Local: ISAD - PUC - Curitiba
--

Número de Empresas	8
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Não Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjuntu. Econô.	1	1	1	0.9	1	1	1				
Índice de Mão-de-obra	2	2	2	1	1	1	2				
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0				
Custo Módulo Propagan.	3333	3333	3333	3333	3000	2500	2500				
Salário	2500	2500	2500	2500	2900	2900	2900				
Imposto (%)	0	0	0	0	-20	10	0				
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	4	4	4	5	4				
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0.6	1	1				
Opções de Pagamento	2	2	2	0	0	2	2				
Limite 1 para Desconto	0	0	500000	0	0	400000	400000				
Desconto 1 (%)	0	0	4	0	0	5	5				
Limite 2 para Desconto	0	0	1000000	0	0	800000	800000				
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	10				
JIT	-	-	-	-	-	-	-				
Tx Cresciment. Consumo	1.065	1.065	1.09	1.07	1.06	1.06	1.05				

FOLHA DE DECISÕES DO ANIMADOR

Aplicação realizada em Nov/Dez 1994 - Local: UFSC

Número de Empresas	8
Preço Inicial	17
Propaganda Inicial	3
Demanda Inicial	55000
Nível	Médio
Jogador Automático	Ativo

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Índice Conjunt. Econô.	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6	1	1
Índice de Mão-de-obra	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Índice de Greve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custo Módulo Propaga.	3333	3333	3333	3333	3333	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Salário	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3600	3600	3600
Imposto (%)	0	0	0	0	-20	+10	0	0	0	0	0
Taxa Juros Referen. (%)	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4
Preço Matéria Prima	1	1	1	1	0,6	1	1	1	1	1	1
Opções de Pagamento	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2
Limite 1 para Desconto	0	0	500000	0	0	400000	400000	400000	400000	400000	400000
Desconto 1 (%)	0	0	4	0	0	5	5	5	5	5	5
Limite 2 para Desconto	0	0	1000000	0	0	800000	800000	800000	800000	800000	800000
Desconto 2 (%)	0	0	8	0	0	10	10	10	10	10	10
JIT (empresas)	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3,4,5	3,4,5
Tx Cresciment. Consumo	1.065	1.065	1.065	1.08	1.05	1.08	1.065	1.1	1.04	1.03	1.07

ANEXO II

RESUMO DA VARIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INICIALIZAÇÃO, NAS APLICAÇÕES DO GI-EPS

RESUMO DA VARIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INICIALIZAÇÃO, NAS APLICAÇÕES DO GI-EPS

Aplicação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de Empresas	-	7	8	6	5	4	7	6	7	8	8
Preço Inicial	-	18	17	16	17	17	17	17	17	17	17
Propaganda Inicial	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Demanda Inicial	-	60000	55000	55000	55000	55000	55000	55000	55000	55000	55000
Nível	-	Fácil	Médio	Difícil	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
Jogador Automático	-	Ativo	Não	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Não	Não	Ativo

Comentários:

O Número de Empresas, depende da aplicação do jogo, das características dos participantes e da possibilidade de agrupamento em equipes ou seja em empresas. Aplicações com até duas pessoas por empresas, fica prejudicado o rendimento e a aplicabilidade do jogo. No mínimo deve ser exigido três participantes por empresa.

A aplicação do jogo via ensino à distância, possibilitará colocar a disposição de um maior número de interessados, este tipo de aprendizado.

Quanto ao Preço Inicial do produto, não existe praticamente muita variação (16,00 à 18,00 UM) nas aplicações, podendo variar mais quando existir componentes em empresas, que já jogaram o jogo anteriormente.

A quantidade de Módulos de Propaganda inicial, é um valor médio a ser considerado na função de demanda. Módulos de Propaganda com este valor não chegam a causar efeito na demanda, mas valores maiores que este causam um ganho de demanda e valores menores que este inicial, diminuem a demanda da empresa.

Convém lembrar que o valor máximo de Módulos de Propaganda, é o dobro deste valor inicial. Valores acima do dobro do inicial, só saturam o mercado não garantindo um aumento da demanda, ou seja a empresa esta gastando capital sem ter um retorno.

Em função das aplicações, o bom senso indica que o Nível de dificuldade deve ser o médio, ou seja, a demanda não deve alterar substancialmente, pois cria dificuldades enormes para as empresas se aperceberem do grande aumento (mercado para todas as empresas).

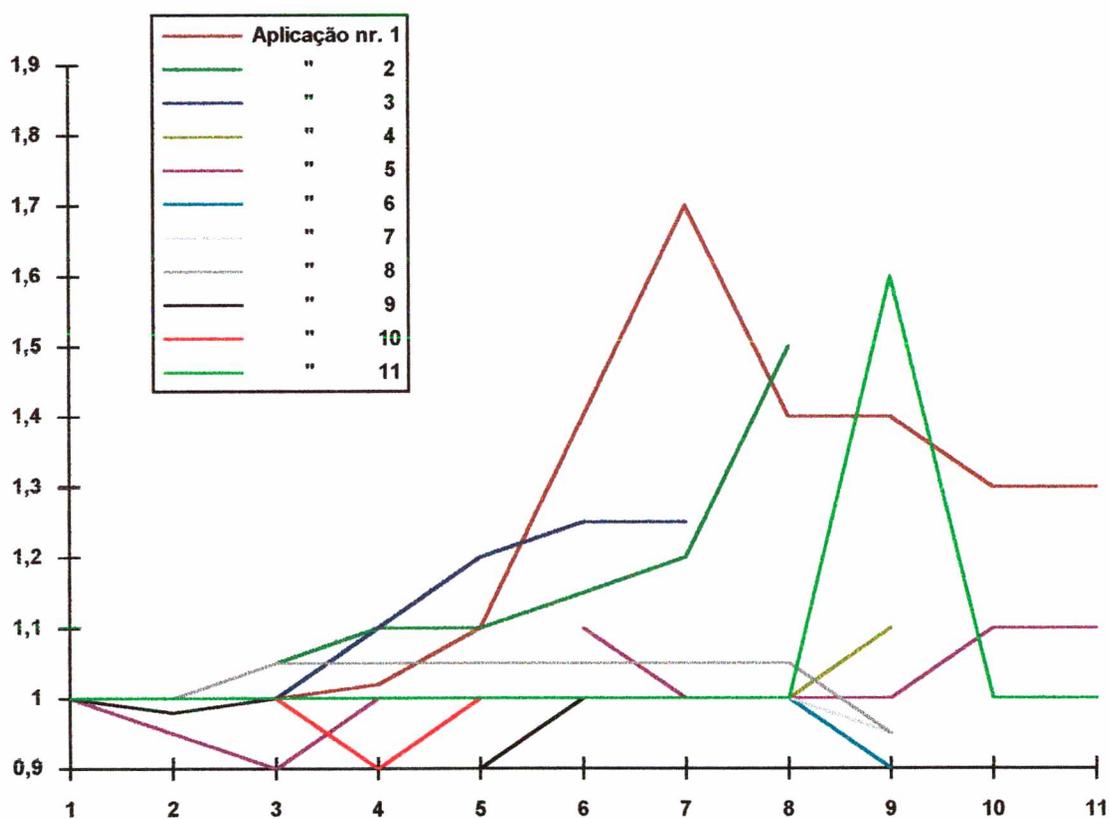
ANEXO III

**RESUMO DA VARIAÇÃO DOS ÍNDICES DURANTE AS APLICAÇÕES
DO GI-EPS**

RESUMO DA VARIAÇÃO DOS ÍNDICES DURANTE AS APLICAÇÕES DO GI-EPS

Variação do Índice de Conjuntura Econômica

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	1	1	1	1.02	1.1	1.4	1.7	1.4	1.4	1.3	1.3
" 2	1	1	1.05	1.1	1.1	1.15	1.2	1.5			
" 3	1	1	1	1.1	1.2	1.25	1.25				
" 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1		
" 5	1	0.95	0.9	1		1.1	1	1	1	1.1	1.1
" 6	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9		
" 7	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95		
" 8	1	1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.95		
" 9	1	0.98	1	0.9	0.9	1					
" 10	1	1	1	0.9	1	1	1				
" 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1.6	1	1



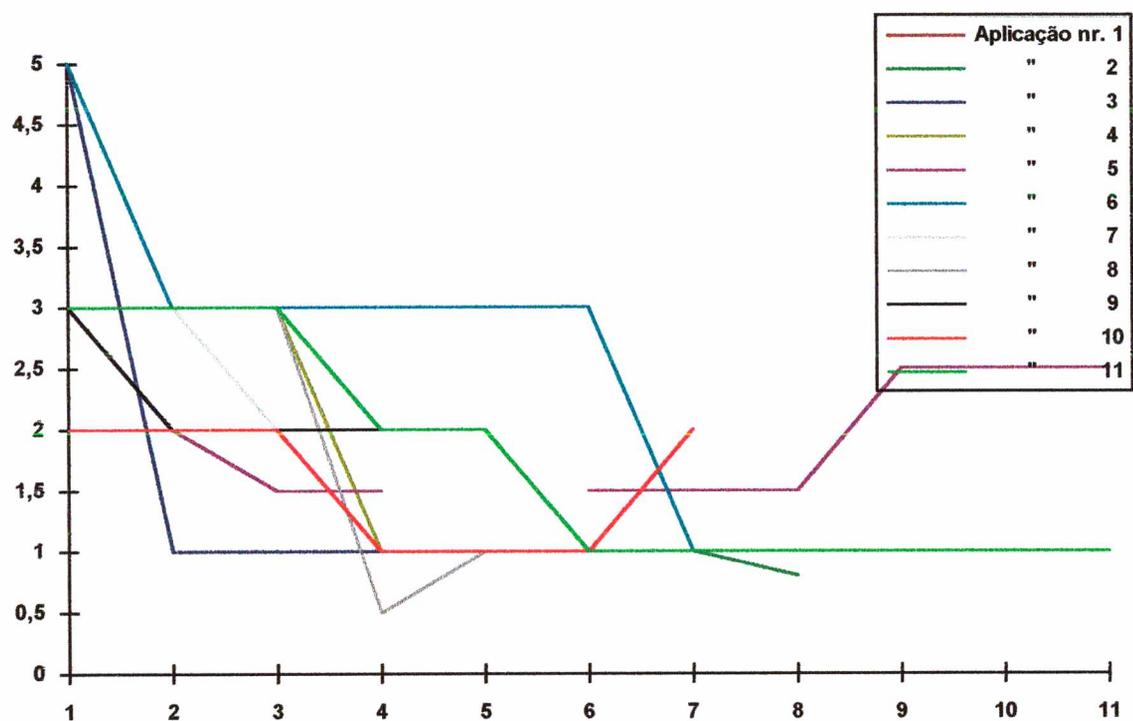
Comentários:

Valor Máximo = 1,7

Valor Mínimo = 0,9

Variação do Índice de Mão-de-obra

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
" 2	5	1	1	1	1	1	1	0.8			
" 3	5	1	1	1	1	1	1				
" 4	5	3	3	1	1	1	1	1	1		
" 5	2	2	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5
" 6	5	3	3	3	3	3	1	1	1		
" 7	3	3	2	1	1	1	1	1	1		
" 8	3	3	3	0.5	1	1	1	1	1		
" 9	3	2	2	2	2	1					
" 10	2	2	2	1	1	1	2				
" 11	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1



Comentários:

Valor Máximo = 5,0

Valor Mínimo = 0,5

Variação do Índice de Greve

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
" 2	0	0	0	0	0	0	0	0			
" 3	0	0	0	0	0	0	0	0			
" 4	0	0	0	0	0	0	0	0			
" 5	0	0	0	0		0	0	0	50	0	0
" 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
" 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
" 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
" 9	0	0	0	0	0	0					
" 10	0	0	0	0	0	0	0				
" 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

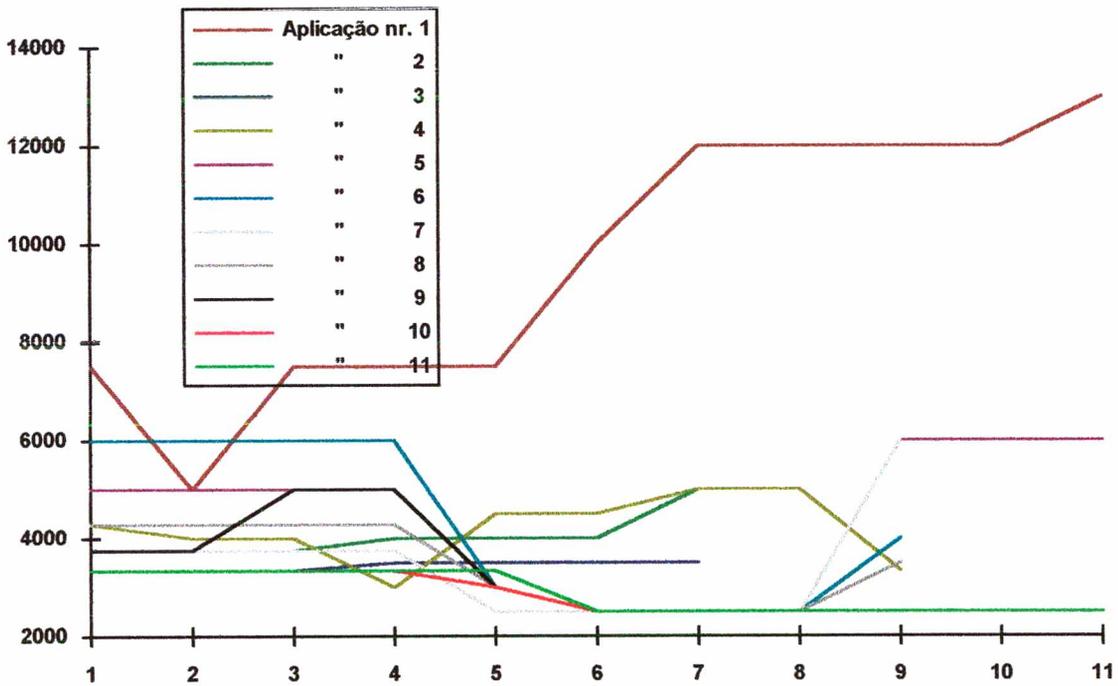
Comentários:

Valor Máximo = 50

Valor Mínimo = 0

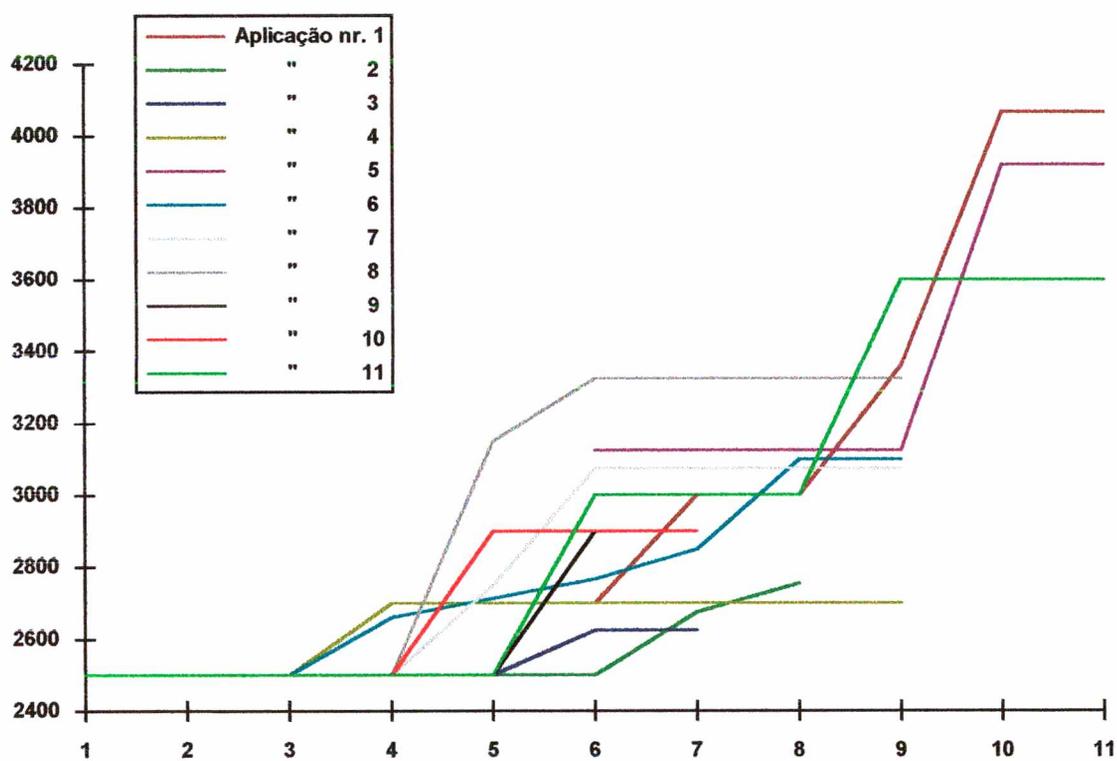
Variação do Custo do Módulo de Propaganda

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	7500	5000	7500	7500	7500	10000	12000	12000	12000	12000	13000
" 2	3750	3750	3750	4000	4000	4000	5000	5000			
" 3	3333	3333	3333	3500	3500	3500	3500				
" 4	4286	4000	4000	3000	4500	4500	5000	5000	3333		
" 5	5000	5000	5000	5000		2500	2500	2500	6000	6000	6000
" 6	6000	6000	6000	6000	3000	2500	2500	2500	4000		
" 7	3750	3750	3750	3750	2500	2500	2500	2500	6000		
" 8	4286	4286	4286	4286	3000	2500	2500	2500	3500		
" 9	3750	3750	5000	5000	3000	2500					
" 10	3333	3333	3333	3333	3000	2500	2500				
" 11	3333	3333	3333	3333	3333	2500	2500	2500	2500	2500	2500



Variação do Salário

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	2500	2500	2500	2700	2700	2700	3000	3000	3360	4066	4066
" 2	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2675	2755			
" 3	2500	2500	2500	2500	2500	2625	2625				
" 4	2500	2500	2500	2700	2700	2700	2700	2700	2700		
" 5	2500	2500	2500	2500		3125	3125	3125	3125	3920	3920
" 6	2500	2500	2500	2660	2713	2767	2850	3100	3100		
" 7	2500	2500	2500	2500	2750	3075	3075	3075	3075		
" 8	2500	2500	2500	2500	3150	3325	3325	3325	3325		
" 9	2500	2500	2500	2500	2500	2900					
" 10	2500	2500	2500	2500	2900	2900	2900				
" 11	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3600	3600	3600



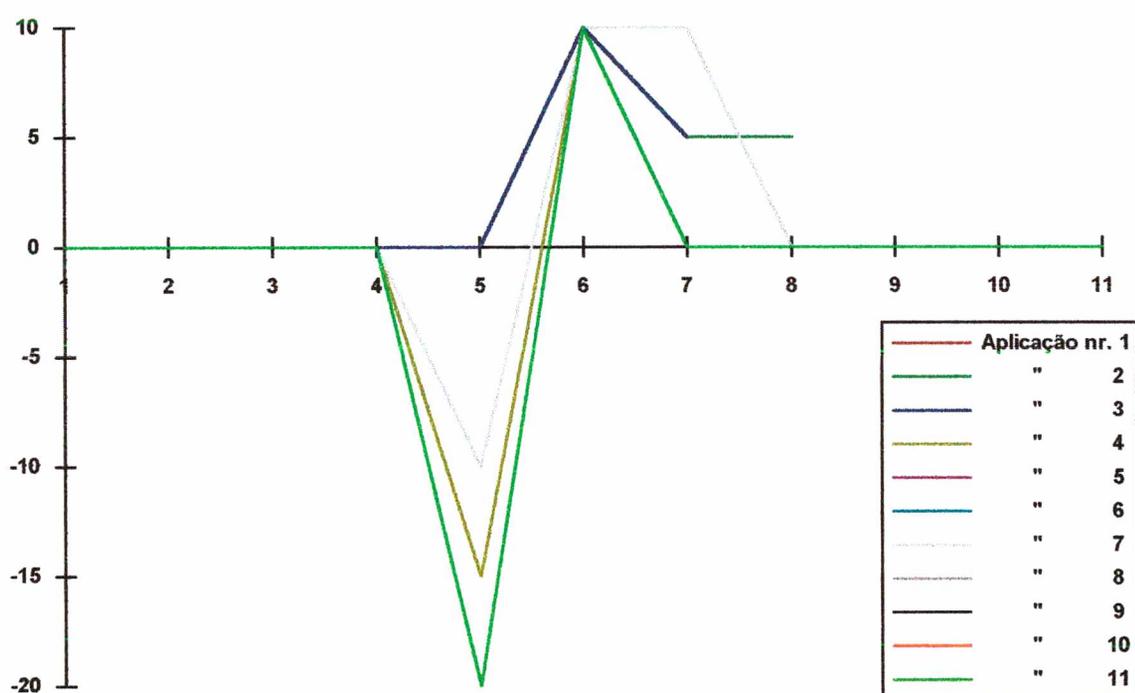
Comentários:

Valor Máximo = 4.066

Valor Mínimo = 2.500

Variação do Imposto (%)

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 2	0	0	0	0	0	10	5	5			
" 3	0	0	0	0	0	10	5				
" 4	0	0	0	0	-15	10	0	0	0		
" 5	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0
" 6	0	0	0	0	-20	10	0	0	0		
" 7	0	0	0	0	-10	10	10	0	0		
" 8	0	0	0	0	-20	10	0	0	0		
" 9	0	0	0	0	-20	10					
" 10	0	0	0	0	-20	10	0				
" 11	0	0	0	0	-20	+10	0	0	0	0	0



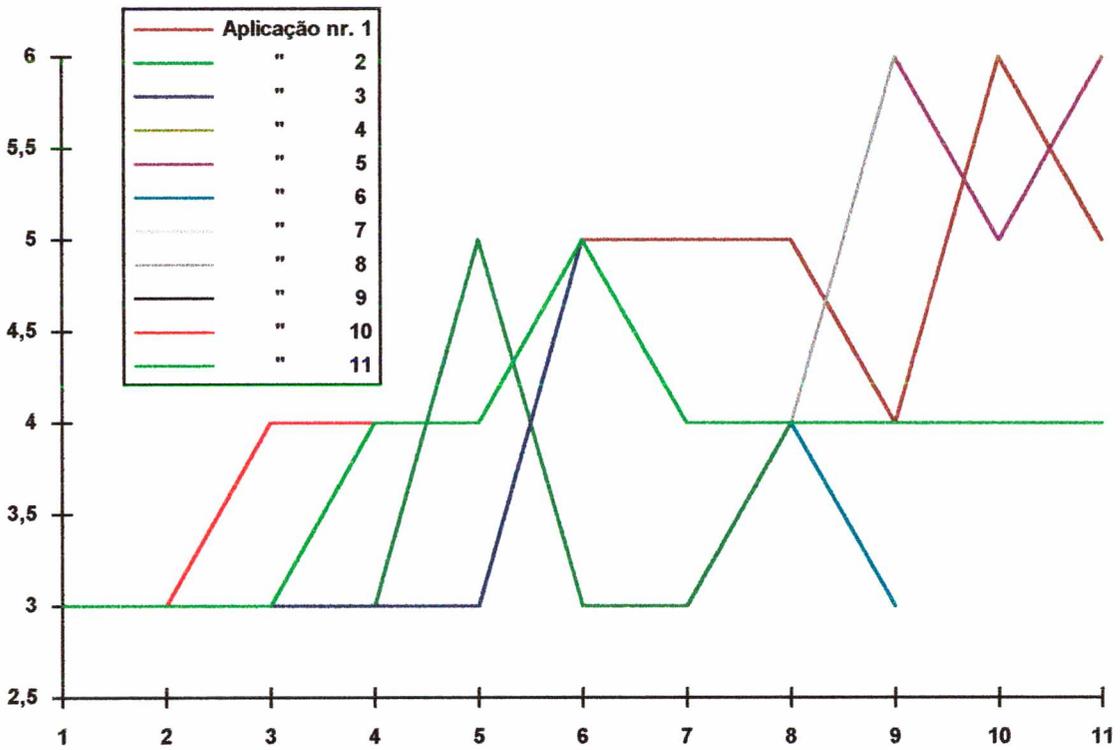
Comentários:

Valor Máximo = 10

Valor Mínimo = - 20

Variação da Taxa de Juros Referencial (%)

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	3	3	3	3	3	5	5	5	4	6	5
" 2	3	3	3	3	5	3	3	4			
" 3	3	3	3	3	3	5	4				
" 4	3	3	3	4	4	5	4	4	3		
" 5	3	3	3	4		5	4	4	6	5	6
" 6	3	3	3	4	4	5	4	4	3		
" 7	3	3	3	4	4	5	4	4	6		
" 8	3	3	3	4	4	5	4	4	6		
" 9	3	3	4	4	4	5					
" 10	3	3	4	4	4	5	4				
" 11	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4



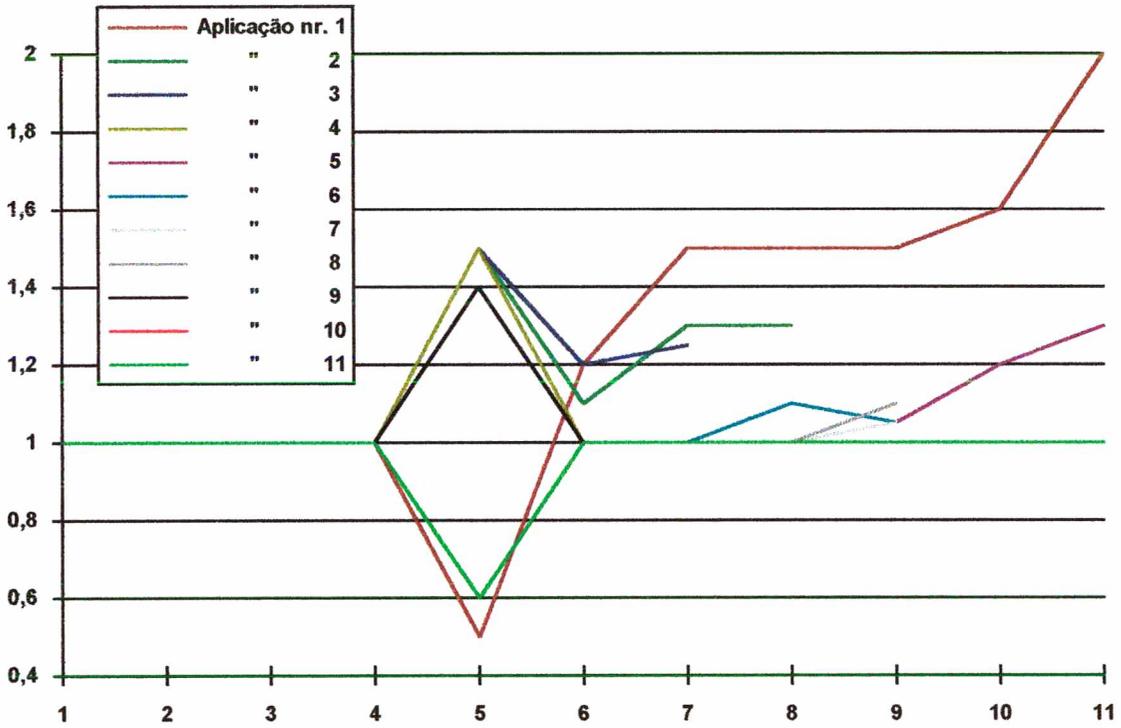
Comentários:

Valor Máximo = 6

Valor Mínimo = 3

Variação do Preço da Matéria-Prima

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	1	1	1	1	0.5	1.2	1.5	1.5	1.5	1.6	2
" 2	1	1	1	1	1.5	1.1	1.3	1.3			
" 3	1	1	1	1	1.5	1.2	1.25				
" 4	1	1	1	1	1.5	1	1	1	1.1		
" 5	1	1	1	1		1	1	1	1.05	1.2	1.3
" 6	1	1	1	1	0.6	1	1	1.1	1.05		
" 7	1	1	1	1	0.6	1	1	1	1.05		
" 8	1	1	1	1	0.6	1	1	1	1.1		
" 9	1	1	1	1	1.4	1					
" 10	1	1	1	1	0.6	1	1				
" 11	1	1	1	1	0.6	1	1	1	1	1	1



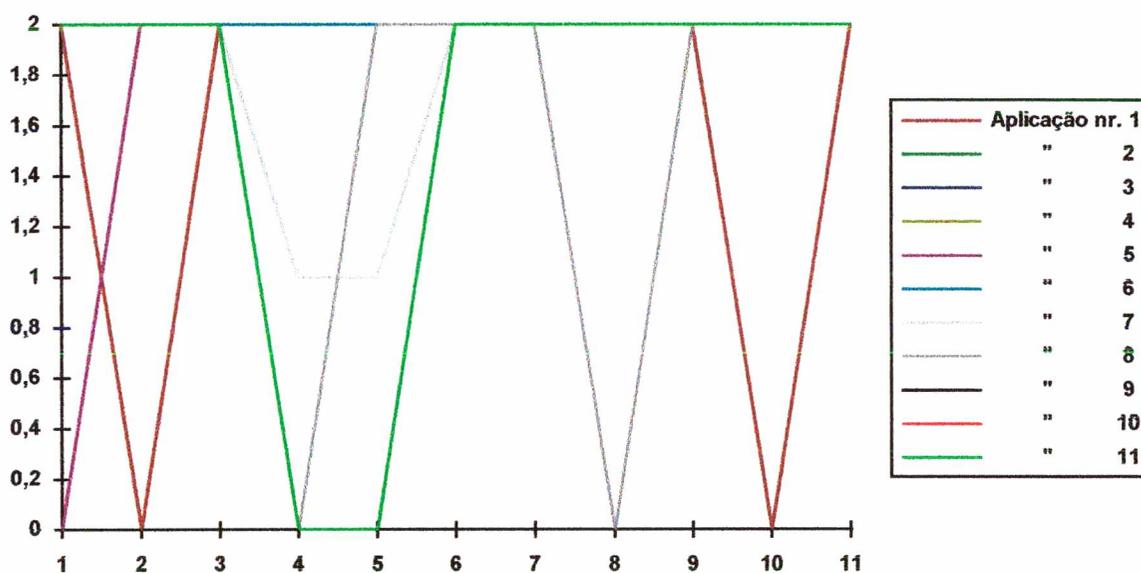
Comentários:

Valor Máximo = 2,0

Valor Mínimo = 0,5

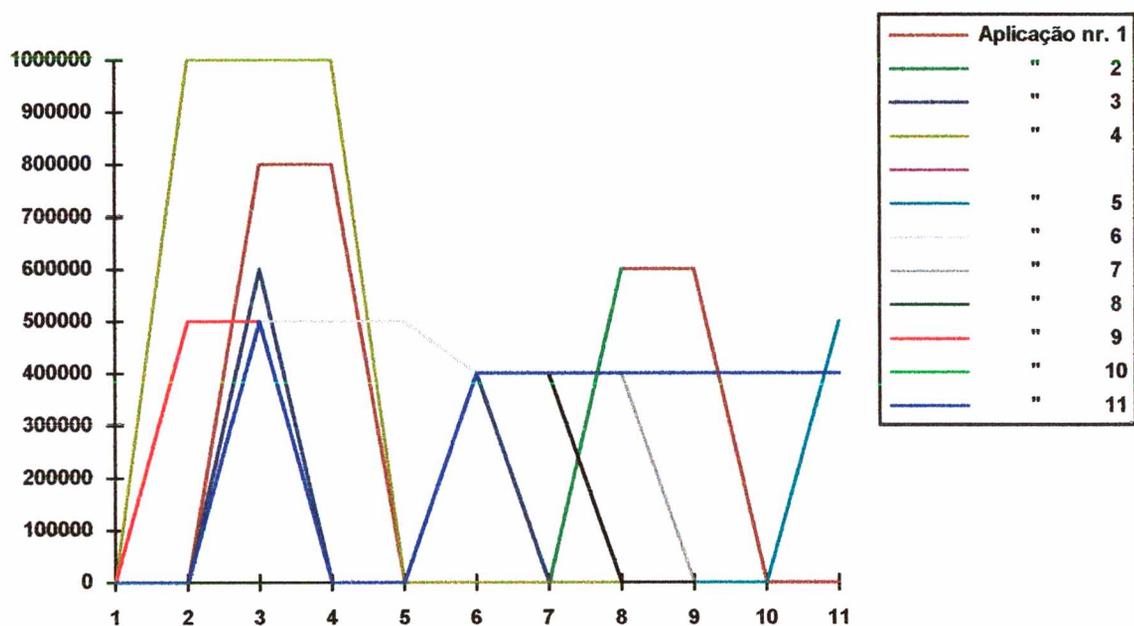
Variação das Opções de Pagamento da Matéria-Prima

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2
" 2	2	2	2	0	2	2	2	2			
" 3	2	2	2	0	0	2	2				
" 4	2	2	2	0	2	2	2	2	2		
" 5	0	2	2	0		2	2	2	2	2	2
" 6	2	2	2	2	2	2	2	0	2		
" 7	2	2	2	1	1	2	2	2	2		
" 8	2	2	2	0	2	2	2	0	2		
" 9	2	2	2	0	0	2					
" 10	2	2	2	0	0	2	2				
" 11	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2



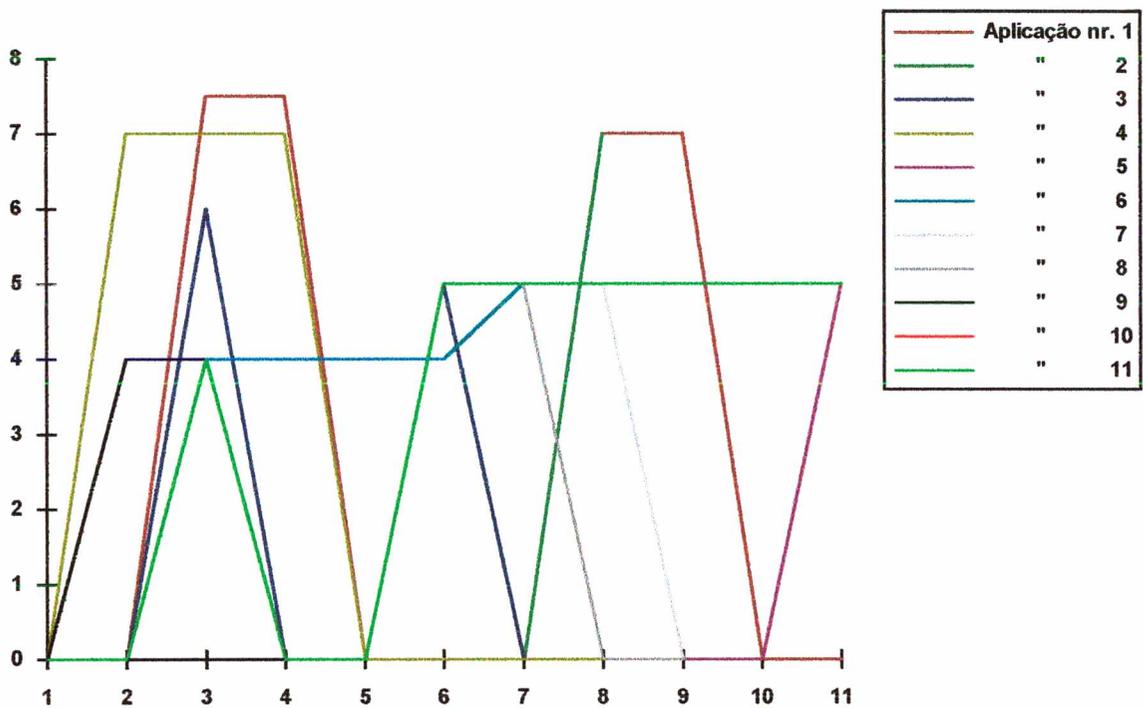
Variação do Limite 1, para Compra de Matéria-Prima com Desconto

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	0	0	800000	800000	0	400000	0	600000	600000	0	0
" 2	0	0	599999	0	0	400000	0	600000			
" 3	0	0	599999	0	0	400000	0				
" 4	0	1000000	1000000	1000000	0	0	0	0	0		
" 5	0	500000	500000	0		400000	400000	400000	0	0	500000
" 6	0	0	500000	500000	500000	400000	400000	0	0		
" 7	0	0	500000	0	0	400000	400001	400000	0		
" 8	0	0	500000	0	0	400000	400000	0	0		
" 9	0	500000	500000	0	0	400000					
" 10	0	0	500000	0	0	400000	400000				
" 11	0	0	500000	0	0	400000	400000	400000	400000	400000	400000



Variação do Desconto para o Limite 1

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	0	0	7.5	7.5	0	5	0	7	7	0	0
" 2	0	0	6	0	0	5	0	7			
" 3	0	0	6	0	0	5	0				
" 4	0	7	7	7	0	0	0	0	0		
" 5	0	4	4	0		5	5	5	0	0	5
" 6	0	0	4	4	4	4	5	0	0		
" 7	0	0	4	0	0	5	5	5	0		
" 8	0	0	4	0	0	5	5	0	0		
" 9	0	4	4	0	0	5					
" 10	0	0	4	0	0	5	5				
" 11	0	0	4	0	0	5	5	5	5	5	5



Comentários:

Valor Máximo = 7,5

Valor Mínimo = 4

Variação do Limite 2, para Compra de Matéria-Prima com Desconto

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	0	0	800000	800000	0	800000	0	1000000	1000000	0	0
" 2	0	0	950000	0	0	800000	0	1000000			
" 3	0	0	950000	0	0	800000	0				
" 4	0	600000	600000	600000	0	0	0	0	0		
" 5	0	1000000	1000000	0		800000	800000	800000	0	0	1000000
" 6	0	0	1000000	1000000	1000000	800000	800000	0	0		
" 7	0	0	1000000	0	0	800000	800000	800000	0		
" 8	0	0	1000000	0	0	800000	800000	0	0		
" 9	0	1000000	1000000	0	0	800000					
" 10	0	0	1000000	0	0	800000	800000				
" 11	0	0	1000000	0	0	800000	800000	800000	800000	800000	800000

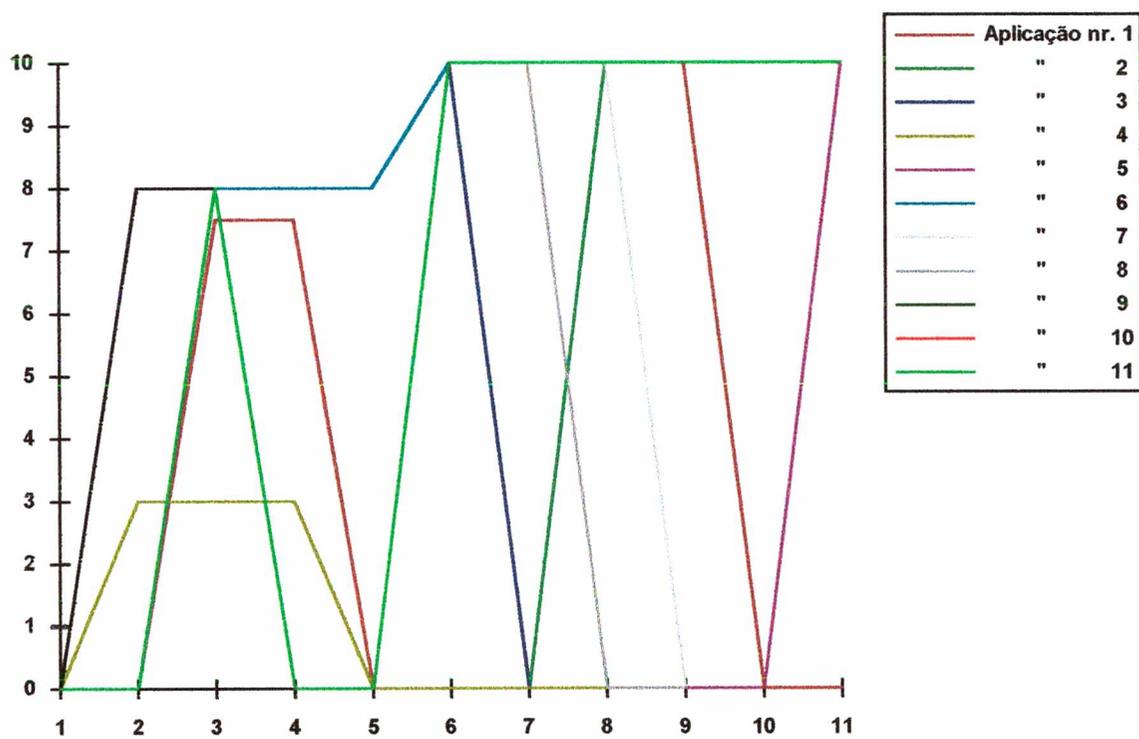
Comentários:

Valor Máximo = 1.000.000

Valor Mínimo = 600.000

Variação do Desconto para o Limite 2

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	0	0	7.5	7.5	0	10	0	10	10	0	0
" 2	0	0	8	0	0	10	0	10			
" 3	0	0	8	0	0	10	0				
" 4	0	3	3	3	0	0	0	0	0		
" 5	0	8	8	0		10	10	10	0	0	10
" 6	0	0	8	8	8	10	10	0	0		
" 7	0	0	8	0	0	10	10	10	0		
" 8	0	0	8	0	0	10	10	0	0		
" 9	0	8	8	0	0	10					
" 10	0	0	8	0	0	10	10				
" 11	0	0	8	0	0	10	10	10	10	10	10



Comentários:

Valor Máximo = 10

Valor Mínimo = 3

Variação da Quantidade de Empresas que Obtiveram o JIT

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" 11	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3,4,5	3,4,5

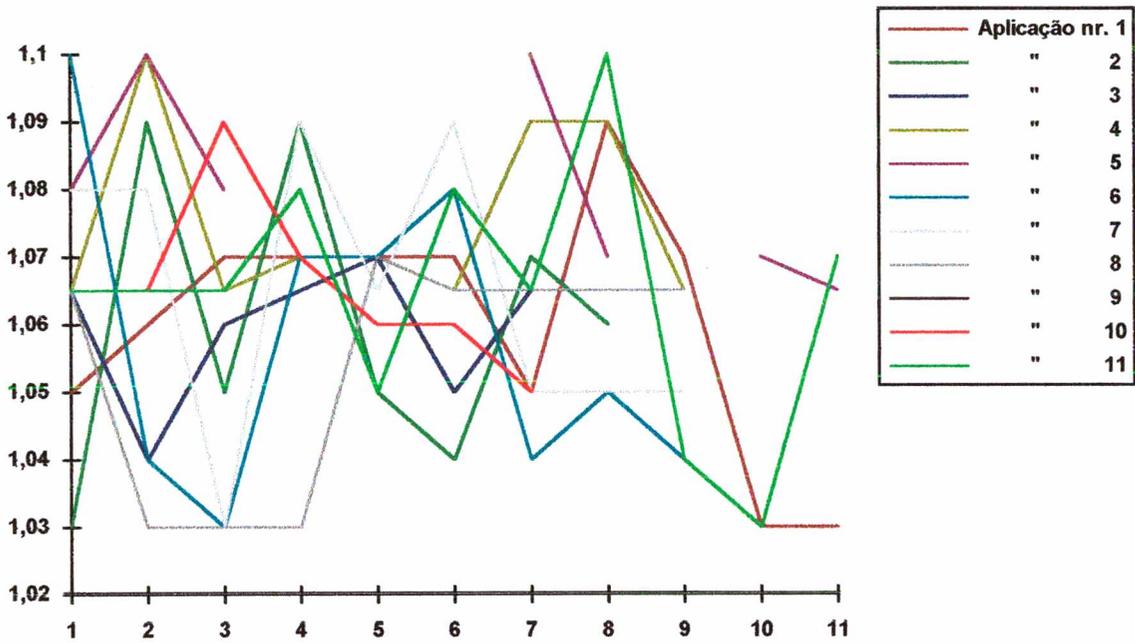
Comentários:

Valor Máximo = 3 (empresas)

Valor Mínimo = 0

Variação da Taxa de Crescimento do Consumo

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aplicação nr. 1	1.05	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.05	1.09	1.07	1.03	1.03
" 2	1.03	1.09	1.05	1.09	1.05	1.04	1.07	1.06			
" 3	1.065	1.04	1.06	1.065	1.07	1.05	1.065				
" 4	1.065	1.1	1.065	1.07	-	1.065	1.09	1.09	1.065		
" 5	1.08	1.1	1.08	-		-	1.1	1.07	-	1.07	1.065
" 6	1.1	1.04	1.03	1.07	1.07	1.08	1.04	1.05	1.04		
" 7	1.08	1.08	1.03	1.09	1.065	1.09	1.05	1.05	1.05		
" 8	1.065	1.03	1.03	1.03	1.07	1.065	1.065	1.065	1.065		
" 9	1.065	-	1.05	-	1.04	-					
" 10	1.065	1.065	1.09	1.07	1.06	1.06	1.05				
" 11	1.065	1.065	1.065	1.08	1.05	1.08	1.065	1.1	1.04	1.03	1.07



Comentários:

Valor Máximo = 1,1

Valor Mínimo = 1,03

ANEXO IV
DESCRIÇÃO DOS EVENTOS DE FORMA CRONOLÓGICA DETALHADA

DESCRIÇÃO DOS EVENTOS DE FORMA CRONOLÓGICA DETALHADA

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1792	Telégrafo óptico	Os irmãos Chappe, na França, inventaram um telégrafo rudimentar, capaz de enviar sinais visuais codificados a distâncias de 12 quilômetros.
1838	Telégrafo	Samuel Morse, nos EUA, desenvolve o telégrafo elétrico e o código Morse.
1876	Telefone	Nos EUA, Alexander Graham Bell derrama ácido sulfúrico sobre seu telégrafo, chama seu assistente e percebe que um aparelho ao seu lado transmite a sua voz. Ele registra a patente e funda a Bell Telephone Company.
1877	Fonógrafo	Thomas Edison, nos EUA, inventa o primeiro aparelho capaz de registrar e reproduzir sons.
1895	Cinema	O francês Louis Lumière apresenta o primeiro filme de cinema no Grand Café em Paris.
1896	Telégrafo sem fio	O físico italiano Guglielmo Marconi transmite as primeiras mensagens por ondas hertzianas a uma distância de várias dezenas de metros.
1915	Rádio	Vozes humanas são transmitidas de um lado a outro do atlântico, entre Arlington, nos EUA, e a torre Eiffel, na França.
1920	Cinema falado	Chegada dos filmes com som, desprezados pelo público até o lançamento de "O Cantor de Jazz", com Al Johnson, em 1927.
1926	Televisão	No Instituto Real de Londres, o escocês John Baird exhibe as primeiras imagens televisadas.
1935	Gravador	A AEG, da Alemanha, desenvolve o princípio do magnetismo permanente para permitir a gravação de sons sobre uma fita plástica.
1943	Calculadora	O professor de física norte-americano Howard Aiken constrói a Mark-1, gigantesca máquina de calcular eletromagnética que usa 800 km de fios, capaz de operar com 23 dígitos em três décimos de segundo.

Continuação ...

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1945	Bug	A matemática norte-americana Grace Murray Hopper descobre um inseto nos circuitos da calculadora Mark-1 e cunha o termo bug-inseto, para os norte-americanos designar tudo o que provoque panes no computador.
1946	Eniac	Os norte-americanos John Mauchty e Prosper Eckert inventam um computador rudimentar para as Forças Armadas dos EUA. O computador chamado de Eniac (sigla de integrador e computador numérico eletrônico), pesa 27 toneladas e tem 24 m de comprimento.
1947	Transistor	Nos laboratórios Bell (EUA), John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley inventam um semicondutor eletrônico, o transistor.
1953	IBM 650	A empresa norte-americana IBM vende seus computadores da série 650, de porte médio a um preço razoável. A futura número um da informática nasceu em 1924, quando a Tabulating Machine Company, criada em 1890, se tornou a International Business Machine - IBM.
1954	Uniprinter	A norte-americana Earl Masterson lança impressora revolucionária, capaz de imprimir 600 linhas por minuto.
	Transistor de Silício	Gordon Teal, da empresa Texas Instruments (EUA), cria o transistor de silício um dos principais componentes das futuras gerações de computadores. O silício, abundante na natureza, substitui o germânio, metal muito raro e caro.
1955	Sabre	A IBM desenvolve a primeira versão de um banco de dados informatizado, o Sabre (semi automatic business related environment). O Sabre liga 1200 teletipos da companhia aérea American Airlines.
1956	Fax	O jornal japonês Asahi Shimbun usa a transmissão a longa distância por fax pela primeira vez.
	Videocassete	A Ampex (EUA) inventa máquina capaz de armazenar por meio magnético um sinal de TV em uma fita de vídeo.
1957	Fortran	O norte-americano John Backus, da IBM, aperfeiçoa a linguagem Fortran, para uso em computadores, muito mais simples que o sistema de códigos usado antes.

Continuação ...

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1958	Laser	Os norte-americanos Charles Townes (Universidade de Colúmbia) e Arthur Schwallow (Laboratórios Bell) conseguem um raio de luz capaz de transmitir grandes quantidades de informações. Foi batizado de laser (amplificação de luz por emissão simulada de radiação).
	Modem	A Bell Company (EUA) cria o Dataphone, permitindo a dois computadores se comunicar usando linhas telefônicas tradicionais.
	Chip	Jack St. Clair Kilby, da Texas Instruments (EUA), une vários transistores em circuito integrado sobre um só semicondutor.
1960	Minicomputador	O norte-americano Ken Olsen constrói o primeiro computador PDP 1 (programmed data processor). Graças a seu tamanho compacto, a sua velocidade e a seu preço razoável, representa uma revolução na informática. Olsen depois funda a Digital Computers.
	Jogos de computador	O norte-americano Marvin Minsky, do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), cria o primeiro jogo de batalha espacial simulada. Um dispositivo acionado pela mão chamado joystick permite controlar as naves espaciais.
1962	Telstar	Um satélite norte-americano, o Telstar, transmite sinais de telecomunicações entre os EUA e a Europa.
1963	Videodisco	O norte-americano D. Paul Gregg desenvolve um disco capaz de armazenar vários minutos de imagens animadas.
1965	Early Bird	O foguete norte-americano Consat coloca em órbita geoestacionária o primeiro satélite de uso comercial.
1969	Rede	O Ministério da Defesa dos EUA coloca em operação a rede precursora da Internet. É a rede de comunicação militar batizada de Arpanet (rede da agência de projetos avançados de pesquisa).
1970	Microprocessador	A Intel (EUA) cria o microprocessador. Com apenas 5 mm de diâmetro, armazena enorme quantidade de dados.
1973	Disquete	Concebido para uso em computadores de menor porte.
1975	Lápis elétrico	Primeiro programa para processamento de texto, criado pelo norte-americano Michael Shryer.

Continuação ...

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
	Basic	Os norte-americanos Paul Allen e Bill Gates criam o Basic, programa para o primeiro microcomputador. O Basic terá papel de destaque no desenvolvimento da indústria de informática. Allen e Gates fundam a Microsoft no mesmo ano.
1977	Apple 2	Depois de ter fundado em 76 a Apple Computer os norte-americanos Steve Jobs e Stephen Wosniak desenvolvem o super amigável Apple 2, o primeiro microcomputador a conseguir sucesso de venda ao público.
1978	Auto-estradas da informação	O futuro vice-presidente norte-americano Al Gore cunha o termo auto-estrada da informação.
1979	CompuServe	O primeiro serviço on line é lançado para 1.200 assinantes, com correio eletrónico e bases de dados.
1980	Walkman	Aiko Morita e a Sony (Japão) inventam o Walkman.
	Padrão de FAX	A telecópia, desenvolvida de diversas formas, ganha padrão adotado internacionalmente.
	CNN	Ted Turner lança a Cable News Network, o primeiro canal a cobrir notícias do mundo todo ininterruptamente.
1981	MS-DOS	A IBM encomenda a Microsoft um sistema operacional (sistema que controla as funções básicas de um computador), que vai se tornar norma internacional para os PC.
	PC	A IBM lança o computador pessoal, o PC (Personal Computer).
	Sinclair ZX 81	O britânico Olive Sinclair começa a produção de um micro com televisão no lugar do monitor de vídeo.
	Minitel	O Ministério de Telecomunicações da França lança os primeiros estudos do Minitel, guia eletrónico e serviço interativo disponível em casas e empresas.
	Microcomputador portátil	O britânico Adam Osborne desenvolve um micro que pesa menos de 11 kg.
1982	Compact Disc (CD)	A Philips (Holanda) e a Sony (Japão) assinam acordo para definir padrão para um disco de áudio com leitura por laser.
1983	Telefone celular	A AT&T (EUA) cria o primeiro serviço no mundo de telefonia celular.

Continuação ...

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1984	CD-ROM	Philips e Sony lançam o CD-ROM, capaz de armazenar 540 milhões de caracteres, o equivalente à 250.000 páginas de texto. O CD-ROM não pode ser regravado.
	Videogame	A japonesa Nintendo lança seu primeiro videogame.
	Macintosh	Pequeno eficiente e extremamente fácil de usar, o Macintosh, da Apple, tem diversas inovações como tela de alta resolução e comandos em janelas.
1985	Bill Gates	Quando o preço das ações da Microsoft atinge US\$ 90,75, Gates se torna o mais jovem self-made bilionário. A Microsoft desenvolve o Windows, sistema operacional que torna mais fácil o uso do computador.
	Tela sensível ao toque	A Zenith (EUA) passa a vender um monitor para computadores com tela sensível ao toque. Isso permite escolher funções exibidas na tela, tocando com os dedos.
1988	Vírus	Um programador cria um vírus-programa que provoca problemas no funcionamento do computador, que afeta 6.200 terminais na Internet.
1989	Time-Warner	As empresas norte-americanas Time Inc. e Warner Bros, anunciam sua fusão.
	WWW	Tim Berners-Lee, pesquisador britânico do Centro Europeu de Pesquisa Nuclear, cria a Word Wide Web, a teia de aranha global, para facilitar o acesso a Internet.
1990	TV de alta definição	Os japoneses lançam no mercado o primeiro televisor de alta definição.
1991	Foto-CD	Lançado em conjunto por Philips e Kodak, permite armazenar de forma digital fotos tiradas de maneira convencional, com filmes. O processo de gravação é semelhante ao usado para CDs de música
	CD-I	Philips e Sony desenvolveram o sistema que é acoplado a uma TV, permitindo usar jogos, programas educativos e de entretenimento.
	PowerBook	Modelo portátil da Apple chega ao mercado.
	PowerPC	Apple, IBM e Motorola anunciam projeto conjunto para desenvolver chip compatível com micros da Apple e PCs.

Continuação ...

DATA	EVENTO	DESCRIÇÃO
1992	GSM	A Europa cria o primeiro padrão digital para telefonia móvel. A sigla vem de Global System for Mobile.
1993	Macintosh TV	A Apple lança equipamento com as funções de computador, receptor de TV e leitor de CD-ROM.
	Pentium	A Intel lança o microprocessador mais veloz para micros PC, capaz de permitir processar imagens com qualidade.
1994	Reconhecimento de voz	IBM, Dragon Systems e Philips trabalham em um sistema capaz de entender e gravar na memória um texto ditado.
	Rede de serviços	A Time Warner lança serviço que permite aos assinantes escolher entre as várias opções de diversões e serviços.
1995	Windows 95	A Microsoft promete para agosto nova versão, mais rápida e cheia de recursos, de seu sistema operacional com comandos em que sinais escolhidos com o mouse substituem a digitação.