

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**  
(Bacharelado)

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS BASEADO EM  
*DATA WAREHOUSE* APLICADO A GERENCIAMENTO DE  
CLIENTES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À UNIVERSIDADE  
REGIONAL DE BLUMENAU PARA A OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA  
DISCIPLINA COM NOME EQUIVALENTE NO CURSO DE CIÊNCIAS DA  
COMPUTAÇÃO — BACHARELADO

**GUSTAVO JARK**

BLUMENAU, NOVEMBRO/2002

2002/2-31

# **SISTEMA DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS BASEADO EM DATA WAREHOUSE APLICADO A GERENCIAMENTO DE CLIENTES**

**GUSTAVO JARK**

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, FOI JULGADO ADEQUADO  
PARA OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA DISCIPLINA DE TRABALHO DE  
CONCLUSÃO DE CURSO OBRIGATÓRIA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE:

**BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

---

Prof. Ricardo Guilherme Radunz — Orientador na FURB

---

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Ricardo Guilherme Radunz

---

Prof. Alexander Roberto Valdameri

---

Prof. Ricardo de Alencar Azambuja

# DEDICATÓRIA

A minha família, que acima de tudo, sempre me deram apoio e incentivo para continuar nessa difícil tarefa.

# AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre presente, nos ilumina a cada dia.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, através de compreensão e incentivos, principalmente aos meus colegas de trabalho.

Aos meus amigos e a minha namorada que compreenderam o meu afastamento durante a elaboração desse trabalho. Provando que realmente são amigos.

Ao professor Ricardo Guilherme Radunz, pela orientação, crítica e principalmente pelo apoio dado no decorrer do estudo.

Em especial a meus pais que sempre me apoiaram nesta tarefa

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	VIII
LISTA DE QUADROS .....	X
LISTA DE ABREVEATURAS .....	XI
RESUMO .....	XII
ABSTRACT .....	XIII
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.2 ESTRUTURA DO PROGRAMA .....	3
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES .....	4
2.1 CATEGORIAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	6
2.1.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL OPERACIONAL.....	6
2.1.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL DE CONHECIMENTO.....	6
2.1.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL GERENCIAL.....	7
2.1.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL ESTRATÉGICO .....	7
2.2 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	7
2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA.....	8
2.3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES .....	8
2.3.2 CARACTERÍSTICAS .....	9
2.3.3 VANTAGENS .....	10
2.3.4 ASPECTOS CRÍTICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SIE .....	10
2.3.5 A QUEM SE DESTINA UM SIE? .....	11
2.3.6 MODELO CONCEITUAL DE UM SIE .....	11
2.3.7 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DO SIE .....	13

2.3.8 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO SIE.....	14
2.3.8.1 FASE I – PLANEJAMENTO.....	14
2.3.8.1.1 ESTÁGIO I – ORGANIZAÇÃO DO PROJETO.....	14
2.3.8.1.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DE INDICADORES.....	15
2.3.8.1.3 ESTÁGIO III – ANÁLISE DE INDICADORES.....	15
2.3.8.1.4 ESTÁGIO IV – CONSOLIDAÇÃO DE INDICADORES.....	15
2.3.8.1.5 ESTÁGIO V – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS.....	15
2.3.8.2 FASE II – PROJETO.....	16
2.3.8.2.1 ESTÁGIO I – DECOMPOSIÇÃO DE INDICADORES.....	16
2.3.8.2.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA.....	16
2.3.8.2.3 ESTÁGIO III – PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO.....	17
2.3.8.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO.....	17
2.3.8.3.1 ESTÁGIO I – CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES.....	17
2.3.8.3.2 ESTÁGIO II – INSTALAÇÃO DE HARDWARE E SOFTWARE.....	17
2.3.8.3.3 ESTÁGIO III – TREINAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO.....	18
3 DATA WAREHOUSE – DW.....	19
3.1 ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO.....	21
3.2 PROPOSIÇÃO DE UM ESQUEMA FUNCIONAL PARA DW.....	21
3.3 MODELAGEM DIMENSIONAL.....	22
3.4 ESQUEMAS LÓGICOS PARA PROJETOS DW.....	24
3.5 CUBO DE DECISÃO.....	24
4 GERENCIAMENTO DE CLIENTES.....	27
5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	29
5.1 GENEXUS.....	29
5.1.1 VISÃO GERAL.....	29

5.1.2 CARACTERÍSTICAS DO GENEXUS.....	29
5.1.3 CONSTRUINDO UMA APLICAÇÃO COM GENEXUS .....	30
5.1.4 BENEFÍCIOS.....	31
5.1.5 CICLO DE VIDA DE UM SISTEMA BASEADO NO CONHECIMENTO.....	32
5.1.6 METODOLOGIA INCREMENTAL .....	35
5.1.6.1 IMPLEMENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INCREMENTAL.....	38
6 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA .....	39
6.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO .....	39
6.2 FASE 2 – PROJETO .....	40
6.2.1 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA .....	40
6.2.2 DIAGRAMA DE CONTEXTO DO SISTEMA .....	40
6.2.3 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD) .....	41
6.2.4 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER).....	43
6.2.5 DICIONÁRIO DE DADOS DO SISTEMA .....	44
6.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO.....	45
6.4 APRESENTAÇÃO DAS TELAS .....	46
7 CONCLUSÕES .....	50
7.1 DIFICULDADES .....	50
7.2 EXTENSÕES .....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	5
FIGURA 2 – INTER-RELACIONAMENTO ENTRE OS OBJETIVOS DO SIE.....	13
FIGURA 3 – EXEMPLO DE UM MODELO DIMENSIONAL TÍPICO.....	23
FIGURA 4 – MODELO ESTRELA.....	25
FIGURA 5 – CUBO COM AS DIMENSÕES PRODUTO, REGIÃO E TEMPO.....	26
FIGURA 6 – MOSTRA A ESPECIFICAÇÃO DA REALIDADE, OU SEJA, A VISÃO DO USUÁRIO.....	32
FIGURA 7 – IMPACTO DA TROCA DE REALIDADE.....	34
FIGURA 8 – ESPECIFICAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INCREMENTAL X TRADICIONAL .....	36
FIGURA 9 – CICLO DE PROTÓTIPOS BASEADO NO CONHECIMENTO.....	38
FIGURA 10 – FASES PARA DESENVOLVIMENTO DE UM SIE .....	39
FIGURA 11 – DIAGRAMA DE CONTEXTO .....	41
FIGURA 12 – PARTE I DO DFD .....	41
FIGURA 13– PARTE II DO DFD .....	42
FIGURA 14 – PARTE III DO DFD.....	43
FIGURA 15 – MODELO DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO (MER) .....	43
FIGURA 16 – TELA APRESENTAÇÃO DO SISTEMA.....	46
FIGURA 17 – TELA PRINCIPAL DO SISTEMA .....	46
FIGURA 18 – TELA CADASTRO DE CLIENTES .....	47
FIGURA 19 – TELA DE ESTADOS.....	47
FIGURA 20 – TELA DAS COMPRAS DOS CLIENTES .....	48

FIGURA 21 – DEMONSTRAÇÃO DE UMA TELA DE CONSULTA .....	48
FIGURA 22 – TELA SELEÇÃO GRÁFICO FINANCEIRO POR CLIENTES.....	49
FIGURA 23 – GRÁFICO FINANCEIRO POR CLIENTES.....	49

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – NÍVEIS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. ....	6
QUADRO 2 – OBJETIVOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL.....	12
QUADRO 3- TABELA CLIENTE .....	44
QUADRO 4 – TABELA COMPRA .....	44
QUADRO 5 – TABELA DEVOLUÇÃO .....	44
QUADRO 6 – TABELA ESTADO.....	45
QUADRO 7 – TABELA FINANCEIRO .....	45
QUADRO 8 – TABELA LINHA DO PRODUTO .....	45
QUADRO 9 – TABELA MOTIVO DEVOLUÇÃO .....	45
QUADRO 10 – TABELA REGIÃO .....	45
QUADRO 11 – TABELA VENDEDOR .....	45

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

SI – Sistemas de Informação

SIE – Sistemas de Informação Executiva

DW – Data Warehouse

SAD – Sistemas de Apoio ou Suporte a Decisão

SGBD – Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

OLAP – On-Line Analytic Processing

CD – Cubo de Decisão

## RESUMO

Este trabalho visa o estudo e implementação de um Sistema de Informação, utilizando Data Warehouse, mais especificamente a técnica “cubo de decisão”, e também a ferramenta Genexus, com o objetivo de desenvolver um *Sistema de Informação Executivas* (SIE) aplicado à gerenciamnto de clientes, onde possa auxiliar o executivo na tomada de decisões estratégicas de forma rápida e fácil.

## **ABSTRACT**

This work intends to study and implementation of a information System utilizing Data Warehouse, more specifically the “decision cube”, technique and also Genexus tool, with the objective of developing an Executive Information System (EIS) applied to clients conduction, where it can relieve the executive on taking strategic decisions in a quick and easy way.

# 1 INTRODUÇÃO

Com a alta competitividade no mercado do mundo atual, é fundamental que os executivos tenham volume adequado de informações para tomar suas decisões. Para isso é necessário que os mesmos tenham consigo informações precisas e atualizadas. Os Sistemas de Informação Executiva (SIE) surgiram como uma forma de propiciar ao executivo a visão integrada de todas as áreas da empresa, isto sem gastar muito tempo ou requerer do mesmo um conhecimento aprofundado de cada área Dalfovo (2000).

A utilização dos Sistemas de Informação (SI) pode vir a facilitar o executivo no processo decisório com a obtenção de dados estrategicamente escolhidos e de conteúdos relevantes para qualquer nível e tamanho de empresa Binder (1994).

Atualmente, ainda existem empresas que possuem sistemas informatizados que servem somente para efetuar as transações operacionais e armazenar seus dados em uma base de dados. Este tipo de sistema pode ser caracterizado como um sistema de transações. Os Sistemas de Informação tem um escopo diferente dos sistemas de transações; enquanto os dados operacionais estão focados em uma única área, os dados de informação precisam relacionar um grande número de áreas e um grande número de dados operacionais Oliveira (1998).

Segundo Stair (1998), o valor da informação está diretamente ligado à maneira como ela ajuda os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização, devendo esta informação ter como características: precisão, flexibilidade, confiabilidade, relevância, simplicidade e estar disponível no momento que for necessária.

De acordo com Furlan (1994), o *Executive Information System* (SIE) - Sistema de Informação Executivo (SIE) - que é uma ramificação do SI, é uma tecnologia que integra num único sistema, todas as informações necessárias, para que o executivo possa verificá-las de forma rápida e amigável desde o nível consolidado até o nível mais analítico que se desejar, possibilitando um maior conhecimento e controle da situação e maior agilidade e segurança no processo decisório. O surgimento do SIE, que representa para o executivo, a facilidade de poder encontrar as informações críticas, de que necessitavam para dirigir a empresa com base em uma única fonte, aliada à segurança de estar de posse de informações mais atualizadas

com agilidade e rapidez, tudo isto sendo acessado de forma amigável no momento mais oportuno.

De acordo com Oliveira (1992) toda empresa tem informações que proporcionam a sustentação para as suas decisões. Entretanto, apenas algumas têm um sistema estruturado de informações gerenciais, que possibilita otimizar o seu processo decisório. E as que estão neste estágio do processo evolutivo seguramente possuem vantagens empresariais interessantes. Para o processo decisório as empresas precisam de informações históricas e este conceito é chamado de Data Warehouse (DW) que pode ser traduzido como armazém de dados.

Conforme Oliveira (1998), a criação de DW vem ao encontro as necessidades atuais das empresas e instituições. Massacradas por uma quantidade enorme de dados derivados de transações diárias, as empresas encontram grandes dificuldades na hora de utilizar estes dados para a tomada de decisões.

De acordo com Inmon (1997), o CD refere-se a um conjunto de componentes de suporte a decisões, que podem ser utilizadas para cruzar tabelas de um banco de dados, gerando visões através de planilhas ou gráficos. Envolve o cálculo, quando da carga do DW, de dados que o usuário virá a solicitar, mas que podem ser derivados de outros dados. Quando o usuário solicita os dados, estes já estão calculados, agregados em um CD

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do sistema de informação será a Análise Estruturada. Para a implementação do mesmo, serão utilizadas as ferramentas de programação Genexus, Gxplorer e todos os dados serão armazenados no Microsoft Access.

Esta proposta está direcionada para desenvolvimento de um SIE, que utilizará os dados a partir de dados levantadas junto ao setor comercial e industrial aplicado a cliente; contendo informações sobre:

- a) compras;
- b) financeiro;
- c) devoluções.

O DW vai apurar as informações sobre os clientes em nível global e detalhado. Através da técnica de CD (que usará as dados armazenadas no DW), os executivos poderão dispor das informações solicitadas na forma de textos e gráficos, facilitando deste modo a visualização e a conseqüente utilização para a tomada de decisões.

## 1.1 OBJETIVOS

Com essa proposta pretende-se desenvolver um SIE baseado em DW que identifique as informações necessárias para gerenciar os clientes de uma empresa.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) identificar informações gerenciais do cliente através do conceito de DW ;
- b) utilizar a técnica de Cubo de Decisão no sistema de informação para disponibilizar informação para tomada de decisão.

## 1.2 ESTRUTURA DO PROGRAMA

Este trabalho está disposto em capítulos descritos a seguir:

O primeiro capítulo introduz o assunto correspondente ao trabalho, seus objetivos e como está disposto o texto em relação a sua organização.

O segundo capítulo descreve o Sistemas de Informação Executiva (SIE), abrangendo conceitos, definições, características, vantagens e desvantagens na utilização de um SIE e apresenta também a metodologia para a definição de um SIE.

O terceiro capítulo conceitua Data Warehouse, sua arquitetura, características, cubo de decisão.

O quarto capítulo enfatiza o cliente , seus conceitos, tipos e como se avalia um cliente.

O quinto capítulo apresenta um relato da ferramenta genexus e explorer, objetivos, contexto metodológico, criação de uma aplicação, módulos com os quais a ferramenta trabalha e também o uso do power designer no desenvolvimento desse trabalho.

O sexto capítulo é descrito o desenvolvimento do sistema suas definições, e seu funcionamento segundo a metodologia de desenvolvimento do sistema e apresenta a implementação do mesmo.

O sétimo capítulo é dada a conclusão final do trabalho.

## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

De acordo com Rodrigues (1996), sem se preocupar com o histórico da evolução dos SI, pode-se dizer que, a partir de 1985, a informação passou a ser utilizada como recurso estratégico. A partir desta época, os SI começaram a ser vistos como *commodities*, em função do sentido e do papel a eles atribuídos pelas organizações. Isso se tornou necessário, pois muitos executivos precisavam ter uma visão do que sua empresa estava representando no mercado. Com isso, tendo a informação em suas mãos, passaram a ser mais ágeis, obtendo maiores fatias de mercado.

Conforme ressalta Dalfovo (2000), informação “é 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”. Um executivo, para que possa tomar decisões, necessita ter visão do seu negócio. Para isso, ele precisa do auxílio de uma tecnologia que lhe informe o *status* atual do que está sendo gerenciado. A informação é justamente a alavanca principal para que o executivo possa tomar decisões mais acertadas quanto aos rumos de sua empresa.

A utilização de SI, segundo Binder (1994), pode vir a facilitar o processo decisório, pois permite monitorar informações estrategicamente escolhidas, independente do tamanho da empresa. Portanto, a aplicação de um Sistema de Informação é importante para qualquer empresa, visando assim, à obtenção de informações cada vez mais seguras e precisas e passando credibilidade para aquele que a utiliza. Com isso, o executivo poderá ter em mãos informações seguras referentes a clientes, vendas, produção atual, estoque atual, etc.

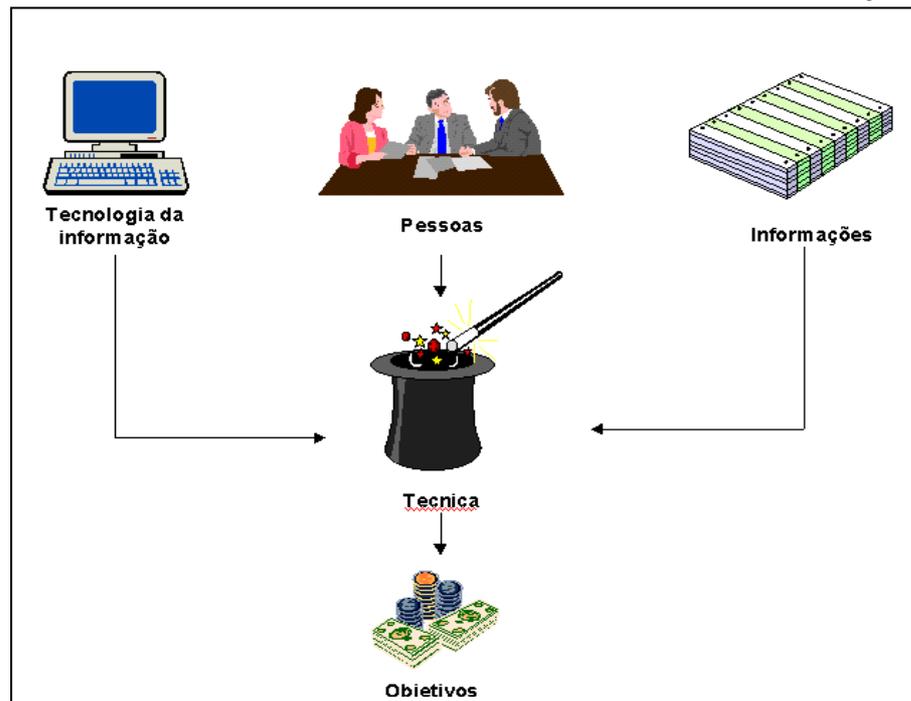
SI são sistemas que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações. SI são, hoje, quase sem exceção, baseados no computador e apóiam as funções operacionais, gerenciais e de tomada de decisão existentes nas organizações Radunz (2002).

Os usuários dos SI são provenientes tanto do nível operacional quanto do nível tático ou estratégico e utilizam os SI para alcançar os objetivos e as metas de suas áreas funcionais. Os SI fazem parte integrante e irreversível das modernas organizações, tornando-se um fator decisivo de vantagem competitiva e, se adequadamente gerenciados, reconhecidamente estratégicos para o sucesso dos negócios. Portanto, o planejamento dos SI de uma organização

deve ser harmônico e consistente com o seu planejamento estratégico, a fim de que seus planos operacionais e objetivos de negócios possam ser bem sucedidos.

Segundo Alter (1992), os SI são uma combinação das formas de trabalho, informações, pessoas e tecnologias de informação dispostas a alcançar metas em uma organização, conforme demonstrado na Figura 1.

FIGURA 1 - ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO



Fonte: adaptado de Prates (1994)

De acordo com a Figura 1, para se atingir os objetivos de uma organização, deve-se levar em conta três fatores importantes:

- a) informação: é necessária para se atingir e estabelecer metas dentro de uma organização;
- b) pessoas: fazem acontecer para que a empresa atinja as metas estabelecidas;
- c) tecnologia de informação: utilizada para criar os resultados estabelecidos e, com isso, gerar os objetivos desejados para uma organização.

## 2.1 CATEGORIAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Dalfovo (2000), os SI podem ser divididos em quatro categorias de acordo com o nível em que atuam, conforme quadro 1:

QUADRO1 - NÍVEIS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

<b>Nível</b>	<b>Funcionalidade</b>	<b>Propósito</b>
Operacional	Monitoram as atividades elementares e transacionais da organização.	Responder a questões de rotina e fluxo de transações, ex.: vendas, recibos, depósitos, folha).
Conhecimento	São os SI de suporte aos funcionários especializados e de dados em uma organização.	Ajudar a empresa a integrar novos conhecimentos ao negócio e ajudar a organização a controlar o fluxo de papéis, que são os trabalhos burocráticos.
Gerencial	Suportam monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas de administradores em nível médio.	Controlar e prover informações de rotina para a direção setorial.
Estratégico	Suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores seniores.	Compatibilizar mudanças no ambiente externo com as capacidades organizacionais existentes.

### 2.1.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL OPERACIONAL

São os SI que monitoram as atividades elementares e transacionais da organização. Sendo que seu propósito principal é o de responder à questões de rotina e fluxo de transações, como por exemplo, vendas, recibos, depósitos de dinheiro, folha etc.. Esta inserida dentro desta categoria os sistemas de Processamento de Transações.

### 2.1.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL DE CONHECIMENTO

São os SI de suporte aos funcionários especializados e de dados em uma organização. O propósito destes sistemas é ajudar a empresa a integrar novos conhecimentos ao negócio e ajudar a organização à controlar o fluxo de papéis, que são os trabalhos burocráticos. Fazem parte desta categoria os SI de Tarefas Especializadas e os Sistemas de Automação de Escritórios.

### **2.1.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL GERENCIAL**

São os SI que suportam monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas de administradores em nível médio. O propósito do sistemas deste nível é controlar e prover informações para a direção setorial de rotina. Os SI Gerenciais é um tipo de sistema que faz parte desta categoria de sistemas.

### **2.1.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL ESTRATÉGICO**

São os SI que suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores seniores. Sendo que seu propósito é compatibilizar mudanças no ambiente externo com as capacidades organizacionais existentes. Os Sistemas de Informações Executivas (SIE) são um tipo de sistema que fazem parte desta categoria.

## **2.2 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO**

De acordo com Dalfovo (2001), os SI foram divididos de acordo com as funções administrativas, que, a mercê de suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizadas, resultando na criação de vários sistemas para ajudarem aos executivos, nos vários níveis hierárquicos a tomarem decisões, são eles:

- a) Sistemas de Informação para Executivos (SIE);
- b) Sistemas de Informação Gerencial (SIG);
- c) Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisão (SSTD);
- d) Sistemas de Suporte às Transações Operacionais (SSTO);
- e) Sistemas de Suporte à Tomada de Decisão por Grupos (SSTDG);
- f) Sistemas de Informação de Tarefas Especializadas (SITE);
- g) Sistemas de Automação de Escritórios (SIAE);
- h) Sistemas de Processamento de Transações (SIPT);
- i) Sistema de Informação Estratégica para o Gerenciamento Operacional (SIEGO).

Os SI são utilizados pelas organizações para dar suporte à realização de suas metas. Antes de decidirem sobre o Sistema de Informação para uma organização, os administradores devem identificar os fatores críticos de sucesso da empresa que devem receber o apoio de um sistema. Pelo fato de os SI serem tipicamente projetados para aperfeiçoar a produtividade, métodos de medição do impacto dos sistemas sobre a produtividade devem ser projetados.

## 2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA

Segundo Furlan (1994) o termo *Executive Information System* (SIE), foi criado no final da década de 1970, a partir dos trabalhos desenvolvidos no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) por pesquisadores como Rochart e Treacy. O conceito espalhou-se por várias empresas de grande porte e no final da década de 1980, um terço das grandes empresas dos Estados Unidos da América (EUA) possuíam ou encontravam-se em vias de implementar algum SIE.

Segundo Furlan (1994) os SIE são sistemas computacionais destinados a satisfazer necessidades de informação dos executivos, visando eliminar a necessidade de intermediários entre estes e a tecnologia.

### 2.3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Segundo Dalfovo (1998), são voltados para os administradores com pouco, ou quase nenhum contato com SI Automatizados. A característica deste tipo de sistema consiste em combinar dados internos e externos; e os dados são mostrados nos relatórios impressos de forma comprimida.

Furlan (1994) define *Executive Information Systems* como sendo: “Um mecanismo computadorizado que fornece aos executivos as informações necessárias para gerenciar o negócio”. Os executivos consideram que os dados contidos nos arquivos dos computadores são uma excelente fonte de informações para a tomada de decisões. Não é uma questão de modernidade comandar a empresa por meio de computadores em vez de papéis, mas principalmente de flexibilidade e rapidez. Em função da complexidade do mercado, as empresas estão sendo obrigadas a agilizar seu processo de decisão. Um Sistema de Informações Executivas permite ao executivo acompanhar diariamente os resultados,

tabulando informações de todas as áreas funcionais da empresa, para depois exibi-los de forma gráfica e simplificada.

### **2.3.2 CARACTERÍSTICAS**

Segundo Furlan (1994) o SIE é uma tecnologia que visa integrar num único sistema todas a informações necessárias para que o executivo possa verificá-las de forma numérica, textual, gráfica ou por imagens. Com a utilização do SIE, pode-se verificar informações desde o nível consolidado até o nível mais analítico que se desejar, de forma rápida, amigável e segura, possibilitando um maior conhecimento e controle da situação e maior agilidade e segurança no processo decisório.

A seguir algumas características principais dos SIE:

- a) destinam-se a atender às necessidades informacionais dos executivos;
- b) são usados principalmente para acompanhamento e controle;
- c) possuem recursos gráficos de alta qualidade para que as informações possam ser apresentadas graficamente de várias formas e as variações e exceções possam ser realçadas e apontadas automaticamente;
- d) destinam-se a proporcionar informações de forma rápida para decisões que são tomadas sob pressão;
- e) são fáceis de usar, para que os executivos não tenham necessidade de receber treinamento específico em informática;
- f) são desenvolvidos de modo a se enquadrar na cultura da empresa e no estilo de tomada de decisão de cada indivíduo;
- g) filtram, resumem e acompanham dados críticos;
- h) fazem uso intensivo de dados do macroambiente empresarial (concorrentes, clientes, indústria, mercados, governos, entre outros).

Nos SIE, a informação flui para vários sentidos. Ela origina-se dos diversos sistemas da empresa e de banco de dados externos, de onde os dados são retirados, filtrados e analisados, terminando este processo na tomada de decisão.

### 2.3.3 VANTAGENS

Os *Executive Information Systems* (SIE) são de grande importância para o executivo e apresentam algumas vantagens:

- a) utilizam a tecnologia computacional mais recente para melhorar a produtividade da alta gerência;
- b) agem como um filtro para os executivos, fazendo com que as informações sejam resumidas da maneira definida pelos usuários;
- c) correspondem às preferências dos executivos;
- d) fornecem suporte à resolução de problemas gerenciais. No entanto, dão suporte também à análise de oportunidade, ou pode simplesmente colocar um executivo numa melhor posição, de forma a entender as operações de sua empresa.

Além disso, um SIE pode ser combinado a outro sistema de informação. Neste caso, a entrada de informações é transferida automaticamente para alguns sistemas de geração de modelos e o executivo realiza as mesmas análises com esses dados. Uma combinação deste tipo é extremamente importante, pois a cada coleta e análise de informações sobre o mercado, novas tecnologias, concorrentes e legislação é essencial.

### 2.3.4 ASPECTOS CRÍTICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SIE

Segundo Furlan (1994), existem três aspectos críticos para a implementação bem sucedida de um SIE:

- a) simplicidade: a disponibilidade das informações de que os executivos necessitam devem ser acessadas de forma simples como pressionar uma tecla, tocar numa área de tela ou apontar com o mouse para que, com isso possam obter os resultados necessários. A facilidade na utilização de um SIE é essencial para ser aceita entre os executivos;
- b) orientação para gráficos: a tecnologia SIE cria para as empresas oportunidades de determinar quais informações executivas realmente necessitam e qual a melhor maneira de apresentá-las. Os gráficos desempenham um papel fundamental nesse sentido. Um gráfico vale mais do que mil palavras e, por essa razão, a utilização de gráficos é uma marca registrada do SIE;

- c) complementação em vez de substituição: um SIE não requer grandes mudanças nos SI existentes ou no modo de processamento em prática. Deve ser um sistema adjunto aos que já existem no patrimônio de informação da empresa. O SIE busca e disponibiliza para o executivo, informações para avaliação diária do desempenho do negócio.

### **2.3.5 A QUEM SE DESTINA UM SIE?**

De acordo com Furlan (1994), os SI Executiva, destinam-se para atender um tipo especial de cliente: o executivo, que até então recebia diversos relatórios das mais variadas fontes e quase sempre em atraso, acumulando sobre a mesa volumes de papéis desnecessários.

Os executivos necessitam das informações sem depender das pessoas da área de informática ou que outros departamentos venham entregar os seus relatórios, mas sim, quando eles realmente quiserem a informação, não terem que esperar por mais ninguém, podendo gerar seus próprios gráficos, e poderem olhar a companhia sem que percebam o que estão querendo saber.

O surgimento do SIE representou para o executivo, a facilidade de poder encontrar as informações críticas de que necessitavam para dirigir a empresa com base em uma única fonte, aliada a segurança de estar de posse de informações mais atualizadas com agilidade e rapidez, pois os sistemas possuem interfaces com capacidade de apresentar informações de modo simples, fazendo com que rapidamente e de modo intuitivo, o executivo aprendesse a explorar as facilidades oferecidas pelo sistema.

### **2.3.6 MODELO CONCEITUAL DE UM SIE**

Conforme Furlan (1994), os objetivos básicos para elaboração do modelo conceitual são obtidos por meio de entrevistas com executivos e revisão de documentação existente. Este objetivo são:

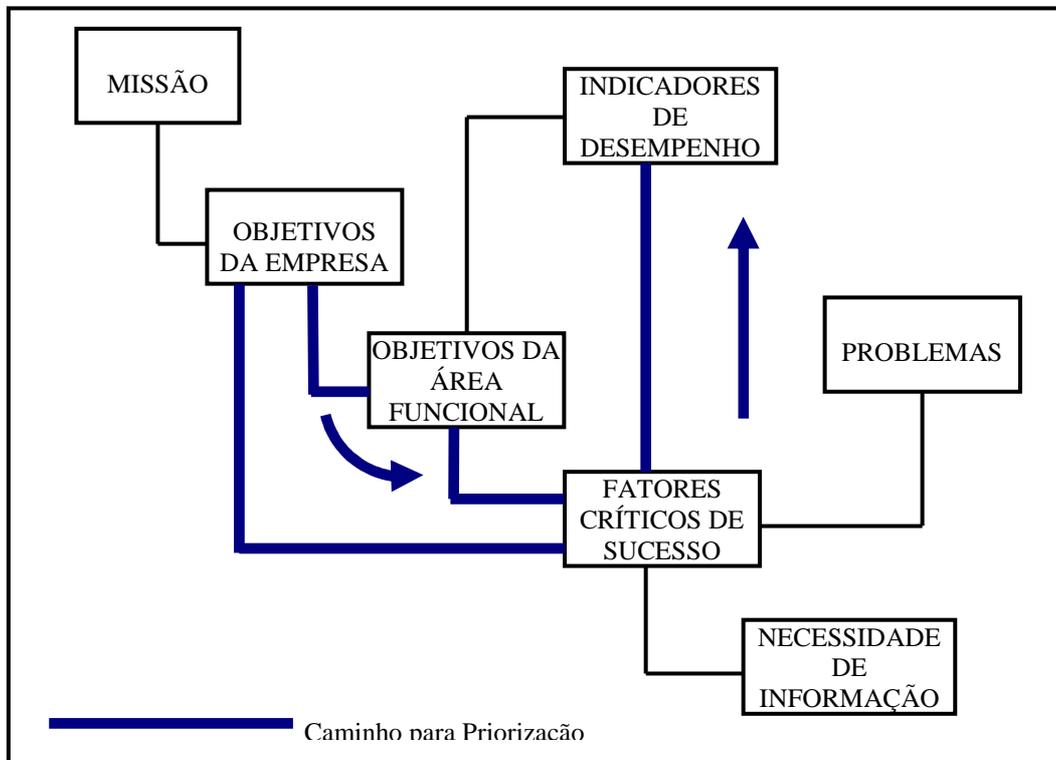
**QUADRO 2 – OBJETIVOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO  
CONCEITUAL**

Missão da Empresa	É a razão de ser da empresa e procura determinar qual é o seu negócio, motivo da sua existência ou, ainda em quais tipos de atividades a empresa deverá se concentrar no futuro. A designação da missão da empresa deve ser feita em consenso pela alta administração ou o conselho de administração.
Objetivo da Empresa	Representa a situação futura da empresa, como coletividade, procurará alcançar. São influenciados em parte, pelos objetivos dos principais diretores, pelos membros da comissão de diretores e dos subordinados. São exemplos de objetivos da empresa maximizar a rentabilidade das operações, minimizar os custos operacionais, manter a liderança de mercado nos produtos da linha de produtos domésticos, maximizar a utilização de recursos, aumentar a produtividade.
Objetivo da área funcional	Definem especificamente o que deve ser atingido pela referida área para satisfazer um ou mais objetivos da empresa. Otimizar a qualidade dos produtos, reduzir os custos de produção, assegurar o crescimento das linhas de produção, aprimorar os controles sobre os recursos de movimentação e estabelecer um melhor grau de satisfação entre os colaboradores são exemplos de objetivos da área funcional.
Fatores críticos de Sucesso	Representam aquelas coisas que devem caminhar de modo correto, mesmo em detrimento de outras coisas que não estejam indo a contento, ou seja, representam aquilo que é indispensável para o bom andamento dos negócios. Racionalizar o mix de produção, evitar a falta de suprimentos (just-in-time), dispor de mão-de-obra qualificada, ter plano de salários e benefícios, dispor de máquinas, equipamentos e edificações nas melhores condições possíveis são exemplos de fatores críticos.
Necessidade de informação	São elementos que dão suporte ao atendimento dos fatores críticos de sucesso. A partir da análise das informações recebidas, os executivos têm melhores condições de tomar decisões. Níveis da qualidade do produto, produção real por funcionário, mercado (consumidores e concorrentes), vendas previstas versus realizadas, posição atualizada da depreciação e correção monetária dos bens são exemplos de Necessidade de Informação.
Problemas	Representam os obstáculos que dificultam a realização dos fatores críticos. Pertencem à classe das incertezas, complicações, complexidade não necessária ou a dificuldades para a empresa. Falta de mão-de-obra especializada, turn-over elevado, fluxo de informação não otimizado, excesso de níveis hierárquicos são exemplos dos problemas.
Indicadores de desempenho	São relativos à tópicos críticos do negócio, servindo como um direcionador quanto ao cumprimento dos objetivos estabelecidos. Volume de vendas, turn-over, participação do mercado, float de cobrança, saldo médio por agencia são exemplos de indicadores de desempenho.

Fonte: Furlan (1994)

O inter-relacionamento entre os objetos do modelo conceitual pode ser representado na figura 2.

FIGURA 2 – INTER-RELACIONAMENTO ENTRE OS OBJETIVOS DO SIE



Fonte: Furlan (1994)

Nesse esquema, efetuamos as ligações entre os objetos do SIE, estabelecendo o caminho metodológico para a compreensão das necessidades do negócio.

### 2.3.7 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DO SIE

Segundo Furlan (1994), SIE tem metodologia específica para a sua elaboração e esta deve estar baseada numa análise dos fatores críticos de sucesso que dirigem os objetivos. Deve-se, portanto, modelar os indicadores de desempenho do negócio e deseja-se obter sucesso na implementação do sistema.

O principal fator a ser considerado é o provimento do sistema com as informações críticas para a tomada de decisão de maneira confiável a partir dos indicadores de desempenho. Se um SIE contém as informações que os executivos necessitam para o seu sucesso, certamente eles farão uso efetivo desse recurso, caso contrário, estaremos fornecendo um recurso inútil a esse tipo especial de usuário e ao negócio Furlan (1994).

O ponto central de uma metodologia do SIE deve ser o processo de análise dos fatores críticos de sucesso, para determinar os indicadores de desempenho que propiciam o alcance dos objetivos propostos e para garantir o sucesso na realização da missão empresarial.

Pela análise dos fatores críticos de sucesso, pede-se trabalhar com cada executivo em entrevistas individuais, ou em sessões conjuntas, para analisar suas áreas de responsabilidade, levantar seus objetivos, seus fatores críticos de sucesso e suas necessidades de informação.

## **2.3.8 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO SIE**

Furlan (1994) propõem uma metodologia para elaboração do SIE que é composta por três fases, sendo que a primeira fase consiste no planejamento do SIE em si, na segunda fase é feito todo o projeto do sistema e é somente na última fase que o sistema será implementado.

### **2.3.8.1 FASE I – PLANEJAMENTO**

Esta fase tem por finalidade definir conceitualmente o sistema SIE, identificando as necessidades de informação e o estilo decisório do executivo. Define também a estrutura básica do sistema e do sistema preliminar de telas.

A fase de planejamento é composta por cinco estágios, sendo que no primeiro deles é feita a organização do projeto; o segundo estágio consiste na definição dos indicadores; o terceiro a análise de indicadores; é no quarto estágio onde é feita a consolidação dos indicadores e no quinto e último ocorre o desenvolvimento de sistemas.

#### **2.3.8.1.1 ESTÁGIO I – ORGANIZAÇÃO DO PROJETO**

É neste estágio que a equipe de trabalho é treinada nas técnicas de levantamento de dados e análise dos fatores críticos de sucesso. Onde são identificadas quais informações os executivos já recebem, por meio de questionário específico (*Executive Information Survey*).

As tarefas deste estágio são estabelecer a equipe de trabalho; conduzir reunião de abertura de projeto; anunciar o projeto à empresa; iniciar o *Executive Information Survey*; finalizar o plano de trabalho; e levantar o porta-fólio de sistemas e bases de dados.

### **2.3.8.1.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DE INDICADORES**

É neste estágio que cada executivo é entrevistado individualmente para que se possam identificar seus objetivos, fatores críticos de sucesso e necessidades de informação e, em seguida, efetuar a documentação para submeter os resultados à revisão. Deve-se antes das entrevistas conduzir uma sessão de planejamento a fim de rever os precedentes e, assim, traçar uma linha mestra de ação.

As tarefas deste estágio são: conduzir o planejamento pré-entrevista; conduzir entrevistas dos executivos; revisar e documentar entrevistas; obter aprovação dos executivos.

### **2.3.8.1.3 ESTÁGIO III – ANÁLISE DE INDICADORES**

O objetivo deste estágio é normalizar as informações levantadas durante as entrevistas individuais dos executivos a fim de obter uma lista consolidada de objetivos, fatores críticos de sucesso, problemas e necessidades de informação. Esta lista é transformada numa matriz de inter-relacionamento entre os indicadores de desempenho e os respectivos objetos de interesse dos executivos. Em seguida, são atribuídos pesos de importância e é elaborado um *ranking* de necessidades.

As atividades deste estágio são: consolidar objetivos, fatores críticos de sucesso e necessidades de informação; classificar objetivos e fatores críticos de sucesso (*ranking*); conectar fatores críticos de sucesso aos objetivos e as necessidades de informação aos fatores críticos de sucesso; e classificar necessidades de informação (*ranking*).

### **2.3.8.1.4 ESTÁGIO IV – CONSOLIDAÇÃO DE INDICADORES**

Neste estágio, é realizada uma revisão dirigida com o grupo de executivos entrevistados para rever os objetivos, fatores críticos de sucesso, problemas e necessidades de informação, assim como confirmada a classificação (*ranking*) desses objetos.

As atividades deste estágio são: conduzir sessão de revisão dirigida; revisar fórmulas de controle de exceção; e revisar documento da sessão de revisão dirigida.

### **2.3.8.1.5 ESTÁGIO V – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

São realizadas as atividades de desenho de telas e estruturas de navegação do sistema. É construído um sistema para que os executivos possam ter uma visão mais próxima possível do que será o sistema.

As tarefas deste estágio são: definir ambientes e padrões de desenho; desenvolver sistema; desenhar estrutura de *drill-down*; e obter aprovação do sistema.

A conclusão desta etapa representa a definição final do formato do sistema sob a perspectiva do usuário.

### **2.3.8.2 FASE II – PROJETO**

A fase do projeto define qual a solução técnica para implementar o projeto conceitual concebido. É definida nesta fase a arquitetura tecnológica a ser adotada, é escolhida a ferramenta de software, são planejados os critérios de integração e transferência de dados, é modelada a base de dados do SIE, sendo detalhados os atributos das tabelas a serem criadas e *layouts* de arquivos a serem acessados ou criados.

Esta fase é composta por três estágios, sendo que no primeiro deles é feita a decomposição de indicadores; no segundo é feita a definição da arquitetura tecnológica; e no último estágio é onde ocorre o planejamento da implementação.

#### **2.3.8.2.1 ESTÁGIO I – DECOMPOSIÇÃO DE INDICADORES**

Este estágio envolve atividades de detalhamento técnico dos indicadores e modelagem da base de dados do SIE que suportará o atendimento das necessidades de informação dos executivos. É feita uma especificação de fontes para a necessidade de informação classificadas (*ranking*) na fase anterior. Por meio dessa especificação identificam-se os sistemas e bases de dados que devem ser acessados para suprir as necessidades de informação identificadas.

As tarefas deste estágio são: definir atributos das telas; identificar interfaces e racionalizar fluxos de informação; definir fontes de informação; definir atualização das bases de dados; modelar bases de dados SIE; e associar informações e atributos de telas às bases de dados.

#### **2.3.8.2.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA**

As atividades deste estágio visam determinar a melhor arquitetura tecnológica para implementar o sistema. É determinadas a localização física das bases de dados e a definição de parâmetros, como investimentos necessários e instalações.

As tarefas deste estágio são: elaborar cenários alternativos; analisar cenários; definir arquitetura de hardware e software; analisar viabilidade técnica e econômica; e escolher a melhor solução de arquitetura tecnológica.

### **2.3.8.2.3 ESTÁGIO III – PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO**

Este estágio busca determinar os recursos necessários para o desenvolvimento da aplicação do SIE. São planejados, além do cronograma de construção do sistema, os seus demais requisitos, tais como instalação, criação das bases de dados e realizações de testes.

As tarefas deste estágio são: definir recursos necessários para o desenvolvimento do SIE; estabelecer cronograma de trabalho; definir base de dados de teste; e obter aprovação dos recursos e investimentos necessários.

### **2.3.8.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO**

Na terceira fase é feita a implementação do sistema e esta fase é composta por três estágios. No primeiro deles é realizada a construção dos indicadores; no segundo a instalação de hardware e software; e finalmente no último estágio é realizados o treinamento e implementação.

#### **2.3.8.3.1 ESTÁGIO I – CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES**

As atividades deste estágio são mais técnicas. É onde são construídas telas de consultas de acordo com o padrão estabelecido e o sistema é aprovado pelo executivo na fase de planejamento. Neste estágio também se dá a criação e a conversão das bases de dados a serem acessadas para a geração das telas, bem como a realização de testes e ajustes no sistema.

As tarefas deste estágio são: construir interfaces e programas do sistema; construir telas; criar bases de dados SIE; popular base de dados; e testar sistema e realizar ajustes necessários.

#### **2.3.8.3.2 ESTÁGIO II – INSTALAÇÃO DE HARDWARE E SOFTWARE**

Este estágio tem por finalidade implementar a parte física do sistema, providenciando a instalação da arquitetura tecnológica projetada na fase anterior.

As tarefas deste estágio são: instalar e testar equipamentos; e instalar e testar software.

### **2.3.8.3.3 ESTÁGIO III – TREINAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO**

É neste estágio que o sistema torna-se disponível para o executivo e é incorporado ao seu cotidiano. Realizam-se o treinamento e a orientação para uma efetiva utilização do sistema, bem como se define o encarregado da administração do SIE. Encarregado este, que será responsável pelo acompanhamento e orientação dos executivos e pelo controle diário da atualização, integridade e consistência das bases de dados do sistema.

### 3 DATA WAREHOUSE – DW

Durante muito tempo a engenharia de sistemas esteve preocupada em criar e fornecer soluções para o nível operacional das empresas. Isto é explicado pela maior demanda por este tipo de sistema, até porque havia maior carência e porque as soluções, genericamente, são mais fáceis de implementar. Modernamente as questões estão se situando mais no campo decisório, seja ele tático ou estratégico. Numa abordagem mais ampla, segundo Orr (1999), uma organização deve estar preparada para lidar com dois grandes grupos de aplicações:

- a) Aplicações de cunho eminentemente operacional, cuja finalidade é dar sustentação ao seu negócio enquanto atividade.
- b) Aplicações de natureza informacional destinada a ajudar no gerenciamento do negócio.

Esta concepção vem provocando a necessidade de uma mudança na arquitetura de dados, fazendo com que as aplicações operacionais se situem num ambiente computacional distinto daquele destinado a suportar as aplicações informacionais.

Segundo Inmon (1997), esta separação é devida ao fato destes sistemas apresentarem características de desempenho e funcionalidade extremamente diferentes, ressaltando-se, entre outras: a natureza física dos dados, os requisitos de tecnologia, o nível dos usuários, o tipo de processamento, os requisitos de tempo de resposta, os níveis de investimento e as necessidades de infra-estrutura.

A tecnologia *DW* se apresenta como uma proposta de arquitetura inovadora mais ampla e complexa, motivada pelas carências existentes nos ambientes operacionais, procurando firmar-se como o centro dos sistemas de apoio à decisão ou sistemas SAD, nas empresas.

*DW* é uma tecnologia vital que está revolucionando a maneira com que as empresas têm acesso à informação e a utilizam para criar estratégias de negócio, melhorando a competitividade e o retorno do investimento e transformando os processos de negócios.

Boa parte da filosofia que sustenta e norteia os princípios básicos da tecnologia *DW* está contida literalmente no seu conceito, que foi expresso por Inmon (1997), por sinal tido como pioneiro e pai deste tema, como sendo um banco de dados, orientado por assuntos, altamente

integrado, não volátil, histórico, organizado de forma a suportar os processos de tomada de decisão. Cada um destes termos é entendido conforme segue:

- a) *orientado por assuntos*: refere-se ao fato de que um banco *DW* está organizado de maneira a descrever o desempenho dos negócios ao contrário dos bancos operacionais que estão voltados para os processos do negócio;
- b) *altamente integrado*: refere-se ao fato dos dados serem organizados para fornecer uma fonte única;
- c) *não volátil*: assegura que os dados, uma vez registrados num banco *DW*, não sofrerão alteração;
- d) *histórico*: reconhece que o desempenho do negocio é medido em pontos cronológicos e comparado com relação ao tempo.

De acordo com Harrison (1998), um banco *DW* é projetado para atender a necessidade dos executivos por informações sobre o desempenho comercial de suas organizações de maneira mais completa e rápida.

Três fatores contribuíram de forma decisiva para o sucesso dos modelos *DW*: o avanço dos sistemas de gerenciamento dos bancos de dados relacionais (SGBD), a redução do custo e o aumento de desempenho dos servidores e a adoção do SQL (*structured query language*) como linguagem de consulta comum em todos os SGBD.

Na prática, segundo Campos (1997), *DW* é um banco de dados, alimentado continuamente com dados oriundos dos sistemas operacionais, devidamente selecionados, depurados e integrados, com o propósito de gerar uma visão única e real da empresa, predispostos de maneira a agilizar o processamento de consultas e preferencialmente isentos de procedimentos transacionais.

Os dados operacionais necessários ao processo decisório que estão espalhados em diferentes e heterogêneas bases de dados são extraídos, integrados e armazenados em um repositório único antes que as consultas sejam realizadas. Quando uma consulta é requerida ela é realizada diretamente sobre este repositório. Atende particularmente aquele grupo de usuários que necessita de informações específicas e previsíveis, obtidas de forma rápida mas não necessariamente retratando a situação do momento, ou que tenham necessidade de realizar consultas ocasionais também conhecidas como consultas *ad hoc*.

Em termos sistêmicos, um modelo *DW* pode ser imaginado como um módulo de extração de dados das bases operacionais, um SGBD para administrar e manter estes dados e um módulo de recuperação e visualização dos dados.

### 3.1 ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO

Para projetar uma solução *DW* é necessário estabelecer um conjunto de decisões estratégicas distintas porém inter-relacionadas e que devem ser precedidas pela identificação dos fatores críticos de sucesso envolvendo o escopo e os objetivos do projeto e pelo levantamento das necessidades de informações dos usuários. Segundo Harrison (1998), três tipos de estratégias são habitualmente requeridas:

- a) *Estratégia de aplicativos* – compreende a análise dos fatores críticos e das necessidades de informações com objetivo de definir as especificações dos programas de relatórios e análises. Está diretamente vinculada a estratégia de banco de dados, para a qual repassa as necessidades e organização de dados;
- b) *Estratégia de banco de dados* – aborda os assuntos relacionados com o projeto do banco de dados, SGBD e requerimento e dimensionamento de hardware;
- c) *Estratégia de distribuição de recursos da informação* – lida com as questões concernentes com conhecimento do usuário, forma e meios de distribuição e outros itens da comunicação e compartilhamento entre usuários.

### 3.2 PROPOSIÇÃO DE UM ESQUEMA FUNCIONAL PARA *DW*

Do ponto de vista da funcionalidade, de acordo com Cio (1996), um modelo *DW* é constituído por três componentes funcionais diferentes, sendo que cada um dos quais precisa ser adequadamente customizado para atender às necessidades de uma empresa.

O primeiro componente enfoca a questão da aquisição dos dados nos sistemas de origem e fontes externas. Os dados são identificados, copiados, formatados e preparados para serem carregados no banco *DW*. O processo de aquisição ocorre basicamente em três etapas:

- a) A catalogação de todos os dados, criando um inventário de sua localização e significado;

- b) Extração dos dados dos sistemas de origem e correspondente limpeza e transformação de acordo com suas finalidades;
- c) Transporte dos dados preparados para o ambiente *DW* definitivo.

O segundo componente compreende as técnicas de armazenamento de dados, as quais são dominadas por gerenciadores de banco de dados relacionais, que se fundamentam em tecnologias de última geração em hardware, como processadores SMP (*Simetrical Machine Processing*), para processamento simétrico ou MPP (*Massive Paralel Processing*) para processamento paralelo, além de explorar novos recursos técnicos de software. A principal característica deste componente é prover facilidades e eficácia no uso dos dados pelos usuários, seja através de sistemas *data mining*, informação executiva ou suporte à decisão. O terceiro e último componente deste esquema refere-se aos meios de acesso. Com eles muitos usuários finais, baseados em PC ou *Workstation*, têm acesso aos dados da base *DW* com a ajuda de produtos para análise multidimensional, redes neurais, ferramentas de recuperação de dados ou de análise de dados. A maioria desses produtos de acesso aos dados é muito poderosa e inteligente, e forma a base de viabilização de um ambiente *DW*. Existem diversas categorias de produtos que atendem aos requisitos deste componente, entre elas:

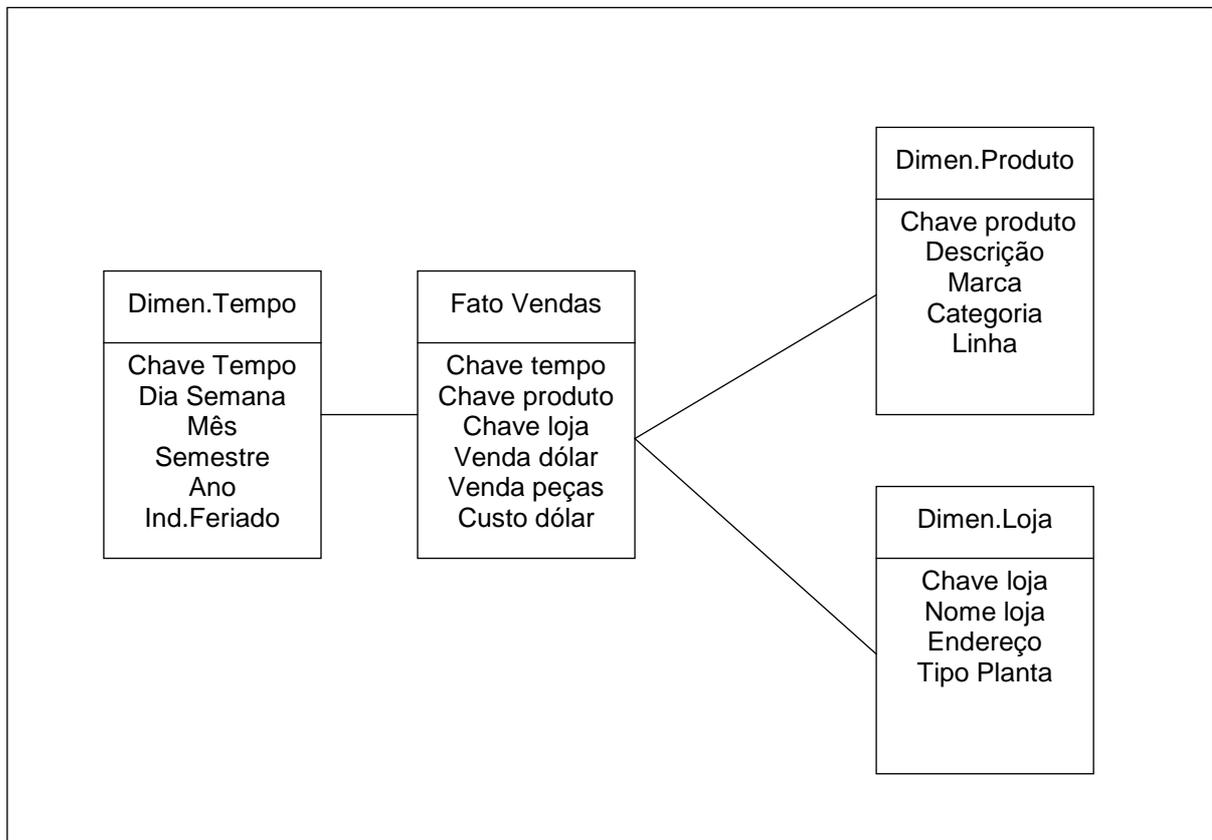
- a) Ferramentas que simulam agentes inteligentes;
- b) Ferramentas para processamento OLAP;
- c) Ferramentas para recuperação de dados;
- d) Ferramentas para análises estatísticas;
- e) Ferramentas para consultas em ambientes gerenciáveis;
- f) Ferramentas para visualização animada de dados.

### 3.3 MODELAGEM DIMENSIONAL

Kimball (1998) define modelagem dimensional como uma técnica lógica de projeto de banco de dados *DW* que busca apresentar os dados dentro de uma estrutura padrão e intuitiva, permitindo ainda o acesso de alto desempenho.

Ao contrário do modelo entidade-relacionamento o modelo dimensional é muito assimétrico. Apresenta uma tabela dominante no centro do diagrama, a *fact table* ou tabela de fatos, que está conectada com uma série de tabelas menores chamadas de tabelas de dimensões. A figura 3 ilustra este modelo.

FIGURA 3 – EXEMPLO DE UM MODELO DIMENSIONAL TÍPICO



Fonte: Harrison (1998)

Harrison (1998) assegura que o modelo dimensional produz um projeto de banco de dados consistente com o modo como o usuário entra e navega num banco *DW*.

Um projeto de banco de dados dimensional preenche as exigências de flexibilidade, capacidade de novas utilizações e desempenho habitualmente requeridos pelos aplicativos OLAP, possibilitando o exercício franco e aberto de todo tipo de análise multidimensional.

Num esquema dimensional as dimensões referem-se às perspectivas sob as quais um dado pode ser analisado, como períodos de tempo, produto, cliente, mercado, conta e outros e são geralmente expressos em valores alfanuméricos. Os fatos compreendem os indicadores quantitativos com os quais se deseja medir ou avaliar a operação e normalmente são traduzidos por conteúdos numéricos e relacionados com valores, números e quantidades.

### 3.4 ESQUEMAS LÓGICOS PARA PROJETOS DW

Harrison (1998) considera importante que as empresas iniciem seus projetos *DW* com a escolha de um modelo lógico que ofereça maior desempenho e versatilidade funcional antes de ponderar os benefícios de uma maior eficiência no armazenamento dos dados.

De cinco opções possíveis o esquema tipo estrela é o mais indicado para iniciar devido à simplicidade do projeto de banco de dados e facilidade de compreensão pelos usuários. Os modelos possíveis são:

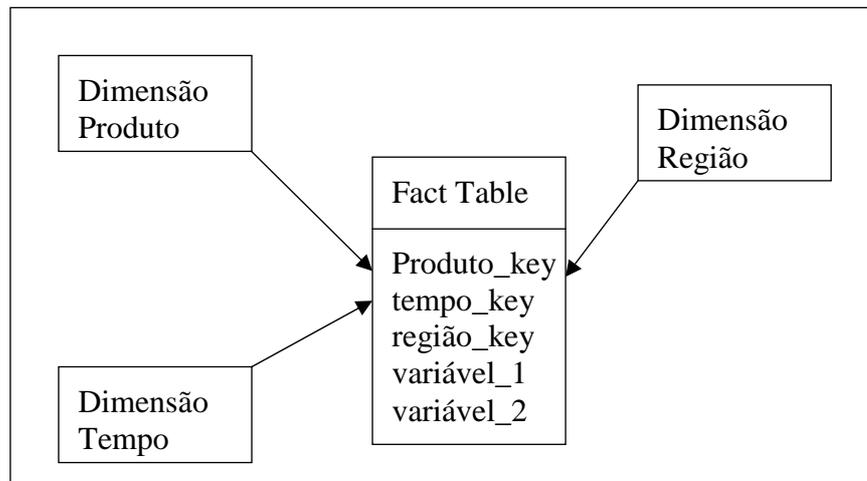
- a) Esquema em estrela;
- b) Esquema em estrela parcial;
- c) Esquema *de fact table* particionada;
- d) Esquema de tabela dimensional particionada;
- e) Esquema *snowflake*.

Cada um desses esquemas reúne uma gama exclusiva de vantagens e considerações abordadas a partir de aspectos comerciais e tecnológicos. Todos são adequados para uso com um amplo conjunto de aplicativos OLAP e preservam em comum as características de similitude e comportamento do esquema estrela, do qual se desdobraram.

### 3.5 CUBO DE DECISÃO

A modelagem de um *DW* possui características peculiares. O modelo Estrela *STAR* representado na figura 4 é o mais utilizado. Algumas das regras para modelos relacionais devem ser ignoradas quando se constrói esse tipo de modelo, contudo, outros conceitos são fundamentais. O primeiro, as dimensões, representam as possíveis formas de se visualizar os dados. São os "por" dos dados, ou seja, "por produto", "por região", "por tempo", etc. Tem-se também as variáveis que são medidas numéricas tais como vendas, lucro, quantidade em estoque, etc. É importante ressaltar que as dimensões são as quebras e as variáveis os valores que serão sumarizados. Por último tem-se a *Fact table* que é a tabela central, pode ser considerada a tabela que interliga as dimensões.

FIGURA 4 – MODELO ESTRELA



Fonte: Rubini (1998)

*CD* refere-se a um conjunto de componentes de suporte a decisões, que podem ser utilizados para cruzar tabelas de um banco de dados, gerando visões através de planilhas ou gráficos.

Envolve o cálculo, quando da carga do *DW*, de dados que o usuário virá a solicitar, mas que podem ser derivados de outros dados. Quando o usuário solicita os dados, estes já estão calculados, agregados em um Cubo de Decisões.

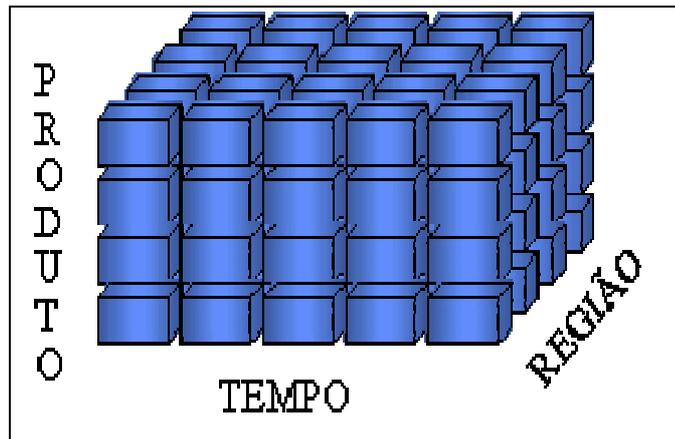
Segundo o Dicionário Aurélio, agregado é um conjunto, uma reunião, um aglomerado. Dentro do tema *DW*, um agregado é um registro da tabela de fatos que representa o resumo dos registros da tabela de fatos. A palavra chave neste contexto é resumo, significando que o agregado reduz o detalhamento das dimensões não importantes numa análise (resumindo estes dados), detalhando apenas as dimensões que são necessárias para uma determinada restrição.

Há dois modos de utilizar agregados: a pré-agregação, onde o resultado dos agregados é previamente armazenado em disco, e a agregação dinâmica, onde os cálculos que geram os agregados são feitos no momento da consulta. A decisão de qual destas opções adotar analisa o custo de criar e armazenar os agregados em relação ao custo de calcular dinamicamente os agregados.

Os bancos de dados multi-dimensionais simulam um cubo com  $n$  dimensões. O exemplo da figura 5 mostra três dimensões, e cada cubo pequeno é a representação de uma variável dimensionada por produto, região e tempo. A análise multi-dimensional representa

os dados como dimensões, ao invés de tabelas. Combinando-se estas dimensões, o usuário tem uma visão da empresa, podendo efetuar ações comuns como *slice and dice*, que é a mudança das dimensões a serem visualizadas e *drill-down/up*, que é a navegação entre os níveis de detalhamento.

FIGURA 5 – CUBO COM AS DIMENSÕES PRODUTO, REGIÃO E TEMPO



Fonte: Rubini (1998)

## 4 GERENCIAMENTO DE CLIENTES

Juran (1992), é reconhecido pesquisador na área da qualidade, considera que um “cliente é qualquer um que recebe ou é afetado pelo produto ou processo”. Neste sentido, abrange até inocentes espectadores que podem ser externos ou internos.

**Clientes externos** são afetados pelo produto mas não integram a empresa produtora; incluem clientes que compram o produto, órgãos governamentais de regulamentação e público. **Clientes internos** são afetados pelo produto e são integrantes da empresa produtora; são funcionários ou organizações que fazem parte da empresa. Funcionários são chamados clientes, mesmo não o sendo, este é o sentido habitual dos dicionários; não são fregueses.

Pode-se dizer pelo exposto que clientes são pessoas que estão envolvidas com o produto; podem ser reconhecidas em grupos, definidos como equipes processadoras. Segundo Juran (1990) "Uma equipe processadora pode ser qualquer unidade da organização: a empresa, uma divisão, um departamento, uma tripulação, um indivíduo". Existe quando há um processo prescrito que se deve executar. As pessoas que fornecem entrada para tal processo são chamadas de fornecedores e aquelas que recebem a saída geralmente são chamadas de clientes; as que executam os processos são às vezes chamadas de processadores.

Adota-se o termo usuário para qualquer pessoa que execute ações positivas em relação ao produto, como posterior processamento, vendas ou utilização propriamente dita.

Respeitável também é Kotler (1998) na área de Marketing, que traz algumas destas definições e ainda outras. Define que um "mercado é composto por clientes potenciais que partilham de uma mesma necessidade ou desejo e estão aptos a engajar-se num processo de troca para satisfazer aquela necessidade ou desejo".

Referencia então a clientes, quando trata de mercado, isto é, qualquer pessoa ou instituição que possa comprar bens e serviços. Pode-se então ter mercados (clientes):

- a) consumidores (indivíduos e famílias);
- b) industriais, revendedores, governamentais (instituições);
- c) internacionais (indivíduos, famílias, instituições externas).

Assim, consumidores são todos os indivíduos e famílias que compram ou adquirem produtos e serviços para consumo pessoal.

Comprador é "a pessoa que faz a compra". Em instituições são pessoas com autoridade formal para escolher o fornecedor e podem ajudar a delinear especificações de

produto. Podem ou não usar o produto. Quem de fato o fará, são usuários - integrantes da organização que usarão o produto ou serviço. Em muitos casos os usuários iniciam a proposta de compra e ajudam a definir as especificações do produto.

Para Kotler (1998), um "público é qualquer grupo que tem um interesse real ou potencial, ou que causa impacto na habilidade da empresa em atingir os seus objetivos." Qualquer empresa além do público em geral, tem públicos importantes: financeiros, imprensa, governo, órgãos de defesa do consumidor, comunidade local, público interno. Este último "inclui operários, pessoal administrativo, gerentes e o conselho de diretores".

Os clientes podem ser avaliados de varias formas, as mais comuns são:

- a) capacidade do cliente pagar em dia;
- b) capacidade do cliente em compras;
- c) capacidade de fidelidade do cliente.

## **5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS**

Neste capítulo estão descritas as metodologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e aplicação deste trabalho, de modo que se pretende permitir a repetição e uso por outros pesquisadores.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados conceitos da metodologia de desenvolvimento de sistemas em Análise Estruturada e tecnologias como ferramenta Gxplorer e Genexus, onde foi utilizado Visual Basic para geração dos fontes e Microsoft Access para geração da base.

### **5.1 GENEXUS**

A ferramenta de desenvolvimento de aplicações Genexus surgiu em meados dos anos 80, quando integrantes da empresa Artech do Uruguai, engrentavam problemas comuns no desenvolvimento de aplicações grandes e complexas na base de dados corporativos.

#### **5.1.1 VISÃO GERAL**

Com o Genexus, todo desenvolvimento de aplicação é feita em plataforma PC, gerando código fonte para rede de micros, AS/400 e Unix. Projeta e cria automaticamente uma base de dados na terceira forma normal, como é porposto na teoria de bancos de dados relacionais, partindo de definições de simples visões dos usuários. A idéia básica do Genexus é automatizar tudo aquilo que é automatizável: desenho e normalização dos dados, geração e manutenção da bade de dados e dos programas de aplicação.

“Genexus é uma ferramenta baseada no conhecimento, cujo objetivo é auxiliar os analistas de sistemas a implementar aplicações no menor tempo e com maior rapidez possível e auxiliar os usuários durante todo o ciclo de vida das aplicações.” Artech (1992).

Segundo Gonda (1992) “Genexus é definido como uma ferramenta incremental, através da qual o usuário parte do desenvolvimento do sistema de um ponto isolado.”

#### **5.1.2 CARACTERÍSTICAS DO GENEXUS**

A seguir são mostradas algumas características da ferramenta Genexus:

- a) desenho automático e criação da base de dados;
- b) geração e manutenção automática dos programas de aplicação;
- c) prototipação integral das aplicações em microcomputados, deixando o AS/400 ou rede de micros totalmente livres para o processo de aplicações;
- d) desenvolvimento de um único sistema, independente da plataforma de produção;
- e) linguagem complementar procedural “independe de dados”, isto é, o analista não precisa saber em que arquivos estão os dados ou como navegar pelo Banco de Dados. Todo trabalho é inferido automaticamente;
- f) distribuição do conhecimento corporativo para facilitar o desenvolvimento de novas aplicações
- g) verificação da consistência e consolidação entre as aplicações desenvolvidas separadamente.

### 5.1.3 CONSTRUINDO UMA APLICAÇÃO COM GENEXUS

Conforme Artech (1992), Genexus é uma ferramenta que desenha e gera 100% da aplicação. Utilizando uma única base de conhecimento, produz automaticamente a base de dados, os programas e a documentação da aplicação capturados das visões de cada usuário compreendendo regras, fórmulas, estruturas de dados, lay-out de telas, relatórios, etc. A partir destas informações e utilizando grande capacidade de inferência, cria uma base de dados normalizada e reorganiza sempre que necessário.

Genexus simplifica o processo de desenvolvimento e manutenção da aplicação, que é construída e testada de forma interativa num PC. Conforme as mudanças são feitas, ele as identifica e gera novamente os programas de aplicação e utilitários de reorganização de base de dados. Quanto a documentação, toda a informação provida pelo analista ou inferida pelo Genexus é armazenada em um relatório ativo que constitui um completo material de consulta on-line, permanente atualizado e sempre disponível.

O desenvolvimento e manutenção acontecem em 4(quatro) ambientes distintos:

- a) **Desenho da Aplicação** (Application Designer) – Este componente permite ao analista coletar as visões do usuário e descrever as informações requeridas para a aplicação. Estas informações são definidas com bases nas regras de negócio que são fáceis para o usuário entender.

- b) **Prototipagem** (Prototype Manager) – Um protótipo Genexus, é uma aplicação pronta, diferenciando-se da aplicação de produção, apenas quanto a plataforma de execução. O protótipo permite que a aplicação seja totalmente testada antes de passar à produção. A aplicação pode ser construída e testada por etapas. A partir do teste realizado no protótipo, pode-se encontrar necessidades que não haviam sido previstas, ou falhas na interpretação da necessidade do usuário. Conforme as mudanças são implementadas, Genexus avalia o impacto na Base de Dados e nos programas afetados fornecendo um relatório que é o resultado da análise de impacto por ele conduzida.
- c) **Ambiente de Produção** (Production Manager) – A aplicação de produção é automaticamente gerada a partir do protótipo final. Não requer nenhuma programação adicional. Um código isento de erros será transferido para o computador destino onde será compilado.
- d) **Consolidação e Distribuição de Conhecimento** (Knowledge Manager) – Um mesmo sistema pode ser desenvolvido por diversas pessoas. O módulo Knowledge Manager permite integrar e consolidar num modelo corporativo as partes desenvolvidas e testadas isoladamente. Da mesma forma, sistemas aplicativos completos ou partes deste, podem ser consolidados num sistema corporativo da organização.

#### 5.1.4 BENEFÍCIOS E PONTOS FRACOS

Conforme Artech (1992), alguns dos benefícios que o Genexus proporciona são citados a seguir:

- a) os usuários, por estarem ligados ativamente no processo de desenvolvimento, podem sugerir modificações no protótipo da aplicação e ver o impacto da sua alteração rapidamente. Isto favorece seu desenvolvimento real como projeto;
- b) a automação no desenvolvimento, manutenção e documentação aumenta muito a produtividade. Analistas têm relatado ganhos consideráveis em produtividade quando comparados a ambientes tradicionais de desenvolvimento. Uma redução de esforços de 75% no desenvolvimento e 90% na manutenção podem ser comprovadas pelos usuários;

- c) as aplicações desenvolvidas em Genexus podem operar tanto em plataforma PC, AS/400 ou máquinas Risc. Esta possibilidade pode eliminar a necessidade de uso de recursos especializados;
- d) os códigos fontes gerados pelo Genexus são fáceis de ler entender.

Pontos fracos:

- a) pouca literatura para genexus;
- b) não consegue ler apartir de fontes já prontos em liguangens que o proprio genexus gera

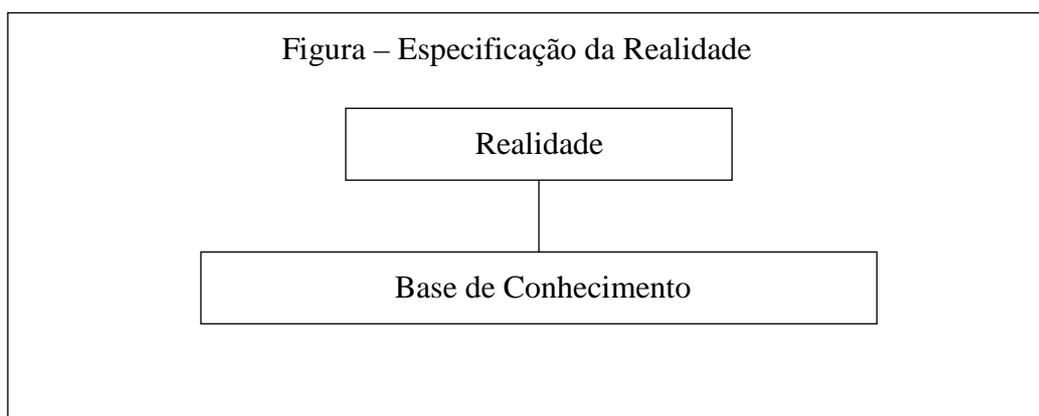
### 5.1.5 CICLO DE VIDA DE UM SISTEMA BASEADO NO CONHECIMENTO

O ciclo de vida de um Sistema Baseado no Conhecimento é composto de 3 (três) fases:

- c) **Desenho** – Realiza-se no ambiente do usuário. Nela se especifica a realidade, ou seja se descreve as visões dos usuários, estruturas de dados, atributos, fórmulas e regras de trabalho.

A partir destas descrições, é automaticamente capturado o conhecimento, ea base de conhecimento é construída de forma incremental. Esta base de conhecimento é um conjunto único de toda a informação do desenho, a partir do qual a ferramenta Genexus cria o modelo de dados físico, e os programas de aplicação. Assim, a tarefa fundamental do analista é descrever os objetos a serm utilizados pelo Genexus. Nesta fase é realizada a análise do sistema.

FIGURA 6 - MOSTRA A ESPECIFICAÇÃO DA REALIDADE, OU SEJA, A VISÃO DO USUÁRIO.





O Genexus utiliza 5 (cinco) objetos para desenha uma aplicação:

- **Transações.** É um processo interativo que permite aos usuários criar, modificar ou eliminar informações de dados. Geralmento é conhecido pelos usuários por “Tela” .

Nas transações são definidas as regras, que são efetivas somente na transação para qual foram definidas, e as fórmulas, que são de uso global.

Segundo Artech (1992) “ Genexus captura o conhecimento da vida real, através de transações definidas pelo usuário, constrói uma base de conhecimento a partir da qual cria uma base de dados e os programas que permitem modificações e consultas.”

O desenvolvimento da bade de dados baseia-se na teoria da base de dados relacionais, e a mesma cumpre a 3ª Forma Normal.

- **Work Panels.** É uma tela que permite ao usuário fazer consultas interativas a base de dados, com as quaispoderátomar decisões “navegando” entre várias telas.

- **Menus.** É um programa que geralmente controla a execução de outros programas, e não interage diretamente com a base de dados. Serve para integrar os diferentes objetos da aplicação permitindo a navegação entre os mesmos.

- **Procedimentos.** Processo em que o usuário pede inserir, alterar e deletar registros na bade de dados, de forma massiva. Não envolve necessariamente o diálogo(típico de precesso “batch” ).

- **Relatórios.** Programa interativo ou não, que consulta e não altera a base de dados, apresentando o resultado em tela ou na impressora.

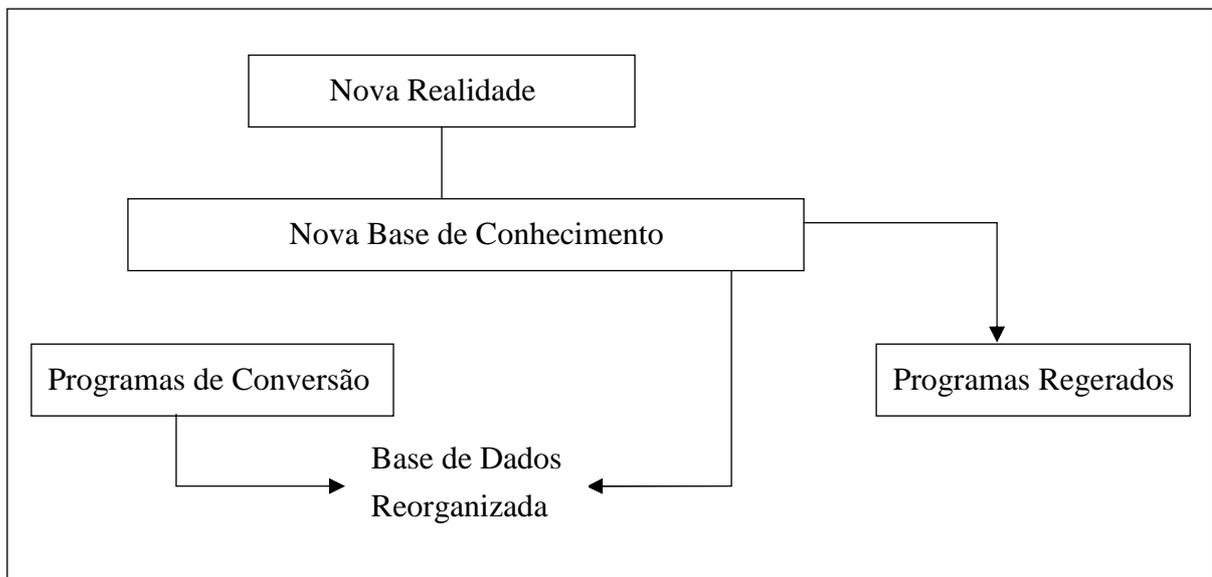
b) **Protótipo** – Nesta fase é feita a reorganização do banco de dados ou programas.

Para se iniciar uma programação, execução e reorganização, o Genexus produz uma análise de impacto no banco de dados, porque prevê possíveis problemas de integridades. O impacto é importante, pois é através dele que o nalista sabe quais as modificações que serão feitas na base de dados.

O protótipo permite que a aplicação seja totalmente testada antes de passar à produção. Durante os teste, o usuário final pode trabalhar com dados reais, os teste se fazem de uma forma natural, não somente através de formatos de telas, mas também de fórmulas, regras do negócio, estruturas de dados entre outros.

A ferramenta Genexus utiliza a filosofia do desenvolvimento incremental. Quando se trabalha em um ambiente tradicional, as tracas no projeto durante a implementação são muito desgastantes. Na ferramenta Genexus isto não ocorre, pois ele constrói a aplicação com uma netodologia de aproximações sucessivas, permitindo a alteração desejada pelo usuário, sem custo adicional, Este procedimento é mostrado na Figura 7.

FIGURA 7 – IMPACTO DA TROCA DE REALIDADE



Ao usar a ferramenta Genexus, a manutenção é totalmente automática tanto da base de dados, como do desenvolvimento de programas. Enquanto as mudanças são feitas, o Genexus detecta e cuida da geração dos programas de aplicação tão bem quanto a criação dos dados e reorganização das utilidades.

- c) **Implementação** – A diferença existente na prototipação e produção é que a prototipação é desenvolvida em um ambiente de microcomputador, enquanto a produção é realizada no ambiente desejado pelo usuário.

Atualmente esses ambientes são:

- IBM PS/2, AT, XT, PC e compátiveis;
- Redes de Micros
- IBM AS/400
- Processamento corporativo entre microcomputadores e AS/400

A implementação é feita quando o protótipo foi totalmente aprovado pelo usuário.

O Genexus gera automaticamente 100% da aplicação sem a necessidade de codificação complementar.

Toda informação prevista pelo analista ou inferida pelo Genexus, esá disponível num relatório ativo, constituindo-se numa completa documentação on-line, permanentemente disponível e atualizada.

A documentação inclui, a descreção dos objetos especificados, informanções sobre a base de conhecimento obtida e base de dados desenvolvida. Ela sempre reflete a última versão da aplicação.

Como já foi dito anteriormente, várias aplicações podem ser desenvolvidas e prototipadas simultaneamente, por diferentes equipes, utilizando a ferramenta Genexus. Este módulo permite automaticamente:

- distribuir o conhecimento, apartir da base de conhecimento corporativo;
- verificar a consistência entre a base de conhecimento de uma aplicação e a corporativa;
- consolidar qualquer aplicação.

Isto peimite uma flexibilidade ideal. O analista trabalha com inteira liberdade em um ambiente de prototipação, com uma pequena base de conhecimento e, quando a aplicação estiver pronta é incorporada em outras aplicações.

### **5.1.6 METODOLOGIA INCREMENTAL**

Segundo Gonda (1992) “O desenvolvimento incremental de sistemas consiste em estudar um problema concreto, resolveê-lo sem necessidade de considerar outros problemas

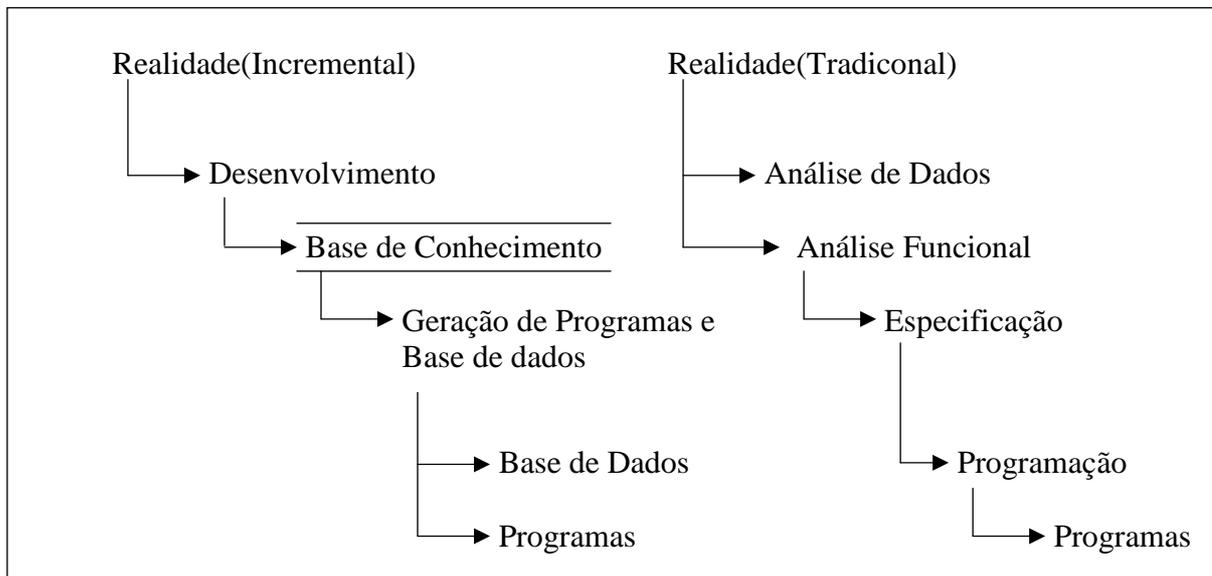
vinculados e, na medida em que estes outros problemas se apresentam, incrementar a solução anterior para implementá-los.”

Um esquema incremental parece ser muito natural, não se encara grandes problemas, antes de solucionar os pequenos. Os problemas são resolvidos a medida que aparecem. Tem-se o seguinte enfoque, não se conhece bem a base de dados, mais cada usuário conhece muito bem a sua visão dos dados, e o desenvolvimento incremental permite o tratamento com o usuário de forma simples e direta.

Segundo Gonda (1992), criador do Genexus, existe um problema: como não foi realizado o estudo global da empresa, a base de dados da aplicação não será estável, e com isso, o processo incremental implicará em mudanças da mesma. Estas mudanças na base de dados são programas em funcionamento e sofrerão mudanças decorrentes das modificações.

Estas visões dos dados podem ser de vários tipos. A ferramenta de desenvolvimento de aplicações Genexus compõe o aspecto exterior da aplicação tangível ao usuário. Num artigo lançado pela Artech (empresa fabricante da ferramenta Genexus), ressalta-se o seguinte, “A base de conhecimento é uma base de dados na qual se armazena o conhecimento capturado nos objetos distintos da ferramenta Genexus.” A ferramenta Genexus transforma o problema num problema matemático, que necessita de uma base de conhecimento. Para implementar essa teoria, deve-se capturar o conhecimento nas visões dos usuários, e sistematizá-los em uma base tradicional de dados, é a sua capacidade de inferência, aprende-se em qualquer momento. Se este objetivo é atingido, a base de dados, e os programas de aplicação, passam a ser função determinística desta base de conhecimento. Permite geração automática, troca de visões dos usuários, determina o impacto destas trocas sobre dados e processos, propaga estas trocas gerando programas necessários para converter os dados e os programas afetados pela troca. A figura 8 apresentada por Artech (1992) visualiza o exposto, mostrando também a diferença para a especificação tradicional.

FIGURA 8 - ESPECIFICAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INCREMENTAL X TRADICIONAL



Como visto, ao trabalhar num desenvolvimento tradicional, as mudanças durante a fase de programação são muitocaras e consomem tempo. A ferramenta Genexus resolve este problema construindo aplicações com a metodologia de aproximações sucessivas ou desenvolvimento incremental. Em outras palavras, quando houver trocas na aplicação, pode-se efetuá-las e prototipá-las.

Segundo Artech (1993), o desenvolvimento incremental fundamenta-se no:

- a) desenvolvimento de modelo de dados sem erros humanos;
- b) captura do conhecimento a partir dos usuários finais;
- c) processo incremental de desenvolvimento, com resolução automática dos efeitos de impacto das trocas;
- d) prototipação para permitir aproximações sucessivas e maior cooperação entre Analista e Usuário;
- e) automação em geração e manutenção de progrmas e base de dados.

Segundo Artech (1993), o Genexus propõe a seguinte Metodologia:

- a) especificação da realidade a partir das visões dos usuários finais. Uso de objetos similares ao dos modelos externos:
  - transações;

- relatórios;
  - procedimentos;
  - telas de trabalho;
  - menus.
- b) todas as visões dos usuários devem ser atendidas no projeto;
  - c) criação de uma base de conhecimento da aplicação. Começa como um modelador, e a partir das especificações de alto nível da realidade se constrói a base de conhecimento;
  - d) geração a partir da base de conhecimento (base de dados e programas). Existe uma função determinística que a partir da base de conhecimento desenvolve uma base de dados normalizada na 3ª forma normal;
  - e) ciclo dinâmico de reorganização da base de dados e geração de programa.

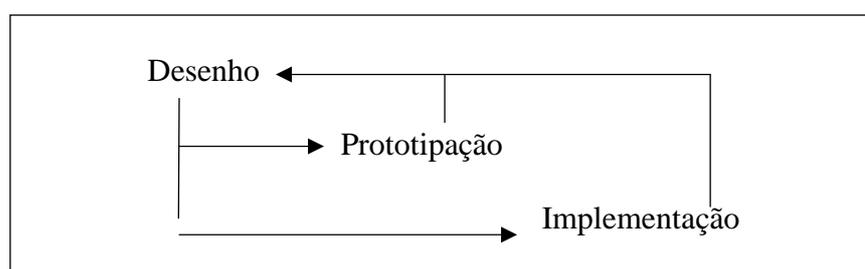
### 5.1.6.1 IMPLEMENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INCREMENTAL

Quando uma aplicação utiliza a ferramenta Genexus a primeira etapa consiste em ter o desenho da aplicação. A próxima etapa do protótipo é gerar a base de dados, uma vez gerado o protótipo deve-se realizar o teste pelo analista e usuários. Durante os testes, se ocorrer qualquer erro, retorna-se a fase de desenho, realizam-se as modificações correspondentes e retorna-se ao protótipo. Este ciclo é chamado desenho/protótipo.

Uma vez testado o protótipo, inicia-se a etapa de implementação, gerando a base de dados e os programas finais. Antes da aplicação estar implementada, o desenho/protótipo deve conservar-se para realizar futuras manutenções. As fases acima faladas, referem-se a figura 9.

Segundo Artech (1992) “ Uma aplicação se desenvolve com um desenho, protótipo e implementa-se, e em qualquer dos passos anteriores se pode regressar ao desenvolvimento para realizar modificações”.

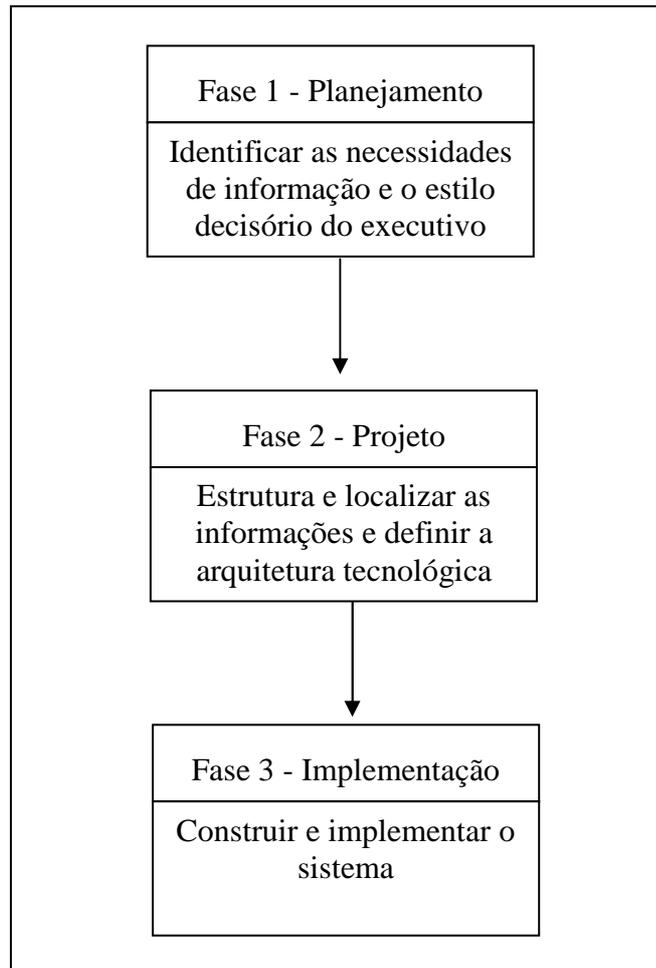
FIGURA 9 – CICLO DE PROTÓTIPOS BASEADO NO CONHECIMENTO



## 6 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Para o desenvolvimento do sistema seguiu-se a metodologia para a definição de um SIE, já especificado no capítulo 2.3. Esta metodologia é composta por três fases que podem ser visualizadas na figura 10.

FIGURA 10 – FASES PARA DESENVOLVIMENTO DE UM SIE



Fonte: Furlan (1994)

### 6.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO

Nesta fase definiu-se conceitualmente o SIE por meio da identificação das necessidades de informação e do estilo decisório dos executivos da empresa.

A seguir, os dados obtidos necessários para a fase de planejamento:

- a) Missão da empresa:

- a missão da empresa é ter informações sobre clientes para tomada de decisão;
- b) Objetivos da empresa:
- saber os clientes que pagam em dia;
  - saber o capacidade de compra dos clientes;
  - conhecer os clientes fieis;
  - aumentar os lucros.

## **6.2 FASE 2 – PROJETO**

Nesta fase foram definidos os atributos, identificadas as interfaces, definidos responsáveis e realizada a modelagem dos dados. Os três estágios podem ser agrupados utilizando a Análise Estruturada descrita no capítulo 5.

### **6.2.1 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA**

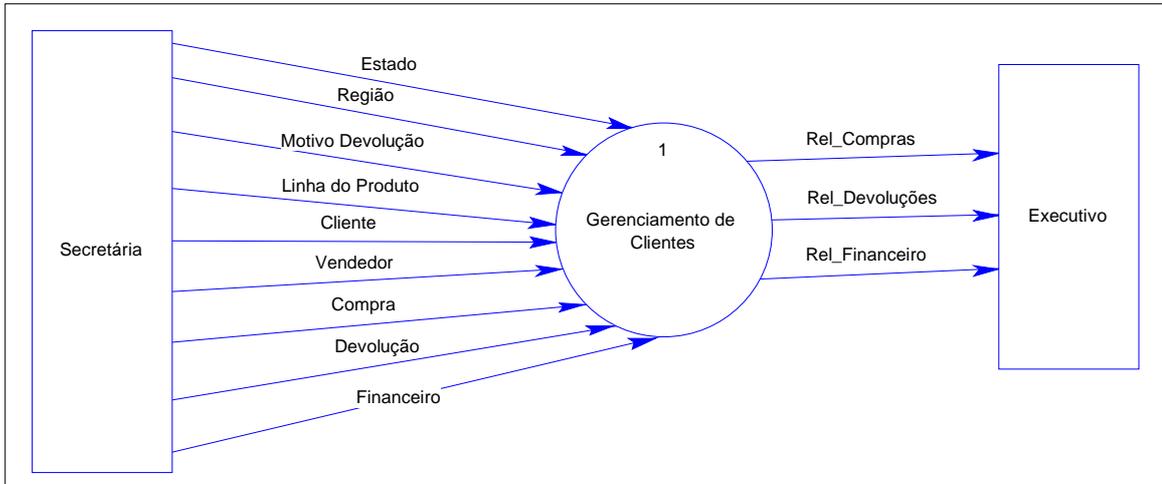
Para a especificação do sistema optou-se em utilizar a ferramenta utilizar a ferramenta PowerDesigner versão 6.1.0 descrita no capítulo 5.3. A implementação do sistema será feita em Genexus versão 3.0 utilizando Gxplorer e Gxquery com fontes gerados em Visual Basic (versão 6) para Microsoft Access.

A seguir será apresentado a Lista de eventos, Diagrama de Contexto do Sistema Diagrama de Fluxo de dados (DFD), Modelo Entidade-Relacionamento e o Dicionário de Dados, onde sempre será mencionado a que sub-sistema os dados estão se referindo.

### **6.2.2 DIAGRAMA DE CONTEXTO DO SISTEMA**

No diagrama de contexto são apresentados os relacionamentos com as entidades externas existentes no sistema proposto.

FIGURA 11 – DIAGRAMA DE CONTEXTO



**6.2.3 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)**

O diagrama de fluxo de dados do sistema é apresentado nas figuras 14, 15, 16.

FIGURA 12 – PARTE I DO DFD

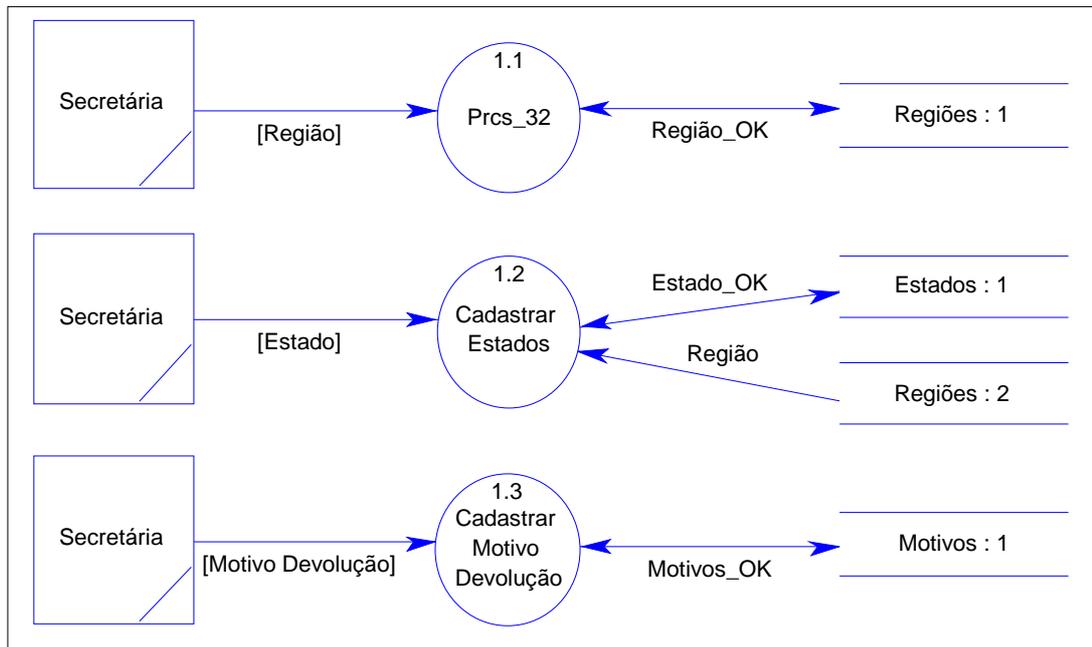


FIGURA 13 – PARTE II DO DFD

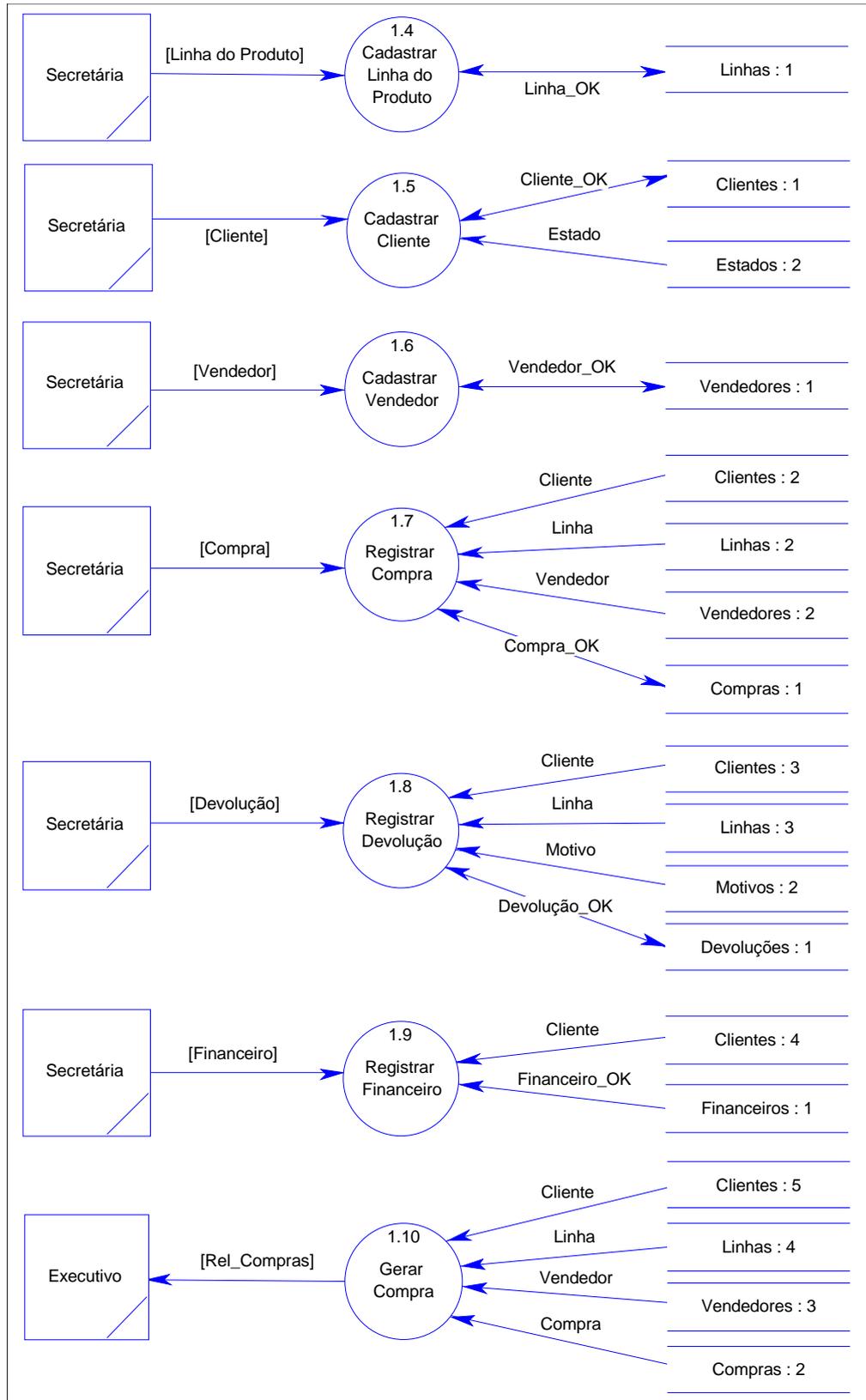
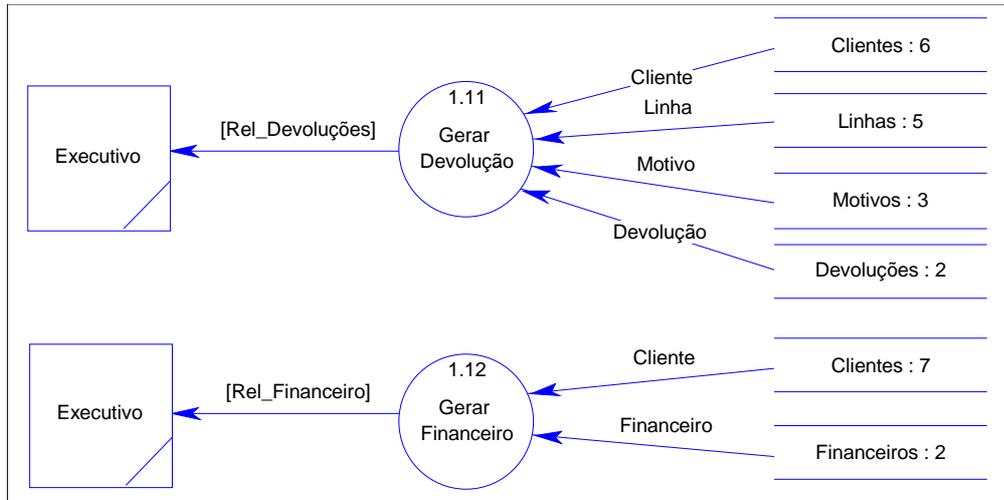


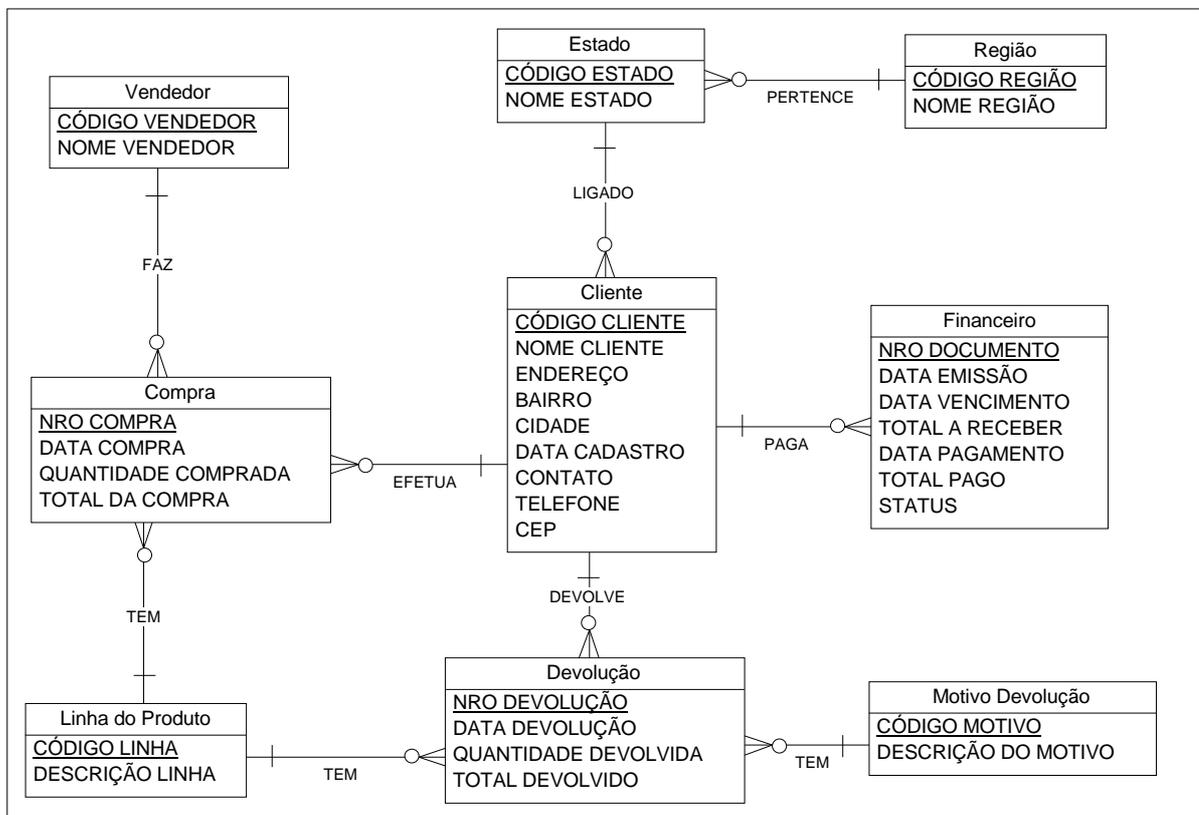
FIGURA 14 – PARTE III DO DFD



### 6.2.4 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

O MER apresentado na figura 17, apresenta todas as entidades e seus respectivos relacionamentos.

FIGURA 15 – MODELO DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO (MER)



## 6.2.5 DICIONÁRIO DE DADOS DO SISTEMA

O Dicionário de dados do sistema apresenta a descrição do campo, o código, o tipo, se é um campo chave (P) e se é um campo obrigatório (M). Este é demonstrado a seguir através dos Quadros 3 à 11.

Os diferentes tipos de dados apresentados são:

- a) N – numérico;
- b) I – inteiro;
- c) A – caractere;
- d) D – data.

QUADRO 3: TABELA CLIENTE

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO CLIENTE	CLI0COD	Integer	Yes	Yes
ESTCOD	EST0COD	Text(2)	No	Yes
NOME CLIENTE	CLI0NOM	Text(40)	No	No
ENDEREÇO	CLI0END	Text(40)	No	No
BAIRRO	CLI0BAI	Text(30)	No	No
CIDADE	CLI0CID	Text(30)	No	No
DATA CADASTRO	CLI0DATCAD	DateTime	No	No
CONTATO	CLI0CON	Text(30)	No	No
TELEFONE	CLI0FON	Text(15)	No	No
CEP	CLI0CEP	Single	No	No

QUADRO 4: TABELA COMPRA

Nome	Código	Tipo	P	M
NRO COMPRA	COM0NROCOM	Integer	Yes	Yes
DATA COMPRA	COM0DATCOM	DateTime	No	No
VENCOD	VEN0COD	Integer	No	Yes
CLICOD	CLI0COD	Integer	No	Yes
LINCOD	LIN0COD	Integer	No	Yes
QUANTIDADE COMPRADA	COM0QTDTOT	Single	No	No
TOTAL DA COMPRA	COM0COMTOT	Single	No	No

QUADRO 5: TABELA DEVOLUÇÃO

Nome	Código	Tipo	P	M
NRO DEVOLUÇÃO	DEV0NRODEV	Integer	Yes	Yes
DATA DEVOLUÇÃO	DEV0DATDEV	DateTime	No	No
CLICOD	CLI0COD	Integer	No	Yes
QUANTIDADE DEVOLVIDA	DEV0QTDDEV	Single	No	No
TOTAL DEVOLVIDO	DEV0TOTDEV	Single	No	No
CÓDIGO LINHA	LIN0COD	Integer	No	Yes
CÓDIGO MOTIVO	MOT0COD	Integer	No	Yes

QUADRO 6: TABELA ESTADO

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO ESTADO	EST0COD	Text(2)	Yes	Yes
REGCOD	REG0COD	Integer	No	Yes
NOME ESTADO	EST0NOM	Text(30)	No	No

QUADRO 7: TABELA FINANCEIRO

Name	Code	Type	P	M
NRO DOCUMENTO	FIN0NRODOC	Integer	Yes	Yes
DATA EMISSÃO	FIN0DATEMI	DateTime	No	No
CLICOD	CLI0COD	Integer	No	Yes
DATA VENCIMENTO	FIN0DATVEN	DateTime	No	No
TOTAL A RECEBER	FIN0TOTREC	Single	No	No
DATA PAGAMENTO	FIN0DATPAG	DateTime	No	No
TOTAL PAGO	FIN0TOTPAG	Single	No	No
STATUS	FIN0STATUS	Text(1)	No	No

QUADRO 8: TABELA LINHA DO PRODUTO

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO LINHA	LIN0COD	Integer	Yes	Yes
DESCRIÇÃO LINHA	LIN0DES	Text(40)	No	No

QUADRO 9: TABELA MOTIVO DE VOLUÇÃO

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO MOTIVO	MOT0COD	Integer	Yes	Yes
DESCRIÇÃO DO MOTIVO	MOT0DES	Text(30)	No	No

QUADRO 10: TABELA REGIÃO

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO REGIÃO	REG0COD	Integer	Yes	Yes
NOME REGIÃO	REG0NOM	Text(30)	No	No

QUADRO 11: TABELA VENDEDOR

Nome	Código	Tipo	P	M
CÓDIGO VENDEDOR	VEN0COD	Integer	Yes	Yes
NOME VENDEDOR	VEN0NOM	Text(40)	No	No

## 6.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO

Após concluídas as fases 1 e 2 da metodologia para definição de um SIE, foi iniciado a implementação do sistema que correspondente a terceira fase da metodologia. As informações obtidas nas fases anteriores foram de suma importância para a implementação do sistema, pois estas informações não só facilitaram a implementação do sistema, como também irão garantir que os executivos tenham as informações relevantes no seu dia-a-dia, informações estas classificadas como *nice to have* (interessantes para se ter), as quais segundo Furlan (1994) o executivo só buscava quando tinha tempo para isso.

## 6.4 APRESENTAÇÃO DAS TELAS

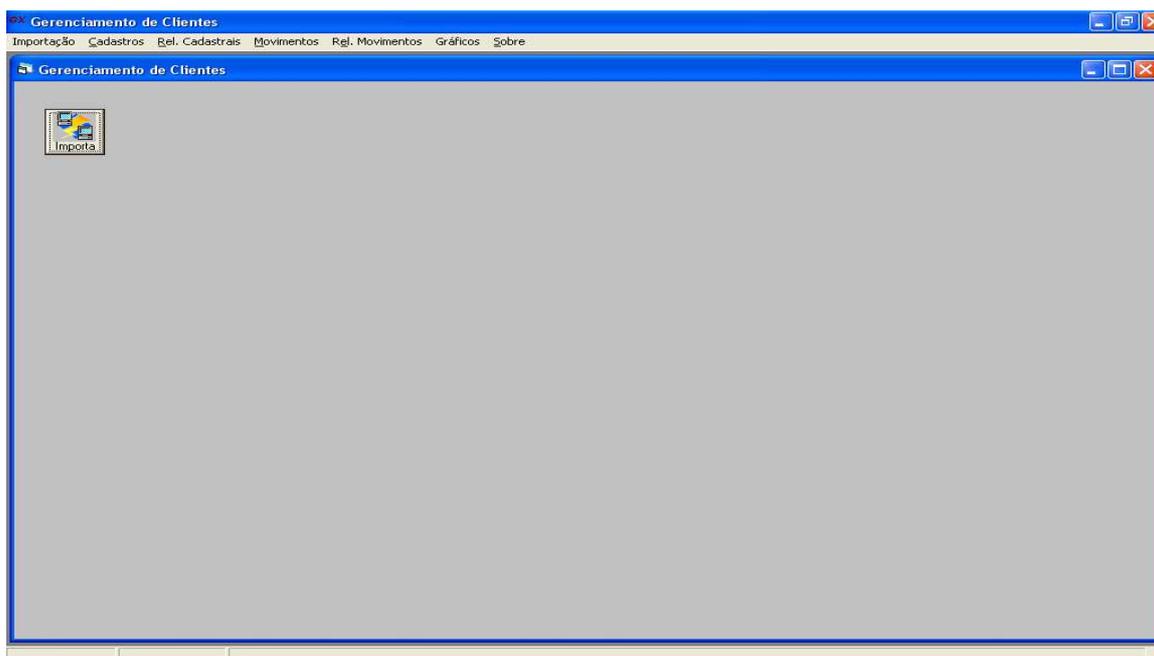
Neste item serão mostradas as telas do sistema acompanhadas de uma explicação de sua funcionalidade.

FIGURA 16 – TELA APRESENTAÇÃO DO SISTEMA



Ao iniciar o Sistema será apresentada a tela principal do sistema, conforme figura 19, no qual o executivo poderá selecionar seguintes opções através do menu do sistema, Importação Cadastro, Relatorios Cadastrais, Movimentos, Relatórios de Movimentos, Gráficos e Sobre.

FIGURA 17 – TELA PRINCIPAL DO SISTEMA



O processo de alimentação dos dados é feito através do botão importa onde os dados são automaticamente carregados de arquivos textos gerados por outro sistema da empresa. A seguir será apresentada as telas onde estão os dados importados.

FIGURA 18 – TELA DE CLIENTES

**Clientes**

Codigo Cliente: 2

Nome Cliente: HUMBERTO TRAVI

Endereco: AV. MARECHAL DEODORO, 15

Bairro: CENTRO Cep: 0.000

Cidade: JARAGUA DO SUL

Estado: PR PARANÁ

Região: 1 SUL

Data Cadastro: 15/02/2002

Contato: HUMBERTO

Telefone: (0XX47) 371-8940

TCliente 00:15:05

Todas as telas de cadastros e movimentação do sistema seguem a mesma funcionalidade e são compostas por dez botões padrões: Primeiro, anterior, proximo, ultimo, consulta, confirmar, sair ,excluir ,ajuda e imprimir.

FIGURA 19 – TELA DE ESTADOS

**Estados**

Estado: AM

Nome: AMAZONAS

Região: 2 NORTE

TEstados 21:56:28

Quando selecionar a opção movimentos, será apresentado a opções para consulta de compras, devoluções e financeiro onde estão a maioria dos dados que foram automaticamente carregados de outro sistema através de arquivos textos.

FIGURA 20 – TELA DAS COMPRAS DOS CLIENTES

Através do botão consultar disponível em cada uma das telas de cadastros, movimentação ou dos botões de prompt será aberto uma nova tela com todos os dados cadastrados disponíveis para eventuais consultas. A Figura 21 demonstra uma das telas de consulta.

FIGURA 21 – DEMONSTRAÇÃO DE UMA TELA DE CONSULTA

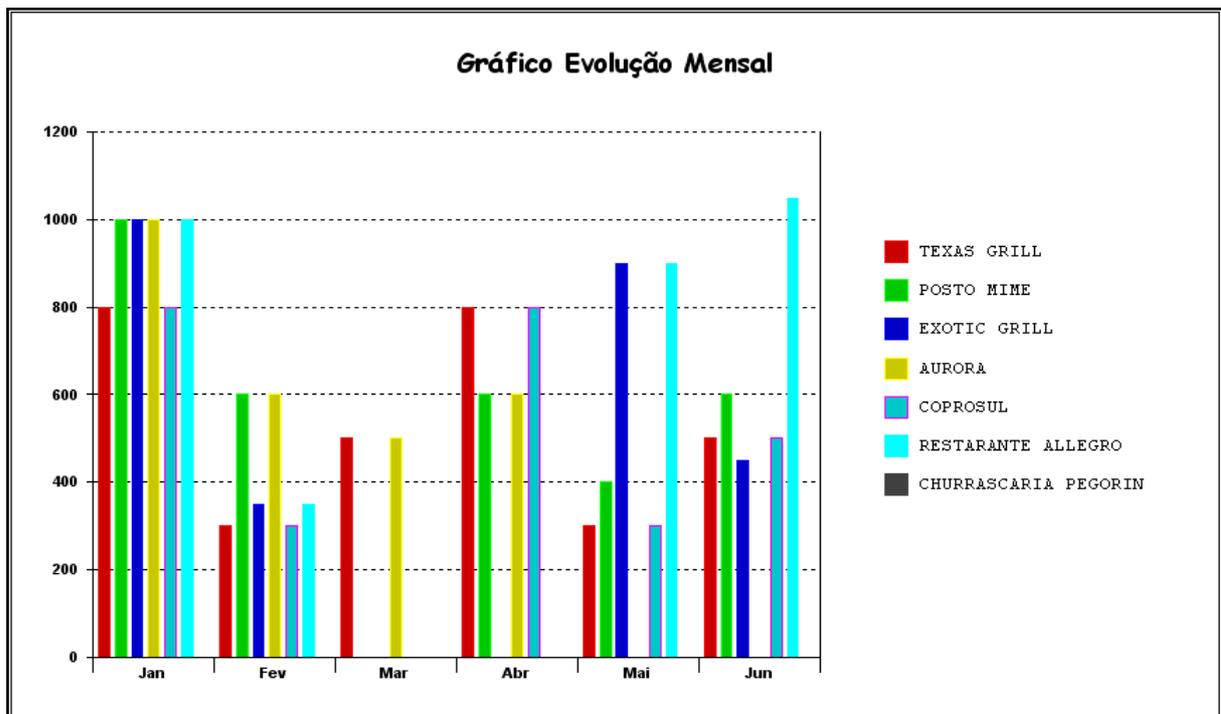
	Cliente	Data da Compra	Linha de Produto	Vendedor	Quatidade Total	Total da Compra
	1	01/02/2002	1	1	5.00	500.00
	1	01/03/2002	1	1	10.00	10000.00
▶	2	15/02/2002	2	2	3.00	900.00
	2	15/03/2002	3	1	50.00	500.00
	3	15/05/2002	1	2	100.00	5000.00

A opção gráfico de Compras fornece ao executivo a possibilidade de visualizar as compras com informações de diversas formas. Clicando nesta opção é apresentada ao executivo outras opções , onde estão localizadas as dimensões: ,MÊS ,VALOR e CLIENTE. Para demonstração desta opção serão utilizados somente dados fictícios.

FIGURA 22 – TELA SELEÇÃO GRÁFICO FINANCEIRO POR CLIENTES



FIGURA 23 – GRÁFICO FINANCEIRO POR CLIENTES



## 7 CONCLUSÕES

No ambiente competitivo atual, é fundamental para a sobrevivência das empresas e organizações, o acesso a informações que sirvam de subsídio para a tomada de decisões de curto, médio e longo prazo. Para auxiliar os profissionais e executivos, na administração do gerenciamento, precisa-se possuir informações para tomar decisões estratégicas, para isso, o Sistemas de Informações pode ser uma fonte de consulta, onde, poderão mostrar as informações estratégicas necessárias para se tomar as decisões.

A técnica CD mostrou-se uma poderosa ferramenta para auxiliar o executivo na tomada da decisão. Tornando-se dessa forma uma ferramenta muito útil em um software de SIE onde o executivo poderá visualizar os dados de diferentes formas, ângulos e acesso rápido.

Em relação ao objetivo geral deste trabalho que foi desenvolver um SIE para gerenciamento de clientes, com o intuito de auxiliar os executivos na tomada de decisões estratégicas, tendo os objetivos alcançados, visto que as decisões do executivo podem contar com o auxílio do SIE implementado, com telas de fácil utilização, dados precisos e acesso rápido. Atendendo assim a necessidade de informação do executivo onde ele poderá acompanhar e controlar as informações dos clientes.

O *DW*, por sua vez, oferece os fundamentos e os recursos necessários para um Sistema de Informação eficiente, fornecendo dados integrados e históricos. Este mostrou-se de grande valia quando aplicado ao SIE, principalmente através da técnica de CD. Através da utilização desta, tornou-se possível em tempo de execução visualizar os dados em diferentes níveis classificação conforme critérios de ordenação estipulados pelo executivo.

### 7.1 DIFICULDADES

Durante a elaboração deste trabalho encontrou-se dificuldades no desenvolvimento do sistema devido a pouca experiência na utilização da ferramenta Genexus e da ferramenta PowerDesigner.

## 7.2 EXTENSÕES

Buscando dar continuidade ao sistema, sugere-se:

- a) desenvolvimento para web;
- b) a substituição do banco de dados atual por um banco de dados com maiores recursos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, Steven, **Information System: a Management perspective**, USA, Addison Publishing Company, 1992.

ARTECH, Advanced Reserarch & Tecnology. **Vision general**. Jun 1992. Manual Técnico.

ARTECH, Advanced Reserarch & Tecnology. **Disenõ de aplicaciones utilizando genexus**. Set 1992. Manual Técnico.

ARTECH, Advanced Reserarch & Tecnology. **Ejemplo de aplicaciones utilizando procedimientos**. Jun 1993. Manual Técnico.

BINDER, Fábio Vinícios. **Sistemas de apoio à decisão**. São Paulo: Érica, 1994.

CAMPOS, Maria L., ROCHA, Arnaldo V. Filho. **Data Warehouse**, in: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 17, 1997, Brasília. Anais do XVII Congresso da SBC. Brasília: UNB, 1997, 494p.

CIO, EUA. *Data Warehouse* de A - Z. **ComputerWorld**, Rio de Janeiro, v.3, n.158, p.9, abr. 1996.

DALFOVO, Oscar. **Desenho de um modelo de sistemas de informação**. Blumenau, 1998. Dissertação (mestrado em Administração de Negócios) Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, FURB.

DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000.

DALFOVO, Oscar. **Metodologia sistema de informação estratégico para o gerenciamento operacional (SIEGO): um modelo para a universidade com aplicação na gestão ambiental baseado em Data Warehouse**. Florianópolis, 2001. 308 f. Tese de doutorado (curso de pós-graduação em Ciência de Computação) Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

FURLAN, José Davi; IVO, Ivonildo da Motta; AMARAL, Francisco Piedade. **Sistema de informações executivas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

GONDA, Breógan & JODAL, Juan Nicolas. **Desenvolvimento incremental de sistemas**. Uruguai, 1993.

- HARRISON, Thomas H. **Intranet Data Warehouse**. 1.ed. São Paulo: Berkeley, 1998. 358p.
- INMON, William H. **Como construir o data warehouse**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- JURAN, J.M. Juran. **Planejando para a Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990. 394 p.
- JURAN, J.M. Juran. **A Qualidade desde o Projeto**. Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.
- KIMBALL, Ralph. **Data Warehouse toolkit**. Trad. de Monica Rosemberg. São Paulo: Makron books, 1998.
- KOTLER Philip. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 5.ed.São Paulo:Atlas, 1998.
- LAUDON, K. C. LAUDON J. P. **Management Information Systems**. 4 ed., Upper Saddle River (N. J.): Prentice Hall, 1997.
- MARTIN, James & McClure, Carma. **Técnicas estruturadas e case**. São Paulo: Makron Books, 1991.
- McMENAMIM, S. & PALMER, J. **Análise essencial de sistemas**. São Paulo, McGraw-Hill, 1991.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.
- OLIVEIRA, Adelise G. **Data warehouse conceitos e soluções**. Florianópolis - SC: Advanced, 1998.
- ORR, Ken. **Data Warehouse Technology**. Disponível em: <http://www.kenorrinst.com> . Acesso em : 15 Out 2002.
- POMPILHO, S.. **Análise essencial: guia prático de análise de sistemas**. Rio de Janeiro: Infobook, 1994.
- PRATES, Maurício. Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento. **Revista do Instituto de Informática**. São Paulo, v.4, n.16, p. 17-21, mar./set. 1994.
- RADÜNZ, Ricardo Guilherme. **Sistema de Informação para a Avaliação de Desempenho de Atacados, Baseado na Metodologia *Balanced Scorecard***. 2002. 90f. Dissertação (Mestre

em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis.

RODRIGUES, Leonel Cezar. Impacto dos Sistemas de Informação. **Jornal de Santa Catarina**, Blumenau, 30 Jun 1996. Caderno de Economia, p.20.

RUBINI, Eduardo R. C. **OLAP – Transformando dados em informações estratégicas**. Curitiba, [1999?]. Disponível em: <<http://www.treetools.com.br/artigos/warehouse.htm>>. Acesso em: 13/10/2002.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação: Uma Abordagem Gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

YOURDON, Edward. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.