

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CUROS DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DA ÁREA
COMERCIAL DE UMA EMPRESA APLICANDO DATA
WAREHOUSE**

EDUARDO SCHATZMANN

BLUMENAU
2003

2003/2-10

EDUARDO SCHATZMANN

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DA ÁREA
COMERCIAL DE UMA EMPRESA APLICANDO DATA
WAREHOUSE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Regional de Blumenau para a
obtenção dos créditos na disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso II do curso de Ciência
da Computação — Bacharelado.

Prof. Wilson Pedro Carli - Orientador

**BLUMENAU
2003**

2003/2-10

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DA ÁREA
COMERCIAL DE UMA EMPRESA APLICANDO DATA
WAREHOUSE**

Por

EDUARDO SCHATZMANN

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos
na disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso II, pela banca examinadora formada
por:

Presidente: _____
Prof. Wilson Pedro Carli – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Maurício Capobianco Lopes, FURB

Membro: _____
Prof. Oscar Dalfovo, FURB

Blumenau, 09 de dezembro de 2003

Dedico este trabalho a minha namorada, toda a minha família e em especial aos meus pais que muito me ajudaram, apoiaram e motivaram a iniciar e concluir este curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre esteve presente em todos os momentos de minha vida.

Aos meus pais José Schatzmann Sobrinho e Marinice Schatzmann, pelo apoio, incentivo, fortalecendo a minha motivação tornando a conclusão desta etapa um grande objetivo das nossas vidas. Sei que para eles não é uma conquista só minha, mas também deles.

As minhas irmãs Heloise C. Schatzmann e Francine Schatzmann que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado.

A minha namorada, Suela Bernardes que soube compreender as horas em que a minha atenção estava voltada para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos de trabalho com os quais muito aprendi, tanto nos assuntos profissionais quanto nos pessoais.

A Diretoria da Senior Sistemas por ter possibilitado o desenvolvimento do trabalho dentro das suas dependências e ter permitido a utilização do sistema Sapiens, suas ferramentas e recursos.

A todos os professores de uma forma geral que souberam repassar seus conhecimentos e ajudar nas horas de dificuldade. Em especial ao professor Wilson Pedro Carli que durante este semestre foi meu professor, orientador e amigo, estando sempre disposto a ajudar fornecendo toda a estrutura necessária para a elaboração deste trabalho.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram no meu trabalho e aperfeiçoamento acadêmico.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso visa a construção de um Sistema de Informação onde, aplicando-se a metodologia de *Data Warehouse*, mais especificamente as técnicas de granularidade, pretende-se disponibilizar informações da área comercial que auxiliem os executivos de qualquer empresa a tomarem suas decisões estratégicas. Este sistema foi desenvolvido com as ferramentas e a base de dados operacional do Sapiens, sistema de gestão corporativa da Senior Sistemas.

Palavras chaves: Sistema de Informação; *Data Warehouse*;

ABSTRACT

This course conclusion work is aimed to the construction of a Information System, by applying the Data Warehouse methodology, more specifically the granularity techniques, it is intended to provide information for the commercial area in order to help executives of any company to take their strategical decisions. This system was developed using the tools and operation database of Sapiens, the Senior Sistemas corporative management system.

Key-Words: Information System; Data Warehouse;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Divisão do Sistema Sapiens.....	16
FIGURA 2 – Menu principal do Sistema Sapiens.....	17
FIGURA 3 – Página principal do Sistema Sapiens Web	18
FIGURA 4 – Fluxograma do módulo comercial compras do Sistema Sapiens	19
FIGURA 5 - Fluxograma do módulo comercial vendas do Sistema Sapiens	20
FIGURA 6 – Fluxograma do módulo comercial estoques do Sistema Sapiens	22
FIGURA 7 – Dados baseados em assuntos	24
FIGURA 8 – A questão da integração.....	25
FIGURA 9 – Aspectos de volatilidade	26
FIGURA 10 - Variação dos dados em relação ao tempo	27
FIGURA 11 - Estrutura do <i>Data Warehouse</i>	27
FIGURA 12 - O fenômeno da construção de um <i>Data Warehouse</i>	29
FIGURA 13 – A questão da granularidade	30
FIGURA 14 – Interface da ferramenta CBDS	36
FIGURA 15 – Interface do Gerador de Relatórios.....	37
FIGURA 16 – Funcionamento dos processos automáticos.....	38
FIGURA 17 – Editor de arquivos de configuração dos Sistemas Senior.....	43
FIGURA 18 – Opções de bancos de dados disponíveis no arquivo de configurações.....	43
FIGURA 19 – Diagrama de Contexto	47
FIGURA 20 – Diagrama de Fluxo de Dados	48
FIGURA 21 – Modelo Entidade Relacionamento Lógico	49
FIGURA 22 – Tela de geração da base de dados do <i>Data Warehouse</i>	50
FIGURA 23 – Caminho de acesso a tela de geração do Sistema de Informações Gerenciais .	51
FIGURA 24 – Acesso aos modelos via Sapiens Web.....	52
FIGURA 25 – Formas de atualização do <i>Data Warehouse</i>	52
FIGURA 26 – Tela de cadastro dos processos automáticos no Sistema Sapiens.....	53
FIGURA 27 – Visualização das informações do <i>Data Warehouse</i>	54
FIGURA 28 – Listagem dos modelos disponíveis	55
FIGURA 29 – Relatório sintético do histórico de vendas no ano de 2002	56
FIGURA 30 – Gráfico histórico de vendas no ano de 2002.....	57
FIGURA 31 – Relatório de pedidos de vendas por vendas faturadas	58
FIGURA 32 – Gráfico de pedidos de vendas por vendas faturadas.....	58
FIGURA 33 – Relatório das ordens de compra em aberto.....	59
FIGURA 34 – Gráfico das ordens de compra em aberto	59
FIGURA 35 – Relatório histórico de compras	60
FIGURA 36 – Gráfico histórico de compras.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das operações realizadas pelo CBDS.....	36
Tabela 2 – Ferramentas disponíveis nos banco de dados utilizados pelo Sapiens	41
Tabela 3 – Lista de Eventos.....	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	12
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL (SIG).....	14
2.1 BENEFÍCIOS	15
3 SISTEMA SAPIENS.....	16
3.1 MÓDULO COMERCIAL	18
3.1.1 Compras	18
3.1.2 Vendas.....	20
3.1.3 Estoques	21
4 DATA WAREHOUSE.....	23
4.1 CARACTERÍSTICAS DE UM DATA WAREHOUSE.....	24
4.1.1 Dados baseados em assuntos.....	24
4.1.2 Dados integrados	25
4.1.3 Dados não voláteis	25
4.1.4 Dados variáveis em relação ao tempo	26
4.2 ESTRUTURA DE UM DATA WAREHOUSE.....	27
4.3 GRANULARIDADE	30
4.4 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE UM DATA WAREHOUSE.....	30
4.4.1 Análise do modelo de dados	31
4.4.2 Dimensionamento	31
4.4.3 Avaliação técnica	32
4.4.4 Preparação do ambiente técnico.....	32
4.4.5 Análise das áreas de interesse	33
4.4.6 Projeto do <i>Data Warehouse</i>	33
4.4.7 Análise do sistema fonte	33
4.4.8 Especificação de programas.....	34
4.4.9 Elaboração de programas	34
4.4.10 Povoamento	34
4.4.11 Utilização dos dados	34
5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS	35
5.1 FERRAMENTA CASE POWER DESIGNER.....	35

5.2 GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS SENIOR (CBDS)	35
5.3 GERADOR DE RELATÓRIOS.....	36
5.4 PROCESSOS AUTOMÁTICOS.....	37
6 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	39
6.1 MONTANDO O DATA WAREHOUSE.....	39
6.1.1 Análise do modelo de dados	39
6.1.2 Dimensionamento	40
6.1.3 Avaliação técnica	41
6.1.4 Preparação do ambiente técnico.....	42
6.1.5 Análise das áreas de interesse	43
6.1.6 Projeto do <i>Data Warehouse</i>	45
6.1.7 Análise do sistema fonte	46
6.1.8 Especificação de programas.....	46
6.1.8.1 Lista de eventos	46
6.1.8.2 Diagrama de contexto	47
6.1.8.3 Diagrama de fluxo de dados (DFD).....	48
6.1.8.4 Modelo de entidade relacionamento lógico (MER).....	49
6.1.9 Elaboração de programas	50
6.1.10 Povoamento	52
6.1.11 Utilização dos dados	53
7 CONCLUSÕES.....	61
7.1 EXTENSÕES	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXO A – Dicionário de Dados	67
ANEXO B – Exemplo de select de atualização do <i>Data Warehouse</i> feito na base operacional.	

1 INTRODUÇÃO

Com a rápida evolução e mudanças tecnológicas é de fundamental importância que os executivos tenham grande versatilidade em suas decisões, que devem estas, serem tomadas através de informações precisas e atualizadas. Diante de todo este cenário de evolução, a cada dia é gerado um grande volume de informações em todo mundo. Conforme Oliveira (1992), define-se informação como o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões, e dado como qualquer elemento identificado em sua forma bruta, que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação. Para ser possível disponibilizar de forma ágil estas informações, faz-se necessário a utilização de equipamentos e principalmente sistemas eficazes no auxílio ao executivo.

As informações contidas nos sistemas das organizações não são mais somente para fins de controle e sim, se bem utilizadas, são um grande diferencial competitivo no mercado de hoje. De acordo com Dalfovo (2000), o uso eficaz da informação nas organizações passa a ser um patrimônio, que é considerado um fator chave para o sucesso das organizações.

Conforme Dalfovo (2001), a não utilização de informações como recursos estratégicos leva o executivo, muitas vezes, a administrar por impulsos ou baseado em modismos. Os Sistemas de Informação (SI) surgiram como uma forma de manter o executivo preparado com visão integrada de todas as áreas, isto sem gastar muito tempo ou requerer um conhecimento aprofundado de cada área. Sistemas de Informação normalmente lidam com poucos usuários por vez e os requisitos em termos de tempo de resposta não são críticos. No entanto, usualmente lidam com informações estratégicas, não antecipadas ou previstas, envolvendo grande volume de dados, referentes aos processos operacionais da empresa.

Os SI são tipos especializados de sistemas, utilizados de forma cada vez mais intensa por executivos e demais pessoas participantes de processos decisórios, no exercício de funções de planejamento, organização, direção e controle na gestão empresarial. Segundo Dalfovo (2001), pode ser definido SI como um conjunto de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*.

Cruz (1998), define Sistema de Informação Gerencial (SIG) como sendo o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa,

bem como proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados.

De acordo com Gonçalves (2002), os SI são a base para a construção de um *Data Warehouse*, mediante a necessidade de reunir informações de várias áreas da empresa, controladas por diferentes sistemas. O *Data Warehouse* é importante por prover agilidade e flexibilidade, visando atender as necessidades de consulta dos executivos.

Segundo Oliveira (1998), "O *Data Warehouse* é um banco de dados que armazena dados sobre as operações da empresa (vendas, compras, finanças) extraídos de uma fonte única ou múltipla, e transforma-os em informações úteis, oferecendo um enfoque histórico, para permitir um suporte efetivo à decisão".

De acordo com Boni (1999), um dos mais importantes aspectos do projeto de um *Data Warehouse* é a questão da granularidade. A granularidade diz respeito ao nível de detalhe ou de resumo contido nas unidades de dados existentes no *Data Warehouse*. Quanto mais detalhe mais baixo o nível de granularidade. Quanto menos detalhe mais alto o nível de granularidade. Segundo Inmon (1997), quando a granularidade de um *Data Warehouse* é propriamente estabelecida, os demais aspectos do projeto e implementação fluem tranqüilamente; quando ela não é estabelecida todos os outros aspectos se complicam. O nível de granularidade afeta profundamente o volume de dados armazenados e o tipo de consulta que pode ser respondida pelo sistema.

Observando-se o Sistema Corporativo Sapiens, produto da Senior Sistemas Ltda. (Senior Sistemas, 2003a), de Blumenau (SC), especificamente da área comercial, verificou-se que o mesmo gera e armazena apenas os dados operacionais necessários ao funcionamento deste sistema. O Sistema Corporativo Sapiens propõe-se a integrar os departamentos de uma empresa numa só ferramenta. A utilização de um *Data Warehouse* na base de dados da área comercial permitirá que dados antes nunca relacionados possam ser agrupados, reunindo informações de cada uma das sub-áreas, sendo possível fornecer informações rápidas e confiáveis sobre o volume, fluxo e qualidade dos negócios da organização.

Visando uma maior agilidade na manipulação destas informações, aplicou-se conceitos de *Data Warehouse*, determinando o nível de granularidade, em um sistema de gestão corporativa já existente, no caso o Sistema Sapiens, possibilitando o desenvolvimento de um SIG visando agilizar as consultas e permitir confrontar informações para auxílio à tomada de decisões dos executivos da organização.

De acordo com a sugestão de continuidade do trabalho de conclusão de Gonçalves (2002), que desenvolveu um SIG baseado em *Data Warehouse* para a área de Administração de Recursos Humanos (RH), assim como a sugestão de continuidade de Strube (2001), que realizou um estudo de um caso real de migração de banco de dados de sistemas transacionais para *Data Warehouse*, este trabalho propõe-se portanto, a relacionar, armazenar e oferecer informações históricas do banco de dados operacional do Sistema Corporativo Sapiens. Todas estas informações que não podem ser facilmente obtidas na forma bruta em que estão armazenadas, serão transformadas em informações refinadas através do *Data Warehouse*.

Finalizando, este trabalho proposto estará inovando e diferenciando-se do trabalho de Gonçalves(2002) e de Strube (2001) porque as informações e bases operacionais são totalmente distintas. Será utilizado o ambiente *Delphi* para implementar as rotinas de alimentação do *Data Warehouse* que poderão ser agendadas para acontecer de acordo com a necessidade do usuário e todos os relatórios do SIG estarão disponíveis tanto para o sistema *windows* quanto na versão web. A metodologia de especificação e a implementação serão baseadas na metodologia baseada em dados, proposta por Inmon (1997). A metodologia de desenvolvimento de sistemas baseou-se na análise estruturada.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo principal deste trabalho é a especificação e a implementação de um sistema de informações gerenciais, gerando um *Data Warehouse* a partir das informações cadastradas nas tabelas da base de dados operacional do Sistema Corporativo Sapiens, mais especificamente as informações relacionadas ao módulo comercial deste sistema e determinando o nível de granularidade que será aplicado.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) identificar quais são os indicadores relevantes do módulo comercial do Sistema Corporativo Sapiens, visando a criação da base de dados histórica;
- b) modelar uma base de dados de acordo com os identificadores que foram considerados relevantes através dos conceitos de *Data Warehouse*, observando o nível de granularidade;
- c) disponibilizar gráficos e relatórios gerenciais através das informações que estarão armazenadas no *Data Warehouse*.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está disposto em capítulos apresentados a seguir:

No primeiro capítulo é feita uma introdução ao assunto correspondente ao trabalho e seus objetivos.

No segundo capítulo aborda-se o assunto Sistemas de Informações Gerenciais.

No terceiro capítulo são apresentados o Sistema Corporativo Sapiens, seu módulo comercial, ferramentas e recursos.

No quarto capítulo contextualiza-se a filosofia *Data Warehouse*, características, estrutura, granularidade e metodologia para desenvolvimento de um *Data Warehouse*.

No quinto é feita uma explanação das tecnologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do protótipo.

No sexto capítulo são descritos os aspectos referentes a implementação do protótipo, seu funcionamento e como foi aplicada a metodologia de desenvolvimento do *Data Warehouse*.

O sétimo capítulo apresenta-se as principais conclusões obtidas com o desenvolvimento deste trabalho, suas limitações e sugestões para novas pesquisas.

2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL (SIG)

De acordo com Cruz (1998), sistemas de informações gerenciais são os conjuntos de tecnologias que disponibilizam os meios necessários à operação do processo decisório em qualquer organização por meio do processamento dos dados disponíveis. Segundo Oliveira (1992), esse tipo de sistema é orientado para tomada de decisões estruturadas. Os dados são coletados internamente na organização, baseando-se somente nos dados corporativos existentes e no fluxo de dados. Os aspectos para a otimização do desenvolvimento e a implantação do SIG nas empresas são: metodologia de elaboração, suas partes integrantes, estruturação, implementação e avaliação, bem como as características básicas do executivo administrador do SIG.

Segundo Oliveira (2002), SIG são voltados aos administradores de empresas que acompanham os resultados das organizações semanalmente, mensalmente e anualmente, não estando preocupados com os resultados diários. Esse tipo de sistema é orientado para a tomada de decisões estruturadas. Os dados são coletados internamente na organização, baseando-se somente nos dados corporativos existentes no fluxo de dados. A característica do SIG é utilizar somente dados estruturados, que também são úteis para o planejamento de metas estratégicas.

Cruz (1998), define SIG como sendo o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, bem como proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados. Esse sistema é normalmente composto de diversos sub-sistemas de natureza conceitual idêntica à daquele que integram, mas com características específicas quanto à sua finalidade e justificção, quanto ao tipo de tecnologias utilizadas e quanto ao nível dos processos ou natureza das pessoas que envolvem.

É caracterizado pelo processo de transformação de um conjunto de dados em algo organizado e que atenda a um determinado fim.

A diferença entre dado e informação é a capacidade que este tem de auxiliar à tomada de decisão ou seja, a informação é formada por um conjunto de dados organizados de maneira a propiciar um determinado retorno ao manipulador das informações, permitindo que este escolha entre os vários caminhos que possam levar a um determinado resultado.

O sistema de informações deve ser montado de maneira que as opções de informações atendam às áreas funcionais-fim e meio como um todo, permitindo que as informações transitem atendendo às necessidades identificadas por nível decisório.

O detalhamento e a forma do tratamento dos dados deve ser diferenciado a cada patamar do sistema a fim de que sejam atendidas as necessidades das diferentes unidades organizacionais da empresa

De acordo com Oliveira (2002), os SIG atuam como elementos polarizadores dos eventos empresariais provenientes dos ciclos de atividades, tanto internos como externos à empresa.

2.1 BENEFÍCIOS

De acordo com Oliveria (2002), pode-se afirmar que os Sistemas de Informações Gerenciais, sob determinadas condições, proporcionam a empresa muitos benefícios, entre eles destacam-se:

- a) redução dos custos das operações;
- b) melhoria no acesso às informações, propiciando relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço;
- c) melhoria na produtividade, tanto setorial quanto global;
- d) melhoria nos serviços realizados e oferecidos;
- e) melhoria na tomada de decisões, mediante informações mais refinadas e precisas;
- f) redução dos custos operacionais;
- g) melhoria na estrutura de poder, propiciando maior poder para aqueles que entendem e controlam o sistema;
- h) otimização na prestação de serviço aos clientes.

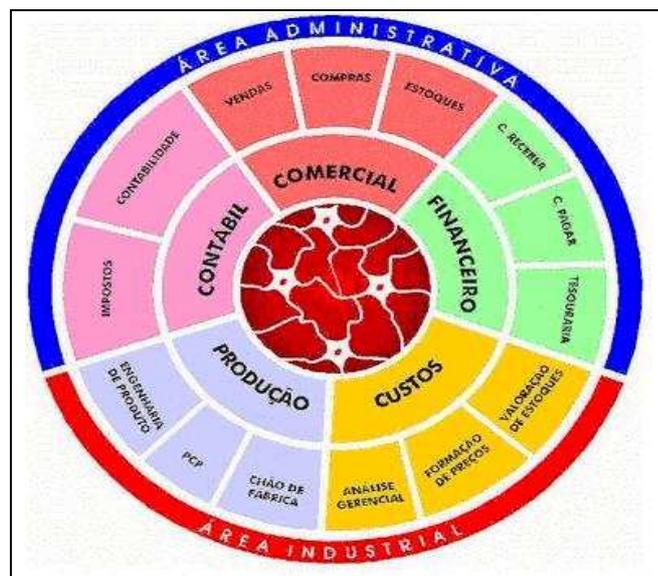
3 SISTEMA SAPIENS

O Sistema Corporativo Sapiens é desenvolvido pela Senior Sistemas, sediada em Blumenau, Santa Catarina, tendo seu lançamento em julho de 1997. A empresa conta hoje com mais de 300 clientes em todo o Brasil.

O Sapiens é constituído por um conjunto de módulos integrados de Gestão Empresarial, totalmente voltado para a otimização de tomadas de decisões e a produtividade, reunindo todas as rotinas administrativas e de manufatura de uma empresa. Ele é desenvolvido para ambiente *Windows* com arquitetura Cliente/Servidor, podendo ser adquirido em módulos, considerando o foco de cada empresa (SENIOR SISTEMAS, 2003a).

Atualmente, o Sapiens está homologado para ser utilizado nos banco de dados *Oracle*, *Microsoft SQL Server*, *Sybase Server*, *Sybase SQL Anywhere* e *MS-MSDE* de forma nativa ou via ODBC.

O Sapiens é um sistema corporativo que foi projetado de forma totalmente modular e efetivamente integrada, sendo que a entrada de uma informação é automaticamente repassada para todas aquelas rotinas que a utilizam. Ele foi dividido em 5 módulos, que representam dentro de sua concepção, as grandes áreas de uma organização: Comercial, Financeiro, Contábil, Produção e Custos, conforme ilustrado na fig. 1.



Fonte: Senior Sistemas (2003a)

FIGURA 1 – Divisão do Sistema Sapiens

O Sapiens possui interface amigável e de fácil operação. Dentro deste princípio, foi concebido de forma bastante prática, apresentando em seu menu principal, demonstrado na fig. 2, uma divisão de áreas assim definidas:

- a) núcleo: são os itens apresentados em Tabelas e Cadastros, os quais permitem o cadastramento de todas as informações consideradas como comuns, ou seja, que podem ser utilizadas por quaisquer módulos;
- b) módulos: existe um item de menu para cada módulo do sistema (Comercial, Financeiro, Contábil, Custos e Produção), sendo que ali se encontram as informações e ações inerentes ao módulo em questão;
- c) geradores: neste item o Sapiens contém uma série de ferramentas que permitem a geração de novas consultas e relatórios, além de importação e exportação de dados de forma totalmente parametrizável;
- d) diversos: neste item, o Sapiens disponibiliza alguns facilitadores e recursos para alterações/configurações diversas do sistema.

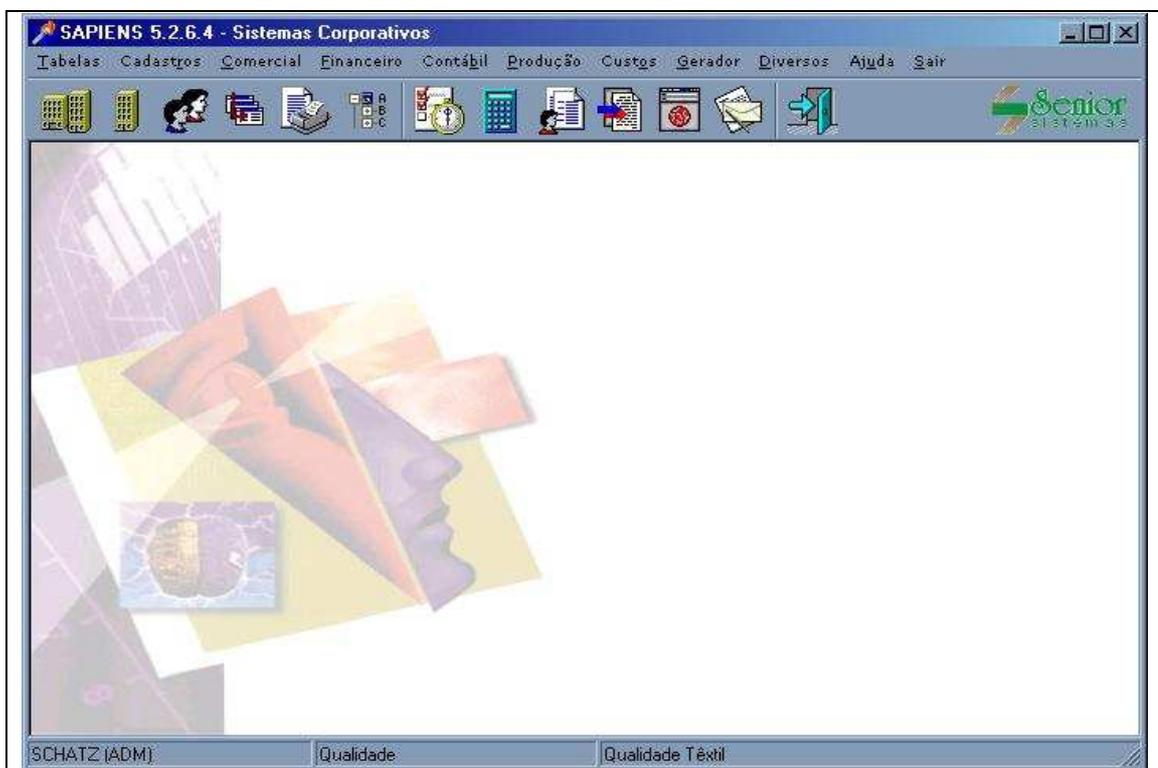


FIGURA 2 – Menu principal do Sistema Sapiens

Conforme pode ser visto na fig. 3, o Sistema Sapiens também é comercializado na versão Web, mas apenas como um complemento do sistema cliente, pois nem todas as funcionalidades e recursos do sistema cliente estão incluídas nesta versão Web.

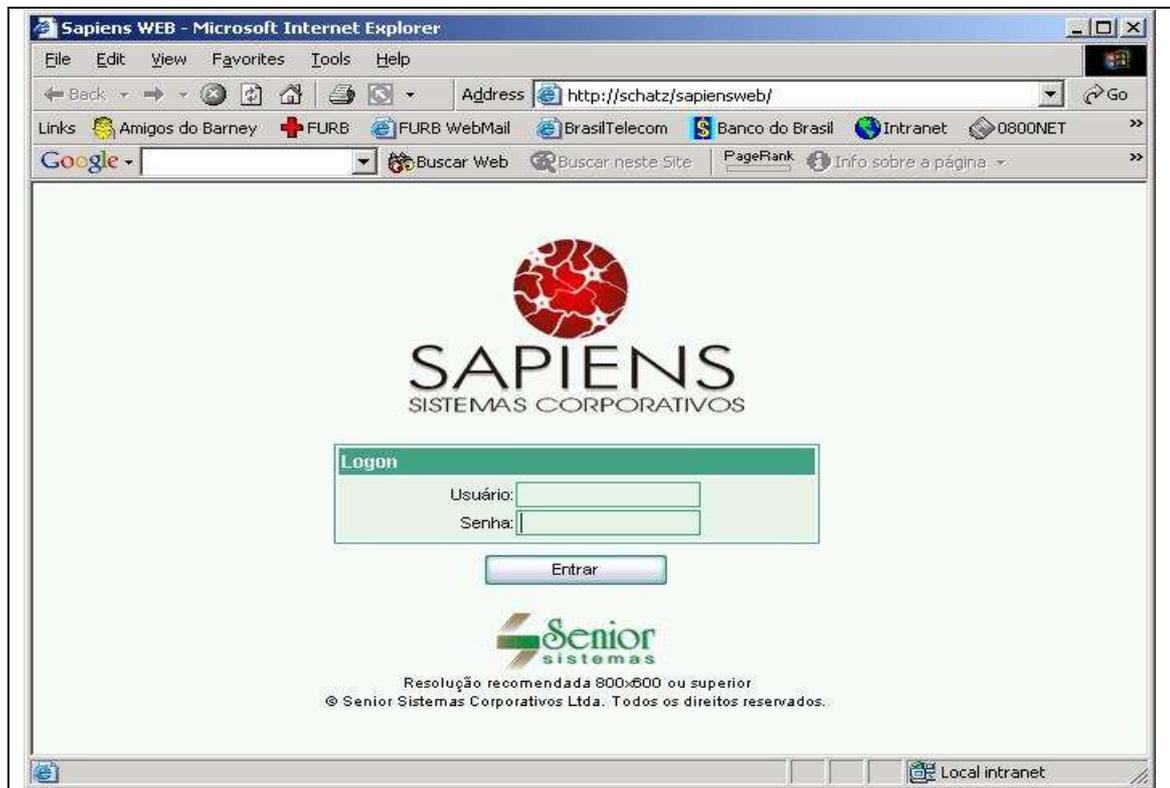


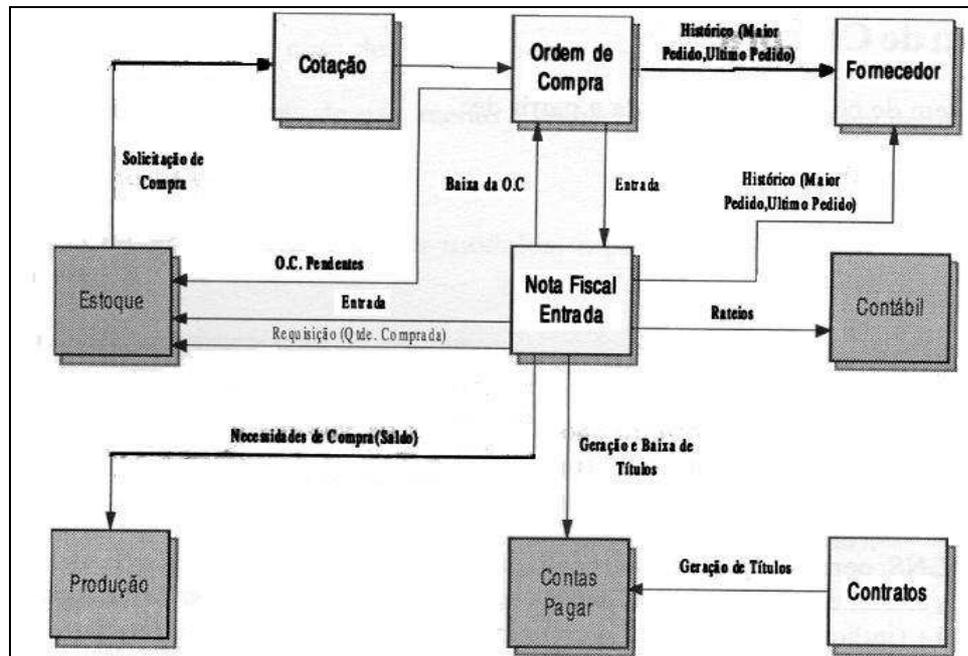
FIGURA 3 – Página principal do Sistema Sapiens Web

3.1 MÓDULO COMERCIAL

O módulo Comercial do Sistema Sapiens é um dos módulos mais vendidos do sistema, estando presente em mais de 80% das cópias Sapiens comercializadas. O módulo Comercial é dividido em três sub-módulos, sendo eles compras, vendas e estoques.

3.1.1 Compras

O sub-módulo de compras é responsável em administrar as solicitações de compra assim como gerar as notas fiscais de compra, realizando toda movimentação nos módulos do contas a pagar, contabilidade, estoques, produção e contábil, de acordo com a fig. 4.



Fonte: Senior Sistemas (2003a, p.29)

FIGURA 4 – Fluxograma do módulo comercial compras do Sistema Sapiens

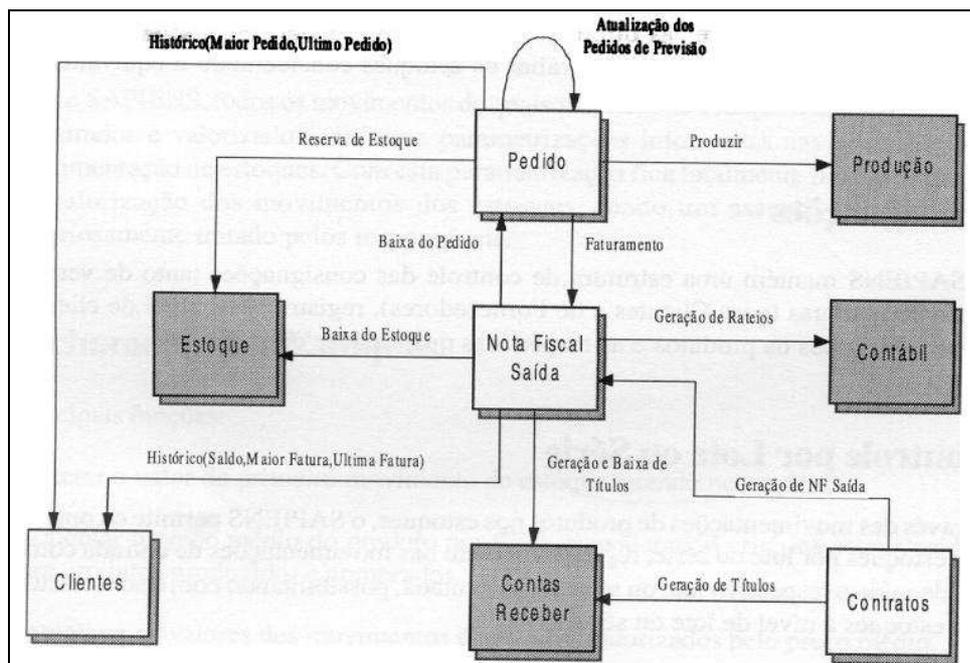
As funcionalidades deste sub-módulo são:

- a) administra solicitações de compra com proposição automática dos preços dos fornecedores nas cotações;
- b) gera solicitações de compras automaticamente a partir de análise de estoques, via requisição e necessidade de produção;
- c) gera cotações de preço para as solicitações de compras;
- d) sugere a melhor cotação, trazendo a valor presente;
- e) permite gerar cotações de compra via cotação ou entrada manual;
- f) permite enviar e-mail para um fornecedor de uma ordem de compra manual;
- g) controla o cadastro de fornecedores, incluído tabela de preço;
- h) busca automaticamente os preços das tabelas de preços dos fornecedores;
- i) permite condições flexíveis de pagamento;
- j) mantém informações relacionadas aos fornecedores: saldo devedor, última compra, média de atraso, prazo de entrega, saldo de adiantamentos entre outros;
- k) proporciona a consulta de divergências ocorridas entre as ordens de compra e as notas fiscais;

- l) procede o controle das entradas que requeiram remessa de mercadorias;
- m) registra contratos relacionados a compras;
- n) aceita qualquer unidade de medida de produto no recebimento de mercadoria, através de conversão automática;
- o) possibilita controle orçamentário das compras por centro de custo.

3.1.2 Vendas

O sub-módulo de vendas é responsável em administrar os pedidos de venda assim como gerar as notas fiscais de venda através do faturamento do pedido, na qual realiza toda movimentação nos módulos do contas a receber, contabilidade, estoques, produção e contábil, de acordo como demonstra a a fig. 5.



Fonte: Senior Sistemas (2003a, p. 44)

FIGURA 5 - Fluxograma do módulo comercial vendas do Sistema Sapiens

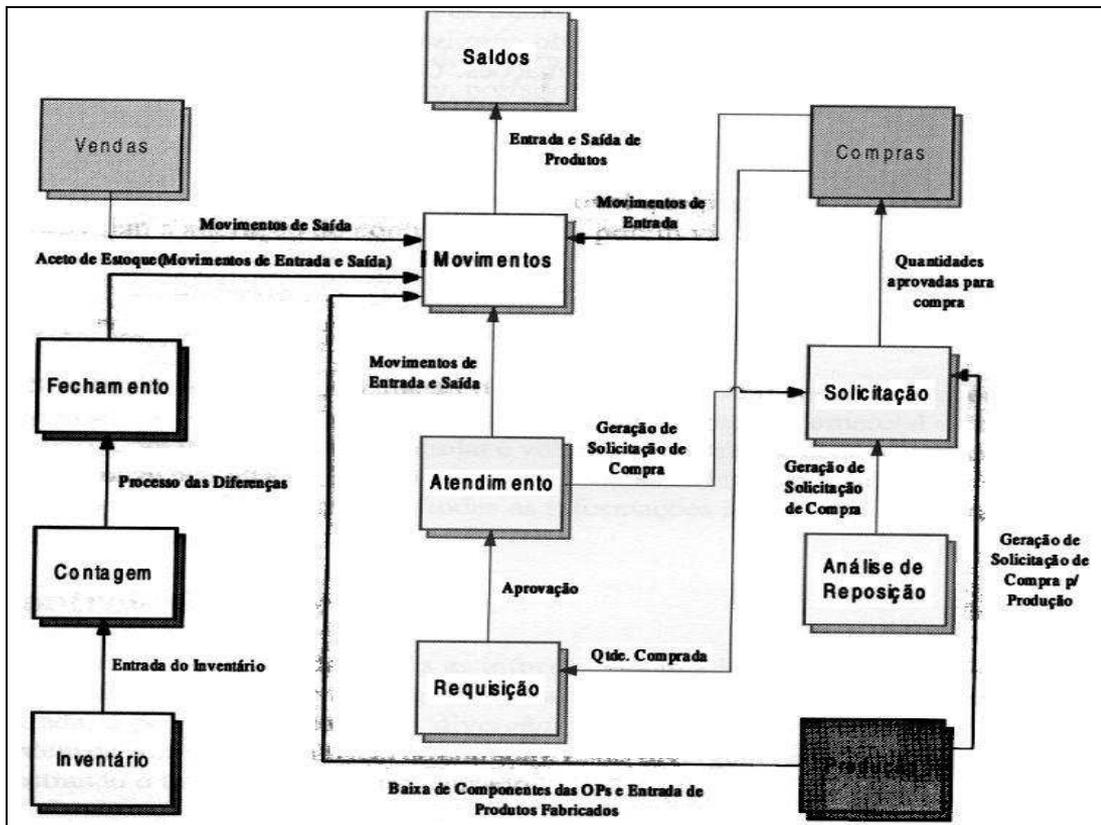
As funcionalidades deste sub-módulo são:

- a) permite o registro de pedidos individuais, agrupados e entre empresas;
- b) permite o controle de pedidos fechados, de orçamento e de previsão para o efeito de produção;
- c) permite o controle de embalagens através de pedidos;

- d) permite gerar pedidos para representantes;
- e) permite entrada de pedidos via Web;
- f) registra e fatura os contratos relacionados a vendas para as empresas prestadoras de serviços;
- g) possui rotinas de reajuste de contratos;
- h) permite o registro de notas fiscais manuais ou através de pedidos, podendo utilizar vários pedidos para geração de uma nota fiscal;
- i) permite a geração de seis tipos de notas fiscais. São eles: NF de Saída, NF de devolução, NF Remessa (industrialização), NF Remessa (outros), NF Retorno (industrialização) e NF Acerto;
- j) permite o faturamento de notas fiscais individual, agrupado e via contratos;
- k) controla a formação de embalagens através de notas fiscais;
- l) reajusta, gera e emite tabelas de preços de venda, para produtos e serviços;
- m) controle de retenção de imposto de renda através de notas fiscais;
- n) geração de faturas através de notas fiscais;
- o) análise para o faturamento de pedidos já produzidos;
- p) análise de disponibilidade de estoque para o faturamento;
- q) efetua reserva de estoques automaticamente;
- r) mantém informações relacionadas aos clientes e representantes.

3.1.3 Estoques

O sub-módulo de estoques é responsável em controlar o estoque da empresa de acordo com toda a movimentação de entrada e saída de mercadorias que ocorre nos sub-módulos de compras e vendas, assim como apresenta a fig. 5.



Fonte: Senior Sistemas (2003a, p. 36)

FIGURA 6 – Fluxograma do módulo comercial estoques do Sistema Sapiens

As funcionalidades deste sub-módulo são:

- a) permite o controle dos estoques dos diversos depósitos existentes na empresa;
- b) registra todas as movimentações dos estoques ocorridas nos respectivos depósitos;
- c) desenvolve/efetua análise de estoques com sugestão automática de compra baseada em estoques mínimos, máximos e consumos médios;
- d) possibilita o fechamento dos estoques, adequando os movimentos de estoques iniciais e a revalorização de todos os movimentos, calculando o preço médio por produto e garantindo com fidelidade as informações geradas para a Empresa e Órgãos Governamentais.

4 DATA WAREHOUSE

De acordo com Strube (2001), o tempo tem grande influência na vida das pessoas e principalmente no meio empresarial. O tempo pode fazer diferença entre uma transação bem sucedida e o fracasso de um negócio. Com isso, os empresários estão em busca de tempo. Para ganhar tempo, os dados utilizados no processo de tomada de decisão devem chegar não só em uma velocidade maior, como também com uma maior confiabilidade e concisão.

A principal proposta de um *Data Warehouse* é disponibilizar para o empresário dados estratégicos para as tomadas de decisões, a fim das mesmas serem baseadas em fatos reais e não por intuição. A produtividade oferecida pelo *Data Warehouse* é traduzida em ganho de tempo e dinheiro.

O ambiente de dados para suporte aos processos de gerência e tomada de decisão é fundamentalmente diferente do ambiente convencional de processamento de transações. No coração deste ambiente está a idéia do *Data Warehouse* (DW), integrando e consolidando dados disponíveis em diferentes acervos para fins de exploração e análise, ampliando o conteúdo informacional destes acervos para atender às expectativas e necessidades de nível estratégico na empresa.

Nos últimos anos, o conceito de DW evoluiu rapidamente de um considerável conjunto de idéias relacionadas para uma arquitetura voltada para a extração de informação especializada e derivada a partir dos dados operacionais da empresa. O estudo de uma arquitetura descrevendo o ambiente de DW permite compreender melhor a estrutura geral de armazenamento, integração, comunicação, processamento e apresentação dos dados que servirão para subsidiar o processo de tomada de decisão nas empresas.

Inmon (1997) define um DW como sendo um banco de dados especializado, o qual integra e gerencia o fluxo de informações a partir do banco de dados corporativos e fontes de dados externas à empresa. Na construção do DW são filtrados e normalizados os dados de vários bancos de dados dos sistemas transacionais, formando uma base de dados com todos os dados relevantes da empresa ou de uma área específica. Com o cruzamento desses dados extrai-se informações que os sistemas de informações transacionais não conseguem identificar.

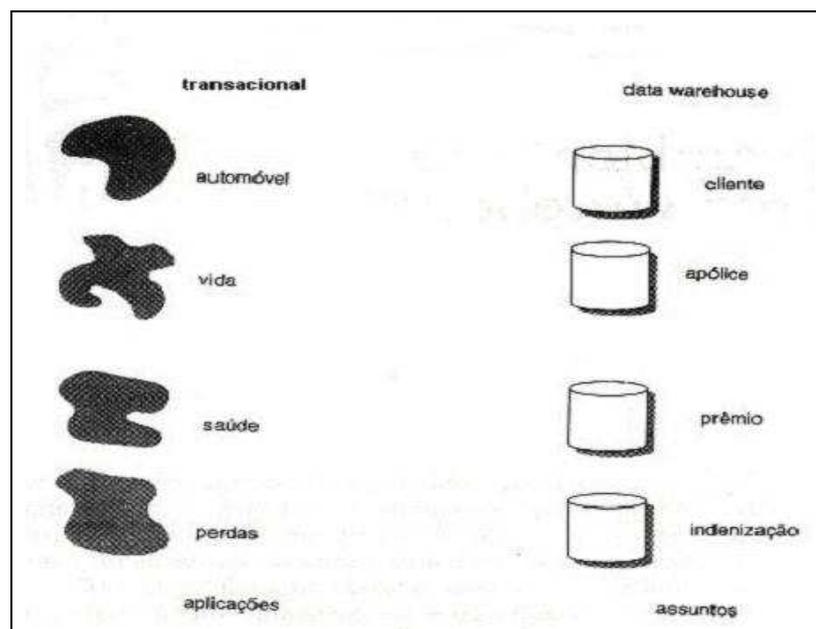
4.1 CARACTERÍSTICAS DE UM DATA WAREHOUSE

Conforme Strube (2001), a definição mais difundida de *Data Warehouse* foi proposta por Inmon (1997), que diz que um *Data Warehouse* é um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não-volátil e variável em relação ao tempo, para o apoio às decisões gerenciais. Para uma melhor compreensão, deve-se analisar os termos da definição separadamente descritas por Strube (2001).

4.1.1 Dados baseados em assuntos

Segundo Inmon (1997), contrariamente aos sistemas do ambiente transacional, que são desenvolvidos para atender aplicações funcionais da empresa, o *Data Warehouse* é projetado em torno dos principais assuntos ou áreas de negócios que habitam o dia a dia da mesma.

O fato do *Data Warehouse* ser baseado em assuntos pode ser verificado na fig. 7. Exemplos de sistemas transacionais, por natureza mais focados no desenho dos processos são: controle de empréstimos, controle de estoques, contas a receber, controle de matrículas, entre outros. Enquanto o ambiente *Data Warehouse*, onde a preocupação é com a modelagem de dados e projeto de banco de dados, os assuntos seriam clientes, vendas, produtos, contas, etc.

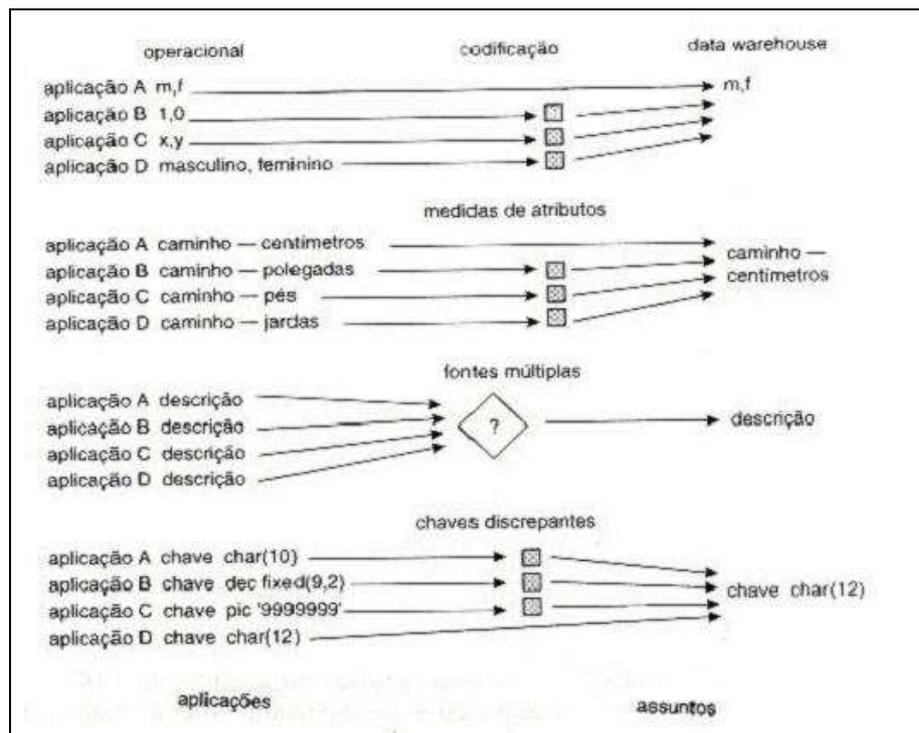


Fonte: Inmon (1997, p. 34)

FIGURA 7 – Dados baseados em assuntos

4.1.2 Dados integrados

De acordo com Inmon (1997), de todos os aspectos do *Data Warehouse*, esse é o mais importante. A fig. 8 ilustra a integração que ocorre quando os dados passam do ambiente transacional baseado em aplicações para um *Data Warehouse*.



Fonte: Inmon(1997, p.35)

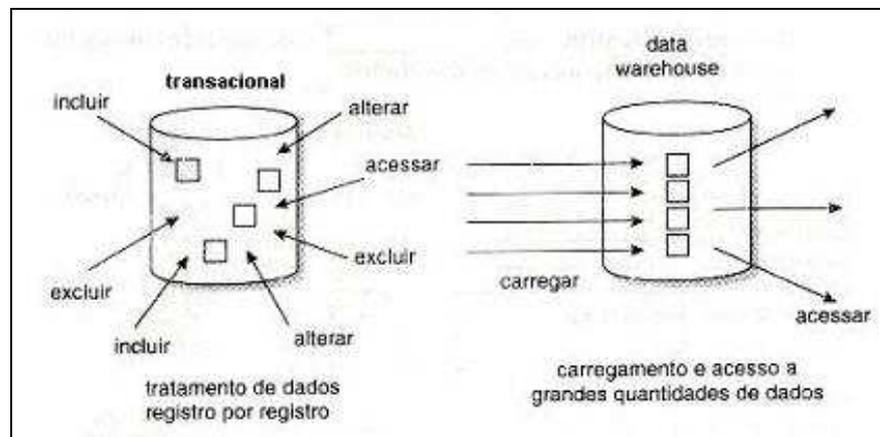
FIGURA 8 – A questão da integração

Essa característica contempla todas as distorções e deformidades que os dados podem passar no ambiente transacional e os transforma para um estado único e uniforme antes da carga definitiva (Baptista, 1998). O exemplo clássico desta anomalia, segundo Inmon (1997), é o caso da identificação do atributo “sexo”, que pode receber as mais diferentes codificações nos sistemas aplicativos (M/F, 1/0, H/M), mas que são convertidas para uma forma única ao passar para o DW.

4.1.3 Dados não voláteis

A não-volatilidade é a terceira característica e mais importante de um DW. A fig. 9 mostra que os dados operacionais são regularmente acessados e tratados um registro por vez.

Geralmente a atualização dos dados ocorre no ambiente transacional, enquanto que no ambiente de DW são apenas carregados e acessados.



Fonte: Inmon (1997, p. 36)

FIGURA 9 – Aspectos de volatilidade

4.1.4 Dados variáveis em relação ao tempo

De acordo com Harrison (1998), o *Data Warehouse* é variável em relação ao tempo pois reconhece que o desempenho dos negócios é medido em pontos cronológicos e comparado em relação ao tempo.

Segundo Inmon (1997), a fig. 10 ilustra os diversos modos pelos quais a variação em relação ao tempo se manifesta:

- a) o horizonte de tempo é significativamente maior do que o dos sistemas transacionais, sendo que de 60 a 90 dias é o normal para os sistemas transacionais enquanto 5 a 10 anos é o normal para o *Data Warehouse*;
- b) banco de dados transacionais possuem dados com valor corrente, cuja exatidão é válida no momento do acesso, podendo ser atualizado; já dados do *Data Warehouse* não passam de uma série sofisticada de instantâneos, capturados num determinado momento;
- c) a estrutura chave de dados transacionais pode conter, ou não, elementos de tempo como dia, mês e ano; já a estrutura do *Data Warehouse* sempre contém algum elemento de tempo.

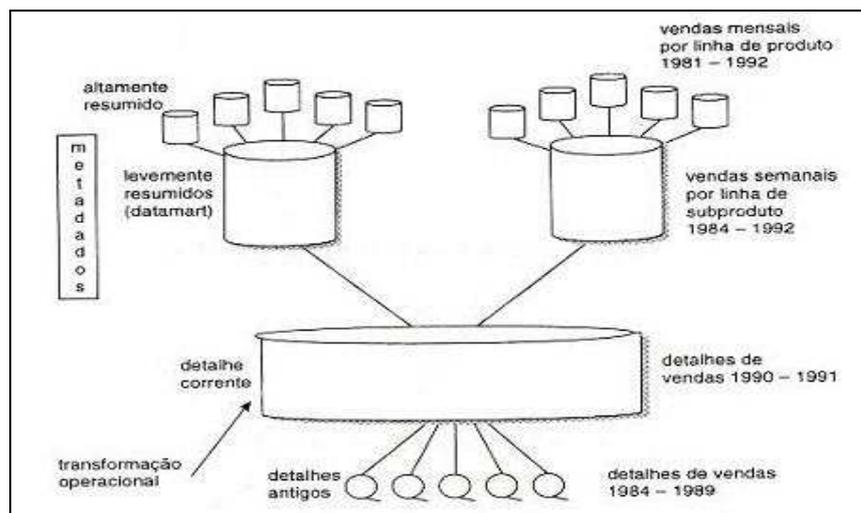


Fonte: Inmon (1997, p. 37)

FIGURA 10 - Variação dos dados em relação ao tempo

4.2 ESTRUTURA DE UM DATA WAREHOUSE

Segundo Inmon (1997), existem diferentes níveis de detalhes no DW. Há um nível de detalhe mais antigo (geralmente residente em um armazenamento alternativo, de massa), um nível corrente de detalhe, um nível de dados levemente resumidos (o *data-mart*) e um nível de dados altamente resumidos. A fig. 11 mostra estes diferentes níveis de detalhe.



Fonte: Inmon(1997, p.38)

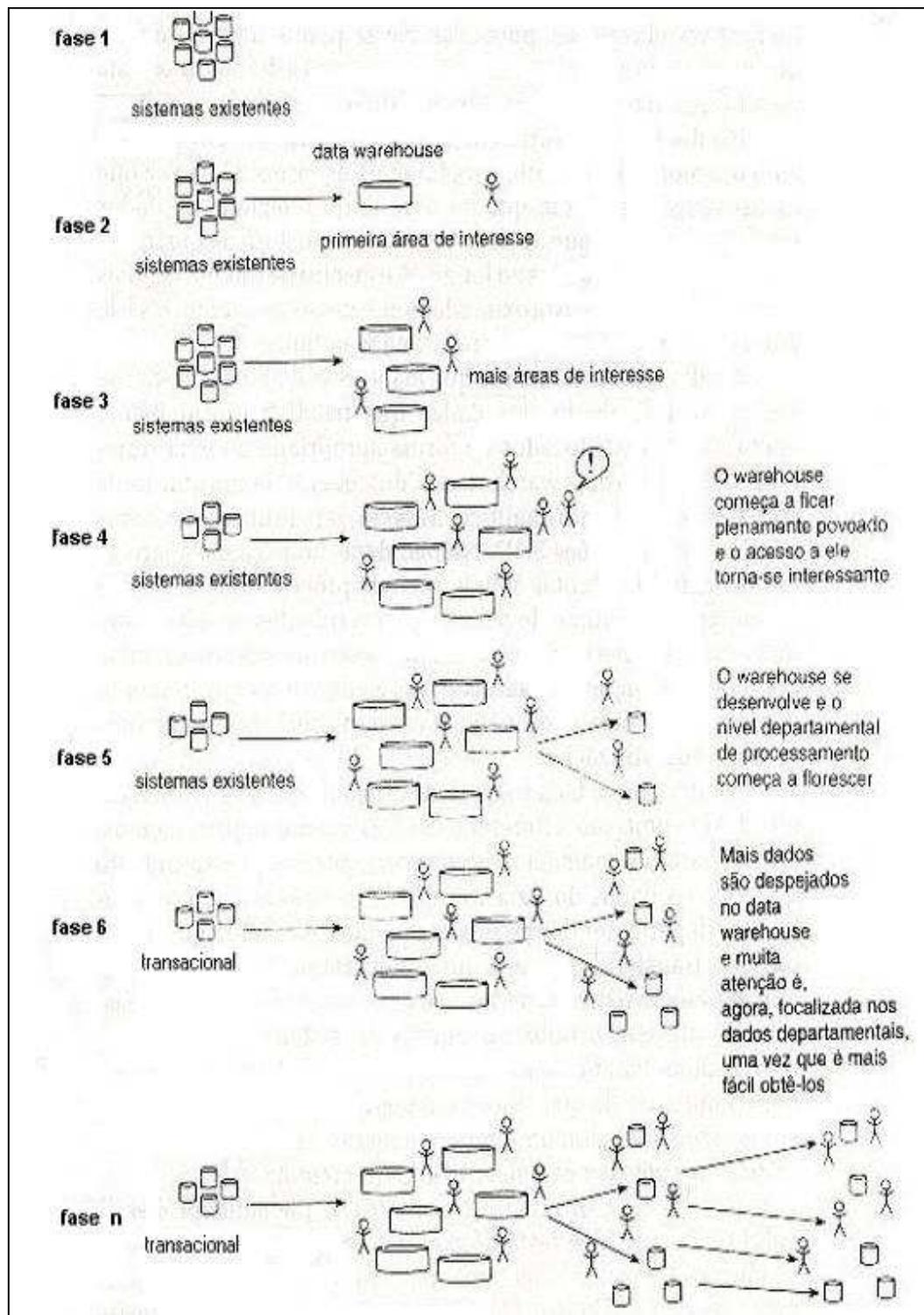
FIGURA 11 - Estrutura do *Data Warehouse*

Os dados fluem do ambiente transacional para o DW. Na passagem do nível operacional para o nível do DW, geralmente ocorre uma quantidade significativa de transformações sobre os dados.

Quando os dados são considerados antigos, passam do detalhe corrente para o detalhe mais antigo. À medida que os dados são resumidos, passam do detalhe corrente para os dados levemente resumidos e, a seguir, dos dados levemente resumidos para os dados altamente resumidos (Inmon, 1997).

A fig. 12 mostra o processo típico de construção de um *Data Warehouse*. Na fase um há um grupo de sistemas efetuando o processo transacional. Na fase dois, as poucas primeiras tabelas da primeira área de interesse do *Data Warehouse* são povoadas. Na fase três, mais áreas do *Data Warehouse* são povoadas, onde com o maior povoamento surgem novos usuários. Na fase quatro, à medida que mais áreas são povoadas, alguns dos dados que residiam no ambiente transacional são colocados de forma apropriada no *Data Warehouse*, aparecendo cada vez mais e mais usuários. A competição para chegar ao *Data Warehouse* começa a tornar-se um obstáculo à sua utilização.

Na fase cinco, os banco de dados departamentais (*data-mart* ou OLAP) começam a florescer. Na opinião dos departamentos é mais barato e mais fácil efetuar o respectivo processamento trazendo os dados do *Data Warehouse* para seus próprios ambientes. Na fase seis, acontece à corrida aos sistemas departamentais. É mais rápido e fácil obter os dados desses sistemas do que do *Data Warehouse*. Logo, os usuários abandonam, gradativamente, os detalhes do *Data Warehouse* pelo processamento departamental. Na fase *n*, a arquitetura encontra-se plenamente desenvolvida, restando do conjunto original de sistemas de produção apenas o processamento transacional. O *Data Warehouse* está pleno de dados. Este trabalho irá alcançar apenas até a fase dois.



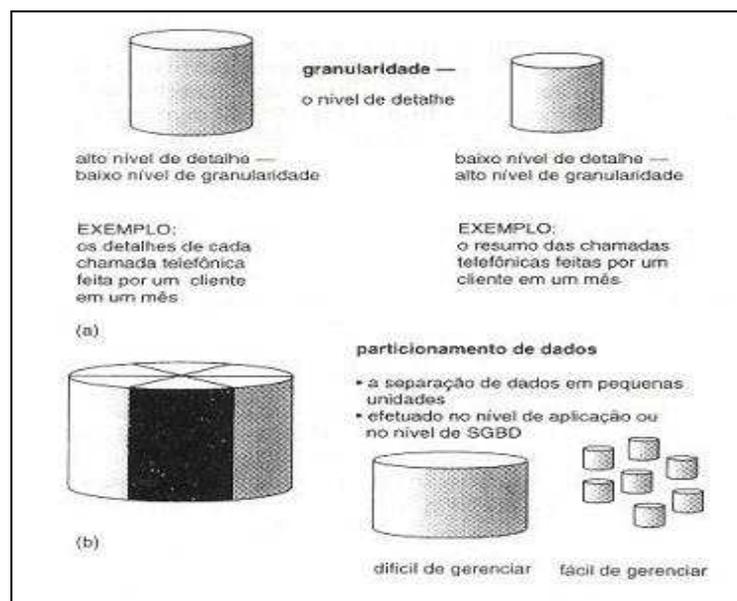
Fonte: Inmon (1997, p. 44)

FIGURA 12 - O fenômeno da construção de um *Data Warehouse*

4.3 GRANULARIDADE

Conforme Inmon (1997), o mais importante aspecto do projeto de um *Data Warehouse* é a questão da granularidade. A granularidade diz respeito ao nível de detalhe ou de resumo contido nas unidades de dados existentes no *Data Warehouse*. Quanto mais detalhe, mais baixo o nível de granularidade. Quanto menos detalhe, mais alto o nível de granularidade.

A fig. 13 ilustra as questões sobre granularidade. Esta é uma questão fundamental do projeto de um *Data Warehouse* porque afeta diretamente o volume de dados armazenados no *Data Warehouse* e ao mesmo tempo, o tipo de consulta que pode ser respondida. O volume de dados contidos no *Data Warehouse* é balanceado de acordo com o nível de detalhe de uma consulta (Strube, 2001).



Fonte: Inmon (1997, p. 46)

FIGURA 13 – A questão da granularidade

Um alto nível de granularidade consiste em uma maneira muito mais eficiente de representar os dados do que uma representação que utilize um nível baixo de granularidade.

4.4 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE UM DATA WAREHOUSE

A mais difundida metodologia de desenvolvimento de um DW dentre as várias existentes, e que será seguida durante o desenvolvimento do protótipo é a chamada

Metodologia Baseada em Dados. Segundo Inmon (1997), tal metodologia é de uso geral, para aplicação em projetos baseado em dados, caso típico dos ambientes DW.

Nesta metodologia a primeira preocupação é com os dados e depois com os requisitos do DW a ser desenvolvido, o que contraria o ciclo de vida normal do desenvolvimento de um sistema, que inicia com os requisitos e termina com o código fonte.

A Metodologia Baseada em Dados se preocupa com os resultados das atividades a serem efetuadas, seus parâmetros de sucesso e com a ordem natural em que devem ocorrer, incumbindo o desenvolvedor do DW da responsabilidade de como as atividades devem ser feitas. A seguir serão descritas as 11 atividades que compõem esta metodologia, propostas por Inmon (1997) e descritas por Strube (2001).

4.4.1 Análise do modelo de dados

Após ser definido que será construído um *Data Warehouse*, deve-se analisar com profundidade o modelo de dados da empresa e se for preciso, modificá-lo e até construí-lo de uma forma que se tenha uma idéia clara dos seguintes pontos:

- a) principais áreas de interesse envolvidas;
- b) definição clara das fronteiras (escopo de integração);
- c) diferenciação dos dados – primitivos e derivados;
- d) especificação de chaves, agrupamentos, relacionamentos, atributos, redundância e tipos de dados.

Com este processo procura-se obter um modelo de dados sólido, que atenda os requisitos especificados no desenvolvimento e possibilite a identificação correta dos elementos de um *Data Warehouse*.

4.4.2 Dimensionamento

Nesta fase, procura-se estabelecer uma estimativa do volume de dados projetados para o *Data Warehouse*, levando em consideração o nível de detalhamento requerido para cada assunto e definir possíveis níveis de granularidade requeridos.

De um modo geral é estimado de uma forma global o número de linhas prováveis do *Data Warehouse*, em horizontes de 1 e 5 anos separadamente, projetando também o nível de granularidade.

4.4.3 Avaliação técnica

Neste momento, procura-se avaliar criteriosamente os requisitos básicos das tecnologias de suporte de um ambiente de *Data Warehouse* e determinar as que melhor atenderão às necessidades do projeto.

Para tanto, deve-se buscar uma tecnologia capaz de:

- a) gerenciar altos volumes de dados;
- b) prover flexibilidade no acesso aos dados;
- c) atender os requisitos do modelo de dados;
- d) interagir com diferentes tecnologias;
- e) permitir carga maciça de dados;
- f) recuperar dados por registros e por agrupamentos.

Essa parte é de suma importância no desenvolvimento de um *Data Warehouse*, pois é nela que serão definidas as ferramentas que irão interagir com o *Data Warehouse*. Quanto maior o grau de eficiência das ferramentas de suporte, maior será o desempenho obtido pelo *Data Warehouse* implantado.

4.4.4 Preparação do ambiente técnico

Após serem definidas as ferramentas a serem utilizadas, é preciso identificar tecnicamente como a configuração definida na fase anterior pode ser implementada, tratando essencialmente das seguintes questões:

- a) quantidade de disco necessária;
- b) enlaces necessários – dentro e fora da rede;
- c) volume de processamento requerido;
- d) minimização de conflitos entre processos concorrentes;
- e) volume e natureza do tráfego gerado pela tecnologia que controla o *Data Warehouse*.

Isso tudo visando preparar o ambiente para estar apto a entrar em operação.

4.4.5 Análise das áreas de interesse

Aqui é selecionada a área de interesse que será enfocada no *Data Warehouse* usando critérios de tamanho e complexidade, estabelecendo assim o limite de atuação do mesmo. O assunto selecionado deve estar coerente com as necessidades do projeto.

4.4.6 Projeto do *Data Warehouse*

Nesta fase é realizado o projeto físico do *Data Warehouse* (modelo de dados). A partir do modelo de dados, o projeto é elaborado levando em consideração os seguintes pontos:

- a) acomodação dos diferentes níveis de granularidade;
- b) orientação para os principais assuntos da empresa;
- c) seleção de dados primitivos e derivados;
- d) expurgo de dados não aderentes ao sistema;
- e) desnormalização física dos dados, quando necessário;
- f) criação de meios para migração dos dados;
- g) equacionamento da variável tempo presente em cada registro de dados.

Procura-se montar o modelo de dados de forma a deixar o *Data Warehouse* em condições de proporcionar gerenciamento de um volume de dados que possam ser carregados, acessados, indexados e pesquisados de forma eficiente.

4.4.7 Análise do sistema fonte

Aqui é feito o mapeamento dos dados do ambiente transacional para o *Data Warehouse*. Procura-se identificar nos sistemas as melhores fontes de dados, verificando as seguintes questões:

- a) estruturação e adequação das chaves de um e outro ambiente;
- b) escolha das fontes adequadas dos atributos;
- c) definição das transformações necessárias nos dados;
- d) inserção da variável tempo nos dados de valor corrente;
- e) estruturação do processo de geração dos dados;
- f) definição dos esquemas de representação dos relacionamentos.

Isso busca atender um padrão de conformidade aceitável entre os dados das fontes e os projetados, dentro das necessidades da estrutura do *Data Warehouse*.

4.4.8 Especificação de programas

É feita a descrição dos programas específicos para efetuar a migração dos dados transacionais para o *Data Warehouse*. Esta elaboração das definições dos programas deve ser concisa e condizente com as necessidades do *Data Warehouse*.

Examinam-se as fontes dos dados e os processos do sistema existente com o objetivo de buscar a melhor técnica de varredura dos dados, visando estabelecer as especificações do programa.

4.4.9 Elaboração de programas

Nesta fase, ocorre o desenvolvimento de programas para extração e integração de dados no *Data Warehouse*. Isso visa produzir programas que estejam em plenas condições de execução, devidamente testados e documentados.

4.4.10 Povoamento

Esta atividade é determinada pela entrada em produção dos programas que compõem o projeto. Isso ocorre devido ao *Data Warehouse* estar povoado com dados de qualidade e plenamente apto para uso. Em decorrência disso o nível de utilização do *Data Warehouse* cresce, são proporcionadas facilidades de acesso e as expectativas dos usuários são atendidas.

4.4.11 Utilização dos dados

Aqui ocorre a utilização satisfatória do *Data Warehouse* para atendimento de questões estratégicas e gerenciais. As necessidades dos usuários são atendidas através da geração de relatórios ou consultas.

5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

Neste capítulo descreve-se as tecnologias utilizadas para a criação do SIG.

5.1 FERRAMENTA CASE POWER DESIGNER

Para a modelagem de dados do sistema, será utilizada a ferramenta *Case PowerDesigner - Data Architect / Process Analyst* com base nas técnicas de análise estruturada. Esta ferramenta permitirá o uso para a especificação, visualização, documentação e construção do sistema. (GRAHL, 2003).

5.2 GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS SENIOR (CBDS)

O CBDS, conforme pode ser visto na fig. 14, permite ao usuário fazer a manutenção das tabelas, *backup* e *restore* de diferentes dicionários, engenharia reversa, criação de índices, tabelas e campos, definições das configurações de armazenamento das áreas nos bancos, controle de acesso às tabelas/campos a serem efetuados pelos usuários (Senior Sistemas, 2002).

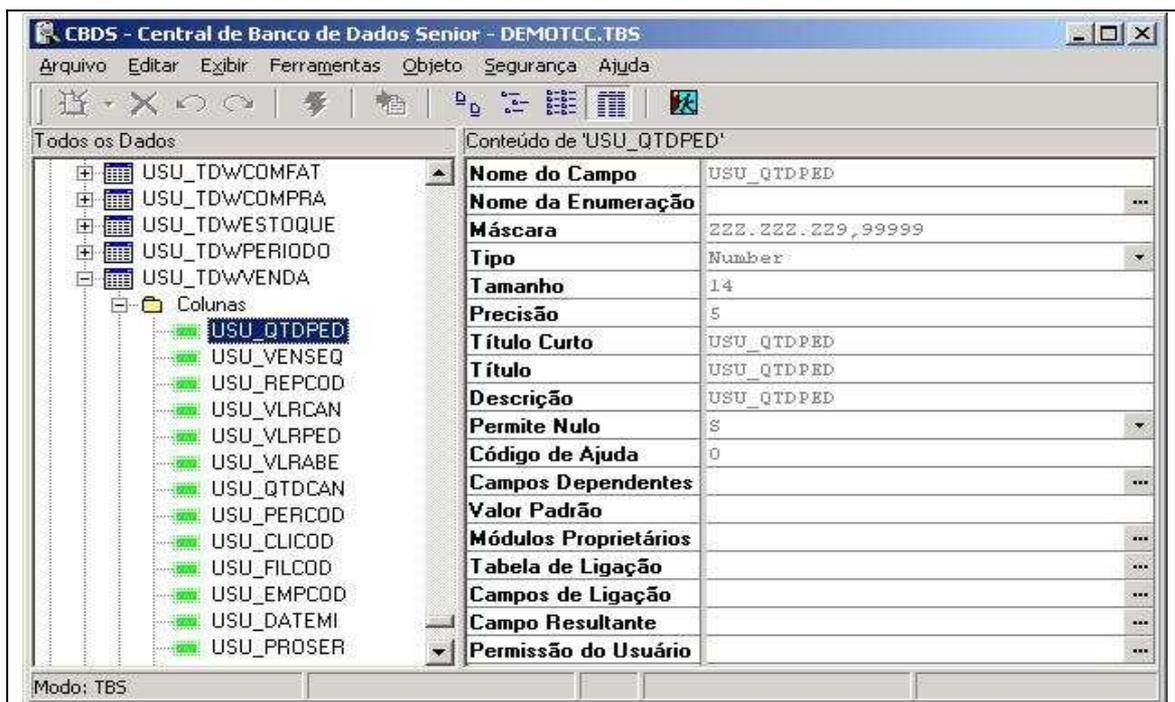


FIGURA 14 – Interface da ferramenta CBDS
Tabela 1 – Relação das operações realizadas pelo CBDS

Descrição da opção de Menu	Descrição da Operação
Alterar Usuário Corrente	Operação de alterar o usuário logado para outro usuário.
Atualização das Tabelas para Consulta	Operação de atualização das tabelas de consulta.
Botão direito do mouse	Operações disponíveis através do clique com o botão direito do mouse sobre o objeto selecionado..
Cancelar Operações sobre objetos	Operação de cancelar alterações que não foram confirmadas.
Conectar a Base de Dados	Operação de conexão com uma Base de Dados.
Configurações de Armazenamento	Operação de configurar o armazenamento das tabelas.
Confirmar Alterações sobre Objetos	Operação de salvar qualquer alteração realizada.
Consistir Base de Dados	Operação de consistir a base de dados, torná-la equivalente ao TBS.
Criar Nova Base de Dados	Operação de criar uma nova Base de Dados.
Criar usuário do Banco	Operação de criar um usuário para um banco de dados.
Definir opções de carga para o arquivo de CFG	Operação para definir com qual arquivo CFG o CBDS vai ser aberto, e se sempre vai ser aberto com esse arquivo.
Desconectar da Base de Dados	Operação de desconectar da Base de Dados.
Editor SQL	Operação de abrir um editor para execução de comandos SQL.
Exibir versão do CBDS	Operação de mostrar ao usuário a versão atual do CBDS.
Importar Definição da Base de Dados	Operação de importar de uma base de dados, sua definição, gerada em um TBS.
Sair do CBDS	Operação de sair do aplicativo.
Salvar informações da Base de Dados (Backup – Gerar arquivo SDM)	Operação de realizar um backup da Base de Dados.

5.3 GERADOR DE RELATÓRIOS

O gerador de relatórios, observado na fig. 15, é uma vantagem adicional dos sistemas da Senior Sistemas, pois possibilitam aos usuários, adaptar e criar relatórios, principalmente pré-impresos, para atender as suas necessidades. Os relatórios criados dentro dos módulos são denominados de modelos, sendo que para cada modelo será gerado um arquivo

criptografado com todas as informações do relatório: campos, comandos, formatos, procedimentos, imagens (SENIOR SISTEMAS, 2002).

Os modelos de relatório são códigos interpretados pelos programas da Senior Sistemas, ou seja, somente serão executados através das aplicações da empresa.

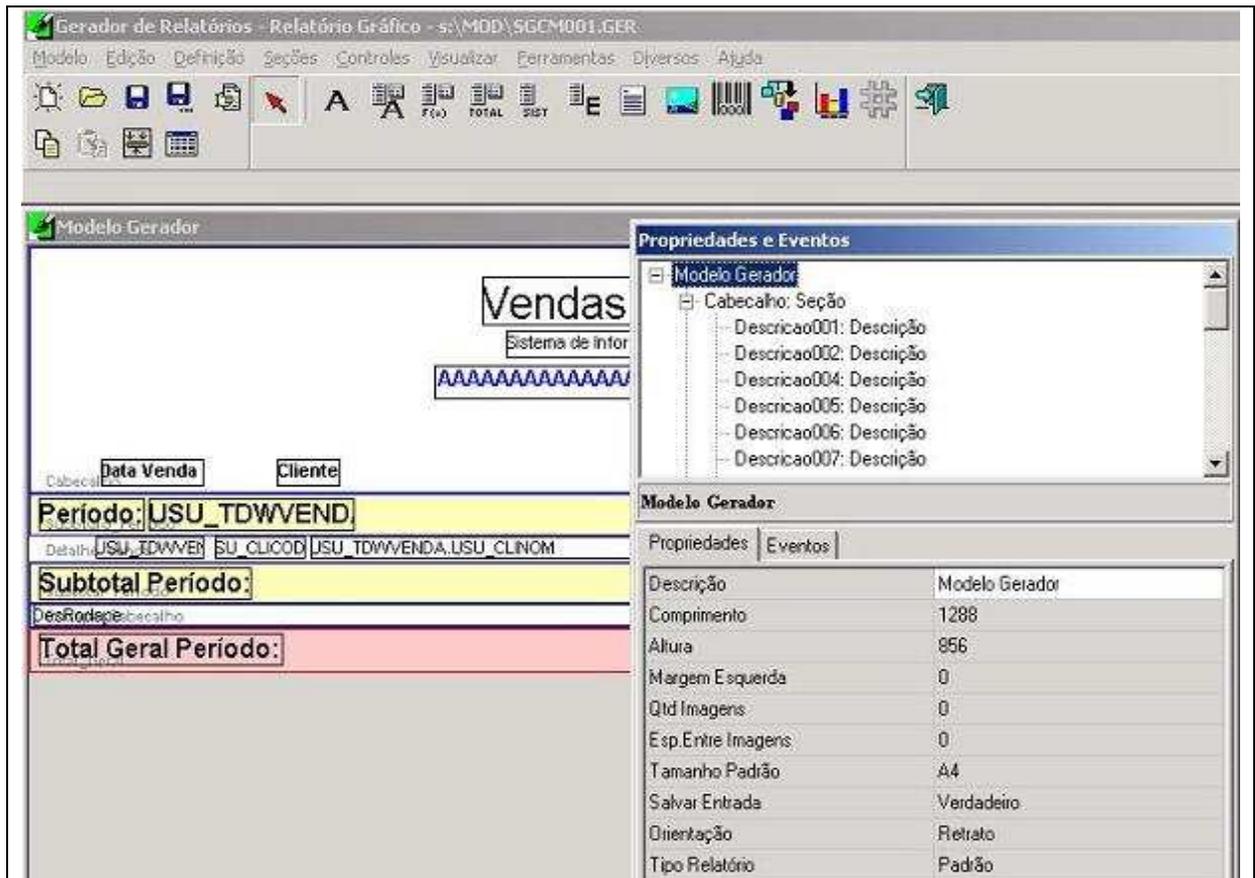
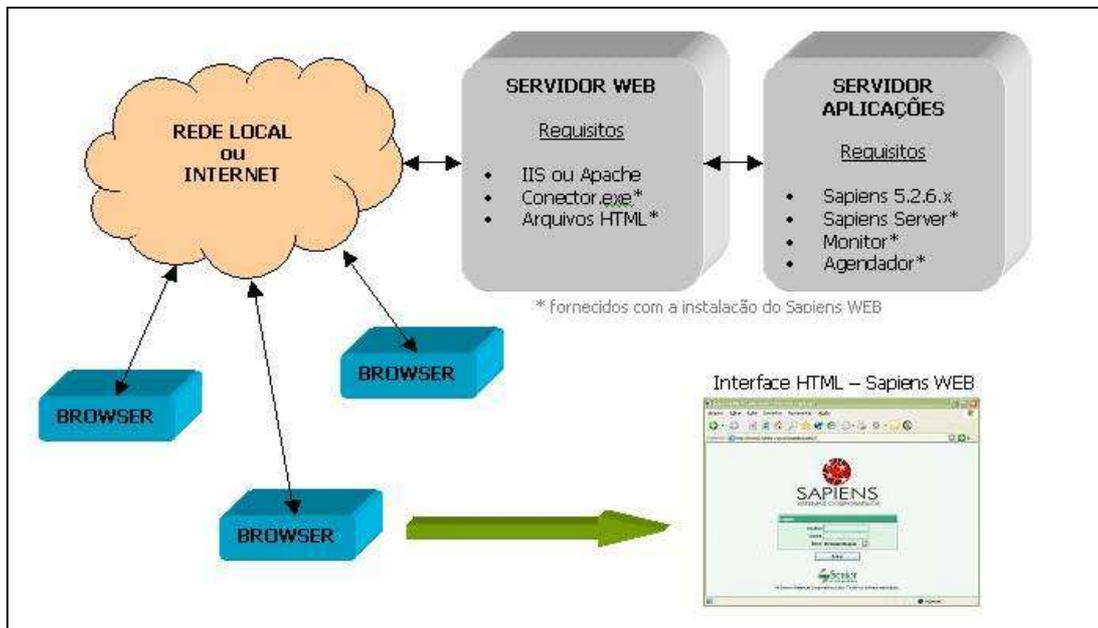


FIGURA 15 – Interface do Gerador de Relatórios

5.4 PROCESSOS AUTOMÁTICOS

A opção de processos automáticos é utilizada para automatizar rotinas que são feitas com certa frequência, possibilitando por exemplo a execução de um relatório em uma data e hora ou intervalo de tempo pré-definido. O ambiente do agendador de processos é o mesmo utilizado para o ambiente dos aplicativos web. O agendador deve obrigatoriamente estar executando juntamente com as aplicações web do SapiensWeb.

Este recurso é utilizado para a execução dos processos de atualização das informações do *Data Warehouse*, podendo ser configurado para executar de tempos em tempos e de forma automática esta atualização. A fig. 16 mostra o funcionamento da estrutura web assim como a rotina de processos automáticos disparada pelo aplicativo agendador.



Fonte: Senior Sistemas (2003b, p. 5)

FIGURA 16 – Funcionamento dos processos automáticos

Para instruir o Agendador a executar os processos, deve-se cadastrá-los antes no Sapiens. Para cada processo agendado, deverá existir um registro cadastrado. O caminho no menu do Sapiens para acessar a tela de cadastros de processos é “Gerador,””Processos Automáticos,””Cadastro”.

Cada processo cadastrado precisa estar vinculado à um código numérico qualquer definido pelo usuário no momento do cadastro. A tela de cadastro é única para todos os tipos de cadastros, podendo existir campos que são habilitados/desabilitados conforme o tipo.

O agendador é capaz de executar processos como importação/exportação de dados, envio de E-Mail, executar relatórios, executar SQL, executar processos operacionais do Sapiens assim como executar regras.

6 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo são apresentados os requisitos adotados para o desenvolvimento do sistema, baseado no Sistema Corporativo Sapiens, utilizando o CBDS para a definição da base de dados do *Data Warehouse*.

Como metodologia de desenvolvimento das rotinas foram utilizadas técnicas de Análise Estruturada.

Como ferramenta de desenvolvimento foi utilizado o ambiente de programação *Delphi* para implementação das rotinas de atualização do *Data Warehouse* e o ambiente visual do gerador de relatórios Senior para a criação dos relatórios e gráficos.

Para fins de desenvolvimento e apresentação, o Sistema Corporativo Sapiens, assim como todo o SIG desenvolvido que estará acoplado ao Sapiens, estarão rodando em banco de dados *Sybase SQL Anywhere 5*, podendo a qualquer hora ser migrado para qualquer outro banco de dados homologado pelo Sapiens, como *Oracle e SQL Server*. Portanto, conclui-se que a aplicação será independente do banco de dados utilizado. Maiores detalhes de como configurar ou selecionar o banco de dados a ser utilizado no Sapiens serão demonstrados no tópico 6.1.3.

6.1 MONTANDO O DATA WAREHOUSE

Serão seguidas as 11 atividades propostas na metodologia de Inmon (1997), sendo analisadas cada uma delas em cima do sistema proposto.

6.1.1 Análise do modelo de dados

O modelo de dados do Sistema Corporativo Sapiens pode ser considerado complexo. O sistema conta atualmente com cerca de 800 tabelas, sendo que algumas delas contam com mais de 250 atributos. Isso ocorre devido ao sistema precisar se ajustar a vários tipos de mercados e também de uma série de controles necessários para a realização dos processos.

Outro fator importante a ser considerado diz respeito aos relacionamentos entre as tabelas do sistema. Neste ponto o sistema foge do padrão de normalização considerado o

ideal. Existe uma série de relacionamentos $n \times n$ sem que haja uma tabela normalizada. Isso ocorre para não se elevar ainda mais o número de tabelas do sistema.

O relacionamento existente entre algumas tabelas envolvidas no mesmo processo é complexo. Assim quando se precisa buscar certo dado são necessários vários acessos diferentes, o que ocasiona uma grande perda de performance. Este problema é principalmente percebido na hora de manter a integridade do sistema, como quando se deseja excluir uma linha e tem que se excluir também tudo o que está relacionada à mesma. Este fato está intimamente ligado ao tamanho do sistema e à complexidade do mesmo.

Conclui-se portanto, que estes fatores também dificultam o acesso ao sistema na construção de consultas e relatórios com a finalidade de apoiar a tomada de decisão gerencial. Além disto, estes acessos também podem levar o sistema a uma perda de performance.

Também em função da complexidade do sistema, o foco do trabalho será apenas a área Comercial, envolvendo as sub-áreas de compras, vendas e estoques.

6.1.2 Dimensionamento

O volume de dados do Sapiens pode ser variável, sendo que já constatou-se casos de clientes com algumas tabelas com mais de um milhão de linhas. Este fato ocorre principalmente na área Comercial devido à importância da mesma.

A granularidade está relacionada ao nível de detalhe ou de resumo dos dados contidos no *Data Warehouse*. Inicialmente pode-se dizer que a granularidade do *Data Warehouse* será baixa, para assim permitir ao usuário descer ao nível diário das informações. Como o sistema Corporativo Sapiens é utilizado por clientes nas mais diversos ramos de atividade, este *Data Warehouse* desenvolvido deverá estar preparado para atender as diferentes necessidades dos clientes, nos mais diversos níveis de granularidade. Por este motivo, decidiu-se trazer então, as informações ao nível diário, deixando portanto flexível e permitindo que o gerador de relatórios e de gráficos realize a totalização desejada pelo cliente, podendo esta ser a nível diário, semanal, quinzenal, mensal, trimestral, semestral, anual ou como o cliente achar mais conveniente a sua necessidade.

6.1.3 Avaliação técnica

Para verificar qual a melhor tecnologia a ser utilizada na migração devem ser analisados os vários aspectos relacionados ao *Data Warehouse* que são apresentados pelos bancos de dados. Os bancos de dados utilizados pelo sistema são *Oracle*, *Microsoft SQL Server*, *Sybase Server* e *Microsoft MSDE*. O Sapiens dá suporte a vários bancos de dados devido ao cliente adquirir o banco separadamente do sistema, então o mesmo precisa estar preparado para interagir com os principais bancos do mercado. Na tabela 2, são mostradas as ferramentas de *Data Warehouse* disponíveis nos bancos de dados utilizados no Sapiens.

Tabela 2 – Ferramentas disponíveis nos banco de dados utilizados pelo Sapiens

Banco de Dados	Ferramentas
<i>Oracle</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Oracle Discovery</i>: ferramenta para extração de dados e consultas orientadas a negócios. • <i>Oracle Business Intelligence Partner Accelerator Kit</i>: ferramenta que fornece sustentação prolongada da base de dados para OLAP, <i>Data Mining</i>, e extração, transformação e carregamento de dados. • <i>Oracle Warehouse Builder (OWB)</i>: ferramenta que fornece todo o suporte para o projeto, desenvolvimento e controle de um <i>Data Warehouse</i>.
<i>Microsoft SQL Server</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>SQL Server 2000 Analysis Services</i>: ferramenta que dá suporte a serviços de transformação dos dados (DTS), criação de sistemas OLAP, <i>Data Warehouse</i> e <i>Data Mining</i>.
<i>Sybase Server</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sybase Warehouse Control Center (WCC)</i>: ferramenta que dá aos usuários o acesso fácil ao <i>Data Warehouse</i>. As consultas de dados estão disponíveis em formatos técnicos e de negócios, e também os usuários podem escolher/ver o nível do detalhe que necessitam. • <i>Sybase Warehouse Studio</i>: ferramentas que ajudam aos administradores do <i>Data Warehouse</i> a fornecer a seus usuários o acesso integrado a todos os dados da empresa. • <i>Sybase Meta Data Manager</i>: ferramenta de extração de dados para o <i>Data Warehouse</i>.
<i>Sybase Anywhere 5.5</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Não apresenta ferramentas de suporte à <i>Data Warehouse</i>.
<i>Microsoft MSDE</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Não apresenta ferramentas de suporte à <i>Data Warehouse</i>.

Apesar da maioria dos bancos utilizados pelo sistema possuir ferramentas para construção e migração para o *Data Warehouse*, além de todos preencherem os requisitos básicos necessários para dar suporte ao mesmo e também a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho relatar que nesta fase será escolhida a ferramenta de suporte ao *Data Warehouse*, será utilizado neste trabalho o banco de dados *Sybase Sql Anywhere*. Mas

este fato não será apenas para efeitos de apresentação, podendo o *Data Warehouse* ser utilizado em qualquer banco que o Sistema Sapiens suporte. Isto ocorre devido ao mesmo procurar não se vincular a nenhuma tecnologia específica, já que o estudo pretende ser independente do banco de dados utilizado.

6.1.4 Preparação do ambiente técnico

Para a utilização do sistema Corporativo Sapiens, assim como para o desenvolvimento e utilização do *Data Warehouse* proposto serão necessários os seguintes equipamentos:

- a) um servidor com o banco de dados instalado que irá conter a base de dados do *Data Warehouse*;
- b) uma máquina cliente que irá conter o Sapiens e que irá acessar as informações contidas no servidor;
- c) ambiente de rede.

Devido ao volume de processamento que irá ocorrer, as máquinas envolvidas no processo devem ter como configuração mínima:

- a) processador Pentium III – 1GB;
- b) memória de 128 Mb (Mega Bytes);
- c) disco rígido de 20 Gb (Giga Bytes);
- d) suporte a rede.

Além disso deve-se agregar os softwares Windows NT, Windows 2000 ou Windows XP e a ferramenta de desenvolvimento Delphi.

Como o sistema Corporativo Sapiens é independente de banco de dados, é através de um arquivo de configuração, conforme demonstrado na fig. 17 que são informados ao sistema informações fundamentais para o seu funcionamento como a localização dos diretórios de modelos, regras, dll's, arquivos e diretórios necessários assim como as informações referentes ao banco de dados que será utilizado, informando qual o banco, usuário, senha, nome do banco e dns para acessá-lo.

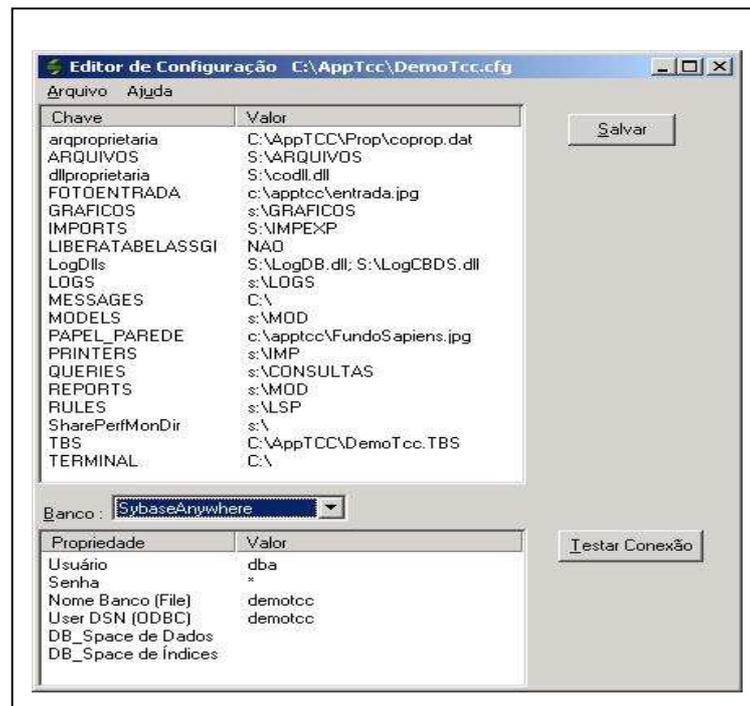


FIGURA 17 – Editor de arquivos de configuração dos Sistemas Senior

No detalhe da fig. 18 pode-se visualizar as opções de bancos de dados que a Senior Sistemas disponibiliza para utilização de seus sistemas, como o sistema Sapiens.

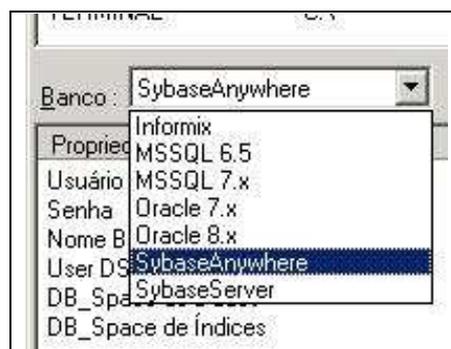


FIGURA 18 – Opções de bancos de dados disponíveis no arquivo de configurações

6.1.5 Análise das áreas de interesse

As áreas de interesse foram escolhidas conjuntamente com os usuários internos do sistema, pessoas do suporte e consultores Sapiens que estão em contato direto com os clientes, pessoas da qualidade do produto que tem uma visão igual ao usuário final em relação ao

produto bem como os analistas responsáveis pelo módulo comercial do sistema. Assim, procurou-se atender as informações mais importantes de acordo com cada área a ser analisada. Com isso procura-se consolidar as informações para que as mesmas estejam acessíveis aos usuários de forma que se possa realizar uma análise gerencial sobre as mesmas.

Conforme foi dito anteriormente, a área que será enfocada para a geração do SIG do sistema Sapiens é o módulo Comercial do mesmo. Assim serão consolidadas informações dos 3 sub-módulos – Compras, Vendas e Estoques.

No sub-módulo de Compras foram selecionadas os seguintes indicadores, nas quais serão disponibilizados em várias quebras e totalizações:

- a) valor global dos pedidos de compras;
- b) valor de ordens de compra em aberto, canceladas e atendidas;
- c) quantidade de compras em aberto, canceladas e atendidas;
- d) quantidade de produtos;
- e) valor total de recebimentos de materiais (compras faturadas);
- f) valor total de fretes CIF e FOB;
- g) valor de devoluções de compras.

Estes indicadores permitirão quebras por empresa, filial, ordens de compra, produto/serviço, família, comprador, fornecedor, transportador e origem;

No sub-módulo de Vendas foram selecionadas as seguintes informações consideradas importantes:

- a) valor global dos pedidos de venda em aberto e canceladas;
- b) quantidade de pedidos de venda em aberto e cancelados;
- c) quantidade de produtos;
- d) valor do faturamento;
- e) valor de comissões de vendas;
- f) valor de devoluções de vendas.

Estes indicadores permitirão quebras por empresa, filial, cliente, produto/serviço, família, representante e origem;

No sub-módulo de Estoques foram selecionadas as informações consideradas mais relevantes como:

- a) quantidade de itens estocados;
- b) valor total estocado;
- c) valor requisitado.

Estes indicadores permitirão quebras por empresa, filial, depósito, produto/item, família, origem, centro de custo e por projeto;

6.1.6 Projeto do *Data Warehouse*

Segundo Inmon (1997), o modelo de dados, ou projeto físico, do *Data Warehouse* deve ser desenvolvido levando em consideração as áreas de interesse da empresa. Conforme as áreas de interesse definidas anteriormente, tem-se o modelo de dados a ser verificado no anexo A, que utiliza a nomenclatura de tabelas e campos personalizados de usuários do Sistema Sapiens.

O sistema Sapiens permite que o usuário crie tabelas e campos personalizados para serem utilizados no sistema. Estas tabelas e campos personalizados são criados através da ferramenta CBDS que acompanha o sistema. Estes objetos de usuário são caracterizados por possuir em sua nomenclatura o prefixo “USU_”. Após criados, estes objetos de usuário fazem parte efetivamente da base de dados do sistema e podem portanto, serem utilizados em qualquer um dos recursos que o sistema disponibiliza.

O fato destes objetos de usuário poderem ser acessados pelas ferramentas e recursos disponibilizados pelo Sistema Sapiens como gerador de relatórios, gerador de gráficos, gerador de telas personalizadas e até mesmo um cubo de decisão, justificam o fato destas tabelas do *Data Warehouse* serem construídas dentro da base de dados do sistema operacional e não em uma base de dados isolada.

As entidades definidas e criadas para o modelo de dados do *Data Warehouse* foram:

- a) USU_TD WVENDA: Tabela de histórico de pedidos de venda;
- b) USU_TD WENFAT: Tabela de histórico de vendas faturadas;
- c) USU_TD WESTOQUE: Tabela de histórico de estoque;
- d) USU_TD WCOMPRA: Tabela de histórico de pedidos de compra;
- e) USU_TD WCOMFAT: Tabela de histórico de compras faturadas;

- f) USU_TDWPERIODO: Tabela de controle de períodos importados para o *Data Warehouse*.

6.1.7 Análise do sistema fonte

Analisando as áreas de interesse do sistema transacional, de onde os dados a serem extraídos são provenientes e a base do *Data Warehouse*, pode-se notar que:

- a) não será necessária uma adequação das chaves entre o *Data Warehouse* e o Sistema Sapiens, visto que todos os atributos possuirão o mesmo tipo nos dois ambientes;
- b) não será necessária uma grande transformação nos dados a serem extraídos, sendo apenas realizadas operações aritméticas básicas como somas e multiplicações;
- c) conforme verificado na definição do modelo de dados do *Data Warehouse* foi inserido a variável tempo, para determinar o período a que pertencem os dados.

Desta forma procura-se obter um padrão de conformidade entre os dados do Sistema Sapiens e os do *Data Warehouse*.

6.1.8 Especificação de programas

Nesta fase, realizou-se toda a especificação e modelagem do sistema, de acordo com as normas de análise estruturada sugeridas por Pressman (2002).

6.1.8.1 Lista de eventos

A Lista de Eventos é uma lista textual dos "eventos", ou estímulos no ambiente externo, aos quais o sistema deve responder e uma indicação da pessoa ou sistema que inicia o evento. Na lista de eventos pode-se encontrar os acontecimentos (eventos), que ocorrem para que o sistema possa ser criado a partir deles. (GRAHL, 2003)

Tabela 3 – Lista de Eventos

Nº	Nome do Evento
1	Sistema Sapiens realiza a carga de dados manual no DW
2	Agendador de Processos realiza a carga automática no DW
3	Executivo solicita quantidade e valor de vendas abertas
4	Executivo solicita quantidade e valor de vendas canceladas
5	Executivo solicita pedidos de vendas X vendas faturadas
6	Executivo solicita valor de devoluções de vendas
7	Executivo solicita quantidade de itens e valor total estocado
8	Executivo solicita valor total de recebimento de compras
9	Executivo solicita pedidos de compras X compras faturadas

6.1.8.2 Diagrama de contexto

No diagrama de contexto são apresentados os relacionamentos com as entidades externas existentes no sistema proposto, conforme demonstrado na fig. 19.

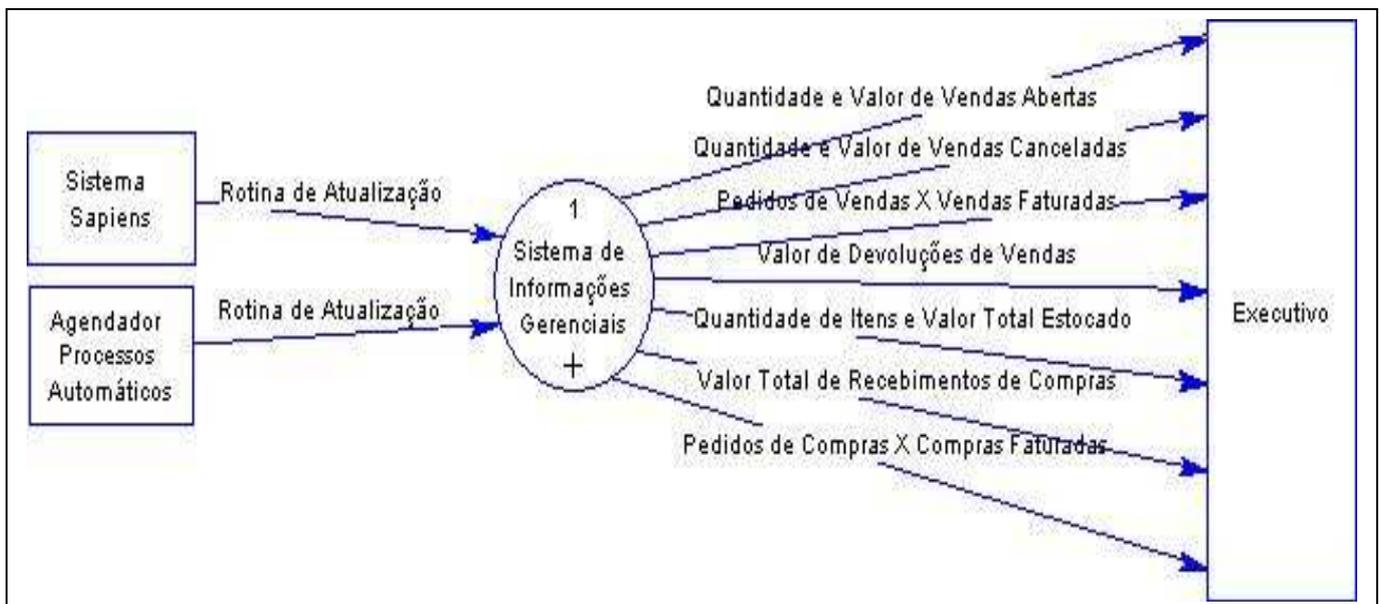


FIGURA 19 – Diagrama de Contexto

6.1.8.3 Diagrama de fluxo de dados (DFD)

Nesta sessão é apresentado o diagrama de fluxo de dados do sistema, como ilustra a fig. 20. Para cada evento pode-se observar a principal funcionalidade do sistema.

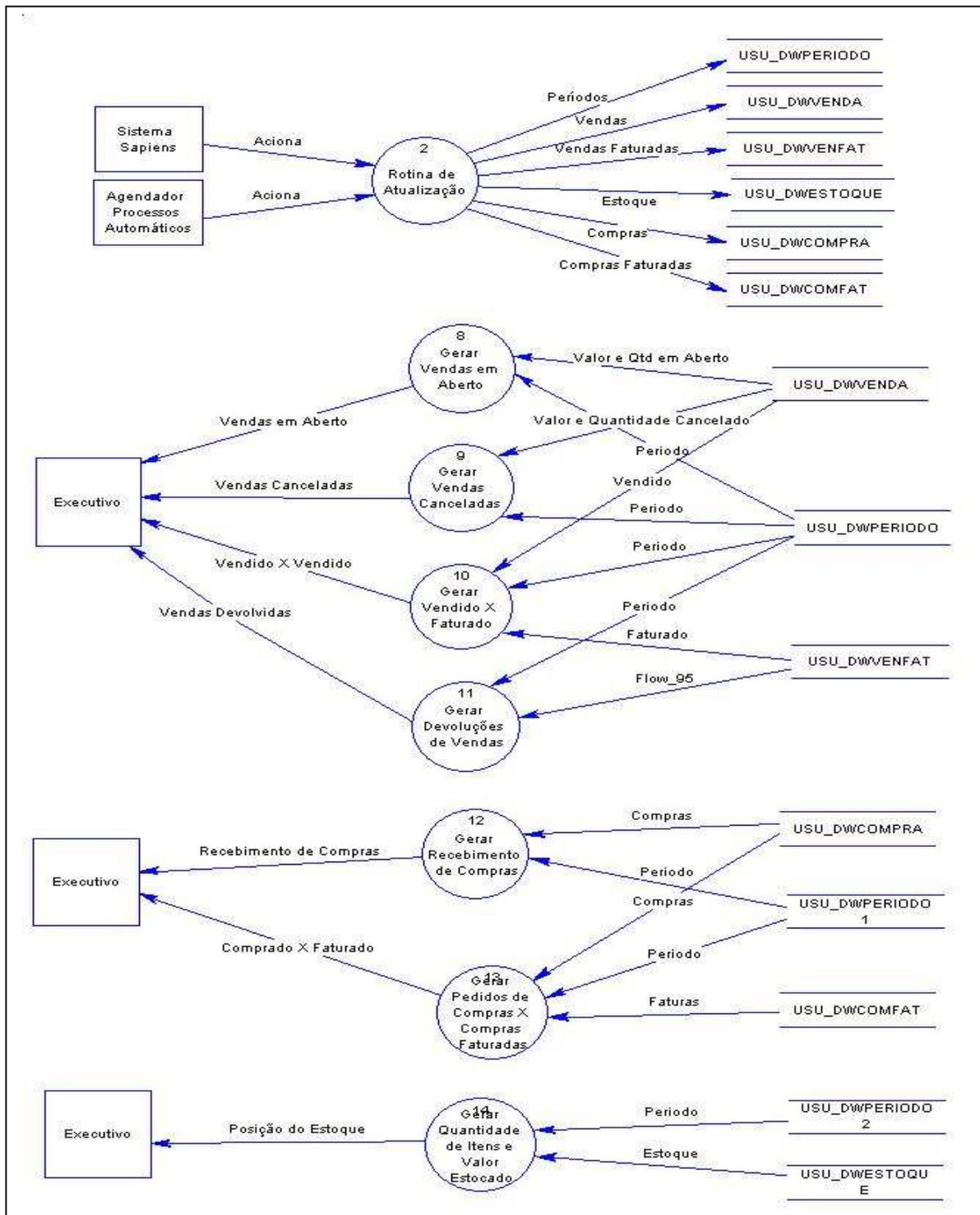


FIGURA 20 – Diagrama de Fluxo de Dados

6.1.8.4 Modelo de entidade relacionamento lógico (MER)

O modelo entidade relacionamento, é apresentado na fig. 21. O MER, apresenta as entidades que fazem parte do sistema, e que foram incluídas no modelo para proporcionar um entendimento mais completo do funcionamento geral.

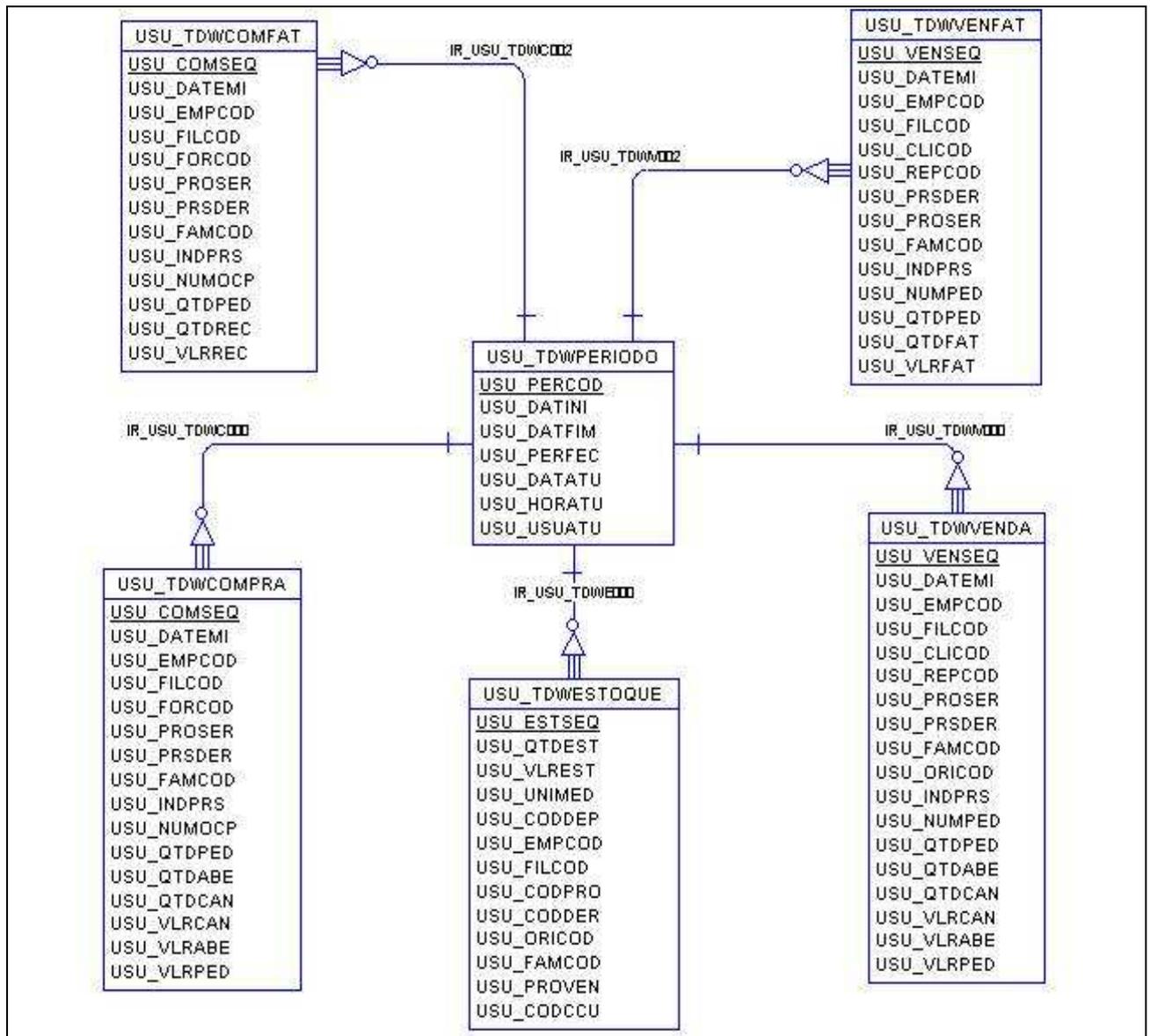


FIGURA 21 – Modelo Entidade Relacionamento Lógico

6.1.9 Elaboração de programas

O sistema Corporativo Sapiens dispõe de uma estrutura complexa de menus e telas. Mas mesmo assim não foi complexo desenvolver as rotinas necessárias para geração do *Data Warehouse* e adaptar o sistema para disponibilizar as informações, pois estas rotinas são independentes no sistema.

Foi criado então um item no menu principal do Sapiens chamado de “SIG”, na qual ele oferece ao usuário todos os relatórios e gráficos gerenciais desenvolvidos. Além deste ítem de menu, também foi desenvolvido uma tela principal de gerenciamento do *Data Warehouse*, onde nela é possível visualizar os períodos já gerados na base do *Data Warehouse*, assim como atualizar ou excluir estes períodos gerados, conforme pode ser visualizado na fig. 22.



FIGURA 22 – Tela de geração da base de dados do *Data Warehouse*

Além destas implementações de tela e ajustes de menus no sistema, também foi desenvolvido uma rotina que faz toda a carga do *Data Warehouse*, lendo os dados da base operacional, trabalhando estas informações através de agrupamentos e cálculos e por fim inserindo o resultado nas tabelas do *Data Warehouse*. Esta mesma rotina de atualização será utilizada pelo agendador de processos automáticos que fará a atualização dos registros mais

recentes na base operacional do sistema Sapiens e que ainda não estão presentes nas tabelas do *Data Warehouse*.

Portanto, para utilização do sistema de informações gerencial, o primeiro passo é gerar a base de dados do *Data Warehouse* através da tela demonstrada na fig. 22. Esta geração deve ser feita por um usuário autorizado, sendo que sistema Sapiens dispõe de um controle eficiente de permissões de acesso a telas.

Esta tela é alcançada através do menu do Sistema Sapiens em “Diversos”, “Configurações”, “Sistema de Informações Gerenciais”, conforme demonstra a fig. 23.



FIGURA 23 – Caminho de acesso a tela de geração do Sistema de Informações Gerenciais

Após a geração total da base de dados o usuário autorizado pode vir a executar uma atualização de um período desejado, excluindo e gerando estas informações novamente ou até mesmo consultar os períodos que já foram gerados para o *Data Warehouse*.

A Senior Sistemas, conta ainda com a versão Web do Sistema Corporativo Sapiens. Esta aplicação web também é desenvolvida em *Delphi* e se comunica com as páginas HTML através de mensagens e ações que são recebidas por um monitor de aplicações e repassadas a aplicação web do sistema. Todas estes conceitos e configurações estão descritos no manual de configuração web da Senior Sistemas (Senior Sistemas, 2003b).

No entanto, no Sapiens Web foi necessário apenas incluir a nova categoria de modelos gerenciais que foi criada no sistema Sapiens. Com isso todos os modelos desenvolvidos no

Sapiens, passam a estar também disponíveis no Sapiens Web. A fig. 24 apresenta a categoria criada nas páginas HTML.



FIGURA 24 – Acesso aos modelos via Sapiens Web

6.1.10 Povoamento

O povoamento do *Data Warehouse* dá-se pela utilização da tela de manutenção do *Data Warehouse*, conforme demonstrado na fig. 22. Este povoamento do *Data Warehouse* poderá acontecer de duas formas, manual ou automática, conforme demonstra a fig. 25.

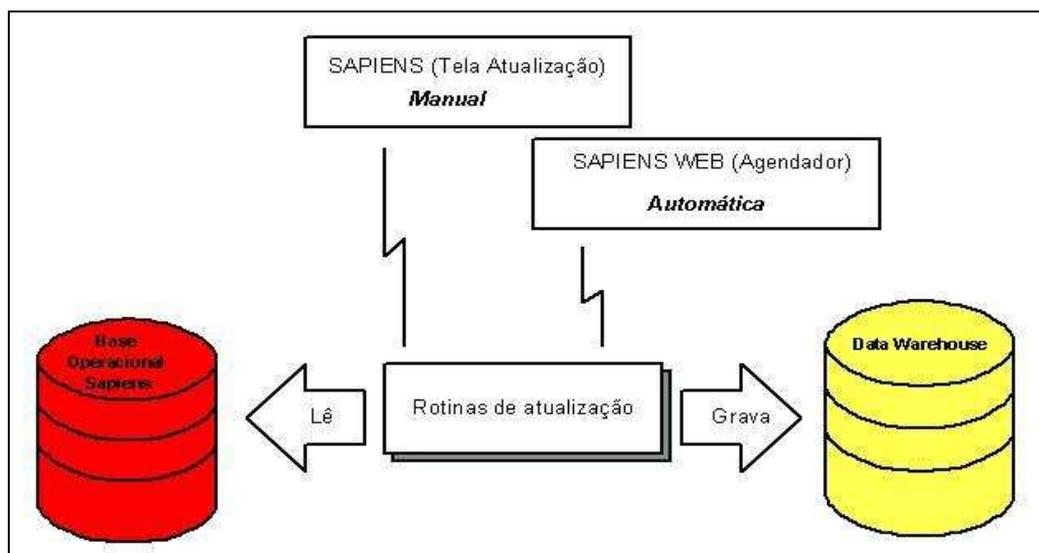


FIGURA 25 – Formas de atualização do *Data Warehouse*

A forma manual consiste em gerar as informações do *Data Warehouse* através da tela de manutenção. Esta tela oferece ao usuário as opções de importar totalmente ou parcialmente

as informações contidas na base operacional para o *Data Warehouse*. Também é possível através desta tela excluir as informações referentes a um período já gerado e importá-las novamente.

A forma automática consiste em cadastrar um agendamento de processo automático no Sapiens que realizará apenas uma atualização dos registros recentes na base operacional que ainda não estão presentes no *Data Warehouse*. Este cadastramento, faz com que a rotina de atualização do *Data Warehouse* seja executada de tempos em tempos automaticamente. Esta atualização automática é executada pela aplicação do Sapiens Web, no servidor de aplicações.

A forma de cadastramento de processos automáticos pode ser observada na fig. 26.

The screenshot shows the 'Cadastro de Processos Automáticos' window. The title bar reads 'Cadastro de Processos Automáticos'. The main area contains the following fields and controls:

- Código Processo:** 1 (dropdown), **Atualização do Data Warehouse SIG** (text)
- Tipo Processo:** 4 (dropdown), **Processos** (text)
- Tipo de Procedimento Sapiens:** 15 (dropdown), **Geração de informações SIG** (text)
- Data/Hora Inicial de Execução:** 18/10/2003 18:00
- Hora Validade Inicial/Final:** 23:00 23:59
- Data Validade Final:** 31/12/2010
- Data/Hora Última Execução:** 17/10/2003 18:00
- Periodicidade de Execução:** 5 (dropdown), **Diário** (text)
- Intervalo Execução:** 1
- Executar Somente em Dias Úteis:** N (dropdown), **Não** (text)
- Processo Predecessor:** 0 (dropdown)
- Empresa para Execução:** 1 (dropdown), **IND. & COM. DE CONFECÇÕES LTDA. a** (text)
- Filial para Execução:** 1 (dropdown), **Ind. & Com. de Conf. Ltda. - Filial 1** (text)

On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: Alterar (checkmark), Cancelar (X), Excluir (trash), Ajuda (?), and Sair (exit). At the bottom, there are buttons for 'Tela Entrada', 'Consulta Logs', and 'Duplicar Processo'. The status bar at the bottom indicates 'Código do processo automático'.

FIGURA 26 – Tela de cadastro dos processos automáticos no Sistema Sapiens

6.1.11 Utilização dos dados

A utilização dos dados ocorre pela solicitação e execução dos relatórios, gráficos ou outros recursos disponibilizados pelo sistema de informações gerenciais, podendo ser a partir do sistema Sapiens Cliente ou do sistema Web do Sapiens, ou seja, toda a visualização dos resultados e indicadores comerciais estarão disponíveis nos dois ambientes, conforme demonstra a fig. 27.

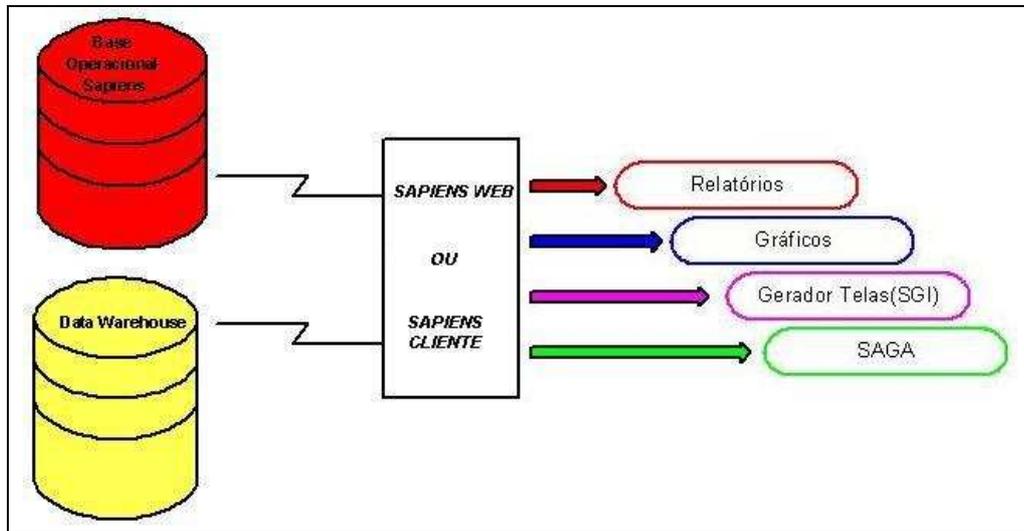


FIGURA 27 – Visualização das informações do *Data Warehouse*

Uma vez definido um modelo de relatório, gráfico ou tela personalizada este estará automaticamente disponível nos dois sistemas, tanto web quanto cliente.

Além de relatórios, gráficos o sistema Corporativo Sapiens ainda oferece recursos muito interessantes como o Sistema Gerenciador de Interfaces (SGI) e o Sistema de Análise Gerencial Avançado (SAGA).

O SGI permite ao usuário criar suas próprias telas customizadas, consultas ou ainda incluir novos registros específicos às suas necessidades. Ele permite a utilização de grids nas telas, bem como qualquer tipo de relacionamento entre tabelas, integrado ao dicionário de dados do sistema e controle de acessos.

O SAGA permite que o usuário de forma rápida, manipule informações gerenciais e estatísticas, visualizando-as no formato de gráficos. Estas manipulações assumem o formato de visões que podem ser salvas para posterior consulta.

A partir do momento em que o usuário desenvolve estes relatórios, gráficos e telas personalizadas no Sapiens, estes estarão automaticamente disponíveis para utilização também no Sapiens Web, com exceção da ferramenta SAGA.

Desta forma, a grande vantagem é o executivo poder acompanhar através das informações gerenciais disponibilizadas no sistema Sapiens Web, como anda todo o processo

e indicadores de compras, vendas e estoques de mercadorias da sua empresa, ou seja, a saúde comercial de sua empresa poderá ser vista e acompanhada por ele de qualquer lugar do mundo em que estiver.

No Sapiens Web, estes relatórios e gráficos gerencias estarão disponibilizados no menu principal do sistema web, na opção de menu “Relatórios”, conforme apresentado pela fig. 24. No caso das telas personalizadas estas estarão disponíveis no menu principal “Personalizadas”.

Após ter selecionado a opção de menu “Relatórios”, será exibida uma listagem contendo toda a lista de modelos disponíveis, conforme demonstra a fig. 28 logo abaixo.



FIGURA 28 – Listagem dos modelos disponíveis

Logo, para gerar um modelo basta selecioná-lo na lista. Em seguida aparecerá uma tela de parametrização, chamada de tela de entrada. Nesta tela deve-se informar os parâmetros de entrada para o relatório, caso estes existam.

Durante a visualização dos relatórios e gráficos no Sistema Sapiens, o usuário tem a possibilidade de enviar estas informações por e-mail, imprimir, salvar em arquivo, personalizar a visualização das informações (tamanho da página exibida), configurar a exportação destas informações para o SAGA entre outros recursos. No Sapiens Web, devido a limitação da tecnologia HTML, o usuário somente tem a opção de enviar as informações por e-mail.

Uma vez gerada a base de dados do *Data Warehouse*, o executivo tem a possibilidade de solicitar a sua equipe capacitada um modelo desenvolvido especificamente de acordo com a sua necessidade, assim como explorar as informações do *Data Warehouse* através de outras ferramentas como o SAGA ou uma tela personalizada criada através da ferramenta SGI.

O aplicativo possui alguns relatórios e gráficos padrões desenvolvidos, que podem ser utilizados como modelos para criação de novos modelos. Todos os gráficos e relatórios criados seguem sempre o mesmo padrão de acordo e podem ser visualizados no aplicativo. Neste trabalho foram selecionados apenas alguns para demonstração dos resultados que estes modelos geram e do padrão que foi criado.

A fig. 29 demonstra um relatório sintético com as respectivas totalizações de vendas que foi gerado através das informações contidas no *Data Warehouse*. O objetivo deste relatório e gráfico é de fornecer ao executivo um comparativo histórico da quantidade de pedidos efetivamente feitos em relação a quantidade de pedidos cancelados e em aberto referente ao período de um ano.

Histórico dos Pedidos de Vendas no Ano de 2003			
Sistema de Informações Gerenciais			
PERÍODO: 1/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	543	0	187
PERÍODO: 2/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	1.605	29	893
PERÍODO: 3/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	4.395	1.141	2.873
PERÍODO: 4/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	2.205	322	1.112
PERÍODO: 5/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	945	2	628
PERÍODO: 6/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	32	22	0
PERÍODO: 7/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	1.170	76	468
PERÍODO: 8/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	1.055	56	859
PERÍODO: 9/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	404	8	343
PERÍODO: 10/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	504	4	409
PERÍODO: 11/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	2.253	19	518
PERÍODO: 12/2003	Total Pedido	Total Cancelado	Total Aberto
	30	0	0
TOTAL GERAL NO PERÍODO:	15.141	1.679	8.290,50

FIGURA 29 – Relatório sintético do histórico de vendas no ano de 2002

A seguir, conforme demonstra a fig. 30, tem-se o gráfico em relação as totalizações do relatório.

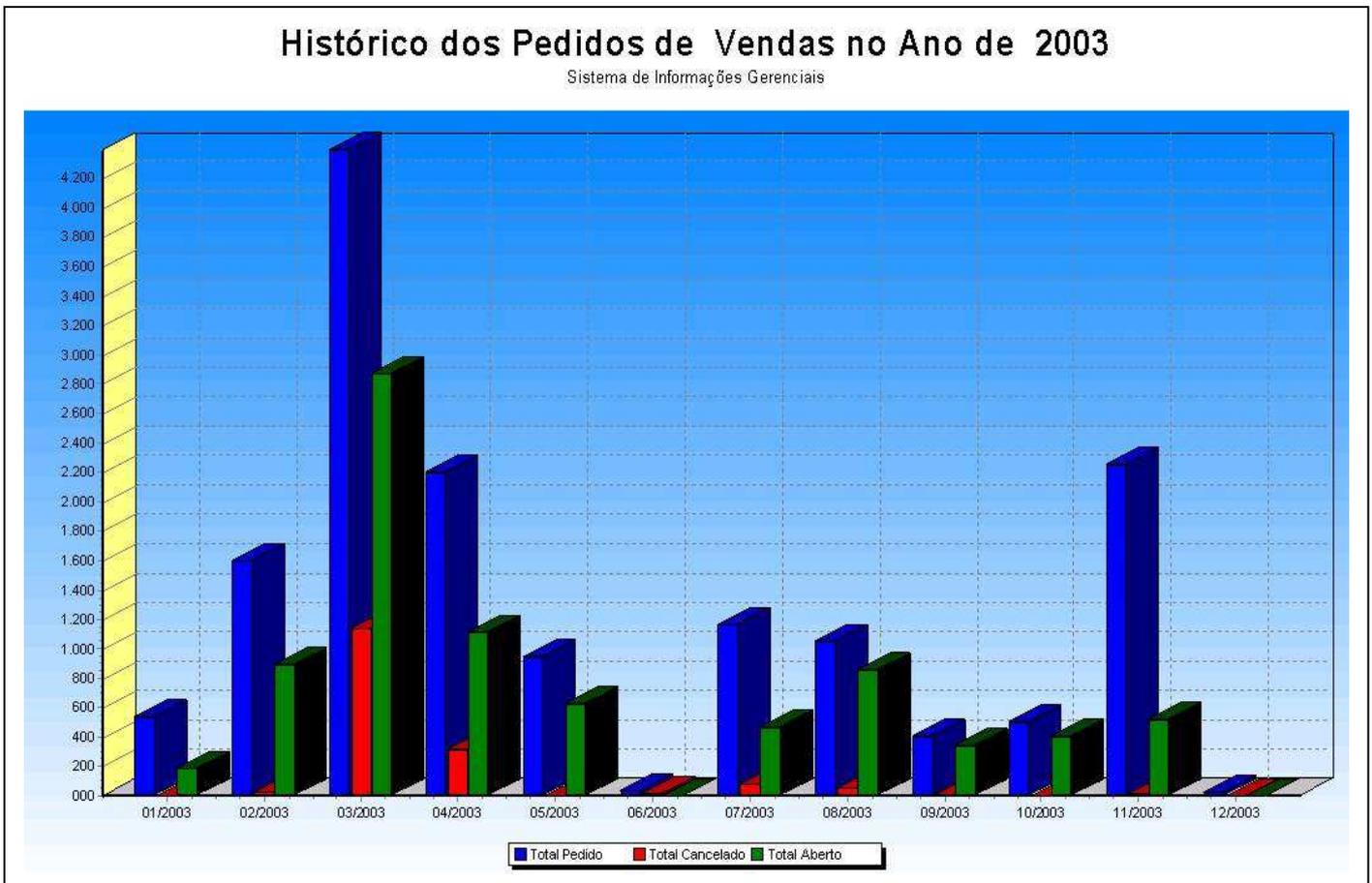


FIGURA 30 – Gráfico histórico de vendas no ano de 2002

A fig. 31 demonstra o relatório assim como a fig. 32 demonstra o gráfico do que foi pedido em relação ao que foi faturado. O objetivo deste gráfico é de fornecer ao executivo um comparativo histórico da quantidade do que foi pedido em relação ao que efetivamente foi faturado naquele mês, durante o período de 1 ano.

Pedidos de Vendas X Vendas Faturadas no Ano 2003

Sistema de Informações Gerenciais

PERÍODO: 1/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	19.548	1.407.960,00	16.680	989.498,94
PERÍODO: 2/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	70.620	5.285.148,00	86.656	3.698.016,00
PERÍODO: 3/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	193.380	8.029.560,00	44.520	4.112.800,00
PERÍODO: 4/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	163.170	14.340.386,00	111.870	7.364.340,00
PERÍODO: 5/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	49.140	4.794.296,00	54.033	3.618.628,00
PERÍODO: 7/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	54.993	1.636.102,90	58.706	1.555.500,80
PERÍODO: 8/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	102.335	10.150.565,00	107.474	10.707.288,00
PERÍODO: 9/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	15.756	1.682.842,22	55.125	1.194.197,60
PERÍODO: 10/2003	Total Pedido	Valor Pedido	Total Faturado	Valor Faturado
	110.744	8.496.808,00	180.720	12.194.409,40
TOTAL GERAL NO PERÍODO:	779.686	55.823.668,12	715.784	45.434.678,75

FIGURA 31 – Relatório de pedidos de vendas por vendas faturadas

Pedidos de Vendas X Vendas Faturadas no Ano 2003

Sistema de Informações Gerenciais



FIGURA 32 – Gráfico de pedidos de vendas por vendas faturadas

A fig. 33 demonstra o relatório assim como a fig. 34 demonstra o gráfico referente ao valor total das ordens de compra em aberto geradas no período de um ano e demonstradas por mês.

Valor das Ordens de Compra em Aberto no Ano de 2003		
Sistema de Informações Gerenciais		
PERÍODO: 1/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	1.496.201	27.104.695,43
PERÍODO: 2/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	426.010	7.743.263,61
PERÍODO: 3/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	259.134	4.706.176,28
PERÍODO: 4/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	352.203	6.407.992,45
PERÍODO: 5/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	831.944	15.087.254,99
PERÍODO: 7/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	148.424	2.703.269,54
PERÍODO: 8/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	1.718.567	31.143.916,41
PERÍODO: 9/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	652.301	11.945.440,41
PERÍODO: 10/2003	Total em Aberto	Valor em Aberto
	1.332.573	24.198.516,98
TOTAL GERAL NO PERÍODO:	7.217.361	131.040.526,10

FIGURA 33 – Relatório das ordens de compra em aberto



FIGURA 34 – Gráfico das ordens de compra em aberto

A fig. 35 demonstra um exemplo de visualização de um relatório gerencial através do Sapiens Web assim como a fig. 36 demonstra o respectivo gráfico demonstrativo deste relatório.

Histórico de Pedidos de Compras no Ano de 2003			
Sistema de Informações Gerenciais			
PERÍODO: 1/2003	Total Pedido 2.378.494	Total Cancelado 247.374	Total Aberto 1.496.201
PERÍODO: 2/2003	Total Pedido 676.537	Total Cancelado 70.242	Total Aberto 426.010
PERÍODO: 3/2003	Total Pedido 411.629	Total Cancelado 42.756	Total Aberto 259.134
PERÍODO: 4/2003	Total Pedido 559.161	Total Cancelado 58.026	Total Aberto 352.203
PERÍODO: 5/2003	Total Pedido 1.322.107	Total Cancelado 137.430	Total Aberto 831.944
PERÍODO: 7/2003	Total Pedido 235.564	Total Cancelado 24.432	Total Aberto 148.424
PERÍODO: 8/2003	Total Pedido 2.731.570	Total Cancelado 284.022	Total Aberto 1.718.567
PERÍODO: 9/2003	Total Pedido 1.033.538	Total Cancelado 106.890	Total Aberto 652.301
PERÍODO: 10/2003	Total Pedido 2.116.833	Total Cancelado 219.888	Total Aberto 1.332.573
TOTAL GERAL NO PERÍODO:	11.465.436	1.191.060	7.217.361,25

FIGURA 35 – Relatório histórico de compras

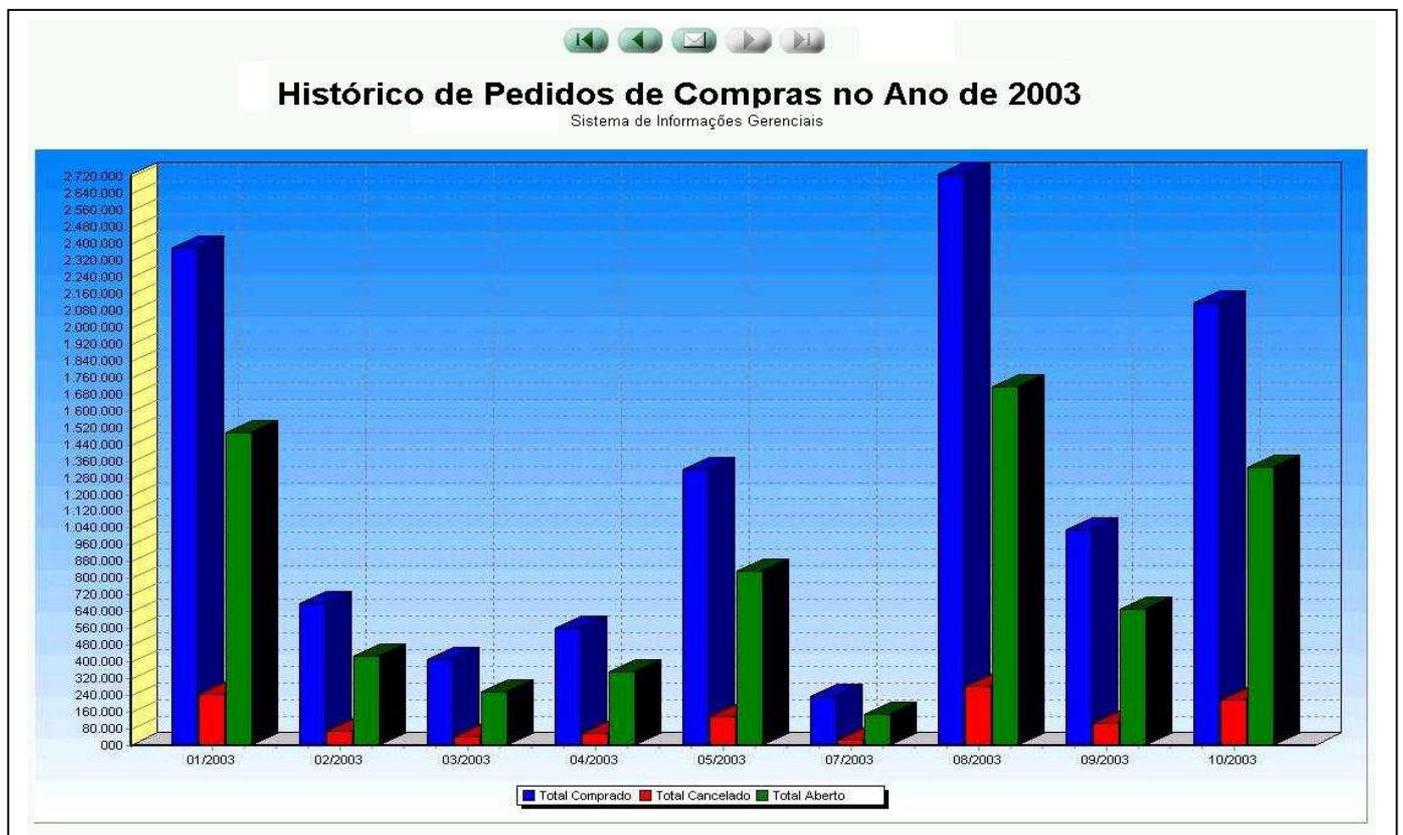


FIGURA 36 – Gráfico histórico de compras

7 CONCLUSÕES

Hoje o *Data Warehouse* não é mais uma novidade. Na verdade entre as grandes corporações quem não estiver utilizando esta tecnologia estará em grande desvantagem. O *Data Warehouse* alcançou um nível de vital importância no ambiente corporativo, sendo responsável pela geração de informações gerenciais utilizadas na hora da tomada de uma decisão. Antes do advento do *Data Warehouse*, todas as corporações estavam em igualdade.

O Sapiens é um sistema ERP que, como outros sistemas similares busca produzir informações gerenciais. Portanto, nada mais natural do que juntar um sistema que produz uma grande quantidade de informações ao *Data Warehouse* e que busca consolidar todas estas informações. Isso acaba sendo um diferencial do sistema para o mercado.

Este trabalho teve como principal objetivo identificar as informações relevantes do módulo comercial, que estão contidas na base operacional do sistema Sapiens, e que são de suma importância para um sistema de informações gerenciais, aplicando as técnicas de *Data Warehouse* e disponibilizando relatórios e gráficos para consulta destas informações através da web. Portanto pode-se dizer que todos estes objetivos foram alcançados, pois as informações importantes foram transformadas em indicadores que tornaram possível modelar um sistema de informações gerenciais baseado em *Data Warehouse* e assim disponibilizar no sistema gráficos e relatórios gerenciais que demonstram a realidade daqueles indicadores selecionados.

A metodologia de desenvolvimento utilizada para a construção do *Data Warehouse*, se mostrou amplamente favorável quanto a sua implantação. Seus passos se mostraram bem definidos e com uma boa seqüência lógica, o que facilitou muito o desenvolvimento do trabalho.

Com relação às ferramentas utilizadas, tiveram um desempenho considerado surpreendente em especial o gerador de relatórios que possibilitou a geração dos dados e gráficos em padrão HTML, permitindo assim que todas as informações geradas pudessem ser visualizadas tanto no Sapiens cliente como principalmente no Sapiens Web, o que forneceu um diferencial muito grande a este trabalho.

A quantidade de informações que podem ser geradas utilizando a base de dados do sistema Sapiens é muito extensa, considerando-se que no desenvolvimento deste trabalho foram geradas informações apenas do módulo comercial. Conclui-se que todo o método utilizado neste trabalho aplicou-se de forma muito satisfatória ao sistema Corporativo Sapiens.

Na construção deste trabalho pode-se definir como sendo uma limitação, o fato de ter abordado apenas o módulo comercial, já que todas as informações operacionais estão integradas com outros módulos do sistema, podendo assim trazer também estas informações cruzadas de outros módulos, enriquecendo o *Data Warehouse*.

Como conclusão pessoal, posso dizer que o desenvolvimento deste trabalho foi extremamente válido e importante, tanto pessoalmente quanto profissionalmente, pois me fez conhecer mais detalhadamente como funciona todo o processo de migração de um sistema transacional para um *Data Warehouse* e só então perceber a complexidade de sua construção. Para se tornar uma ferramenta realmente poderosa, muita coisa ainda deve ser feita, mas já foi possível entender porque uma ferramenta deste tipo acaba se tornando um diferencial no mercado atual em que estamos inseridos.

7.1 EXTENSÕES

Com o intuito de tornar este trabalho mais abrangente e completo, sugere-se a aplicação de todos os métodos deste trabalho nos outros módulos do sistema Sapiens, como por exemplo as áreas contábil, financeiro, custos e produção, assim como os outros sistemas desenvolvidos pela Senior Sistemas, possibilitando assim aos gerentes das organizações uma visão completa da sua empresa.

Tendo em vista que um cliente pode adquirir apenas alguns módulos do sistema Sapiens, e assim portanto, este cliente utilizar junto ao Sapiens um outro sistema que faça o papel de um módulo do Sapiens ou até mesmo um sistema especialista de controle de determinada área como de logística e de distribuição ou controle de estoques, sugere-se desenvolver uma ferramenta que permita a importação de dados de uma outra fonte de dados além da base operacional do sistema Sapiens, podendo esta ferramenta trazer informações

para dentro do *Data Warehouse* e posteriormente serem trabalhadas e cruzadas com informações que o sistema Sapiens gera.

Ainda pode-se também, utilizar este *Data Warehouse* gerado, para a aplicação de técnicas de *Data Mining* a fim de realizar uma busca ainda mais detalhada e assim extrair informações ainda mais valiosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, Evaristo. **Alternativas de migração para ambientes *Data Warehouse***. 1998. 64 f. Monografia apresentada ao curso de pós-graduação (Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

BONI, Anilésia P. **Protótipo de um sistema de informação para área de administração de materiais baseado em *Data Warehouse***. 1999. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

CAMPOS, Maria Luiza, ROCHA, Arnaldo V. F. XVI Jornada de atualização em informática. ***Data Warehouse***. Brasília: p. 221-261, 1997.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais: tecnologia de informação e a empresa do século XXI**. São Paulo: Atlas, 1998.

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 siego para universidade com aplicação na gestão ambiental baseado em data warehouse. 2001. 308 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Centro Tecnológico de Computação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GONÇALVES, Edson. **Protótipo de sistema de informações gerenciais aplicado a recursos humanos aplicando *data warehouse***. 2002. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

GRAHL, Everaldo Artur. ***Power Designer - Process Analyst***. Blumenau, [1998?] Disponível em <http://www.inf.furb.br/~egrahl/tutoriais/>. Acesso em: 02 outubro. 2003.

GRIPA, Robson. **Uso de um *Data Warehouse* através da técnica de cubo de decisão**. 1998. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

HARRISON, Thomas H. **Intranet *Data Warehouse***. São Paulo: Berkeley Brasil, 1998.

INMON, William H. **Como construir o *Data Warehouse***. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MARTIN, James & McClure, Carma. **Técnicas estruturadas e *case***. São Paulo: Makron Books, 1991.

MENGARDA, Mariane T. **Definição de um roteiro de preparação para implantação de um *Data Warehouse***. 1998. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.

OLIVEIRA, Adelise G. de. ***Data Warehouse*: conceitos e soluções**. Florianópolis: SFO Gráfica e Editora, 1998.

OLIVEIRA, Djalma. **Sistemas de informação gerenciais: estratégias, táticas, operacionais**. São Paulo: Atlas, 2002.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**, São Paulo: Makron Books, 2002.

SENIOR SISTEMAS LTDA. **Recursos do sistema**. Luís Carlos Seifert de Souza: Senior Sistemas, 2002.

SENIOR SISTEMAS LTDA. **Sistema Corporativo Sapiens: Manual Conceitual**. Senior Sistemas, 2003a.

SENIOR SISTEMAS LTDA. **Manual de Instalação Web**. Marlo Alexandre Back: Senior Sistemas, 2003b.

STRUBE, Henrique J. **Estudo de um caso real de migração de banco de dados de sistemas transacionais para *Data Warehouse***. 2001. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais,
Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

YOURDON, Edward. **Administrando o ciclo de vida do sistema**. Rio de Janeiro: Campus,
1989.

ANEXO A – Dicionário de Dados

USU_TDWPERIODO

Nome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_PERCOD	VA10	Sim	Sim
USU_DATINI	D	Não	Não
USU_DATFIM	D	Não	Não
USU_PERFEC	VA1	Não	Não
USU_DATATU	D	Não	Não
USU_HORATU	N5	Não	Não
USU_USUATU	N10	Não	Não

USU_TDWCOMFAT

Nãome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_COMSEQ	N10	Sim	Sim
USU_DATEMI	D	Não	Não
USU_EMPCOD	N4	Não	Não
USU_FILCOD	N4	Não	Não
USU_FORCOD	N10	Não	Não
USU_PROSER	VA14	Não	Não
USU_PRSDER	VA7	Não	Não
USU_FAMCOD	VA6	Não	Não
USU_INDPRS	VA1	Não	Não
USU_NUMOCP	N10	Não	Não
USU_QTDPED	N14,5	Não	Não
USU_QTDREC	N14,5	Não	Não
USU_VLRREC	N16,6	Não	Não

USU_TDWCOMPRA

Nãome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_COMSEQ	N10	Sim	Sim
USU_DATEMI	D	Não	Não
USU_EMPCOD	N4	Não	Não
USU_FILCOD	N4	Não	Não
USU_FORCOD	N10	Não	Não
USU_PROSER	VA14	Não	Não
USU_PRSDER	VA7	Não	Não
USU_FAMCOD	VA6	Não	Não
USU_INDPRS	VA1	Não	Não
USU_NUMOCP	N10	Não	Não
USU_QTDPED	N14,5	Não	Não
USU_QTDABE	N14,5	Não	Não
USU_QTDCAN	N14,5	Não	Não
USU_VLRCAN	N16,6	Não	Não
USU_VLRABE	N16,6	Não	Não
USU_VLRPED	N16,6	Não	Não

USU_TDWESTOQUE

Nãome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_ESTSEQ	N10	Sim	Sim
USU_QTDEST	N14,5	Não	Não
USU_VLREST	N16,6	Não	Não
USU_UNIMED	VA3	Não	Não
USU_CODDEP	VA10	Não	Não
USU_EMPCOD	N4	Não	Não
USU_FILCOD	N4	Não	Não
USU_CODPRO	VA14	Não	Não
USU_CODDER	VA7	Não	Não
USU_ORICOD	VA3	Não	Não
USU_FAMCOD	VA6	Não	Não
USU_PROVEN	VA1	Não	Não
USU_CODCCU	VA9	Não	Não

USU_TDWVENDA

Nãome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_VENSEQ	N10	Sim	Sim
USU_DATEMI	D	Não	Não
USU_EMPCOD	N4	Não	Não
USU_FILCOD	N4	Não	Não
USU_CLICOD	N10	Não	Não
USU_REPCOD	N4	Não	Não
USU_PROSER	VA14	Não	Não
USU_PRSDER	VA7	Não	Não
USU_FAMCOD	VA6	Não	Não
USU_ORICOD	VA3	Não	Não
USU_INDPRS	VA1	Não	Não
USU_NUMPED	N10	Não	Não
USU_QTDPED	N14,5	Não	Não
USU_QTDABE	N14,5	Não	Não
USU_QTDCAN	N14,5	Não	Não
USU_VLRCAN	N16,6	Não	Não
USU_VLRABE	N16,6	Não	Não
USU_VLRPED	N16,6	Não	Não

USU_TDWVENFAT

Nãome	Tipo Dado	Indice	Permite Nulo
USU_VENSEQ	N10	Sim	Sim
USU_DATEMI	D	Não	Não
USU_EMPCOD	N4	Não	Não
USU_FILCOD	N4	Não	Não
USU_CLICOD	N10	Não	Não
USU_REPCOD	N4	Não	Não
USU_PRSDER	VA7	Não	Não
USU_PROSER	VA14	Não	Não
USU_FAMCOD	VA6	Não	Não
USU_INDPRS	VA1	Não	Não
USU_NUMPED	N10	Não	Não
USU_QTDPED	N14,5	Não	Não
USU_QTDFAT	N14,5	Não	Não
USU_VLRFAT	N16,6	Não	Não

ANEXO B – Exemplo de select de atualização do *Data Warehouse* feito na base operacional.

```

//Select de Carga das Informações da base Operacional
Query.Command := ' SELECT PED.DATEMI AS DATEMI, ' +
' PED.CODEMP AS CODEMP, ' +
' PED.CODFIL AS CODFIL, ' +
' PED.CODCLI AS CODCLI, ' +
' PED.CODREP AS CODREP, ' +
' ITEM.CODPRO AS CODPRO, ' +
' ITEM.CODDER AS CODDER, ' +
' ITEM.CODFAM AS CODFAM, ' +
' 'P' AS PROSER, ' +
' COUNT(PED.NUMPED) AS NUMPED, ' +
' SUM(ITEM.QTDPED) AS QTDPED, ' +
' SUM(ITEM.QTDABE) AS QTDABE, ' +
' SUM(ITEM.QTDCAN) AS QTDCAN, ' +
' SUM(ITEM.QTDCAN * ITEM.PREUNI) AS VLRCAN, ' +
' SUM(ITEM.VLRLIQ) AS VLRABE, ' +
' SUM(ITEM.QTDPED * ITEM.PREUNI) AS VLRPED ' +
' FROM E120IPD ITEM, E120PED PED, E001TNS TRANS ' +
' WHERE PED.CODEMP = ITEM.CODEMP AND ' +
' PED.CODFIL = ITEM.CODFIL AND ' +
' PED.NUMPED = ITEM.NUMPED AND ' +
' ITEM.TNSPRO = TRANS.CODTNS AND ' +
' (ITEM.SITIPD <> 7 AND ' +
' ITEM.SITIPD <> 9) AND ' +
' TRANS.LISMOD = ''VEP'' ' + vSqlAux +
' GROUP BY DATEMI, CODEMP, CODFIL, CODCLI, CODREP, CODPRO, CODDER, CODFAM ' +
' UNION ' +
' SELECT PED.DATEMI AS DATEMI, ' +
' PED.CODEMP AS CODEMP, ' +
' PED.CODFIL AS CODFIL, ' +
' PED.CODCLI AS CODCLI, ' +
' PED.CODREP AS CODREP, ' +
' ITEM.CODSER AS CODPRO, ' +
' ' ' AS CODDER, ' +
' ITEM.CODFAM AS CODFAM, ' +
' 'S' AS PROSER, ' +
' COUNT(PED.NUMPED) AS NUMPED, ' +
' SUM(ITEM.QTDPED) AS QTDPED, ' +
' SUM(ITEM.QTDABE) AS QTDABE, ' +
' SUM(ITEM.QTDCAN) AS QTDCAN, ' +
' SUM(ITEM.QTDCAN * ITEM.PREUNI) AS VLRCAN, ' +
' SUM(ITEM.VLRLIQ) AS VLRABE, ' +
' SUM(ITEM.QTDPED * ITEM.PREUNI) AS VLRPED ' +
' FROM E120ISP ITEM, E120PED PED, E001TNS TRANS ' +
' WHERE PED.CODEMP = ITEM.CODEMP AND ' +
' PED.CODFIL = ITEM.CODFIL AND ' +
' PED.NUMPED = ITEM.NUMPED AND ' +
' ITEM.TNSSER = TRANS.CODTNS AND ' +
' (ITEM.SITISP <> 7 AND ' +
' ITEM.SITISP <> 9) AND ' +
' TRANS.LISMOD = ''VEP'' ' + vSqlAux +
' GROUP BY DATEMI, CODEMP, CODFIL, CODCLI, CODREP, CODPRO, CODDER, CODFAM ' +
' ORDER BY 1,2,3,4,5,6,7,8,9 ' ;

```