

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

**APLICAÇÃO DO SIEGO NUMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO
BASEADO EM DATA WAREHOUSE**

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

ANDERSON DE CARVALHO GUERRA

BLUMENAU, DEZEMBRO/2001

2001/2-04

APLICAÇÃO DO SIEGO NUMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO BASEADO EM DATA WAREHOUSE

ANDERSON DE CARVALHO GUERRA

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

BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Prof. Dr. Oscar Dalfovo — Orientador na FURB

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Oscar Dalfovo

Prof. Everaldo Artur Grahl

Prof. Ricardo Alencar Azambuja

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus e todas as forças divinas, aos meus queridos pais, Ivete e Hélio, que desde cedo me incentivaram e apoiaram para esta conquista, ao meu irmão Cleber, à minha namorada Sandra, principalmente pela sua paciência, ao meu orientador Oscar Dalfovo pela atenção, compreensão e apoio em todos os momentos, aos meus colegas de trabalho e, à todos aqueles que de certa forma torceram por mim para o cumprimento deste objetivo.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS.....	X
RESUMO.....	XI
ABSTRACT	XII
1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVOS.....	16
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	18
2.1 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	19
2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS (EIS)	20
2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS (SIG)	20
2.4 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO (SAD)	20
2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO ESTRATÉGICO PARA O GERENCIAMENTO OPERACIONAL (SIEGO)	20
2.6 FASES DO PROJETO DA METODOLOGIA SIEGO	23
2.7 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO	24
2.7.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DO GRUPO DE TRABALHO	24
2.7.2 PASSO 2 - DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS.....	24
2.7.3 PASSO 3 - MOTIVAÇÃO E INSTRUÇÃO AO GRUPO DE TRABALHO.....	24
2.7.4 PASSO 4 - PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS	25
2.7.5 PASSO 5 - PREPARAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DAS IDÉIAS.....	25
2.8 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS	25
2.8.1 PASSO 1 - MONTAGEM DO BANCO DE DADOS	26

2.8.2 PASSO 2 - DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS IDÉIAS DE MELHORIAS	26
2.8.3 PASSO 3 - SELEÇÃO DAS IDÉIAS DE POTENCIAL	26
2.9 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS	27
2.9.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO	27
2.9.2 PASSO 2 - IMPLEMENTAÇÃO E RASTREAMENTO DAS AÇÕES DE MELHORIAS	27
3 DATA WAREHOUSE	29
3.1 DATA WAREHOUSE COMO SOLUÇÃO	30
3.2 CARACTERÍSTICAS DO DATA WAREHOUSE	30
3.3 O CICLO DE VIDA DO DATA WAREHOUSE	33
3.4 PLANEJAMENTO DO DATA WAREHOUSE	33
3.5 ROTEIROS PARA CONSTRUIR UM DATA WAREHOUSE DIMENSIONAL	34
3.5.1 AS NOVE ETAPAS	34
3.6 GRANULARIDADE E CUBO DE DECISÃO	35
4 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS	38
4.1 ANÁLISE ESTRUTURADA.....	38
4.1.1 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)	38
4.1.2 DICIONÁRIO DE DADOS	39
4.1.3 FERRAMENTAS PARA ESPECIFICAR PROCESSOS	40
4.1.4 MODELO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS (MER)	40
4.2 POWERDESIGNER	41
4.3 BANCO DE DADOS ORACLE.....	42
4.4 AMBIENTE DELPHI	43
4.5 TRABALHOS CORRELATOS	45

5 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	46
5.1 APLICAÇÃO DO SIEGO.....	46
5.1.1 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO	46
5.1.2 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS	46
5.1.3 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS	47
5.2 APLICAÇÃO DO DW.....	48
5.3 ESPECIFICAÇÃO	48
5.4 IMPLEMENTAÇÃO	56
6 CONCLUSÕES.....	68
6.1 LIMITAÇÕES.....	69
6.2 SUGESTÕES	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

LISTA DE FIGURAS

1	ELEMENTOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	19
2	TRIPÉ DA ORGANIZAÇÃO	21
3	ESTRUTURA DA METODOLOGIA SIEGO	23
4	UM EXEMPLO DE DADOS BASEADOS EM ASSUNTOS/NEGÓCIOS.....	31
5	A QUESTÃO DA INTEGRAÇÃO.....	32
6	A QUESTÃO DA NÃO-VOLATILIDADE	32
7	A QUESTÃO DA VARIAÇÃO EM RELAÇÃO AO TEMPO	33
8	NÍVEIS DE GRANULARIDADE	35
9	CUBO DE DECISÃO	36
10	MODELO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS TÍPICO	41
11	TELA DO POWERDESIGNER (MÓDULO DATA ARCHITECT).....	42
12	JANELA MAIN	43
13	JANELA CODE EDITOR	44
14	JANELA OBJECT INSPECTOR.....	44
15	DIAGRAMA DE CONTEXTO	49
16	DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO (ODS).....	50
17	DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO (DW).....	53
18	TELA DE APRESENTAÇÃO	57
19	TELA DE CARGA DOS DADOS.....	57
20	TELA DA CARGA DO DW À PARTIR DO ODS.....	58
21	TELA DE APRESENTAÇÃO AOS EXECUTIVOS.....	59
22	TELA DA ÁREA FINANCEIRA	59
23	TELA DE COMPARATIVO DE FATURAMENTO.....	60
24	TELA DO CUBO DE DECISÃO DO FATURAMENTO	61
25	TELA DO GRÁFICO COMPARATIVO DO FATURAMENTO	61
26	TELA DE FLUXO DE CAIXA	62
27	TELA DA ÁREA COMERCIAL.....	62
28	TELA DE POSIÇÃO DE VENDA DOS PRODUTOS	63
29	TELA DO CUBO DE DECISÃO DA POSIÇÃO DE VENDAS	63
30	TELA DO GRÁFICO DA POSIÇÃO DE VENDAS	64

31	TELA DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTES(FRETE)	64
32	TELA DA ÁREA INDUSTRIAL	65
33	TELA DE POSIÇÃO DE ESTOQUE DE MATERIAIS	65
34	TELA DE CONFORMIDADE DE PRODUTOS	66
35	TELA DO CUBO DE DECISÃO DA CONFORMIDADE DOS PRODUTOS	66
36	TELA DO GRÁFICO DA NÃO-CONFORMIDADE DE PRODUTOS	67

LISTA DE QUADROS

1	DICIONÁRIO DE DADOS	54
2	ALGUNS COMANDOS SQL PARA CARGA DO DW	58
3	COMANDOS SQL PARA VISUALIZAR OS DADOS	60

LISTA DE ABREVIATURAS

- BDE – *Borland Database Engine*
- DW – *Data Warehouse*
- DFD – Diagrama de Fluxo de Dados
- EIS – Sistema de Informação para Executivos
- LUA – Líderes de Unidade de Análise
- MER – Modelo de Entidades e Relacionamentos
- ODBC – *Open Database Connectivity*
- ODS – Sistema de Dados Operacionais
- PHP – *Hypertext Preprocessor*
- RAD – *Rapid Application Development*
- SAD – Sistemas de Apoio à Decisão
- SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados
- SI – Sistema de Informação
- SIEGO – Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional
- SIG – Sistema de Informação Gerencial
- SQL – *Structure Query Language*
- SSTD – Sistema de Informação de Suporte a Tomada de Decisão

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso direciona-se ao desenvolvimento de um aplicativo de Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO) numa indústria de confecção baseado em *Data Warehouse*. Foram utilizadas as técnicas de Granularidade e Cubo de Decisão no sistema que permite auxiliar os profissionais de uma indústria de confecção nas decisões referentes a área financeira, industrial e comercial.

ABSTRACT

This work of conclusion course directorate at development in an application of Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO) in the confection company based in Data Warehouse. It went utilized the Granular and Cube Decision techniques in the system wich permit auxiliary the professionals of a confection company in decisions referential the finance, industrial and business areas.

1 INTRODUÇÃO

Em virtude dos grandes avanços tecnológicos existentes, pode-se considerar que um dos fatores fundamentais para o sucesso das organizações é o uso eficaz da informação. Com isso, a informatização para atender às necessidades básicas do negócio das empresas, torna-se portanto, indispensável. Segundo Freitas (1992), a informação é o produto da análise dos dados existentes nas empresas que transmite conhecimento e pode auxiliar o executivo na tomada de decisão. Quem tiver mais informação e com qualidade poderá ser mais competitivo no mercado, o que implica conseqüentemente para as empresas a necessidade da implantação de um sistema com o propósito básico de alcançar seus objetivos.

Segundo o mesmo Freitas (1992), sistema é um conjunto de partes interdependentes que juntas, formam um todo para exercer uma dada função. Considera-se um ambiente de sistema como sendo um conjunto de informações pertencentes ao sistema, sendo que, qualquer mudança no sistema, como a moeda corrente por exemplo, pode mudar ou alterar as informações do mesmo. Quando as empresas não são informatizadas, os executivos geralmente recebem enormes relatórios, muitas vezes com utilidades duvidosas. Um sistema informatizado vem justamente permitir que os executivos tenham grande versatilidade em suas decisões, e que possam, através dele, ter sempre em mãos informações precisas e atualizadas. Essa forma informatizada de manter o executivo preparado leva-nos portanto a outro conceito, os Sistemas de Informação.

De acordo com Dalfovo (2001), o Sistemas de Informação¹, quando corretamente aplicado, trará, certamente, resultados positivos às empresas. Caso contrário, torna-se difícil sua implementação até mesmo por seu alto custo. Com isso, o Sistemas de Informação é dividido de acordo com as funções administrativas, que foram sendo tratadas de forma individualizada, resultando na criação de vários sistemas para ajudarem os executivos, nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões, destacando-se: a) Sistema de Informação para Executivos (EIS); b) Sistema de Informação Gerencial (SIG); c) Sistema de Informação de Suporte à Tomada de Decisão (SSTD); d) Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO), que mais especificamente, será abordado neste trabalho.

¹ O termo “o Sistemas de Informação” será utilizado a partir deste momento de acordo com Dalfovo (2001)

A metodologia SIEGO pretende ter um grande impacto na estratégia corporativa e no sucesso da organização. Este impacto pode beneficiar a organização, os executivos das organizações e qualquer indivíduo ou grupo que interagir com o mesmo. A metodologia SIEGO pode ser utilizada como o gerenciador das informações necessárias aos executivos e tomadores de decisões das organizações. Pretende-se através desta metodologia, fornecer aos executivos as informações necessárias e relevantes para cada decisão a ser tomada, tanto a nível estratégico, quanto tático e operacional na organização. O aumento da complexidade interna e externa na organização faz com que a tomada de decisão por parte dos executivos torna-se, conseqüentemente, mais complexa. Portanto, para que o executivo tenha condições de tomar a decisão certa, sem agir por impulsos ou por palpites é necessário que o mesmo tenha em suas mãos, informações mais eficientes e eficazes e que, propiciem uma identificação real das necessidades organizacionais.

De acordo com Oliveira (1998) toda empresa tem informações que proporcionam a sustentação para as suas decisões. Entretanto, apenas algumas tem um sistema estruturado de informações gerenciais, que possibilita otimizar o seu processo decisório. As empresas que estão neste estágio do processo evolutivo seguramente possuem vantagens empresariais interessantes. Para o processo decisório as empresas precisam de informações históricas e este conceito é chamado de *Data Warehouse* (DW) que pode ser traduzido como armazém de dados.

Data Warehouse é um banco de dados que armazena dados sobre as operações da empresa (vendas, compras, etc) extraídos de uma fonte única ou múltipla e transforma-os em informações úteis, oferecendo um enfoque histórico, para permitir um suporte efetivo à decisão (Inmon, 1997).

Um dos mais importantes aspectos do projeto do DW é a questão da granularidade. A granularidade se refere ao nível de detalhes ou de resumo contido nas unidades de dados existentes no DW. Quanto maior o nível de detalhes, mais baixo é o nível de granularidade. A granularidade é uma das principais questões de projeto, a qual consiste no fato de que ela afeta profundamente o volume de dados que residem no DW e ao mesmo tempo, afeta o tipo da consulta que pode ser atendida. O nível de granularidade afeta diretamente o volume de dados armazenado no DW e ao mesmo tempo o tipo de consulta que pode ser respondida.

Outro aspecto importante deste trabalho é o Cubo de Decisão. Conforme Inmon (1997), o *Decision Cube* - Cubo de Decisão refere-se a um conjunto de componentes de suporte a decisões, que podem ser utilizados para cruzar tabelas de um banco de dados, gerando visões através de planilhas ou gráficos. O Cubo de Decisão pode envolver cálculo quando da carga do *Data Warehouse*, dos dados que o usuário virá a solicitar, mas que podem ser derivados de outros dados. Quando o usuário solicita os dados, estes já estão calculados, agregados em um Cubo de Decisão.

Com o SIEGO baseado em DW, pretende-se disponibilizar um aplicativo para o processamento de informações, possibilitando aos profissionais responsáveis as áreas focadas, uma administração realmente estratégica na tomada de decisão quanto ao gerenciamento operacional de sua organização. Este trabalho é direcionado para o desenvolvimento de um aplicativo SIEGO, que utilizará os dados a partir das informações levantadas junto a uma indústria de confecção de Blumenau, com relação aos setores financeiro (contas a pagar e a receber), comercial (vendas e marketing) e industrial (produção, controles e administração de materiais), visando auxiliar os profissionais das áreas citadas na tomada de decisões.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo de SIEGO baseado em DW para auxiliar na tomada de decisão de profissionais de uma indústria de confecção de Blumenau.

Os objetivos específicos são:

- a) identificar informações relevantes para tomada de decisão na área financeira relacionados a contas a pagar, contas a receber e fluxo de caixa de uma indústria de confecção;
- b) identificar informações relevantes para tomada de decisão na área comercial relacionados a administração de vendas, faturamento, pedidos, clientes e representantes;
- c) identificar informações relevantes para tomada de decisão na área industrial relacionados a planejamento e controle da produção, aquisição e controle de matéria-prima e distribuição de produtos;
- d) propor a partir das informações levantadas, o desenvolvimento de um SIEGO

baseado em DW para auxiliar no gerenciamento das áreas financeira, comercial e industrial da indústria, permitindo conseqüentemente a realização de comparativos de faturamento, controle de produção, análise de vendas e controle de qualidade.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo apresenta uma introdução sobre o trabalho, seus objetivos e a sua organização.

O segundo capítulo traz o conceito de Sistemas de Informação, descrevendo seus tipos, enfocando o Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional, juntamente com suas fases para implantação.

O terceiro capítulo descreve a tecnologia *Data Warehouse*, demonstrando sua estrutura, técnicas e etapas para implantação.

O quarto capítulo cita as tecnologias e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo.

O quinto capítulo detalha o desenvolvimento do aplicativo, especificando a modelagem de dados através da ferramenta CASE e a utilização dos conceitos e fases do SIEGO e do DW no desenvolvimento e implementação do mesmo.

O sexto capítulo conclui o trabalho realizado, apresentando suas limitações e sugestões para serem implementadas e aprimoradas.

2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Atualmente, o grande desafio que os administradores enfrentam é o de prever os problemas e conceber soluções práticas para eles, a fim de realizar os anseios objetivados pela empresa. Os administradores precisam estar muito bem informados, pois a informação é a base para toda e qualquer tomada de decisão. O Sistemas de Informação (SI) tem um papel fundamental e cada vez maior em todas as organizações de negócios. O SI eficaz pode ter um impacto enorme na estratégia corporativa e no sucesso organizacional. As melhorias nos serviços, maior eficiência e eficácia, despesas reduzidas e o aperfeiçoamento no controle e na tomada de decisões nas empresas de todo o mundo, se devem ao Sistemas de Informação.

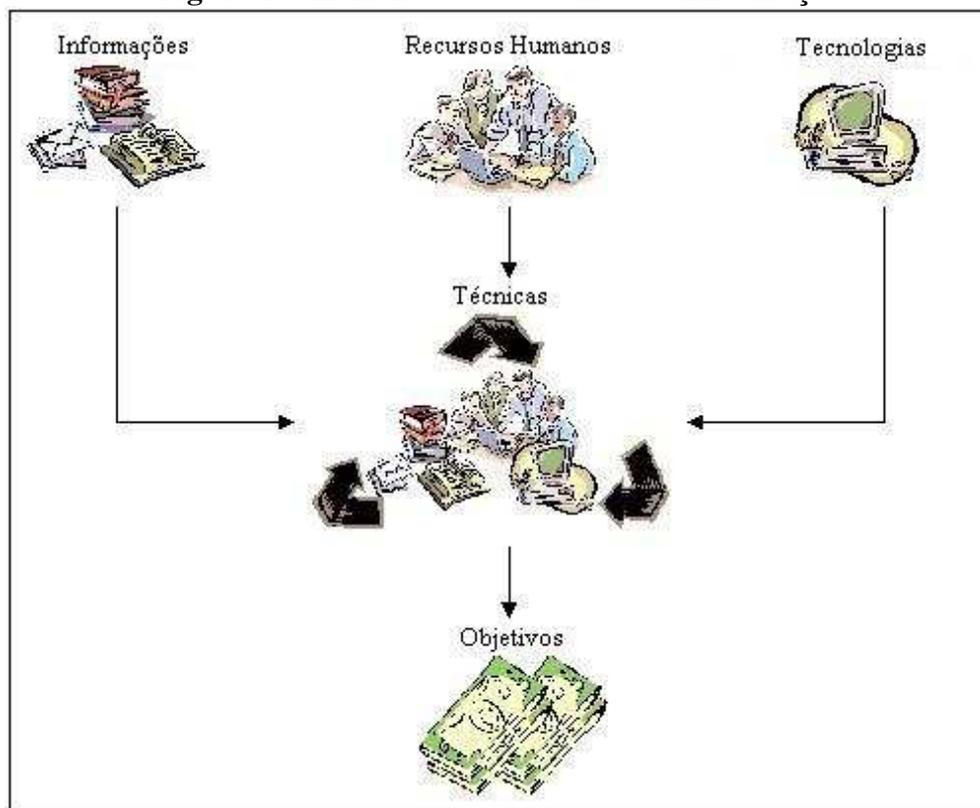
De acordo com Dalfovo (2000), acredita-se que o Sistemas de Informação resolve uma deficiência crônica nos processos decisórios na maioria das empresas, isto é, a falta de integração das informações. É verdade também que se não for adequadamente orientado o seu desenvolvimento, estes sistemas tornam-se caros e difíceis de serem implementados nas empresas. Adicionalmente, nem todas as organizações usufruirão adequadamente de seu potencial. Se bem gerenciados e executados, porém, os projetos terão sucesso, com resultados bastante positivos para a dinâmica e capacidade competitiva das organizações.

De acordo com Oliveira (1996), Sistemas de Informação é um método organizado de prover informações passadas, presentes e futuras, relacionadas com as operações internas e o serviço de inteligência externa. Serve de suporte para as funções de planejamento, controle e operação de uma empresa através do fornecimento de informações no padrão de tempo apropriado para assistir o tomador de decisão.

A informação tem papel importante no Sistemas de Informação, pois é das informações que dependerá o futuro da empresa. De nada adianta uma sobrecarga de informações ou um sistema de banco de dados abarrotado de informações, pois esse acúmulo poderá levar a empresa à desinformação. O Sistemas de Informação deve apresentar informações claras, sem interferência de dados que não são importantes, e devem possuir um alto grau de precisão e rapidez para não perder sua razão de ser em momentos críticos. Além disso, a informação deve sempre chegar a quem tem necessidade dela. O Sistemas de Informação tornou-se um elemento indispensável para dar apoio às operações e à tomada de decisões na empresa moderna.

De acordo com Prates (1994), Sistemas de Informação é formado pela combinação estruturada de vários elementos, organizados da melhor maneira possível, visando atingir os objetivos da organização. São integrantes do Sistemas de Informação: a) a informação (dados formatados, textos livres, imagens e sons); b) os recursos humanos (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações); c) as tecnologias de informação (o hardware e o software usados no suporte ao Sistemas de Informação); d) técnicas (métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades); e) objetivos (resultados obtidos através das práticas anteriormente realizadas), conforme apresentado na figura 1.

Figura 1 – Elementos dos Sistemas de Informação



FONTE: ADAPTADO DE PRATES (1994).

2.1 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O Sistemas de Informação foi dividido de acordo com as funções administrativas, que, a mercê de suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizada, resultando na criação de vários sistemas para ajudar os executivos nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões. Numa tentativa mais sintetizada são eles Sistema de Informações Executivas (EIS), Sistema de Informações Gerenciais (SIG), Sistemas de Apoio

à Decisão (SAD) e Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO). Neste trabalho será mais especificamente utilizado o SIEGO.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS (EIS)

De acordo com Furlan (1994), EIS é uma tecnologia que integra num único sistema, todas as informações necessárias, para que o executivo possa verificá-las de forma rápida e amigável desde o nível consolidado até o nível mais analítico que se desejar, possibilitando um maior conhecimento e controle da situação e maior agilidade e segurança no processo decisório.

2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS (SIG)

De acordo com Oliveira (1996), SIG é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas nas comunicações e no processo decisório das empresas, bem como proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados. E deve-se lembrar que as comunicações e o processo decisório são, de acordo com várias pesquisas efetuadas, dois problemas sérios para a deficiência, eficácia e efetividade na s empresas.

2.4 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO (SAD)

De acordo com Binder (1994), SAD são sistemas mais complexos que permitem total acesso à base de dados corporativa, modelagem de problemas, simulações e possuem uma interface amigável. Além disso, auxiliam o executivo em todas as fases da tomada de decisão, principalmente, nas etapas de desenvolvimento, comparação e classificação dos riscos, além de fornecer subsídios para a escolha de uma boa alternativa.

2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO ESTRATÉGICO PARA O GERENCIAMENTO OPERACIONAL (SIEGO)

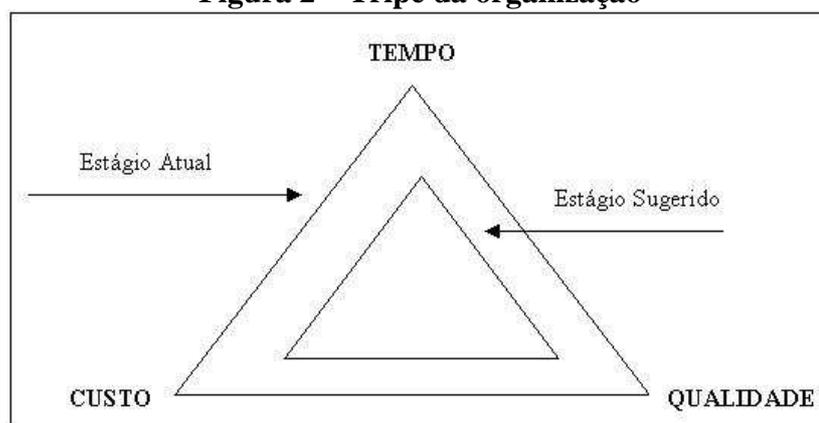
Nesta seção é apresentada a metodologia SIEGO, baseado em Dalfovo (2001), o qual foi aplicado neste trabalho.

A metodologia SIEGO pretende ter um grande impacto na estratégia corporativa e no sucesso da organização. Este impacto pode beneficiar a organização, os executivos das organizações e qualquer indivíduo ou grupo que interagir com o mesmo. A metodologia SIEGO pode ser utilizada como o gerenciador das informações necessárias aos executivos e

tomadores de decisões das organizações, fornecendo aos executivos as informações necessárias e relevantes para cada decisão a ser tomada, tanto a nível estratégico, quanto tático e operacional na organização. Pretende-se com a metodologia SIEGO fornecer um suporte às funções a nível estratégicas, tático e operacional, para os executivos e tomadores de decisões na organização. O aumento da complexidade interna e externa na organização faz com que a tomada de decisão por parte dos executivos torne-se, conseqüentemente, mais complexa. Portanto, para que o executivo tenha condições de tomar a decisão certa, sem agir por impulsos ou por palpites é necessário que o mesmo tenha em suas mãos, informações mais eficientes e eficazes e que, propiciem uma identificação real das necessidades organizacionais.

A metodologia SIEGO é focada na participação e envolvimento de toda organização, desde a alta administração até o piso de fábrica, cujo objetivo é alcançar no curto prazo de tempo, melhorias operacionais em relação ao tripé (custo, tempo e qualidade), substanciais sujeito a regras e limites de investimentos bem definidos. A metodologia SIEGO é voltada para a definição, análise e melhoria dos processos, vindo a buscar as necessidades dos clientes. Conseqüentemente surgem às mudanças de padrões, que afetam diretamente as rotinas das pessoas na operacionalização dos processos produtivos na organização. É a organização de pessoas, equipamentos, informações, energia e materiais, em atividades logicamente relacionadas que utilizam os recursos do negócio para alcançar resultados específicos, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Tripé da organização



FONTE: ADAPTADO DE DALFOVO (2001).

As metas de redução dos custos operacionais compressíveis de 40% são um patamar mínimo que pode ser superado, quando houver potencial na unidade de análise. Entende-se

por unidade de análise, como sendo, uma unidade operacional responsável por uma etapa do processo produtivo ou por uma atividade de apoio, que contém entre 100 e 200 pessoas, com um líder responsável pelos objetivos e prazos da organização. Este valor estipulado como meta 40%, não pode ser como uma imposição para cortes de pessoas, mas sim uma meta para geração de idéias (concepções de pensamentos). Esta meta de 40% tem um enfoque para estimular uma análise mais profunda e encorajar idéias mais criativas e ousadas, em todos os produtos e serviços das unidades de análises da organização.

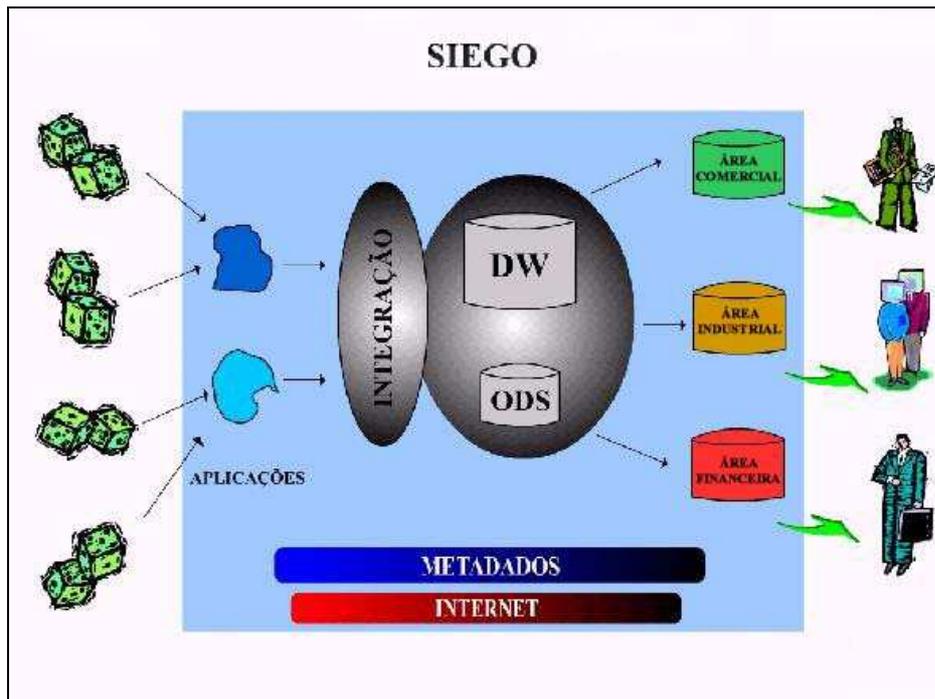
Os objetivos principais da metodologia SIEGO são focados em diminuir o custo dos produtos e melhorar a performance geral da organização, visando atender o tripé da organização procurando diminuir o menor número de erros e defeitos, aumentando a confiabilidade e melhoria nos produtos e serviços. Mais especificamente os objetivos são:

- a) reduzir o tempo parado com maior regularidade nas operações dos equipamentos;
- b) melhorar o desempenho da organização através de padrões de qualidades, na simplificação de processos e do melhor aproveitamento dos recursos;
- c) propiciar ao executivo uma visão mais ampla e horizontal dos negócios, assim como um entendimento profundo dos processo na organização;
- d) disponibilizar ao executivo uma base de dados para o atendimento das necessidades dos clientes internos e externos da organização, objetivando a maximização dos resultados e o sucesso do negócio;
- e) aumentar a motivação dos colaboradores da organização devido ao sucesso inicial;
- f) melhorar o processo produtivo da organização;
- g) estabelecer o processo de melhoria contínua dos produtos na organização;
- h) propiciar a redução dos custos operacionais da organização;
- i) diminuir o valor agregado aos produtos;
- j) aumentar e melhorar a segurança, serviço e vantagens competitivas;
- k) distribuir e reduzir a carga de trabalho das pessoas;
- l) aumentar e melhorar o controle sobre as operações produtivas;
- m) tomar decisão com maior embasamento.

Os princípios da metodologia SIEGO são baseados em três categorias. A primeira categoria é a abrangência, nela compreende todas as áreas da organização, que são divididas em unidades de análises gerenciáveis. A segunda categoria é o foco no desempenho, nesta são estabelecidos as metas da organização, claras e ousadas, com a redução de 40% nos custos

compressíveis. Visa o aprimoramento nas atividades da organização e principalmente orientar para obtenção de resultados no curto prazo de tempo. A terceira categoria é a ampla participação, onde os colaboradores da organização participam no envolvimento e geração das idéias, a coordenação e direção são executadas pelas chefias das unidades de análises e as idéias, antes da implantação, são discutidas e aprovadas pelos gerentes da organização.

Figura 03 – Estrutura da metodologia SIEGO



FONTE: ADAPTADO DE DALFOVO (2001).

2.6 FASES DO PROJETO DA METODOLOGIA SIEGO

A metodologia SIEGO é dividida em três fases. A primeira fase é a preparação do projeto, que tem como principal objetivo a definição das equipes de trabalho. A segunda fase é a determinação e avaliação das ações de melhorias, onde através do levantamento e análise das idéias de *Brainstorming*, faz-se uma seleção das mesmas visando a montagem do plano de implementação e do banco de dados. A terceira fase é a implantação das idéias, onde verifica-se as execuções das ações aprovadas, com o controle e acompanhamento da implantação e implementação do SIEGO. Nos próximos itens, a descrição das fases juntamente com seus passos será baseada de acordo com Dalfovo (2001).

2.7 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO

Para a fase I são seguidos cinco passos para preparação do projeto SIEGO. No passo 1 é o planejamento do grupo de trabalho. No passo 2 é a definição dos processos. No passo 3 é a motivação e instrução ao grupo de trabalho. No passo 4 é o planejamento da implementação das idéias. No passo 5 é a preparação ao grupo de trabalho para acompanhamento das idéias.

2.7.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DO GRUPO DE TRABALHO

As atividades a serem observadas neste passo são:

- planejar o trabalho do ciclo no que se refere a definição de processo e líderes de processo;
- fornecer apoio ao comitê de liderança no desenvolvimento da comunicação;
- motivar o grupo de trabalho à participar na implantação da metodologia;
- repassar informações e esclarecer dúvidas;
- ser o elo de ligação entre a organização e os consultores;
- levantar informações da situação atual da organização.

Os responsáveis por este passo são os Facilitadores.

2.7.2 PASSO 2 - DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS

Neste passo, as atividades são:

- definir os processos e sub-processos e alocação de recursos;
- mapear os processos e sub-processos;
- identificar problemas junto com o grupo de trabalho;
- organizar os próximos passos.

Os responsáveis por este passo são os Líderes de Unidade de Análise (LUA's).

2.7.3 PASSO 3 - MOTIVAÇÃO E INSTRUÇÃO AO GRUPO DE TRABALHO

As atividades neste passo são:

- instruir os participantes;
- participar do desenvolvimento do projeto, sendo responsável pela qualidade do trabalho e a observância dos prazos;

- estimular os participantes na busca de idéias inovadoras;
- priorizar as oportunidades de melhoria que tem maior impacto no desempenho do processo em conjunto com seu grupo de trabalho;
- estimular o intercâmbio de idéias;
- apresentar e requerer aprovação das idéias junto as equipes;
- fazer a apresentação ao comitê de liderança.

Os responsáveis por este passo são os LUA's.

2.7.4 PASSO 4 - PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

Neste passo as atividades são as seguintes:

- planejar a implementação das idéias aprovadas;
- assegurar que as medidas resultem em redução de custos;
- estimular o esclarecimento de idéias que ainda possuam algum questionamento pendente;
- preenchimento dos formulários de acordo com a metodologia estabelecida.

Os responsáveis por este passo são os Facilitadores e/ou LUA's.

2.7.5 PASSO 5 - PREPARAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DAS IDÉIAS

As atividades são:

- preparar para acompanhar a implantação das idéias, munindo-se de relatórios;
- monitorar a captura dos resultados para assegurar-se que está de acordo com o planejado.

Os responsáveis por este passo são os Facilitadores e/ou LUA's.

2.8 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS

Para a fase II são seguidos três passos para elaboração do SIEGO. No passo 1 é definido a montagem do Banco de Dados. No passo 2 é o desenvolvimento e a avaliação das idéias de melhorias. No passo 3 faz-se a seleção das idéias de potencial.

2.8.1 PASSO 1 - MONTAGEM DO BANCO DE DADOS

Na montagem do Banco de Dados deve-se:

- montar e determinar o organograma da Unidade de Análise;
- montar o desenvolvimento da base de custos;
- definir as missões, atividades e sub-atividades;
- montar a estimativa dos custos das atividades e sub-atividades;
- fazer o mapeamento dos fluxos de informações;
- montar a análise dos indicadores / chave de desempenho.

2.8.2 PASSO 2 - DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS IDÉIAS DE MELHORIAS

Neste passo devem-se estabelecer as reuniões de *Brainstorming*, ou seja, desenvolver as idéias de melhoria, calculando seus impactos e riscos. No desenvolvimento e avaliação das idéias de melhoria faz-se:

- a identificação de oportunidades de melhoria;
- as questões típicas para geração de idéias;
- as fontes típicas de idéias, a árvore para procura sistemática de melhorias;
- a geração de idéias;
- os fatores críticos de sucesso para prática do *Brainstorming*;
- as regras básicas para reunião de *Brainstorming*;
- as frases mortíferas do *Brainstorming*;
- a avaliação das sugestões de melhoria;

2.8.3 PASSO 3 - SELEÇÃO DAS IDÉIAS DE POTENCIAL

Neste passo deve-se aprovar as idéias de potencial, identificando aquelas que necessitam de melhor análise e aquelas de baixo potencial, além da apresentação ao comitê de liderança. Também nesta fase deve-se procurar ter a visão geral do documento para apresentação ao comitê de liderança e as disposições a serem tomadas na reunião deste comitê, bem como definir o papel do Facilitador nas reuniões do comitê de liderança.

2.9 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

Para a fase III são seguidos dois passos para implantação do SIEGO. O passo 1 é o Planejamento da Implantação e o passo 2 é a Implementação e Rastreamento das ações de melhorias.

2.9.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO

Nesta fase procura-se desenvolver os planos de capturar as economias geradas pelas idéias de potencial, aprofundar análise das idéias críticas e definir um responsável para acompanhamento da implantação. Também nesta fase deve-se implantar as atividades de:

- delineamento das linhas gerais;
- planejamento da implantação;
- levantamento das implicações;
- determinação dos itens de controle para acompanhamento;
- revisão do plano com o responsável da unidade.

As informações sobre o plano de implantação das idéias e as outras informações existentes, são demonstradas com os respectivos significados, conforme a seguir:

- O Que: são as etapas necessárias para a implantação da idéia gerada;
- Quem: é o(a) responsável por desenvolver esta atividade, é o nome de uma pessoa;
- Quando: é a data que o(a) responsável colocará como finalizada sua tarefa;
- Como: é a forma de como o(a) responsável atuará para desenvolver a atividade;
- Quem medirá: é o(a) responsável pela acompanhamento do item de controle;
- Quando medirá: é a data que o(a) responsável vai acompanhar o item;
- Como Medirá: é a forma de como o(a) responsável atuará para acompanhar o item de controle.

2.9.2 PASSO 2 - IMPLEMENTAÇÃO E RASTREAMENTO DAS AÇÕES DE MELHORIAS

Neste passo deve-se procurar monitorar a implantação das idéias, acompanhar os resultados da captura das economias, garantir o sucesso da implantação das idéias, bem como

estimular constantemente o nível operacional na implantação das idéias. Também nesta fase deve-ser:

- montar o plano de acompanhamento;
- montar o processo para acompanhamento das ações implementadas;
- fazer o acompanhamento das melhorias reais do desempenho.

As informações com os resultados sobre Implementação e Rastreamento das ações de melhorias, o resumo da base de custos, a meta de redução, a redução após implantação da metodologia SIEGO e as outras informações existentes, são demonstradas com os respectivos significados, conforme a seguir:

- Custos Próprios da Unidade: são os Custos da Unidade de análise como mão de obra e insumos consumidos;
- Custos de transferências: são os Custos como energia elétrica, vapor, retrabalho, manutenção, etc.;
- Base de Custos da Unidade: são o total de dinheiros gastos por uma Unidade de Análise para produzir um determinado volume de produto;
- Custos Compreensíveis Totais: são as quantidades de dinheiros gastos por uma Unidade de Análise que poderá ser reduzido através das idéias geradas.
- Objetivo de Redução do SIEGO: é a Meta de redução de custo estabelecida à partir de um determinado percentual sobre os Custos Compreensíveis Totais de uma determinada Unidade de Análise;
- Redução após o SIEGO: é a Meta alcançada após implantar metodologia SIEGO.

Como já descrito em momentos anteriores, as fases da metodologia SIEGO são aplicadas buscando um objetivo específico: proporcionar melhorias nos processos operacionais em relação ao tempo, custo e qualidade. Visando um maior embasamento das informações recebidas pelos executivos quanto ao processo decisório, tem-se a necessidade de se manter um maior histórico dos dados, onde para isso será utilizada a filosofia de *Data Warehouse*, descrita no capítulo seguinte.

3 DATA WAREHOUSE

Neste capítulo, o conceito de *Data Warehouse*, juntamente com as técnicas de granularidade e cubo de decisão, expõem, o quanto é importante e necessário para uma empresa dispor-se de informações históricas, com dados acumulativos e comparativos, como apoio ao seu processo decisório.

O armazenamento de dados atualmente tem obtido uma grande dimensão devido em boa parte ao aprimoramento constante dos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBDs), ferramentas de visualização e ferramentas de extração dos dados. Aliados a técnicas matemáticas e a Inteligência Artificial, estes sistemas produzem bons resultados promovendo a disseminação da informação dentro das organizações de uma forma bem mais amigável, o que faz-se necessário adotarmos uma nova visão sobre o armazenamento dos dados, onde estes possam permanecer por um período de tempo maior, constituindo um verdadeiro armazém de dados, o *Data Warehouse*.

De acordo com Inmon (1997), um *Data Warehouse* (DW) é um conjunto de dados baseados em assuntos, integrado, não-volátil, e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais. Tais características demonstram a necessidade de haver um gerenciamento e um monitoramento nas atividades executadas sobre o DW, sejam estas consultas ou operações de manutenção e correções. Entre os pontos mais importantes a serem considerados, encontra-se a análise de consultas (visando evitar sobrecargas no sistema e definindo prioridades), a identificação de perfis e o dimensionamento adequado, tanto de granularidade quanto de particionamento de dados.

De acordo com Inmon (1997), o *Data Warehouse* tem como finalidade atender as necessidades de análise de informações dos usuários, como monitorar e comparar as operações atuais com as passadas, e prever situações futuras. Ao transformar, consolidar e racionalizar as informações dispersas por diversos bancos de dados e plataformas, permite que sejam feitas análises estratégicas bastante eficazes em informações antes inacessíveis ou subaproveitadas.

Oliveira (1998) conceitua que só as mais simples organizações não possuem uma Tecnologia de Gerenciamento da Informação e sua principal ferramenta para organizar as informações é o Banco de Dados. Primeiramente eles foram criados para armazenar as atividades operacionais (Compras, Vendas, Controle Contábil, etc.) e atualmente são utilizados para armazenar atividade como suporte gerencial.

3.1 DATA WAREHOUSE COMO SOLUÇÃO

Inmon (1997) afirma que o DW é o alicerce do processamento dos SADs, por ele ser uma fonte única de dados integrados no DW. Cada vez mais são criadas ferramentas que evoluem com as novas tecnologias, possibilitando, assim, solucionar problemas de informações necessárias para a sobrevivência da empresa. Essa nova tecnologia pode ser o *Data Warehousing*. A nova tecnologia é uma forma eficaz e eficiente de conseguir as informações para serem analisadas e se transformarem em bens valiosos para a empresa. Um *Data Warehousing* é um Banco de Dados com informações operacionais da empresa (Vendas, Compras etc.), extraíndo informações de uma fonte única ou múltipla, além do enfoque histórico, transformando tudo em informações úteis para uma tomada de decisões.

3.2 CARACTERÍSTICAS DO DATA WAREHOUSE

Os dados usados pelo Data Warehouse devem ser:

- a) orientado por assunto: segundo Oliveira (1998), devem se orientar de acordo com os assuntos que trazem maior número de informações por organização como, por exemplo: clientes, produtos, atividades, contas. Os assuntos são implementados com uma série de tabelas relacionadas em um *Data Warehouse*. Conforme Inmon (1997), os sistemas operacionais são organizados em torno das aplicações da empresa. No caso de uma companhia de seguro as aplicações podem ser: automóvel, saúde, vida e perdas e os assuntos ou negócios podem ser clientes, apólice e indenização, conforme demonstrado na figura 4;
- b) integrado: segundo Oliveira (1998), os *Data Warehouse* recebem dados de um grande número de fontes. Cada fonte contém aplicações, que tem informação, que normalmente são diferentes, de outras aplicações em outras fontes. O filtro e a tradução necessária para transformar as muitas fontes em um banco de dados consistente é chamado integração. Conforme Inmon (1997) a figura 5 demonstra o

que ocorre quando os dados passam do ambiente operacional, baseado para aplicações, para o *Data Warehouse*;

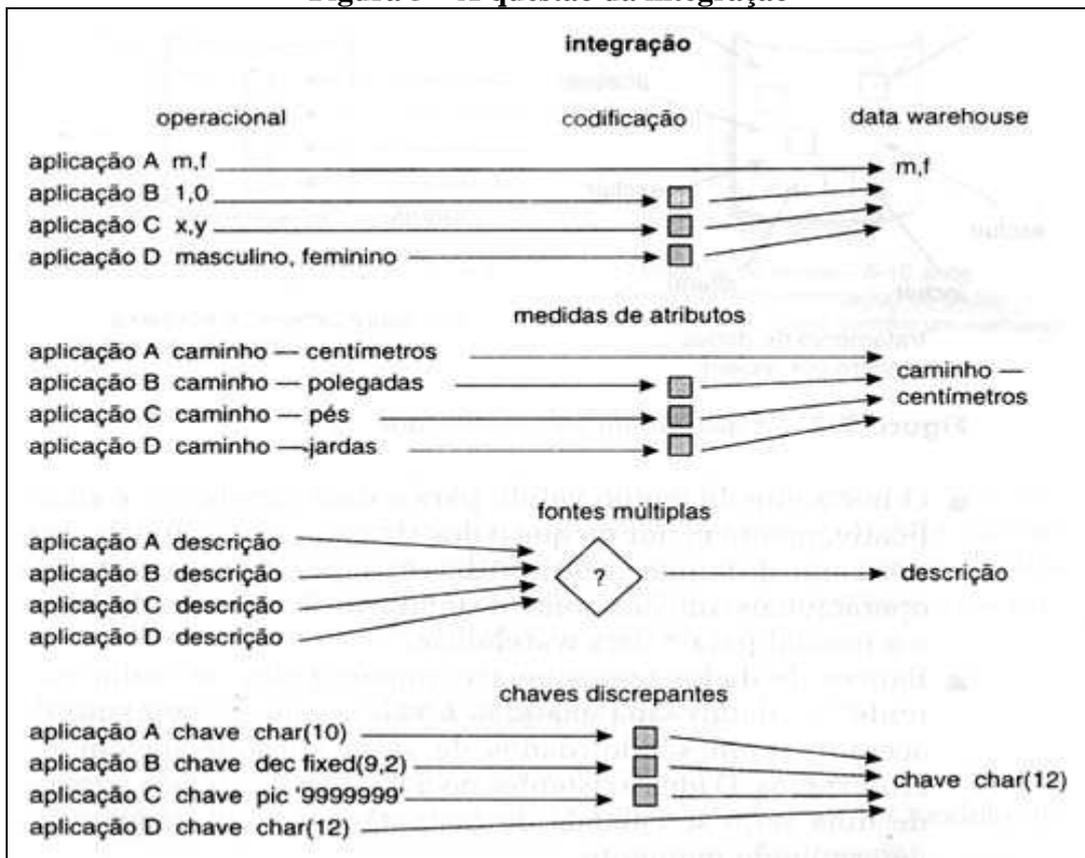
- c) não volátil: segundo Oliveira (1998), os dados no sistema operacional são acessados um de cada vez, são cadastrados e atualizados. Já no *Data Warehouse* é diferente, a atualização é em massa e só acontece de tempos em tempos. Conforme Inmon (1997), a figura 6 demonstra que os registros do sistema operacional são regularmente acessados um registro por vez. No ambiente operacional os dados sofrem atualizações, no *Data Warehouse* os dados são carregados normalmente em grandes quantidades e acessados. As atualizações geralmente não ocorrem no ambiente do *Data Warehouse*;
- d) histórico: segundo Oliveira (1998), os dados do sistema operacional podem ou não conter algum elemento de tempo, já para o *Data Warehouse* o elemento tempo é fundamental. Conforme Inmon (1997) esta característica é variável em relação ao tempo. A figura 7 demonstra os diversos modos pelos quais a variação em relação ao tempo se manifesta.

Figura 4 – Um exemplo de dados baseados em assuntos/negócios



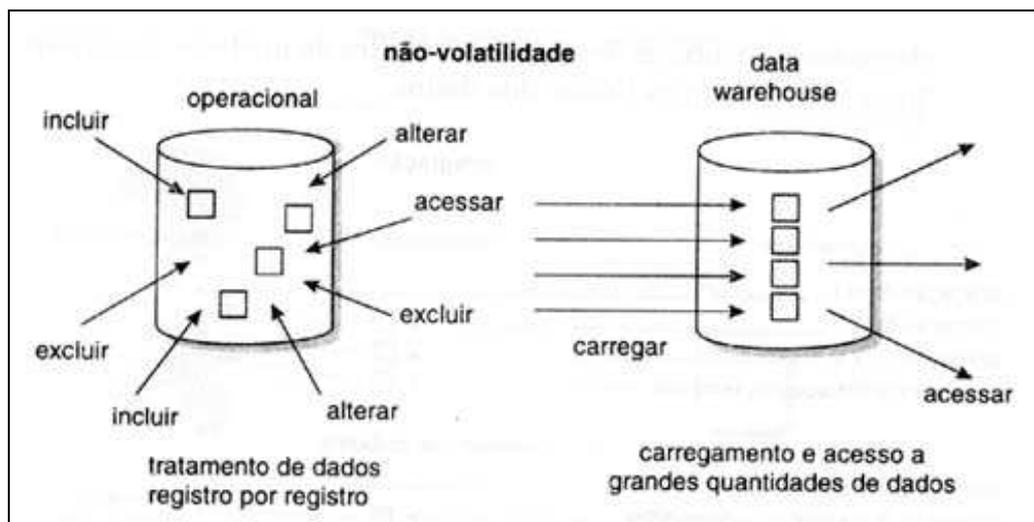
FONTE: INMON (1997).

Figura 5 – A questão da integração



FONTE: INMON (1997).

Figura 6 – A questão da não-volatilidade



FONTE: INMON (1997).

Figura 7 – A questão da variação em relação ao tempo



FONTE: INMON (1997).

3.3 O CICLO DE VIDA DO *DATA WAREHOUSE*

Conforme Oliveira (1998) “O *Data Warehouse* não é projetado, construído e operacionalizado no dia que se completa. Ele continua a ser desenvolvido, com as mudanças no mercado é difícil saber que questões perguntar ao *Data Warehouse* e que respostas são necessárias”.

O *Data Warehouse* é criado com dados iniciais bem refinados. Os dados são pesquisados, os resultados avaliados e as decisões tomadas. O processo de pesquisa e avaliação leva há uma melhor qualidade nos dados. Este processo é contínuo enquanto ocorre mudanças organizacionais, tecnológicas e mercadológicas.

3.4 PLANEJAMENTO DO *DATA WAREHOUSE*

Oliveira (1998) define que, não é difícil desenvolver um projeto de tecnologia de informação, mas é necessário planejar, definir requerimentos, fazer projetos, montar o protótipo e implementação. Durante o planejamento serão determinadas as estratégias para a criação do *Data Warehouse*. Qual será o escopo do *Data Warehouse*? Quem o utilizará? De que forma o armazenamento será feito?

A primeira estratégia é criar um *Data Warehouse* virtual, depois treinar os usuários finais e monitorar as facilidades oferecidas. A segunda estratégia é construir uma cópia dos dados operacionais e usar uma série de ferramentas de acesso. Finalmente, a estratégia ótima para construir um *Data Warehouse* é selecionar uma população de usuários baseados em seus valores para empresa e fazer uma análise se suas necessidades e questões. Baseado nas

necessidades, os usuários farão experiências e quando houver concordância geral os dados são carregados do sistema operacional para o *Data Warehouse*.

3.5 ROTEIROS PARA CONSTRUIR UM DATA WAREHOUSE DIMENSIONAL

Kimball (1998) descreve que para construir um *Data Warehouse* há um processo de combinação das necessidades de informação de uma comunidade de usuários com os dados que realmente estão disponíveis. O projeto fundamenta-se em nove pontos de decisão que são direcionados pelas necessidades do usuário e pelos dados disponíveis. A metodologia não consiste em abordagens pré-formuladas que podem ser aplicadas a qualquer organização. Sempre devem ser vistas as necessidades mais importantes da organização e de forma eficiente, e se o *Data Warehouse* que está sendo construído é simples o suficiente para ser utilizado pelos usuários e pelo *software*.

3.5.1 AS NOVE ETAPAS

As nove etapas de decisão de um projeto de Banco de Dados para o desenvolvimento de um *Data Warehouse* foram adaptadas de Inmon (1997) e Kimball (1998). São elas:

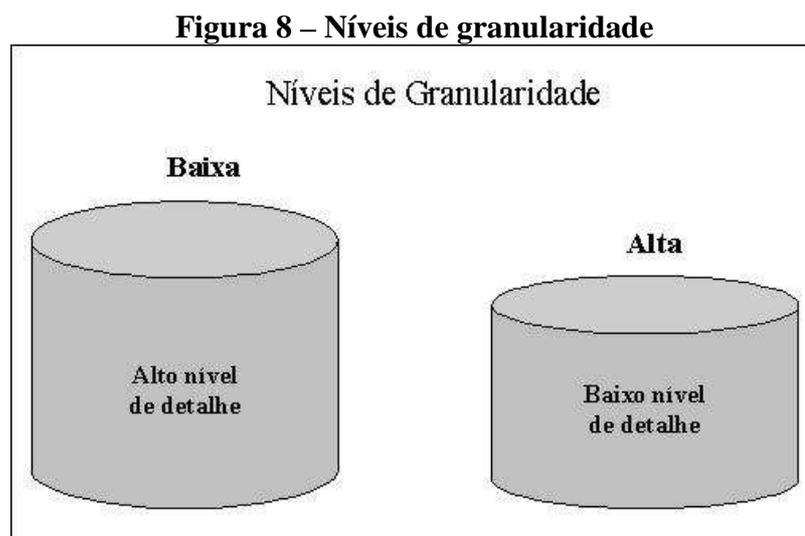
1. Identificar quais os processos que se pretende modelar e, portanto, a identidade correspondendo a cada processo das tabelas de fatos;
2. definir a granularidade (nível de detalhamento) de cada tabela de fatos para cada processo, especificando o nível de detalhamento a ser representado pelos fatos;
3. definir as dimensões de cada tabela de fatos para cada processo, especificando qual o nível de detalhamento a ser representado pelos fatos;
4. especificar os fatos, incluindo fatos pré-calculados;
5. analisar os atributos de dimensão com descrições completas e terminologia apropriada;
6. decisões sobre projeto físico com o particionamento dos dados, agregações, dimensões heterogêneas, mini-dimensões e, o modo de rastrear dimensões de modificação lenta, o modo de consulta e outras decisões de armazenamento físico;
7. preparar dimensões para suportar evoluções (mudanças);

8. definir a duração na amplitude de tempo do histórico do Banco de Dados (previsão histórico);
9. definir a frequência dos intervalos em que os dados são extraídos e carregados no *Data Warehouse*.

Neste trabalho, as tabelas de fatos deverão ser construídas a partir da identificação dos processos.

3.6 GRANULARIDADE E CUBO DE DECISÃO

Uma das decisões mais importantes de projetos que pode ser tomada, diz respeito a granularidade. Conforme Oliveira (1998), granularidade envolve o nível de detalhamento para a sumarização de cada unidade de dados. Mais detalhes são caracterizados por um baixo nível de granularidade; menos detalhes descreve um alto nível de granularidade. A decisão sobre o nível de granularidade das informações do Data Warehouse afeta tanto o volume contido, quanto o tipo de pesquisa que pode ser respondida. Inmon (1997) complementa afirmando que: a razão pela qual a granularidade é a principal questão do projeto, consiste no fato de que ela afeta profundamente o volume de dados, tipo de consulta que pode ser atendida. O volume de dados contido no Data Warehouse é balanceado de acordo com o nível de detalhamento de uma consulta, conforme demonstrado na figura 8.



FONTE: ADAPTADO DE INMON (1997).

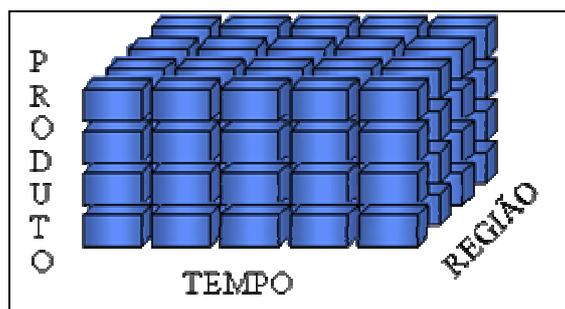
Para se chegar ao objetivo proposto por este trabalho, será observada a adoção de um nível dual de granularidade. De acordo com Inmon (1997), esta técnica baseia-se em definir

um conjunto de dados a serem disponibilizados com um nível mais baixo de granularidade e o conjunto histórico ser armazenado agrupado com um nível mais alto de granularidade.

Nas tabelas de dimensões serão identificadas, após a identificação da tabela de fatos, a granularidade e as informações. Nesta fase, será utilizado o acesso no formato de *Decision Cube* - Cubo de Decisão, no qual o Banco de Dados multi-dimensional simulam um cubo com "n" dimensões.

O Cubo de Decisão refere-se a um conjunto de componentes de suporte a decisões, que podem ser utilizados para cruzar tabelas de um Banco de Dados, gerando visões através de planilhas ou gráficos (Palma, 1998). Envolve o cálculo, quando da carga do *Data Warehouse*, de dados que o usuário poderá vir a solicitar, mas que também podem ser derivados de outros dados. Quando o usuário vir solicitar os dados, estes já deverão estar devidamente calculados, agregados em um Cubo de Decisão. Na análise multi-dimensional representa os dados como dimensões, ao invés de tabelas bidimensionais. Combinando-se estas dimensões, o administrador de uma indústria de confecção, por exemplo, obterá uma visão da empresa em relação a área desejada, podendo ainda, efetuar ações comuns como *slice and dice*, que é a mudança das dimensões a serem visualizadas. Também, poderá visualizar os dados em formato de *drill-down/up*, que é a navegação para cima e para baixo entre níveis de detalhamento, conforme demonstrado na figura 9.

Figura 9 - Cubo de Decisão



FONTE: ADAPTADO DE INMON (1997)

Com a criação do modelo físico, a preocupação será em relação ao rastreamento de dimensões heterogêneas, mini-dimensões, modos de consultas e outras decisões de armazenamento físico.

Em relação ao tempo pretende-se observar sua amplitude, a qual, indica a saber quanto tempo de informações serão carregadas para as tabelas. A preocupação também será qual a periodicidade de carga dos dados (diariamente, semanalmente, mensalmente ou anualmente).

Uma das principais preocupações no desenvolvimento do DW diz respeito ao gerenciamento de volume dos dados. Com relação a isso, a granularidade dos dados é uma das questões mais importantes. Outras preocupações são em relação a eficiência de acesso aos dados, integridade dos dados e performance.

Finalizando este capítulo, deve-se ressaltar que o conteúdo sobre DW não se retém ao exposto. Mais detalhes podem ser encontrados por exemplo no site <<http://datawarehouse.dci.com/>>, que traz vários artigos, reportagens, notícias e eventos sobre DW.

4 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Visando uma melhor compreensão da pesquisa como um todo, neste capítulo serão apresentados os conceitos de análise estruturada, diagrama de fluxo de dados (DFD), dicionário de dados, modelo de entidades e relacionamentos (MER), ferramenta CASE PowerDesigner, banco de dados Oracle e o ambiente de desenvolvimento Delphi.

4.1 ANÁLISE ESTRUTURADA

De acordo com Martin (1991), a análise é uma fase crítica do desenvolvimento de sistemas, com isso afeta todas as fases seguintes do desenvolvimento. A análise é uma fase crítica ainda, devido aos problemas de comunicação e as mudanças nos requisitos dos sistemas. A Análise Estruturada tem como objetivo resolver essas dificuldades fornecendo uma abordagem sistemática, para desenvolver inicialmente a análise e posteriormente produzir uma especificação do sistema.

De acordo com Yourdon (1990), usando a Análise Estruturada, o usuário adquire um entendimento claro do sistema que está sendo especificado e o projetista pode criar um projeto estruturado mais rapidamente e mais acurado. A Análise Estruturada possui alguns componentes básicos que definem sua estrutura:

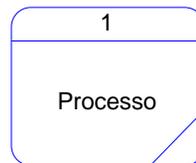
- a) diagrama de fluxo de dados (DFD);
- b) dicionário de dados;
- c) ferramentas para especificar processos;
- d) modelo de entidades e relacionamentos (MER).

4.1.1 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)

De acordo com Martin (1991), DFD é uma representação em rede dos processos, funções ou procedimentos de um sistema e dos dados que ligam estes processos. O DFD mostra o que um sistema faz e não da maneira que ele faz. Em alto nível, é usado para mostrar eventos de negócios e as transações resultantes desses eventos, sejam elas feitas por papéis ou por computador. Em nível mais baixo, é usado para mostrar programas ou módulos de programas e o fluxo de dados entre as rotinas.

De acordo com Yourdon (1990), os DFD consistem em processos, depósitos de dados, fluxos e terminais. Cada um destes itens é descrito em maiores detalhes à seguir:

- a) processos são representados por um retângulos arredondados nas pontas no diagrama, indicando as diversas funções individuais que o sistema executa. São uma transformação dos fluxos de dados de entrada e dos fluxos de dados de saída;



- b) fluxos são representados pelas setas direcionais. Elas são as conexões entre os processos, e representam a informação que os processos exigem como entrada e/ou as informações que eles geram como saída;



- c) depósitos de dados são representados por duas linhas paralelas ou por uma elipse. Eles mostram coleções de dados que o sistema deve manter por um determinado período;



- d) terminais mostram as entidades externas com as quais o sistema se comunica. Os terminais são, tipicamente, indivíduos, grupo de pessoas (por exemplo, um outro departamento ou divisão da organização), outros sistemas e organizações externas.



4.1.2 DICIONÁRIO DE DADOS

De acordo com Yourdon (1990), embora o DFD ofereça uma visão geral dos principais componentes funcionais do sistema, não fornece qualquer detalhe sobre estes componentes. Para mostrar detalhes de qual informação é transformada e como é transformada, são necessárias duas ferramentas de suporte textual de modelagem: o dicionário de dados e a especificação de processos.

4.1.3 FERRAMENTAS PARA ESPECIFICAR PROCESSOS

De acordo com Yourdon (1990), existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para produzir uma especificação de processos: tabelas de decisão, linguagem estruturada, condições pré/pós, fluxogramas, e outras. Qualquer uma destas especificações pode ser empregada, desde que satisfaçam dois requisitos essenciais:

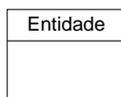
- a) a especificação de processos deve ser expressa de uma forma que possa ser verificada pelo usuário e pelo analista de sistemas;
- b) a especificação de processos deve ser expressa de uma forma que possa ser efetivamente comunicada às diversas pessoas envolvidas.

Os itens como diagrama de fluxo de dados, dicionário de dados e especificação de processos mostram o que o sistema faz, descrevendo suas funções e procedimentos. Existe ainda um recurso que descreve um modelo conceitual de dados para o sistema que é denominado de modelo de entidades e relacionamentos.

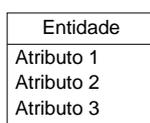
4.1.4 MODELO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS (MER)

De acordo com Yourdon (1990), o modelo de entidades e relacionamentos pode ser definido como um modelo em rede que descreve a diagramação dos dados armazenados de um sistema em alto nível de abstração, conforme observado na figura 10. Os principais componentes de um modelo de entidades e relacionamentos conforme a notação de Martin são:

- a) Entidade: é descrita por um retângulo e representa uma coleção ou conjunto de objetos, entidade do mundo real;



- b) Atributo: é uma propriedade relevante da entidade sobre a qual se deseja reter informação;

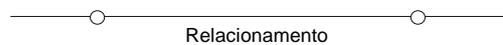


- c) Relacionamento: relacionamento é uma associação significativa entre duas entidades, mostrando como elas se relacionam. A notação básica utilizada para relacionamentos é a de pé-de-galinha;



- d) Cardinalidade: descreve o tipo de relacionamento existente entre as entidades, podendo ser:

- um-para-um:



- um-para-muitos:



- muitos-para-muitos:

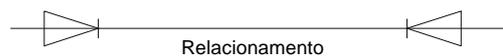
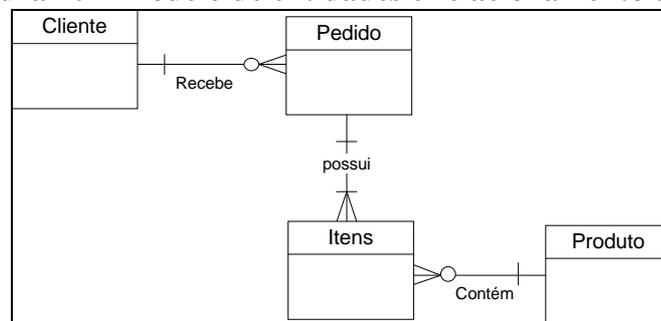


Figura 10 – Modelo de entidades e relacionamento típico

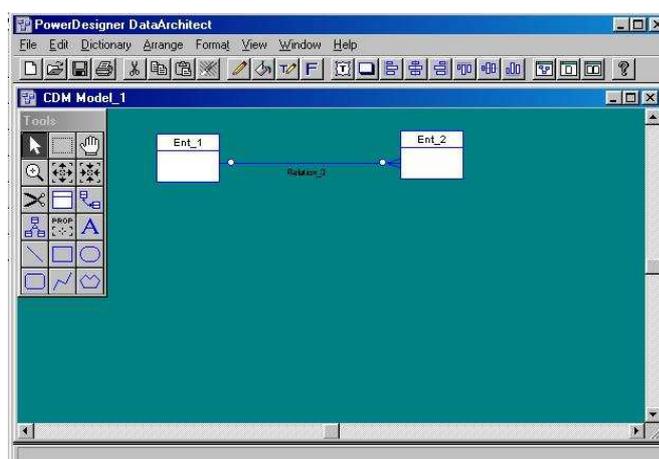


FONTE: ADAPTADO DE YOURDON (1990).

4.2 POWERDESIGNER

O *PowerDesigner* é uma ferramenta CASE conhecida no mercado, e será utilizada neste trabalho pelo fato de suas características atenderem ao processo de modelagem dos dados proposto, ou seja, trabalha com os conceitos de análise estruturada permitindo dentro de sua estrutura a construção de diagramas de contexto e diagramas de fluxo de dados, através do módulo *ProcessAnalyst* e, através do módulo *DataArchitect*, a construção dos diagramas entidade-relacionamento e geração de dicionário de dados, além da possibilidade de à partir do modelo especificado poder gerar o modelo físico do banco de dados.

Figura 11 – Tela do PowerDesigner (módulo DataArchitect)



4.3 BANCO DE DADOS ORACLE

O *Oracle* é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional, projetado para receber grandes quantidades de dados de muitos tipos diferentes, e que é produzido e comercializado pela Oracle Corporation de Belmont, Califórnia Hirsch (1992).

Algumas características do produto, citadas por Moraes (1995):

- Suporta bancos de dados da ordem de centenas de gigabytes de tamanho.
- Suporta um grande número de usuários concorrentes.
- Possui alta performance independente da quantidade de informações gerenciadas.
- Trabalha 24 horas por dia, com as cópias de segurança podendo ser feitas com o banco de dados *online*, ou seja, em funcionamento.
- Possui mecanismos de monitoramento e limitação de acesso aos dados.
- Reforça a integridade dos dados através de regras que regem os padrões aceitos para os dados.
- Permite sistemas de bancos de dados distribuídos, com dados em computadores diferentes.

A arquitetura do *Oracle* é composta por estruturas físicas e lógicas, sendo a primeira parte dividida em arquivos físicos de dados (datafiles), de registro de redo (redo log files) e de controle (control files), além do arquivo de parâmetros (INIT.ORA); já a estrutura lógica é

formada por um ou mais espaço lógico de dados (tablespace) e pelos objetos do banco de dados, tais como tabelas, visões, índices, seqüências, sinônimos, links.

4.4 AMBIENTE DELPHI

A ferramenta de desenvolvimento de aplicações *Delphi*, a qual é um dos produtos da *Borland Inprise Corporation*. Por ser uma linguagem de domínio do grande público, as considerações sobre o *Delphi* só estão devidas em nível superficial neste trabalho.

A forma de trabalho com o *Delphi* é a mesma, ou ao menos similar, a todas as ferramentas de desenvolvimento utilizadas com os sistemas operacionais da família *Windows*, onde uma aplicação é construída em torno de formulários, que por sua vez podem conter diversos componentes no padrão *Windows*, e cada componente recebe uma série de atributos, denominados propriedades; estes componentes podem receber ainda linhas de código que desempenham determinadas tarefas, sendo estes códigos chamados de manipuladores de eventos.

O *Delphi* possui um ambiente de desenvolvimento integrado onde estão dispostas as ferramentas necessárias para projetar, executar e testar uma aplicação. Entre estas ferramentas aparecem as janelas *main*, *code editor* e *object inspector*.

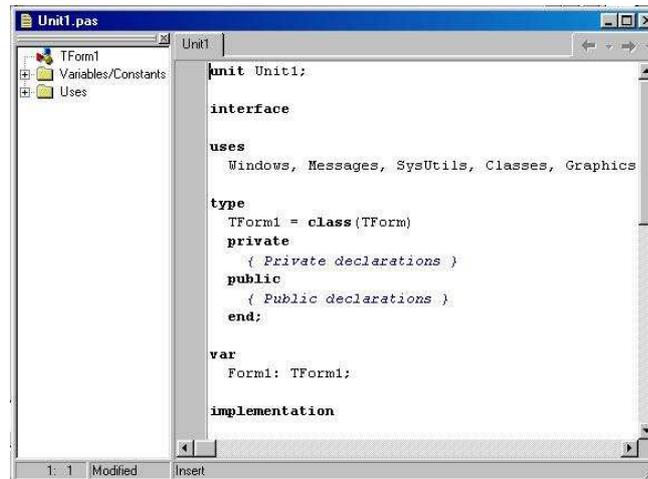
A janela *main* contém uma barra de menus com acesso a todas as opções do *Delphi*, uma *speedbar* com botões de atalho às funções mais utilizadas (configurável) e a paleta de componentes onde está o acesso aos componentes que podem ser usados nos programas, como vemos na figura 12.

Figura 12 – Janela *main*



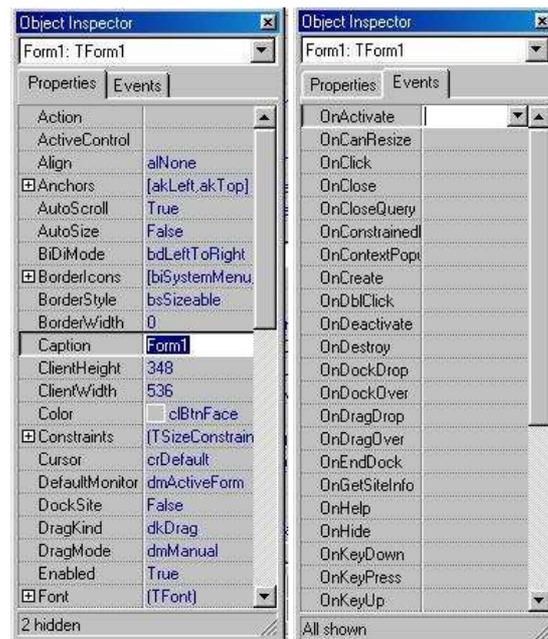
A janela *code editor* (editor de código) é onde aparece o código de programa gerado automaticamente pelo *Delphi* quando algum componente é inserido no programa, e é onde o programador complementa com sua própria programação o código gerado pelo *Delphi*, customizando a aplicação e inserindo regras de validação.

Figura 13 – Janela *code editor*



A janela *object inspector* permite acessar e alterar de forma rápida as propriedades dos componentes e o conteúdo de código dos eventos do componente.

Figura 14 – Janela *object inspector*



Segundo Cantù (2000), algumas características do *Delphi* são:

- a) É baseado na linguagem *object pascal*;
- b) Permite a utilização de programação orientada a objetos;
- c) Linguagem RAD compilável e não interpretada;
- d) Usa padrão SQL para acesso a banco de dados;

e) Possui conectividade via ODBC.

O *Delphi* acessa um banco de dados via um núcleo de acesso denominado de *Borland Database Engine* (BDE), que permite criar e gerenciar as bases de dados.

A ferramenta *Delphi* foi escolhida para desenvolver o aplicativo devido ao fato do autor ter um conhecimento da mesma e por ser uma ferramenta que permite desenvolvimento rápido, gerando produtividade no nível desejado.

4.5 TRABALHOS CORRELATOS

Já foram desenvolvidos alguns trabalhos de conclusão de curso na área de Sistemas de Informação utilizando *Data Warehouse*. Destacam-se:

- Ghoddosi (2000) apresentou um protótipo de Sistemas de Informação baseado na metodologia Sistema de Informação Estratégico de Gerenciamento Operacional (SIEGO), aplicado a gestão de negócio, mais especificamente no controle do processo da produção no setor têxtil, para o controle e acompanhamento da execução de serviços, buscando a melhoria contínua dos processos e redução dos custos;
- Urban (2000) apresentou um protótipo de Sistemas de Informação Executivas para a área têxtil, focado nas informações extraídas da empresa, auxiliando o executivo na tomada de decisões com a utilização da tecnologia de Cubo de Decisão;
- Barni (2001) apresentou um protótipo de EIS nas médias e grandes empresas do setor Têxtil do Vale do Itajaí – SC, verificando a viabilidade da utilização da filosofia de Data Warehouse como auxílio à tomada de decisão;
- Franco(2001) apresentou o desenvolvimento de um protótipo de SI, utilizando os dados a partir das informações levantadas junto a Universidade com relação à Gestão Ambiental, auxiliando os profissionais dessa área na tomada de decisões, aplicando a filosofia de DW, mais especificamente as técnicas de Granularidade e Cubo de Decisão.

5 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Como metodologia de análise de desenvolvimento de sistemas, será utilizada a metodologia SIEGO e a metodologia de análise estruturada. Para o armazenamento dos dados, será utilizado o banco de dados Oracle e para a implementação do aplicativo, será utilizado o ambiente de desenvolvimento Delphi.

5.1 APLICAÇÃO DO SIEGO

Para o desenvolvimento do sistema, foram realizadas entrevistas com um Analista Conceitual de uma empresa têxtil de Blumenau-SC. As entrevistas foram dirigidas de modo a seguir a metodologia para definição do Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO), conforme descrito no capítulo 2, porém, não utilizando-se de todos os passos indicados para cada fase.

5.1.1 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO

Nesta fase foi estabelecida uma equipe de trabalho composta pelo acadêmico Anderson de Carvalho Guerra como desenvolvedor do sistema, pelo Analista de Sistemas Jairo Émerson Maltauro, pelo Prof. Oscar Dalfovo como orientador e pelo Analista de Negócios (Conceitual) Heitor Rodolfo de Souza, com o qual aconteceram algumas reuniões para dirimir dúvidas.

Com a definição dos responsáveis, iniciou-se o processo de levantamento das informações, feito por meio de alguns relatórios fornecidos pela própria indústria e entrevistas realizadas com alguns executivos, para se obter a situação atual da organização, mais especificamente em relação as áreas financeira, comercial e industrial. Com base nessas informações, poderia ser dado início de forma mais específica, a aquisição das informações que atendam ao propósito base desta metodologia, ou seja, aspectos referentes a tempo, custo e qualidade.

5.1.2 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS

Dentro desta fase, o mais importante foram as avaliações das sugestões de melhorias, onde através das chamadas reuniões de *Brainstorming*, pode-se discutir intensamente as idéias

apresentadas averiguando seus custos/benefícios e procurando de certa forma complementá-las umas as outras quando possível.

Após várias discussões, aprovaram-se definitivamente as idéias de maior potencial, através de uma votação, onde definiu-se que em relação a área financeira, as informações a serem levantadas seriam direcionadas apenas a faturamento e fluxo de caixa. Na área comercial, informações sobre posição de venda de produtos, comissões dos representantes, aquisição de materiais, logística de transportes (frete), e propaganda e marketing. Na área industrial, informações referentes a posição do estoque de produtos, estoque de matéria-prima, inspeção de materiais e verificação de não-conformidade dos produtos.

Decidiu-se também que as informações citadas anteriormente devem ser armazenadas em um banco de dados para posteriormente serem submetidas a análise, devendo se restringir somente à dados de maior relevância aos tomadores de decisão. Mais detalhes sobre a criação e montagem do BD estão descritos no ítem 5.3.

5.1.3 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

Definiu-se nesta última fase, a forma de atuação do SIEGO em sua implantação, ou seja, em que pontos esta metodologia deverá atuar de forma a atingir a base das idéias de melhorias sugeridas que são os dados relacionados aos fatores tempo, custo e qualidade. Fora decidido que em relação ao tempo buscariam-se comparativos mensais, semestrais ou até mesmo anuais do faturamento da indústria por exemplo, posição de venda de produtos em determinado período do ano, comparando-se atingimento de metas por período, estoque de materiais dentre outros. Em relação ao custo, a realização de análise de aquisição de matéria-prima antes e após melhorias no processo de automatização da empresa, comissões de vendedores, logística de transportes (gastos com frete) e despesas com propaganda e marketing. Finalmente, em termos de qualidade, a possibilidade da verificação de não-conformidade dos produtos de acordo com as normas internas estabelecidas pela indústria ou estabelecidas pelo padrão ISO 9000.

Definido os pontos de atuação, fez-se portanto a implementação das ações de melhorias aprovadas e com o acompanhamento destas ações através da apresentação das informações por meio de relatórios, pudemos realmente comprovar as melhorias atingidas em

relação ao tempo, custo e qualidade, atendendo definitivamente o objetivo proposto neste trabalho.

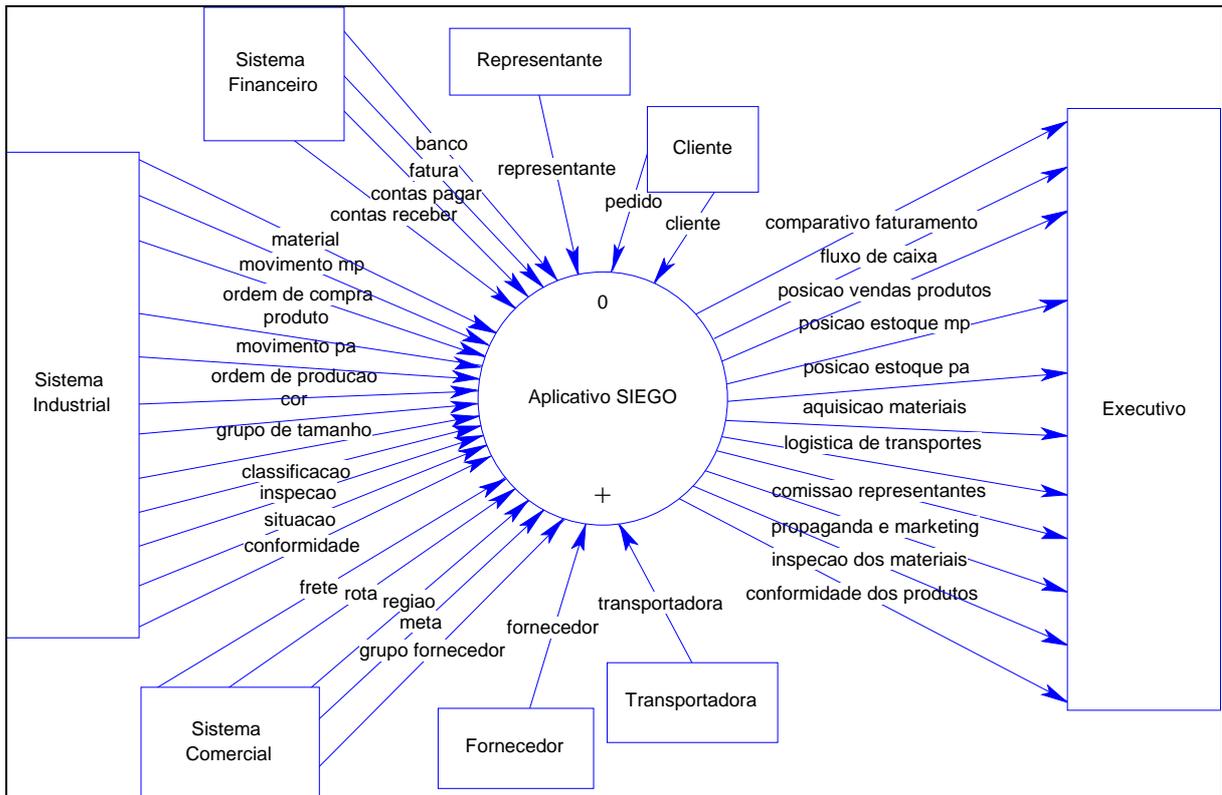
5.2 APLICAÇÃO DO DW

Além do exposto anteriormente, foi aplicado o DW com o intuito de armazenar de forma concisa e histórica os dados para auxílio na tomada de decisão, de acordo com as necessidades dos executivos. O aplicativo fornecerá aos executivos, através das técnicas de granularidade e cubo de decisão, a possibilidade de analisarem as informações apresentadas com um maior grau de detalhamento, se necessário, bem como de formas, visões, ângulos diferentes, ou seja, o executivo, de acordo com o nível de granularidade definido, poderá numa determinada situação por exemplo, verificar desde os simples itens de pedidos até, passando pelas próprios pedidos, os dias de emissão, os meses, os anos ou talvez um nível ainda maior (como seus faturamentos por exemplo), na busca de determinadas informações. Já o cubo de decisão, permitirá ao executivo analisar um conjunto de informações de vários pontos de vista, o que contribuirá significativamente para uma posterior tomada de decisão por sua parte. Por exemplo, a seguinte seqüência de informações: região/representantes/produtos, ou seja, os produtos vendidos por determinados representantes numa região. Com o uso do cubo de decisão, estas informações poderiam ser vistas da outra forma: produto/representantes/regiões, ou seja, as regiões onde atuam determinados representantes que vendem um certo produto, ou ainda: representante/regiões/produtos, ou seja, os produtos vendidos em determinadas regiões por um certo representante.

5.3 ESPECIFICAÇÃO

Este aplicativo tem por finalidade fornecer aos executivos de uma indústria de confecção de Blumenau, as mais importantes informações sobre suas respectivas áreas de modo a auxiliá-los nas tomadas de decisões. Em vista disto, será apresentado nesta parte do trabalho uma visão macro do aplicativo que está sendo criado, através do diagrama de contexto da figura 15.

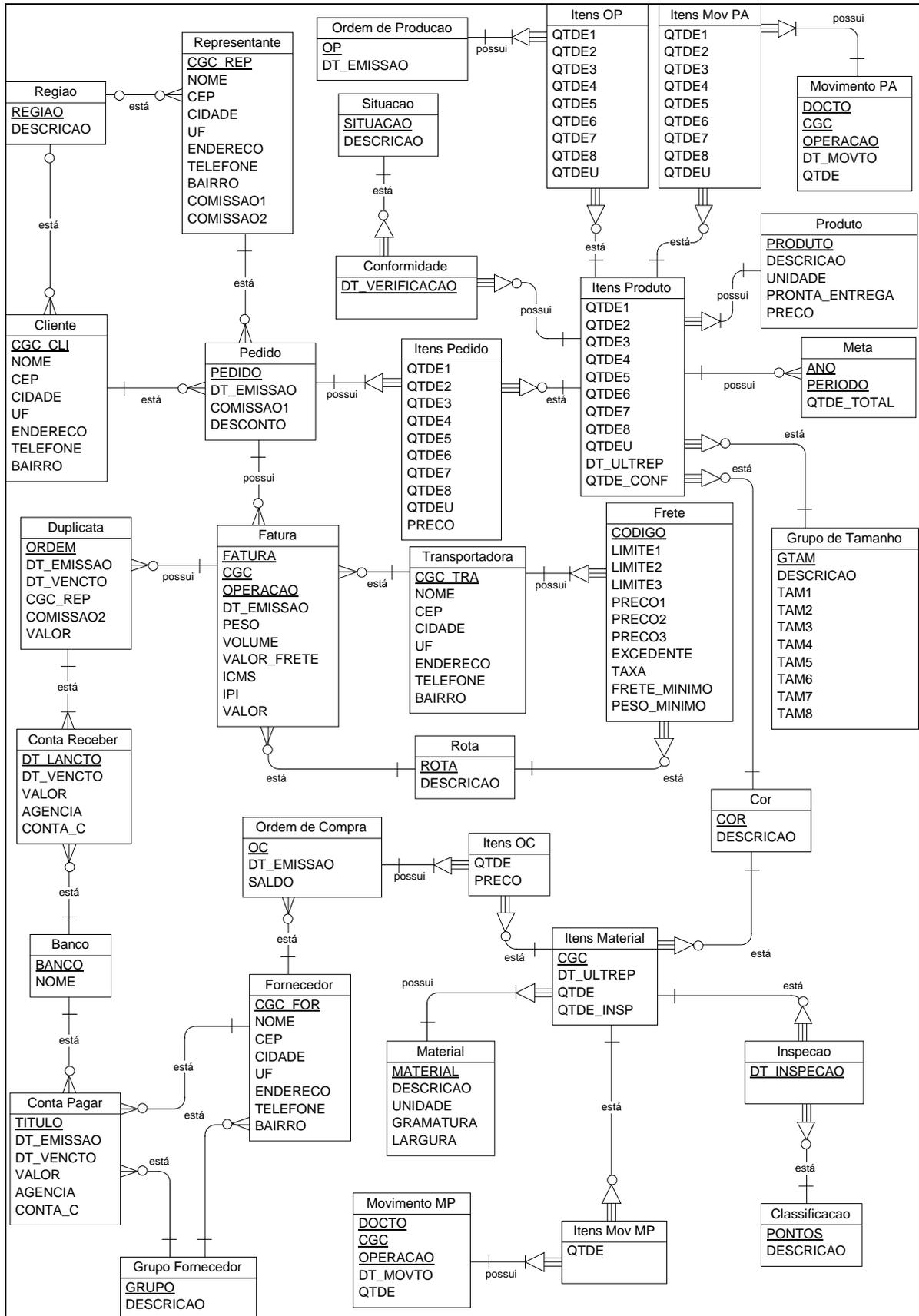
Figura 15 – Diagrama de Contexto



Para a realização da montagem do banco de dados, foram seguidos alguns passos abrangendo desde o levantamento dos dados operacionais da organização até sua sumarização no DW.

Primeiramente, foi feita uma análise dos dados do sistema corporativo da indústria de confecção em questão e, com base nas ações de melhorias aprovadas segundo a metodologia SIEGO, propôs-se a criação de um novo modelo de dados, contendo apenas as tabelas que atendam as informações propostas por este trabalho, conforme apresentado através da figura 16, na forma de um modelo do Sistema Operacional de Dados (ODS) da organização.

Figura 16 – Diagrama Entidade-Relacionamento (ODS)



Após a montagem do modelo ODS, iniciou-se o processo de sumarização dos dados com base na tecnologia DW, criando-se novamente um novo modelo de dados, porém, este contendo somente os dados de maior relevância aos executivos de forma concisa e histórica.

Para a criação deste modelo de dados do DW, existem alguns passos, conforme Andreatto (2001), devem ser observados:

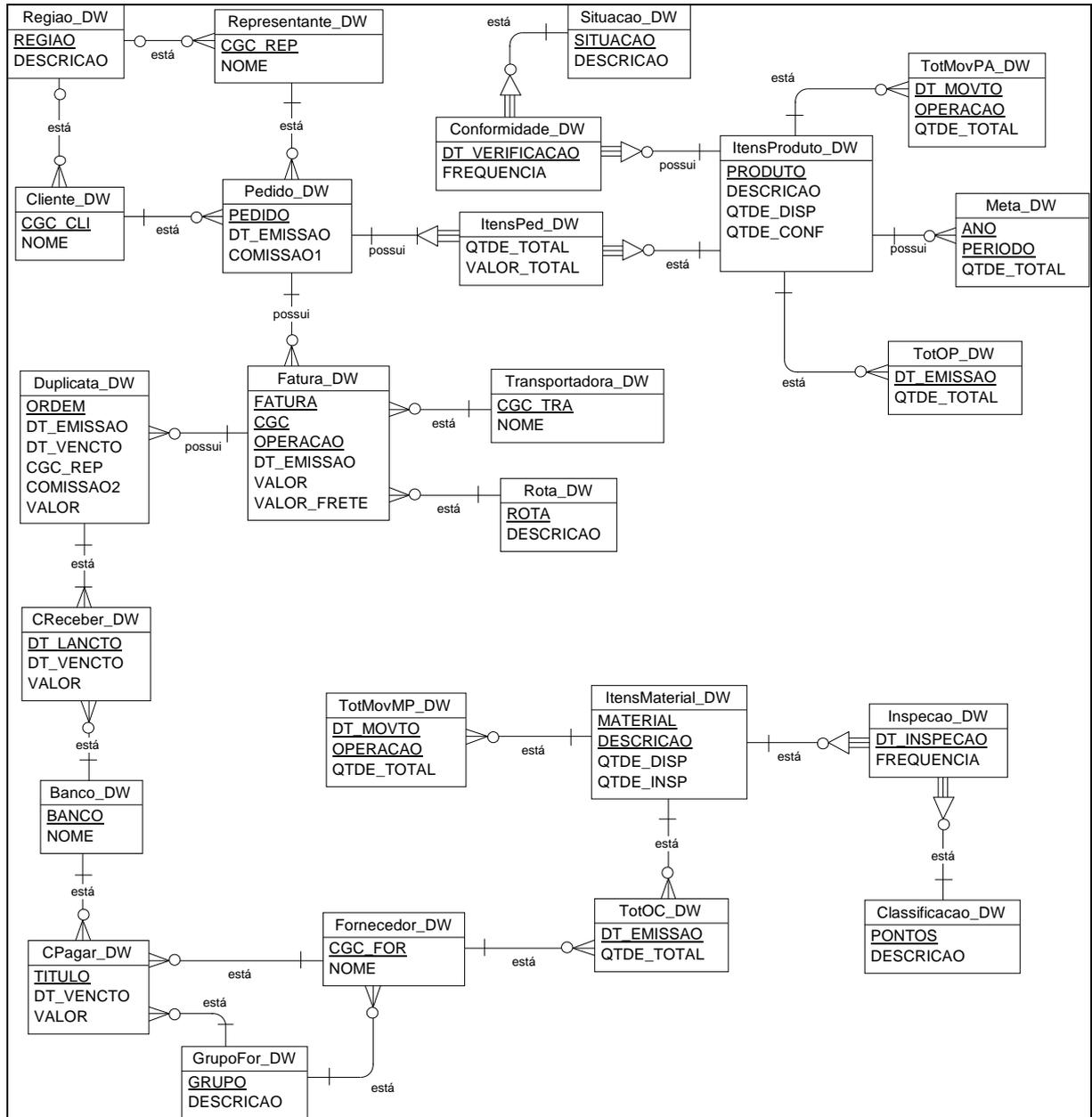
- **Remoção dos dados puramente operacionais:** consiste em remover os dados que são usados apenas no ambiente operacional. Atributos do tipo mensagem, descrição e status são retirados, pois é muito pouco provável que estes sejam utilizados no processo de tomada de decisão;
- **Adição de um elemento de tempo na estrutura da chave:** adiciona-se um elemento de tempo a chave das tabelas, se estas já não o tiverem, ou, adiciona-se dois campos do tipo data, um marcando o início e outro o fim de um determinado intervalo de tempo;
- **Introdução de dados derivados:** devem ser adicionados os dados derivados que serão usados habitualmente de forma que estes sejam calculados apenas uma vez. Dessa forma, haverá uma redução no processamento que deve ser feito para acessar os dados derivados ou sumarizados;
- **Transformação de relacionamentos entre dados em artefatos dos dados:** em virtude do DW ter como característica armazenar dados históricos, pode existir muitos valores para um dado relacionamento entre duas tabelas. Por isso, a melhor maneira de representar o relacionamento no DW é através da criação de artefatos, que é somente a parte do relacionamento que é óbvia e tangível no momento do instantâneo, ou seja, quando o instantâneo é feito os dados associados com o relacionamento que são úteis e óbvios serão colocados no DW;
- **Acomodação dos diferentes níveis de granularidade:** dependendo do caso, o nível de granularidade do sistema transacional pode ser o mesmo do DW ou não. Quando o nível de granularidade se altera, o modelo do DW deve representar esta mudança;

- **União dos dados comuns de diferentes tabelas:** nesta fase, deve-se considerar a possibilidade de combinar duas ou mais tabelas do modelo corporativo em uma única tabela do modelo do DW. Para que esta junção possa ser feita, as seguintes condições devem ser verdadeiras:
 - o As tabelas compartilham uma chave comum;
 - o Os dados das diferentes tabelas geralmente são usados juntos;
 - o Padrão de inserção nas tabelas é o mesmo.

- **Criação de arrays de dados:** os dados no modelo corporativo geralmente estão normalizados, onde a existência de grupos repetitivos não é permitida. Entretanto, em algumas situações no ambiente de DW pode haver grupos repetitivos de dados. As condições para existência destes são:
 - o Quando o número de ocorrências do dado é previsível;
 - o Quando a ocorrência do dado é relativamente pequena (em termos de tamanho físico);
 - o Quando as ocorrências do dado geralmente são usadas juntas;
 - o Quando o padrão de inserção e remoção dos dados é estável.

Após a verificação da utilização dos processos apresentados, o resultado obtido é o demonstrado pela figura 17.

Figura 17 – Diagrama Entidade-Relacionamento (DW)



Com o modelo de dados do DW finalizado, gera-se portanto o Dicionário de Dados à partir do modelo físico gerado pela própria *PowerDesigner*.

Quadro 1 – Dicionário de Dados

Table Banco_DW

Name	Type	P	M
BANCO	VARCHAR2(3)	Yes	Yes
NOME	VARCHAR2(50)	No	Yes

Table Classificacao_DW

Name	Type	P	M
PONTOS	VARCHAR2(2)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes

Table Cliente_DW

Name	Type	P	M
CGC_CLI	VARCHAR2(14)	Yes	Yes
REGIAO	VARCHAR2(3)	No	No
NOME	VARCHAR2(50)	No	Yes

Table Conformidade_DW

Name	Type	P	M
PRODUTO	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
SITUACAO	VARCHAR2(4)	Yes	Yes
DT_VERIFICACAO	DATE	Yes	Yes
FREQUENCIA	NUMBER(2)	No	No

Table CPagar_DW

Name	Type	P	M
TITULO	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
GRUPO	VARCHAR2(4)	No	Yes
CGC_FOR	VARCHAR2(14)	No	Yes
BANCO	VARCHAR2(3)	No	Yes
DT_VENCTO	DATE	No	Yes
VALOR	NUMBER(13,2)	No	No

Table CReceber_DW

Name	Type	P	M
DT_LANCTO	DATE	Yes	Yes
ORDEM	VARCHAR2(2)	No	Yes
BANCO	VARCHAR2(3)	No	Yes
DT_VENCTO	DATE	No	Yes
VALOR	NUMBER(13,2)	No	No

Table Duplicata_DW

Name	Type	P	M
ORDEM	VARCHAR2(2)	Yes	Yes
FATURA	VARCHAR2(6)	No	Yes
CGC	VARCHAR2(14)	No	Yes
OPERACAO	VARCHAR2(1)	No	Yes
DT_EMISSAO	DATE	No	No
DT_VENCTO	DATE	No	No
CGC_REP	VARCHAR2(14)	No	No
COMISSAO2	NUMBER(5,2)	No	No
VALOR	NUMBER(13,2)	No	No

Table Fatura_DW

Name	Type	P	M
FATURA	VARCHAR2(6)	Yes	Yes
CGC	VARCHAR2(14)	Yes	Yes
OPERACAO	VARCHAR2(1)	Yes	Yes
PEDIDO	VARCHAR2(6)	No	Yes
CGC_TRA	VARCHAR2(14)	No	Yes
ROTA	VARCHAR2(3)	No	Yes
DT_EMISSAO	DATE	No	Yes
VALOR	NUMBER(13,2)	No	No
VALOR_FRETE	NUMBER(13,2)	No	No

Table Fornecedor_DW

Name	Type	P	M
CGC_FOR	VARCHAR2(14)	Yes	Yes
GRUPO	VARCHAR2(4)	No	Yes
NOME	VARCHAR2(50)	No	Yes

Table GrupoFor_DW

Name	Type	P	M
GRUPO	VARCHAR2(4)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes

Table Inspecao_DW

Name	Type	P	M
MATERIAL	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	Yes	Yes
PONTOS	VARCHAR2(2)	Yes	Yes
DT_INSPECAO	DATE	Yes	Yes
FREQUENCIA	NUMBER(2)	No	No

Table ItensMaterial_DW

Name	Type	P	M
MATERIAL	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	Yes	Yes
QTDE_DISP	NUMBER(13,4)	No	No
QTDE_INSP	NUMBER(13,4)	No	No

Table ItensPed_DW

Name	Type	P	M
PRODUTO	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
PEDIDO	VARCHAR2(6)	Yes	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(12)	No	No
VALOR_TOTAL	NUMBER(13,2)	No	No

Table ItensProduto_DW

Name	Type	P	M
PRODUTO	VARCHAR2(10)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes
QTDE_DISP	NUMBER(13,4)	No	No
QTDE_CONF	NUMBER(13,4)	No	No

Table Meta_DW

Name	Type	P	M
ANO	VARCHAR2(4)	Yes	Yes
PERIODO	VARCHAR2(2)	Yes	Yes
PRODUTO	VARCHAR2(10)	No	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(12)	No	No

Table Pedido_DW

Name	Type	P	M
PEDIDO	VARCHAR2(6)	Yes	Yes
CGC_CLI	VARCHAR2(14)	No	Yes
CGC_REP	VARCHAR2(14)	No	Yes
DT_EMISSAO	DATE	No	Yes
COMISSAO1	NUMBER(5,2)	No	No

Table Regiao_DW

Name	Type	P	M
REGIAO	VARCHAR2(3)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes

Table Representante_DW

Name	Type	P	M
CGC_REP	VARCHAR2(14)	Yes	Yes
REGIAO	VARCHAR2(3)	No	No
NOME	VARCHAR2(50)	No	Yes

Table Rota_DW

Name	Type	P	M
ROTA	VARCHAR2(3)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes

Table Situacao_DW

Name	Type	P	M
SITUACAO	VARCHAR2(4)	Yes	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes

Table TotMovMP_DW

Name	Type	P	M
DT_MOVTO	DATE	Yes	Yes
OPERACAO	VARCHAR2(1)	Yes	Yes
MATERIAL	VARCHAR2(10)	No	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(13,4)	No	No

Table TotMovPA_DW

Name	Type	P	M
DT_MOVTO	DATE	Yes	Yes
OPERACAO	VARCHAR2(1)	Yes	Yes
PRODUTO	VARCHAR2(10)	No	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(12)	No	No

Table TotOC_DW

Name	Type	P	M
DT_EMISSAO	DATE	Yes	Yes
MATERIAL	VARCHAR2(10)	No	Yes
DESCRICAO	VARCHAR2(40)	No	Yes
CGC_FOR	VARCHAR2(14)	No	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(13,4)	No	No

Table TotOP_DW

Name	Type	P	M
DT_EMISSAO	DATE	Yes	Yes
PRODUTO	VARCHAR2(10)	No	Yes
QTDE_TOTAL	NUMBER(12)	No	No

Table Transportadora_DW

Name	Type	P	M
CGC_TRA	VARCHAR2(14)	Yes	Yes
NOME	VARCHAR2(50)	No	Yes

5.4 IMPLEMENTAÇÃO

Neste item serão apresentadas algumas das telas do aplicativo. Na figura 18 tem-se a tela de apresentação do aplicativo desenvolvido.

Figura 18 – Tela de Apresentação

A figura 19, pode ser vista com 2 links, sendo o primeiro para carga dos dados do *Data Warehouse* e o segundo para as Informações Estratégicas.

Figura 19 – Tela de Carga dos Dados

O primeiro link serve para carregar os dados do DW à partir dos dados do ODS da indústria de confecção, como indicado pela figura 20.

Figura 20 – Tela da carga do DW à partir do ODS



No quadro 2 está demonstrado alguns comandos SQL quando da carga do DW.

Quadro 2 – Alguns comandos SQL para carga do DW

```

conn industria/industria@oracle;

insert into datawarehouse.regiao_dw (select regiao,descricao from regioes);

insert into datawarehouse.cliente_dw (select cgc_cli,regiao,nome from cliente);

insert into datawarehouse.representante_dw (select cgc_rep,regiao,nome from representante);

insert into datawarehouse.itensproduto_dw
select p.produto,p.descricao,sum(nvl(i.qtde1,0)+nvl(i.qtde2,0)+nvl(i.qtde3,0)+nvl(i.qtde4,0)+
nvl(i.qtde5,0)+nvl(i.qtde6,0)+nvl(i.qtde7,0)+nvl(i.qtde8,0)+nvl(i.qtdeu,0)),
from produto p,itens_produto i where p.produto = i.produto group by p.produto,p.descricao;

insert into datawarehouse.pedido_dw
select pedido,cgc_cli,cgc_rep,dt_emissao,comissao1 from pedido;

insert into datawarehouse.itensped_dw
select pedido,produto,sum(nvl(qtde1,0)+nvl(qtde2,0)+nvl(qtde3,0)+nvl(qtde4,0)+
nvl(qtde5,0)+nvl(qtde6,0)+nvl(qtde7,0)+nvl(qtde8,0)+nvl(qtdeu,0)),
sum((nvl(qtde1,0)+nvl(qtde2,0)+nvl(qtde3,0)+nvl(qtde4,0)+
nvl(qtde5,0)+nvl(qtde6,0)+nvl(qtde7,0)+nvl(qtde8,0)+nvl(qtdeu,0))*preco)
from itens_pedido group by pedido,produto;

insert into datawarehouse.meta_dw
select ano,periodo,produto,sum(nvl(qtde1,0)+nvl(qtde2,0)+nvl(qtde3,0)+nvl(qtde4,0)+
nvl(qtde5,0)+nvl(qtde6,0)+nvl(qtde7,0)+nvl(qtde8,0)+nvl(qtdeu,0))
from metas group by ano,periodo,produto;

insert into datawarehouse.totop_dw
select i.produto,p.dt_emissao,
sum(nvl(i.qtde1,0)+nvl(i.qtde2,0)+nvl(i.qtde3,0)+nvl(i.qtde4,0)+
nvl(i.qtde5,0)+nvl(i.qtde6,0)+nvl(i.qtde7,0)+nvl(i.qtde8,0))

```

Clicando-se no link de Informações Estratégicas, na tela de carga dos dados, é mostrada a tela direcionada aos executivos, sendo as informações divididas em financeira, comercial e industrial, conforme demonstrado na figura 21.

Figura 21 – Tela de Apresentação aos Executivos

Selecionando o link financeira, poderá se obter informações sobre Faturamento e Fluxo de Caixa, como mostra a figura 22.

Figura 22 – Tela da Área Financeira

Selecionando-se o link Faturamento, abrirá a tela de comparativo de faturamento, conforme visto na figura 23. Esta tela permite, com base no histórico das duplicatas, realizar uma comparação mensal, semestral ou anual do faturamento da empresa.

Figura 23 – Tela de Comparativo de Faturamento



Nesta mesma tela, pode-se acessar uma nova, contendo a visão do cubo de decisão através do link correspondente, conforme nos traz a figura 24.

Para ler as informações das tabelas de fatos, foram desenvolvidos alguns comandos SQL para satisfazer cada cubo de decisão. No quadro 3 está demonstrado um comando SQL simples para a visualização dos dados no cubo de decisão.

Quadro 3 – Comando SQL para visualizar os dados

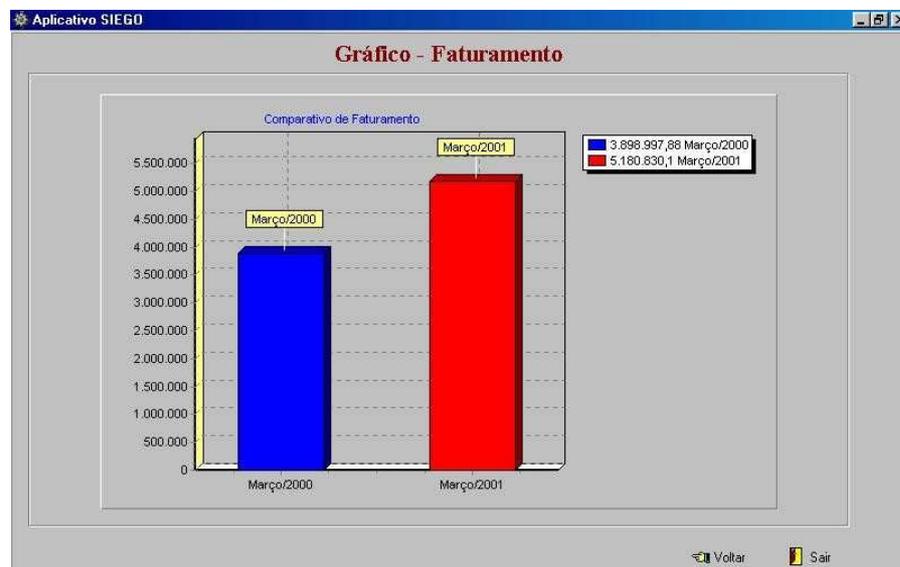
```
SELECT C.NOME, D.DT_EMISSAO, SUM( D.VALOR )
FROM DUPLICATA_DW D, CLIENTE_DW C
WHERE (C.CGC_CLI = D.CGC)
AND (TO_CHAR(D.DT_EMISSAO, 'MM-YYYY') = '01-2001')
GROUP BY C.NOME, D.DT_EMISSAO
```

Figura 24 – Tela do Cubo de Decisão do Faturamento

CLIENTE	MES	VALOR
2001 JEANS LTDA	31/01/2001	3248,18
	Sum	3248,18
A AZANK COM IMP	18/01/2001	30423,5
	31/01/2001	21240
	Sum	51663,5
A IMPERIAL MODAS	26/01/2001	537
	30/01/2001	729,8
	Sum	1266,8
A MODA DE DURO	30/01/2001	1812,6
	31/01/2001	386,1
	Sum	2198,7
ABY S. MODAS LTD.	31/01/2001	5957,75
	Sum	5957,75
ADELINA SCHEILA	29/01/2001	444,23

Ainda à partir da tela de faturamento, pode-se gerar um gráfico contendo os totais comparados. Veja a figura 25.

Figura 25 – Tela do Gráfico Comparativo de Faturamento



Na tela da Área Financeira, selecionando-se o link fluxo de caixa, aparece uma tela com um quadro demonstrativo das movimentações efetuadas no mês informado, conforme visto na figura 26.

Figura 26 – Tela de Fluxo de Caixa

Fluxo de Caixa

Mês: Maio Ano: 2000 Gerar Dados Gerar Dados Mês: Maio Ano: 2001

Contas a Receber

Vencimento	Total
01/05/2000	4183,18
02/05/2000	249983,68
03/05/2000	175110,75
04/05/2000	77687,78
05/05/2000	54362

Total R\$3.885.211,75

Contas a Receber

Vencimento	Total
01/05/2001	39024,86
02/05/2001	278410,54
03/05/2001	169583,56
04/05/2001	141974,58
05/05/2001	3561,42

Total R\$4.463.225,72

Contas a Pagar

Vencimento	Total
01/05/2000	1688,26
02/05/2000	5460,15
03/05/2000	3242,26
04/05/2000	1466,1
05/05/2000	1301,69

Total R\$87.157,13

Contas a Pagar

Vencimento	Total
01/05/2001	4117,33
02/05/2001	5795,74
03/05/2001	65,18
04/05/2001	3251,04
05/05/2001	1302,57

Total R\$117.882,52

Saldo R\$3.798.054,62 **Saldo** R\$4.345.343,20

Voltar Sair

Na tela de informações estratégicas, selecionando o link comercial, poderá se obter informações sobre Posição de Venda dos Produtos, Comissão dos Representantes, Aquisição de Materiais, Logística de Transportes e Propaganda e Marketing, como mostra a figura 27.

Figura 27 – Tela da Área Comercial



Selecionando-se o link Posição de Venda Produtos, abrirá a tela com um ranking de venda dos produtos, conforme visto na figura 28. Através desta tela, obtém-se uma visão geral dos produtos referentes a sub-área de vendas.

Figura 28 – Tela de Posição de Venda dos Produtos

Posição de Vendas

Período: 23 Ano: 2000

um Produto

Produto	Descricao	Meta	Venda
10015822	CAMISA M/L TRICOLINE MAQUINETADA LISA	224	107
10090112	CAMISA M/L TRICOL SARJA LAIS PELETIZADA	600	272
11010211	CAMISA M/M TRICOLINE MAQUINETADA LISA	250	55
11010212	CAMISA M/L TRICOLINE MAQUINETADA LISA	400	33
13041012	CAMISA M/L INDIGO MODAL XADREZ FIO TINTO	120	37
13097512	CAMISA M/L TRICOLINE MODAL F.T. XADREZ	228	67
Total das Metas		13551	5177

Período: 23 Ano: 2001

um Produto

Todos

Produto	Descricao	Meta	Venda
10019122	CAM M/L SARJA LISA	22	142
10046521	CAM M/M TENCEL TELA LISO	209	27
10068752	CAM M/L TWILL LISO	303	161
13138011	CAM M/M VISCOSE C/ POLIESTER F.T. XADREZ	167	224
13148111	CAM M/M TRICOLINE FIO TINTO XADREZ	299	18
13148112	CAM M/L TRICOLINE FIO TINTO XADREZ	525	4
Total das Metas		10419	2134

Cubo de Decisão Gráfico Voltar Sair

Podemos acessar também através desta tela a visão do cubo de decisão, como visto na figura 29.

Figura 29 – Tela do Cubo de Decisão da Posição de Vendas

Cubo de Decisão - Vendas

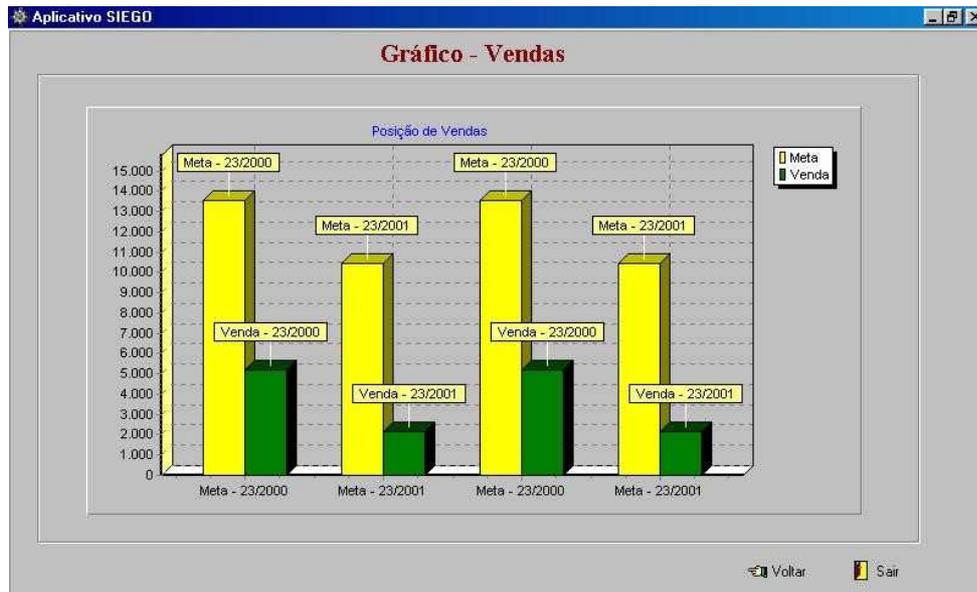
VENDA META PRODUTO

META	PRODUTO	
0	FGR30000	71
84	61010812	16
100	61010911	35
116	60090111	32
120	13041012	37
144	60026212	589
150	60014622	53
200	63065012	16
	67001312	31
201	60015422	208
209	63080012	51
224	10015822	107
226	66003012	20
228	13097512	67

Voltar Sair

Além do cubo de decisão, pode-se chamar uma tela com o gráfico, como demonstra a figura 30.

Figura 30 – Tela do Gráfico da Posição de Vendas



Selecionando-se o link Logística de Transportes, aparece uma tela com um quadro demonstrativo dos gastos com frete efetuadas no mês informado, conforme visto na figura 31.

Figura 31 – Tela de Logística de Transportes(Frete)

Fatura	Transportadora	Rota	Frete
173045	TRANSHESH TRANSP RODOVIARIO E SERVICO	PARANA CAPITAL	
173057	VASPEX	RJ - CAPITAL	
173058	TRANSPORTADORA RAPIDO PAULISTA LTDA	RJ - CAPITAL	
173060	VIACAO GARCIA - H24	INTERIOR (1) PARANA	
173061	RAPIDO TRANSPAULO	RO - INTERIOR	
173062	RAPIDO TRANSPAULO	MT - INTERIOR	
Total			0,0

Fatura	Transportadora	Rota	Frete
228607	TRANSHESH TRANSP RODOVIARIO E SERVICO	SC - INTERIOR	
228624	PROPRIO	PESSOA FISICA	
228625	PROPRIO	PESSOA FISICA	
228629	PROPRIO	PESSOA FISICA	
228630	TRANSPORTADORA ITANORTE LTDA	SP - INTERIOR	
228631	PROPRIO	PESSOA FISICA	
Total			0,0

Na tela de informações estratégicas, selecionando o link industrial, poderá se obter informações sobre Posição do Estoque de Material, Posição do Estoque de Produtos, Inspeção de Materiais e Conformidade dos Produtos, como mostra a figura 32.

Figura 32 – Tela da Área Industrial



Selecionando-se o link Posição Estoque Materiais, abrirá a tela com a posição de venda dos produtos, conforme visto na figura 33. Através desta tela, obtém-se uma visão geral dos produtos referentes à vendas.

Figura 33 – Tela de Posição de Estoque de Materiais

Posição Estoque Materiais

um Material Todos

Material	Descrição	Qtde Estoque	Qtde Inspeção	Qtde Total
0****01E	EMB. SWAMPY M/M NORMAL	0	0	0
0****02E	EMB. SWAMPY M/L NORMAL	0	0	0
0000009000	.	0	0	0
00001	TACTEL JAMAICA LISO	682,8	0	682,8
00002	GORGURINHO DE ALGODAD C/ POLIESTER LIS	120,6	0	120,6
00003	DE 7004 ELIZABETH	0	0	0

Totais: Estoque 20303720,3 Inspeção 415,3 Geral 20304135,6

Movimentos de 01/01/2001 até 31/01/2001

Gerar Dados

Material	Data Movimento	Operação	Qtde Total
00001	04/01/2001 15:15:03	E	536,8
00001	13/01/2001 07:06:55	S	252
00001	26/01/2001 07:35:58	S	284,8
00019	06/01/2001 07:04:27	S	6
00034	04/01/2001 15:38:28	S	73,3
00034	08/01/2001 16:32:06	E	73,5

Totais: Entrada 1712826,6 Saída 6694559,9 Geral -4981733,2

Selecionando-se o link Conformidade de Produtos, aparece uma tela com os produtos e suas não-conformidades no mês informado, conforme visto na figura 34.

Figura 34 – Tela de Conformidade de Produtos



Se desejado, pode-se, como já citado nas áreas anteriores, acessar uma tela com a visão do cubo de decisão, conforme visto na figura 35.

Figura 35 – Tela do Cubo de Decisão da Conformidade dos Produtos

Cubo de Decisão - Conformidade Produtos

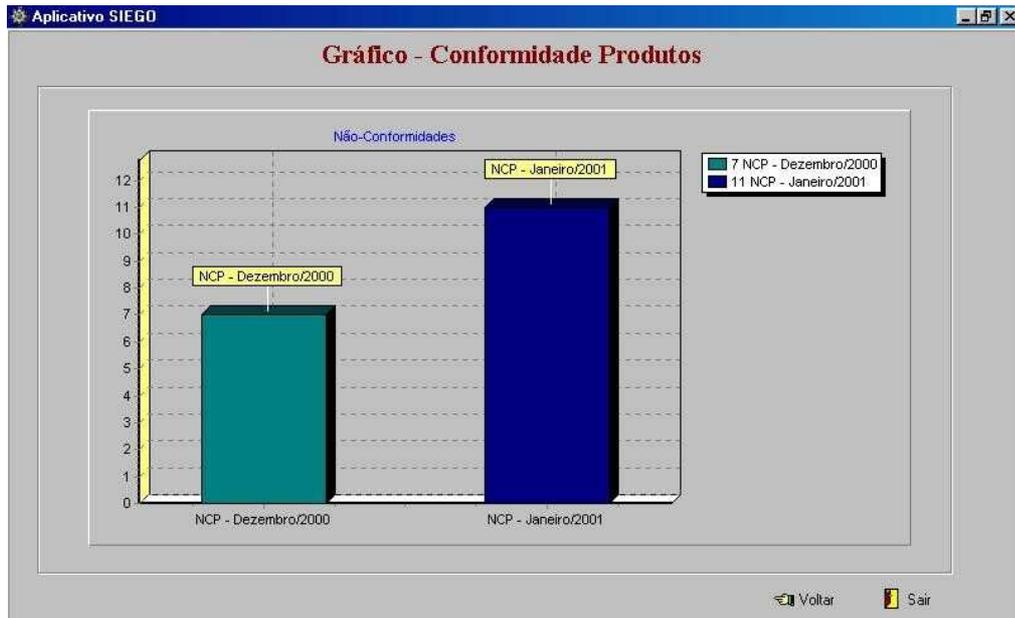
FREQUENCIA ▾

PRODUTO DT_CONF DESCRICAO

PRODUTO	DESENCAIXE	MANCHADO	TECIDO COM FIOS	TECIDO COM MUDANÇA DE TONALIDADE	TECIDO COM VARIAÇÃO DE LARGURA	Sum
00003141			1		1	3
10037113	1		1			2
10039132				1		1
10047712						1
10052011						1
10235122				1		1
10820111		1				1
11007021			1			1
Sum	1	1	3	2	1	11

E finalmente, pode-se acessar uma tela com o gráfico contendo os totais de não-conformidades ocorridas no comparativo, como visto na figura 36.

Figura 36 – Tela do Gráfico da Não-Conformidade de Produtos



6 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta as conclusões, limitações e sugestões ao trabalho desenvolvido.

A aplicação do SIEGO teve uma grande importância para a organização, pois possibilitou ao executivo ter, através de suas técnicas, uma visão mais segura da empresa e com uma fonte de informação mais concisa, poder competir no mercado com mais segurança.

No setor financeiro, a aplicação do SIEGO visou fornecer ao executivo, informações históricas e atuais sobre o faturamento da empresa bem como seu fluxo de caixa. No setor comercial, visou informar a posição de vendas dos produtos, gastos na aquisição de materiais, frete, propaganda e marketing, além dos custos com as comissões dos representantes. No setor industrial, visou possibilitar um controle do estoque de produtos e materiais, assim como na inspeção de materiais e na verificação de não-conformidade dos produtos.

A metodologia SIEGO foi bastante aplicável, juntamente com a técnica do cubo de decisão, para poder informar, através de várias dimensões, aquilo que o executivo solicitou de uma forma simples. Observou-se também que os fatores tempo, custo e qualidade da metodologia SIEGO obtiveram uma certa divisão dentre os setores onde foram aplicados, ou seja, no setor financeiro notou-se uma maior ênfase quanto ao aspecto de tempo, no setor comercial, um grande apontamento quanto ao aspecto de custo e, por fim, no setor industrial, mais especificamente na produção, um maior envolvimento com o aspecto da qualidade.

O ambiente Delphi ajudou bastante pela sua facilidade de trabalho e pelos recursos de cubo de decisão disponíveis na ferramenta, permitindo o usuário da aplicação sempre um recurso a mais de visualização.

O banco de dados Oracle também mostrou-se muito eficiente. É um banco de dados robusto e aconselhável a aplicações de grande poder na análise de suas informações, pois possibilita uma procura mais rápida e segura dos dados.

Com este trabalho, pode-se descobrir melhor a funcionalidade do ambiente Delphi, com a utilização do componente de cubo de decisão, bem como a metodologia SIEGO com suas etapas e seu modo de funcionamento, aplicado, juntamente, com o cubo de decisão.

6.1 LIMITAÇÕES

O aplicativo construído apresenta as seguintes limitações:

- a) o protótipo foi construído para ser utilizado por um só usuário, não permitindo a utilização por uma pessoa na rede de usuários;
- b) os dados utilizados para as demonstrações reteram-se apenas ao período de janeiro de 2000 à junho de 2001, devido a inviabilidade de uma amostra maior;
- c) é necessário gerar antecipadamente os dados para uma nova posição das informações no cubo de decisão existente.

6.2 SUGESTÕES

Sugere-se a aplicação do SIEGO com maior aprofundamento nas áreas da indústria de confecção, com o uso de outra ferramenta, como por exemplo, *Data Mining*. Em relação a incorporação da base de dados feita por intermédio do SIEGO, sugere-se também utilizar um SAD para desenvolver o aplicativo.

Analisando o nível dos usuários que podem utilizar o sistema, uma outra sugestão seria construir uma interface voltada para mais usuários, com uma quantidade maior de recursos gráficos e controle concorrente de processamento.

Um outro item importante na questão da origem dos dados que poderia ser implementado, seria um acesso a dados que fossem além do Oracle. Sugere-se implementar acesso a outros tipos de banco de dados, como DB2, *Microsoft SQL Server*, *Sybase Server*, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREATTO, Ricardo. **Construindo um data warehouse e analisando suas informações com data mining e OLAP**. Valinhos, 1999. Disponível em: <<http://www.datawarehouses.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 18 dez. 2001.

BARNI, Murilo J. **Sistemas de informação baseado em data warehouse nas médias e grandes empresas no Vale do Itajaí – SC**. Blumenau, 2001. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.

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

CANTÙ, Marco. **Dominando o Delphi 5**. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica de Edmilson Kazwyoshi Miyasaki. São Paulo: Makron Books, 2000.

CONVERSE, Tim, PARK, Joyce. **PHP 4 a Bíblia**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

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 a universidade com aplicação na gestão ambiental baseado em data warehouse. 2001. 363 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FRANCO, Cristiano Roberto. **Protótipo de um sistema de informações aplicado ao sistema de gestão ambiental**. Blumenau, 2001. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.

FREITAS, Henrique, LESCA, Humbert. Competitividade na era da informação. **Revista de Administração**. São Paulo: v.27, n.3, p.92-102, jul./set. 1992.

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

CHODDOSI, Nader. **Protótipo sistemas de informação na gestão de negócio com aplicação no controle de processos na produção do setor têxtil**. Blumenau, 2000. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.

INMON, William H. **Como construir o data warehouse**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KIMBALL, Ralph. **Data Warehouse Toolkit**. São Paulo: Makron Books, 1998.

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

MORAIS, Reinaldo de Oliveira. **Oracle 7 Server: conceitos básicos**. São Paulo: Érica, 1995.

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

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas operacionais**. São Paulo: Atlas, 1996.

PALMA, Sérgio. Os componentes funcionais de um data warehouse. **Revista Developers Magazine**, Rio de Janeiro: n ° 18, p. 18-19, fev. 1998.

PRATES, Maurício. Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento. **Revista do Instituto de Informática**, PUC-CAMP, março/setembro, 1994.

URBAN, Cláudio Leonardo. **Protótipo de sistema de informação executivo aplicado no estoque da área têxtil utilizando cubo de decisão**. Blumenau, 2000. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.

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