

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

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES  
EXECUTIVAS PARA EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL**

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

**NEI JAISON FAES**

BLUMENAU, JUNHO/2000

2000/1-54

# **PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES EXECUTIVAS PARA EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL**

**NEI JAISON FAES**

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

**BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

---

Prof. Ricardo Alencar de Azambuja — Orientador na FURB

---

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Ricardo Alencar de Azambuja

---

Prof. Wilson Pedro Carli

---

Prof. Roberto Heinzle

# DEDICATÓRIA

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

# **AGRADECIMENTOS**

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

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

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

Ao professor Ricardo Alencar de Azambuja, pela orientação, crítica e principalmente pelo apoio dado no decorrer do estudo.

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE QUADROS .....	xi
RESUMO .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 MOTIVAÇÃO.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	3
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	4
2.1 INTRODUÇÃO.....	4
2.1.1 DADOS E INFORMAÇÕES.....	5
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES.....	6
2.3 CATEGORIAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	8
2.3.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL OPERACIONAL.....	8
2.3.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL DE CONHECIMENTO.....	9
2.3.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL GERENCIAL.....	9
2.3.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL ESTRATÉGICO.....	9
2.4 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	9
2.4.1 SISTEMAS DE PROCESSAMENTO DE TRANSAÇÕES.....	10
2.4.2 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIOS.....	10
2.4.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE TAREFAS ESPECIALIZADAS.....	10
2.4.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO.....	11
2.4.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS (SIG).....	11

2.4.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA EXECUTIVOS .....	12
3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA – EIS .....	13
3.1 INTRODUÇÃO.....	13
3.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	13
3.3 CARACTERÍSTICAS.....	14
3.4 VANTAGENS.....	14
3.5 DESVANTAGENS .....	15
3.6 O CLIENTE DE UM EIS.....	15
3.7 MODELO CONCEITUAL DE UM EIS.....	16
3.8 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DO EIS.....	17
3.8.1 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO EIS.....	18
3.8.1.1 FASE I – PLANEJAMENTO.....	18
3.8.1.1.1 ESTÁGIO I – ORGANIZAÇÃO DO PROJETO.....	19
3.8.1.1.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DE INDICADORES.....	19
3.8.1.1.3 ESTÁGIO III – ANÁLISE DE INDICADORES.....	19
3.8.1.1.4 ESTÁGIO IV – CONSOLIDAÇÃO DE INDICADORES .....	20
3.8.1.1.5 ESTÁGIO V – DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS.....	20
3.8.1.2 FASE II – PROJETO.....	20
3.8.1.2.1 ESTÁGIO I – DECOMPOSIÇÃO DE INDICADORES .....	20
3.8.1.2.2 ESTÁGIO II – DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA.....	21
3.8.1.2.3 ESTÁGIO III – PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO .....	21
3.8.1.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO .....	21
3.8.1.3.1 ESTÁGIO I – CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES.....	22
3.8.1.3.2 ESTÁGIO II – INSTALAÇÃO DE HARDWARE E SOFTWARE.....	22
3.8.1.3.3 ESTÁGIO III – TREINAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO.....	22

3.9 IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE EIS.....	22
4 ORIENTAÇÃO A OBJETOS .....	24
4.1 CLASSE .....	24
4.2 OBJETO .....	25
4.3 ATRIBUTOS.....	25
4.4 OPERAÇÕES.....	26
4.5 MENSAGENS.....	27
4.6 HERANÇA.....	27
4.7 ENCAPSULAMENTO .....	27
4.8 POLIMORFISMO.....	27
4.9 CARACTERÍSTICAS DAS TÉCNICAS ORIENTADAS A OBJETOS .....	28
5 A <i>UNIFIED MODELING LANGUAGE</i> – UML .....	30
5.1 INTRODUÇÃO.....	30
5.2 CONCEITOS.....	31
5.3 VISÕES DOS SISTEMA.....	32
5.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	34
5.4.1 CASO DE USO.....	35
5.4.2 ATOR.....	35
5.4.3 INTERAÇÃO EM CASO DE USO.....	36
5.5 DIAGRAMA DE CLASSE.....	37
5.5.1 GENERALIZAÇÃO/ESPECIFICAÇÃO .....	37
5.5.2 AGREGAÇÃO.....	38
5.5.3 ASSOCIAÇÃO .....	39
5.5.3.1 MULTIPLICIDADE.....	39
5.5.4 DEPENDÊNCIA.....	40

5.6 DIAGRAMA DE INTERAÇÃO.....	41
5.7 DIAGRAMA DE ESTADO .....	41
5.8 DIAGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO .....	41
6 TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRABALHO .....	42
6.1 BANCO DE DADOS .....	42
6.2 SQL .....	42
6.3 FERRAMENTA CASE RATIONAL ROSE .....	43
6.4 AMBIENTE VISUAL – DELPHI 4 .....	43
6.5 PARADOX.....	44
6.6 OLAP.....	44
6.7 BANCO DE DADOS MULTIDIMENSIONAIS .....	46
7 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO .....	47
7.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO .....	47
7.2 FASE 2 - PROJETO.....	49
7.2.1 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA .....	49
7.2.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	49
7.2.3 DIAGRAMA DE CLASSE .....	52
7.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO.....	53
7.4 APRESENTAÇÃO DAS TELAS .....	53
8 CONCLUSÃO .....	71
8.1 LIMITAÇÕES.....	71
8.2 SUGESTÕES .....	71
ANEXO 1 – PROGRAMA VENDA POR CLIENTE .....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77



## LISTA DE FIGURAS

1 - Atividades de um Sistema de Informação.....	6
2 – Componentes de um Sistema de Informação .....	7
3 – Inter-relacionamento entre os objetivos do EIS .....	17
4 – Estrutura de uma classe .....	25
5 – Evolução da UML .....	31
6 - Visões do Sistema .....	33
8 – Exemplo de Generalização .....	37
9 – Exemplo de agregação regular .....	38
10 – Exemplo de agregação por-valor .....	39
11 – Exemplo de cardinalidade .....	40
12 – Exemplo de dependência .....	41
14 – Exemplo de cubo de decisão .....	45
15 – Fases para desenvolvimento de um EIS .....	47
16 – Diagrama de Casos de Uso do sistema.....	51
17 – Diagrama de Classes.....	52
18 – Tela de acesso ao sistema .....	53
19 – Tela principal do protótipo .....	54
20 – Tela de posição atual .....	55
21 – Tela perfil do consumidor .....	56
22 – Participação no mercado.....	57
23 – Tela participação de mercado nos anos de 1999 e 2000.....	58
24 – Planilha utilizando as dimensões ESTAÇÃO e MÊS .....	59

25 – Maior detalhamento da informação ( <i>Drill Down</i> ).....	60
26 – Aplicação da técnica <i>Slice And Dice</i> .....	61
27 – Planilha de totais por valor vendido no período .....	62
28 – Aplicação do filtro sobre as dimensões LICENCIADO e ESTAÇÃO .....	63
29 – Gráfico de vendas por licenciado .....	64
30 – Total de vendas mensais .....	65
31 – Comparativo de vendas trimestral .....	66
32 – Vendas por representante.....	67
33 – Acompanhamento de vendas por estado .....	68
34 – Vendas por cliente .....	69
35 – Vendas por cliente na região sul.....	70

## LISTA DE QUADROS

1 – Objetivos básicos para elaboração do modelo conceitual .....	16
2 – Exemplos de multiplicidade .....	40
3 – Áreas funcionais da empresa e seus objetivos.....	48
4 – Casos de Uso do protótipo.....	49

## RESUMO

Este Trabalho tem como objetivo implementar um protótipo de um Sistema de Informações Executivas. Este sistema auxiliará os executivos das indústrias têxteis na tomada da decisão estratégica. Para especificação do sistema será utilizada a ferramenta *CASE* Rational Rose C++ .

## **ABSTRACT**

This work has the purpose of implementing a prototype of an Executive Information System. This system to help the executives of textiles companies to take strategical decisions. It is used for its especificacion the “CASE Rational Rose C++” tool.

# 1 INTRODUÇÃO

A competitividade atualmente é muito alta em todos os segmentos de mercado, incluindo o setor têxtil. Os executivos destas empresas enfrentam cada vez mais dificuldades originadas por alguns fatores como: isenção de impostos para algumas regiões do país, parque tecnológico defasado e importação de produtos (principalmente asiáticos) .

As empresas têxteis vem buscando as facilidades e benefícios que os sistemas de trabalho computadorizados oferecem em prol de sua própria organização interna .

Segundo [OLI1996], Sistemas de Informação (SI) é uma combinação de técnicas, informações, pessoas e tecnologias da informação organizadas para atingir os objetivos em uma organização. Outra definição é apresentada por [STA1998] “SI é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback”.

Conforme [STA1998], as primeiras aplicações de Sistemas de Informação tinham como função a avaliação de tendências econômicas, tecnológicas, mercadológicas, políticas e sócio-culturais com o objetivo de reduzir custos e oferecer maior eficiência aos aplicativos da área administrativa. Com o crescimento da importância do domínio tecnológico para a competitividade das empresas, o impasse destas na utilização intensiva dos Sistemas de Informação passou a propiciar vantagem competitiva às organizações.

Com a rápida evolução e mudanças tecnológicas é fundamental que os executivos tenham grande versatilidade em suas decisões, mas, para isso, é necessário que tenham em mãos informações precisas e atualizada. Os Sistemas de Informação surgiram como uma forma de manter o executivo preparado, com visão integrada de todas as áreas da empresa, isto sem gastar muito de seu tempo e também sem requerer do mesmo um conhecimento aprofundado de cada área ([DAL2000]).

De acordo com [DAL1998], a não utilização de Sistemas de Informação como recursos estratégicos, leva o executivo, muitas vezes, a administrar por impulsos, ou baseado em modismos.

Com o propósito de amenizar esta situação e facilitar a tomada de decisão do executivo surgiram os Sistemas de Informações Executivas (EIS).

Os Sistemas de Informações Executivas são sistemas computacionais destinados a satisfazer necessidades de informação dos executivos, visando eliminar a necessidade de intermediários entre estes e a tecnologia ([FUR1994]).

Segundo [STA1998], o valor da informação está diretamente ligado à maneira como ela ajuda os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização, devendo esta informação ter como características: precisão, flexibilidade, confiabilidade, relevância, simplicidade e estar disponível no momento que for necessária.

Visa-se com este trabalho a implementação de um protótipo de um EIS destinado às indústrias têxteis, para auxiliar os executivos destas empresas na tomada de decisão. A especificação do sistema será feita utilizando a ferramenta *CASE Rational Rose C++*, que utiliza a metodologia de Orientação a Objetos.

## **1.1 MOTIVAÇÃO**

A necessidade de um Sistema de Informação nas indústrias têxteis, mais especificamente de um Sistema de Informações Executivas, surgiu também devido a alta competitividade existente neste mercado, sendo que um EIS bem estruturado pode ser um diferencial importante na competitividade existente entre as indústrias têxteis.

Nos dias atuais é importante o executivo ter a informação no momento certo e de forma eficiente, segura, rápida e de fácil visualização. Esta informação disponibilizará para o executivo uma visão geral do andamento do mercado e do desempenho da empresa, bem como também de seus concorrentes.

## **1.2 OBJETIVOS**

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo de um software de Sistema de Informações Executivas. Este sistema auxiliará os executivos do setor têxtil na tomada da decisão estratégica. Para a especificação do protótipo será utilizado a ferramenta *CASE Rational Rose C++*.

## 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho está disposto em capítulos descritos a seguir:

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

O segundo capítulo descreve sobre Sistemas de Informações (conceitos, características, definição de dados e informações, categorias e tipos de sistemas de informação e demais assuntos correlatos).

O terceiro capítulo descreve sobre Sistemas de Informação Executivas (EIS), abrangendo conceitos, definições, características, vantagens e desvantagens na utilização de um EIS e apresenta também a metodologia para a definição de um EIS.

O quarto capítulo descreve sobre Orientação a Objetos (conceitos básicos e características das técnicas de Orientação a Objetos).

O quinto capítulo é referente a UML (*Unified Modeling Language*). Este capítulo descreve como surgiu a UML, seus conceitos e seus diagramas dando ênfase ao diagrama de casos de uso e o diagrama de classe que foram utilizados na especificação do protótipo.

O sexto capítulo contextualiza as tecnologias aplicadas no trabalho. Neste capítulo é apresentado a ferramenta CASE Rational Rose, ambiente de programação Delphi 4.0 e demais tecnologias associadas ao desenvolvimento desse trabalho.

No sétimo capítulo são descritas a implementação do protótipo e a apresentação da interface do mesmo.

No oitavo capítulo apresentam-se as principais conclusões obtidas com o desenvolvimento deste trabalho, suas limitações e sugestões para novas pesquisas.



## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

### 2.1 INTRODUÇÃO

O grande desafio que os administradores enfrentam nos dias atuais, é o de prever o problemas e conceber soluções práticas a eles, a fim de realizar os anseios objetivados pela empresa. Tal executivo necessita estar muito bem informado, pois a informação é a base para toda e qualquer tomada de decisão. Os Sistemas de Informação têm um papel fundamental e cada vez maior em todas as organizações de negócios.

Sistemas de Informação eficazes podem ter um impacto enorme na estratégia corporativa e no sucesso organizacional. As empresas em todo o mundo estão desfrutando de maior segurança, melhores serviços, maior eficiência e eficácia, despesas reduzidas e aperfeiçoamento no controle e na tomada de decisões devido aos sistemas de informação.

De acordo com [DAL1998], hoje, os Sistemas de Informação são a última moda no mercado, ou seja, o recente aprimoramento da moda, ele é utilizado nas estruturas de decisões da empresa, isto se corretamente aplicados ao seu desenvolvimento. Dessa forma, trarão certamente resultados positivos às empresas, caso contrário, tornam-se difíceis de serem implementados pelas mesmas, até mesmo pelo seu alto custo. Porém é necessário antes de tudo saber ao certo onde queremos chegar e o que necessita-se dos Sistemas de Informação, para que os mesmos possam ser bem elaborados e desenvolvidos, tornando-se sistemas fundamentais e capacitados para a tomada de decisões da empresa.

Segundo [ROD1996], sem se preocupar com o histórico da evolução dos Sistemas de Informação, pode-se dizer que, a partir de 1985, a informação passou a ser utilizada, mais orientadamente, como recurso estratégico. A partir desta época, os Sistemas de Informação começaram a ser vistos como *commodity* pelo sentido e papel a eles atribuídos pelas organizações.

A seguir se define dados e informações e posteriormente será apresentado o conceito, características e demais assuntos correlatos sobre Sistemas de Informação.

## 2.1.1 DADOS E INFORMAÇÕES

Distingui-se dado da informação, pelo motivo do dado, ser um elemento que mantém a sua forma bruta (texto, imagens, sons, vídeos, etc.), ou seja, ele sozinho não levará a compreender determinada situação. Enquanto, que a informação é este mesmo dado, porém, trabalhado pelo executivo, o que permite a tomar certa decisão diante de qualquer situação. Em outras palavras, informação é o dado, cuja forma e conteúdo são apropriados para um uso específico. Este conhecimento adquirido durante este processo para determinada situação é o que distingue dado de informação. Informação, segundo [OLI1992], "é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões", e dado "é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação".

Um conceito mais abrangente nos é apresentado por [STA1998] onde ela define que dado são os fatos em sua forma primária e informação é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si.

A informação é algo imensurável dentro de uma organização e seu valor esta diretamente ligado à maneira como ela ajuda os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização.

Algumas características que uma boa informação deve ter de acordo com [STA1998] :

- a) precisa: a informação precisa não contém erros;
- b) completa: a informação completa contém todos os fatos importantes;
- c) econômica: a informação deve ser de produção relativamente econômica;
- d) flexível: a informação flexível pode ser usada para diversas finalidades;
- e) confiável: a informação deve vir de uma fonte segura;
- f) relevante: a informação relevante é importante para o tomador de decisões;
- g) simples: a informação também deve ser simples, não deve ser exageradamente complexa;
- h) em tempo: a informação em tempo é enviada quando necessário;
- i) verificável: finalmente, a informação deve ser verificável. Isto significa que pode-se checá-la para saber se esta correta.

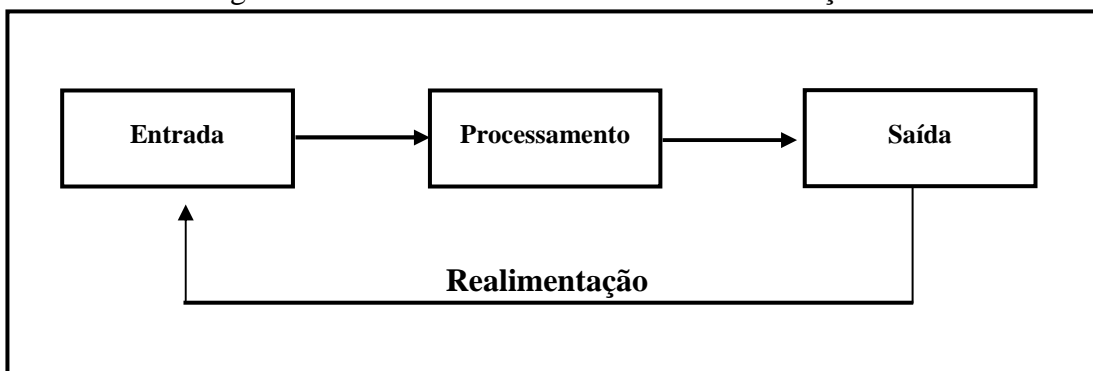
## 2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Um sistema de informação (SI) pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório da empresa ([LAU1997]).

Os sistemas de informações essencialmente transformam a informação em uma forma utilizável para a coordenação de fluxo de trabalho de uma empresa, ajudando empregados ou gerentes a tomar decisões, analisar e visualizar assuntos complexos e resolver outros tipos de problemas.

Segundo [STA1998], sistemas de informação são conjuntos de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback* ou retroalimentação conforme demonstrado na figura 1. A entrada é a atividade de captar e reunir novos dados, o processamento envolve a conversão ou transformação dos dados em saídas úteis, e a saída envolve a produção de informação útil. O *feedback* ou retroalimentação é a saída que é usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento.

Figura 1 - Atividades de um Sistema de Informação



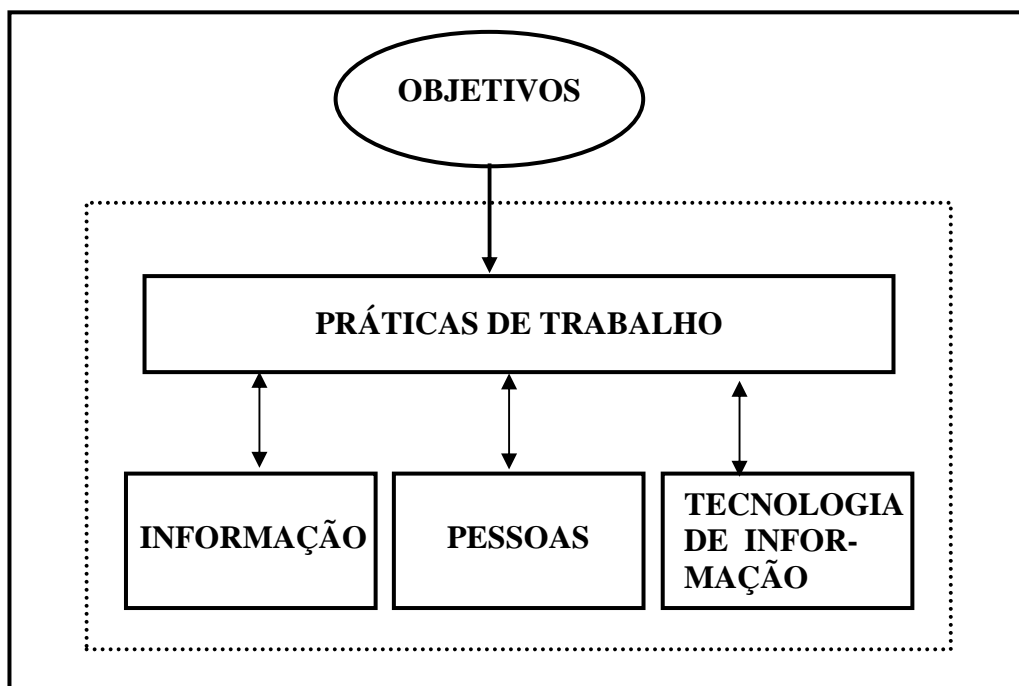
Fonte: [LAU1997]

Os sistemas de informação devem armazenar dados e informações de uma forma organizada, de modo que sejam facilmente acessíveis para processamento ou saída. Os sistemas de informação computadorizados são essenciais no ambiente de trabalho de hoje, pois, podem ajudar as pessoas a analisar problemas, visualizar assuntos complexos, criar novos produtos, comunicar, tomar decisões, coordenar e controlar ([LAU1997]).

Para ([ALT1992]) Sistemas de Informações é uma combinação de práticas de trabalho, informações, pessoas e informações tecnológicas organizadas para o acompanhamento de metas de uma organização”.

Os componentes de um Sistema de informações, práticas de trabalho, informação, pessoas e tecnologia da informação, e a relação existente entre eles e os objetivos são mostrados na figura 2.

Figura 2 – Componentes de um Sistema de Informação



Fonte: [ALT1992]

Os componentes de um Sistema de Informação são:

- a) práticas de trabalho: são métodos utilizado por recursos humanos para desempenhar suas atividades no SI, incluindo não somente os procedimentos

descritos pelos manuais de operação, mas também as linhas de ação nas quais os recursos humanos se coordenam, se comunicam e tomam decisões, realizam negócio ou serviços e desempenham outras tarefas;

- b) informação: Sistemas de Informações podem incluir dados formatados, textos, imagens e sons. Dados são fatos, imagens ou sons que podem ou não ser pertinentes ou importantes para uma tarefa em particular. Informação é o dado formatado e conteúdo apropriado para uso particular.
- c) pessoas: Os Sistemas de Informações necessitam de pessoas para dar entrada, processar ou utilizar o dado, exceto quando a tarefa é totalmente automatizada. A figura 2 mostra que a vinculação entre as pessoas e as práticas de trabalho é biunívoca, ou seja, as práticas de trabalho afetam as pessoas, ao passo que as características das pessoas no sistema vão determinar quais práticas serão viáveis e adequadas;
- d) tecnologia da informação: inclui *hardware* e *software* para executar uma ou mais tarefas de processamento de dados, tais como captura, transmissão, armazenamento, recuperação, manipulação ou apresentação dos dados. A tecnologia da informação é útil somente como parte de um Sistema de Informações que contenha práticas de trabalho, pessoas e informação, o que não significa que todo Sistema de Informações tenha de ser apoiado por recursos e conhecimentos de tecnologia de informação.

## **2.3 CATEGORIAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

### **2.3.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL OPERACIONAL**

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

### **2.3.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM NÍVEL DE CONHECIMENTO**

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

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

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

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

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

## **2.4 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO**

Para [ROD1996], os sistemas de informação foram divididos de acordo com as funções administrativas, que, a mercê de suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizadas, resultando na criação de vários sistemas para ajudarem os executivos, nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões, tais como:

- a) EIS - Sistemas de Informações Executivas;
- b) SIG - Sistemas de Informações Gerenciais;
- c) SSTD - Sistemas de Suporte à Tomadas de Decisões;
- d) SITE – Sistemas de Informações de Tarefas Especializadas;
- e) SIAE - Sistemas de Automação de Escritórios;

f) SIPT – Sistemas de Processamento de Transações.

### **2.4.1 SISTEMAS DE PROCESSAMENTO DE TRANSAÇÕES**

São sistemas de informação básicos, voltados para o nível operacional da organização. Eles tem como função coletar as informações sobre transações. Eles implementam procedimentos e padrões para assegurar uma consistente manutenção dos dados e tomada de decisão. Asseguram também que a troca de dados sejam consistentes e estejam disponíveis para qualquer pessoa que necessitar.

Alguns exemplos destes sistemas são os sistemas para controles de ordens de compra, produção, folha de pagamento, contas a pagar e a receber, cadastro pessoal, entre outros, e estão espalhados por vários departamentos da empresa.

### **2.4.2 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIOS**

Os sistemas de automação de escritórios auxiliam as pessoas no processamento de documentos e mensagens, fornecendo ferramentas que tornam o trabalho mais eficiente e efetivo. Tais sistemas podem definir ou restringir os formatos ou métodos das tarefas diárias e raramente afetam o conteúdo da informação. Estes sistemas são utilizados por funcionários do escritório ou aquelas pessoas que ocasionalmente realizam a função.

### **2.4.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE TAREFAS ESPECIALIZADAS**

Os sistemas de tarefas especializadas tornam o conhecimento de especialistas disponíveis para leigos, auxiliam a solução de problemas em áreas onde há necessidade de especialistas. Este tipo de sistema pode guiar o processo decisório e assegurar que os fatores de sucesso estejam considerados e auxiliam na tomada de decisões consistentes. Os usuários dos sistemas de informação de tarefas especializadas são as pessoas que solucionam problemas em áreas onde seria necessária a presença de um especialista.

#### **2.4.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO**

Segundo [DAL1998], são sistemas voltados para Administradores, tecnocratas especialistas, analistas e tomadores de decisão. São sistemas de acesso rápido, interativos, orientados para ação imediata. As características são flexíveis, com respostas rápidas; permitem um controle para municiar a entrada e saída dos dados; é um instrumento de modelagem e análise sofisticado.

Um Sistema de apoio à decisão dá apoio e assistência em todos os aspectos da tomada de decisões sobre um problema específico. Um Sistema de suporte à tomada de decisão vai além de um sistema de informação gerencial tradicional, que apenas produz relatórios. Ele pode fornecer assistência imediata na solução de problemas complexos que não eram auxiliados pelo SIG tradicional. Muitos destes problemas são únicos e indiretos. Um Sistema de Informação de Suporte à Tomada de Decisão pode ajudar os tomadores de decisões sugerindo alternativas e dando assistência à decisão final ([STA1998]).

#### **2.4.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS (SIG)**

Existem algumas definições da expressão Sistema de Informações Gerenciais, entre as quais pode-se citar a de [OLI1992], ele define Sistema de Informações Gerenciais como sendo o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, bem como proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados. O mesmo [OLI1992] diz que os Sistemas de Informação Gerenciais são voltados aos administradores de empresas que acompanham os resultados das organizações semanalmente, mensalmente e anualmente, eles estão preocupados com os resultados diários. Esse tipo de sistema é orientado para a tomada de decisões estruturadas. Os dados são coletados internamente na organização, baseando-se somente nos dados corporativos existentes e no fluxo de dados. A característica dos Sistemas de Informação Gerenciais é utilizar somente dados estruturados, que também são úteis para o planejamento de metas estratégicas.



## **2.4.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA EXECUTIVOS**

São voltados para os Administradores com pouco, ou quase nenhum contato com Sistemas de Informação Automatizados. As características deste tipo de sistemas consistem em combinar dados internos e externos; na utilização de menus gráficos; no acesso a banco de dados internos e externos; e os dados são mostrados nos relatórios impressos de forma comprimida. Fornecem informações prontamente acessíveis, de forma interativa.

## **3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA – EIS**

### **3.1 INTRODUÇÃO**

O termo *Executive Information System* (EIS), surgiu no final da década de 1970, a partir dos trabalhos desenvolvidos no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) por pesquisadores como Rochart e Treacy. O conceito se espalhou por várias empresas de grande porte e no final da década de 1980, um terço das grandes empresas dos Estados Unidos da América (EUA) possuíam ou encontravam-se em vias de implementar algum EIS ([FUR1994]).

Os executivos das empresas dependem cada vez mais de ferramentas de apoio para alavancar o crescimento dos negócios. Esses instrumentos são os programas de EIS que transformam-se em itens de primeira necessidade para os profissionais cujas decisões definem os destinos de produtos e serviços e em consequência o êxito ou fracasso das organizações ([MAC1996]).

### **3.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

São voltados para os Administradores com pouco, ou quase nenhum contato com Sistemas de Informação Automatizados. A característica deste tipo de sistema consiste em combinar dados internos e externos; e os dados são mostrados nos relatórios impressos de forma comprimida ([DAL1998]).

Os EIS são sistemas computacionais destinados a satisfazer necessidades de informação dos executivos, visando eliminar a necessidade de intermediários entre estes e a tecnologia. Os executivos consideram que os dados contidos nos arquivos de computadores são uma excelente fonte de informações para a tomada de decisões. Não é uma questão de modernidade comandar a empresa por meio de computadores em vez de papéis, mas principalmente de flexibilidade e rapidez. Em função da complexidade do mercado, as empresas estão sendo obrigadas a agilizar seu processo de decisão. Um Sistema de Informações Executivas permite ao executivo acompanhar diariamente os resultados, tabulando informações de todas as áreas funcionais da empresa, para depois exibi-los de forma gráfica e simplificada ([FUR1994]).

### 3.3 CARACTERÍSTICAS

O EIS é uma tecnologia que visa integrar num único sistema todas as informações necessárias para que o executivo possa verificá-las de forma numérica, textual, gráfica ou por imagens. Com a utilização do EIS, pode-se verificar informações desde o nível consolidado até o nível mais analítico que se desejar, de forma rápida, amigável e segura, possibilitando um maior conhecimento e controle da situação e maior agilidade e segurança no processo decisório ([FUR1994]).

A seguir algumas características principais dos EIS conforme [FUR1994]:

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

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

### 3.4 VANTAGENS

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

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

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

### **3.5 DESVANTAGENS**

O EIS, apesar de ser uma grande vantagem para o executivo no auxílio à tomada de decisões estratégicas, para a empresa pode acabar sendo uma desvantagem pois as informações podem se tornar centralizadas nos executivos que tomam tais decisões.

### **3.6 O CLIENTE DE UM EIS**

De acordo com [FUR1994], os Sistemas de Informação Executiva, destinam-se para atender um tipo especial de cliente: o executivo, que até então recebia diversos relatórios das mais variadas fontes e quase sempre em atraso, acumulando sobre a mesa volumes de papéis desnecessários.

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

O surgimento do EIS representou para o executivo, a facilidade de poder encontrar as informações críticas de que necessitavam para dirigir a empresa com base em uma única fonte, aliada a segurança de estar de posse de informações mais atualizadas com agilidade e rapidez, pois os sistemas possuem interfaces com capacidade de apresentar informações de modo simples, fazendo com que rapidamente e de modo intuitivo, o executivo aprendesse a explorar as facilidades oferecidas pelo sistema ([FUR1994]).

### 3.7 MODELO CONCEITUAL DE UM EIS

Conforme [FUR1994], os objetivos básicos para elaboração do modelo conceitual são obtidos por meio de entrevistas com executivos e revisão de documentação existente. Estes objetivos podem ser visualizados no quadro 1.

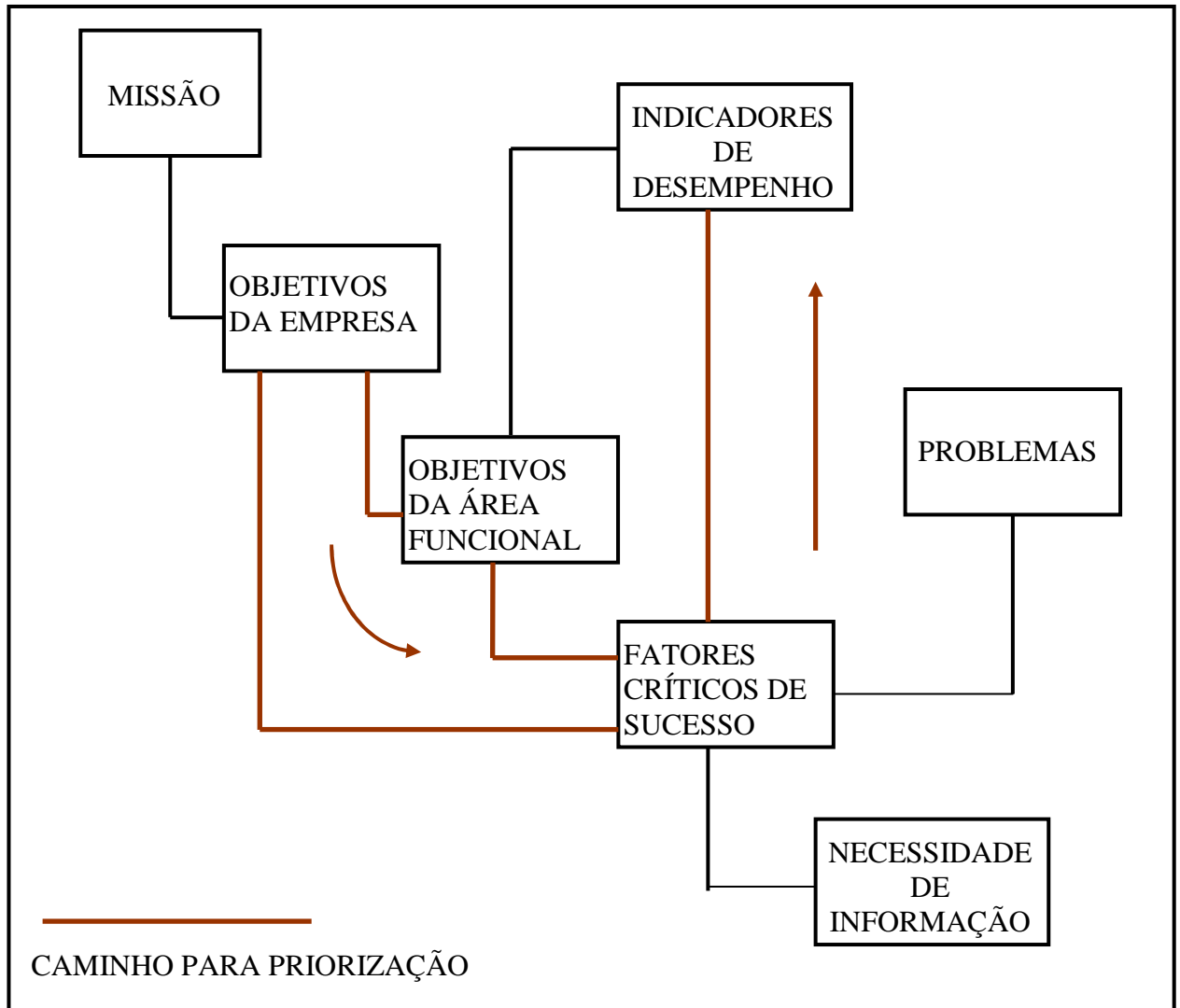
Quadro 1 – Objetivos básicos para elaboração do modelo conceitual

Missão da Empresa	É a razão de ser da empresa e procura determinar qual é o seu negócio, motivo da sua existência ou, ainda em quais tipos de atividades a empresa deverá se concentrar no futuro
Objetivo da Empresa	Representa o futuro da empresa, o que ela procurará alcançar. São influenciados em parte, pelos objetivos dos principais diretores, pelos membros da comissão de diretores e dos subordinados
Objetivo da área funcional	É o objetivo estratégico relacionado às áreas funcionais, que devem ser atingido com a finalidade de se alcançar os objetivos da empresa
Fatores críticos de sucesso	Representam aquelas coisas que devem caminhar de modo correto, mesmo em detrimento de outras coisas que não estejam indo a contento, ou seja, representam aquilo que é indispensável para o bom andamento dos negócios
Necessidade de informação	São elementos que dão suporte ao atendimento dos fatores críticos de sucesso. Está ligado aos fatores críticos de sucesso e ao processo de tomada de decisão da área
Problemas	Representam os obstáculos que dificultam a realização dos fatores críticos. Pertencem à classe das incertezas, complicações, complexidade não necessária ou a dificuldades para a empresa
Indicadores de desempenho	São relativos à tópicos críticos do negócio, servindo como um direcionador quanto ao cumprimento dos objetivos estabelecidos

Fonte: [FUR1994]

O inter-relacionamento entre os objetivos do modelo conceitual pode ser visualizado na figura 3.

Figura 3 – Inter-relacionamento entre os objetivos do EIS



Fonte: [FUR1994]

### 3.8 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DO EIS

Segundo [FUR1994], EIS tem metodologia específica para a sua elaboração e esta deve estar baseada numa análise dos fatores críticos de sucesso que dirigem os objetivos. Deve-se, portanto, modelar os indicadores de desempenho do negócio s deseja-se obter sucesso na implementação do sistema.

O principal fator a ser considerado é o provimento do sistema com as informações críticas para a tomada de decisão de maneira confiável a partir dos indicadores de desempenho. Se um EIS contém as informações que os executivos necessitam para o seu sucesso, certamente eles farão uso efetivo desse recurso, caso contrário, estaremos fornecendo um recurso inútil a esse tipo especial de usuário e ao negócio ([FUR1994]).

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

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

### **3.8.1 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO EIS**

[FUR1994] propõem uma metodologia para elaboração do EIS que é composta por três fases, sendo que a primeira fase consiste no planejamento do EIS em si, na segunda fase é feito todo o projeto do sistema e é somente na última fase que o sistema será implementado.

#### **3.8.1.1 FASE I – PLANEJAMENTO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

#### **3.8.1.1.5 ESTÁGIO V – DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS**

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

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

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

### **3.8.1.2 FASE II – PROJETO**

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

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

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

Este estágio envolve atividades de detalhamento técnico dos indicadores e modelagem da base de dados do EIS que suportará o atendimento das necessidades de informação dos executivos. É feita uma especificação de fontes para a necessidade de informação

classificadas (*ranking*) na fase anterior. Por meio dessa especificação identificam-se os sistemas e bases de dados que devem ser acessados para suprir as necessidades de informação identificadas.

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

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

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

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

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

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

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

#### **3.8.1.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **3.9 IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE EIS**

Conforme [MAC1996] algumas dicas que devem ser seguidas para a implantação do EIS:

- a) projeto prático e realista: A idéia é não esperar que todas as condições ideais estejam prontas para só então iniciar a implantação de um sistema de EIS. Tire da cabeça a idéia do projeto “definido”. A própria dinâmica dos negócios não autoriza essa visão;
- b) enfoque de cima para baixo: Um projeto de apoio à decisão deve ser implantado do topo para a base, a fim de garantir que seja voltado para necessidades gerenciais.

Sua origem “natural” é a alta administração, que tem em mente os objetivos estratégicos da empresa;

- c) flexibilidade e criatividade: Um sistema de EIS reflete o nível de criatividade e ousadia dos executivos que o traçam. É preciso adaptar recursos, fugindo à idéia das “soluções ideais”.
- d) usar técnicas de prototipação: A modelagem da base de dados para o projeto deve ser feita com a ajuda de ferramentas *CASE*. Isso garante mais consistência e facilita a manutenção e a ampliação do sistema; e
- e) desenvolver para os clientes: O sistema de apoio à decisão tem de ser ágil, amigável e voltado para os executivos, não para os técnicos. O importante nele é dar acesso fácil a informação.

## 4 ORIENTAÇÃO A OBJETOS

Orientação a Objetos é um novo e importante paradigma para construção e manutenção de software. O uso da Orientação a Objetos ocasiona a mudança da maneira como os desenvolvedores trabalham, visando aumentar a produtividade e velocidade na geração de novas aplicações ([WIN1993]).

A Orientação a Objetos tem como objetivo representar o mundo real através de objetos. Esses objetos podem ser de vários tipos como, por exemplo, entidades físicas (por exemplo, aviões, robôs) ou abstratas (por exemplo, listas, pilhas, filas). A característica mais importante (e diferente) da abordagem orientada a objetos para desenvolvimento de software é a unificação, através do conceito de objetos, de dois elementos que tradicionalmente tem sido considerados separadamente em paradigmas de programação tradicional: Dados e Funções ([LIM1997]).

Técnicas orientadas à objetos podem ser usadas para simplificar o projeto de sistemas complexos. O sistema pode ser visualizado como uma coleção de objetos, estando cada um dos objetos em um determinado estado. As operações que mudam o estado são relativamente simples. Os objetos são construídos a partir de outros objetos.

A seguir, serão apresentados alguns conceitos básicos para um melhor entendimento desta metodologia e dos diagramas de especificação do sistema seguindo o padrão fornecido pela UML.

### 4.1 CLASSE

Segundo [FUR1998], classe é uma coleção de objetos que podem ser descritos com os mesmos atributos e as mesmas operações. Representa uma idéia ou um conceito simples e categoriza objetos que possuem propriedades similares, configurando-se em um modelo para a criação de novas instâncias. A figura 4 demonstra a estrutura de uma classe, onde na parte superior tem-se o nome da classe, na parte central os atributos e na parte inferior as operações correspondentes a classe.

Figura 4 – Estrutura de uma classe

Nome da Classe
atributo atributo:tipo do dado atributo:tipo do dado=valor inicial
operação operação (lista de argumentos): tipo de resultado

Fonte: [LIM1997]

## 4.2 OBJETO



[MAR1995] conceitua um objeto como qualquer coisa, real ou abstrata, a respeito da qual armazena-se dados e os métodos que os manipulam. Um objeto pode ser composto de outros objetos, que por sua vez podem ser compostos por outros objetos. É como uma máquina que é composta por componentes e esses componentes por outros componentes.


## 4.3 ATRIBUTOS

Atributo é a menor unidade que si possui significância própria e inter-relacionada com o conceito lógico da classe a qual pertence. Apresenta um princípio de atomicidade, ou seja, do armazenamento de um valor simples em uma célula ([FUR1998]). Um atributo é mostrado como uma seqüência de caracteres que pode ser analisada gramaticalmente nas várias propriedades de elemento cuja sintaxe padrão é:

- ◆ Visibilidade NomeDoAtributo: TipoDeExpressão = ValorIncial{Propriedade}

a) Visibilidade conforme [FUR1998] é definida como:

- + ou  visibilidade pública (valor *default*): significa que todos têm acesso podendo o atributo ser utilizado por operações declaradas dentro de outras classes. É parte da interface de uma classe e é visível por qualquer porção do ambiente de sua referência;
- # ou  visibilidade protegida: significa que o atributo é acessado através de operações dentro da mesma classe e por operações de classes ao longo do pacote no qual a classe é definida;

- - ou  visibilidade privada: declaração que é parte da interface de uma classe mas não é visível a quaisquer outras classes – o atributo pode apenas ser acessado por operações declaradas dentro de uma mesma classe. Todavia, dentro de uma classe, identificadores de componentes privados agem como identificadores de componente público. Tudo, exceto declarações locais, é visível fora da classe, identificadores de componente privado são desconhecidos e inacessíveis;

b) NomeDoAtributo: É uma seqüência de caracteres de identificação começando tipicamente com letra minúscula. Concatena-se as demais palavras que compõem o nome preservando-se a primeira letra de cada palavra em maiúscula. Por exemplo: nomeDoIndivíduo, limiteDeCreditoDoCliente etc.;

c) TipoDeExpressão: é uma especificação que depende da linguagem de programação e do tipo de implementação de um atributo.

d) Valor Inicial: é uma expressão que também depende da linguagem de programação utilizada para o valor inicial de um objeto criado recentemente. O valor inicial é opcional (o sinal de igual também é omitido)

e) Propriedade: possui características aplicáveis ao elemento, mas é opcional. Refere-se a um valor nomeado que denota uma característica de um elemento com impacto semântico. Algumas propriedades úteis são: descrição do atributo, tipo de dado, tipo de atributo, domínio de valores.

## 4.4 OPERAÇÕES

As operações especificam a maneira pela qual os dados de um objeto são manipulados. As operações de um tipo de objeto referenciam somente as estruturas de dados desse tipo objeto, não devendo acessar diretamente as estruturas de dados de outro tipo objeto. Para o acesso a estrutura de outro tipo de objeto devem ser usadas as mensagens. Na UML, um serviço de classe ou comportamento resultante de um procedimento algoritmo é denominado operação. Há distinção importante entre operação e método: uma operação é algo invocado por um objeto (procedimento de chamada) enquanto que um método é um corpo de procedimento ([FUR1998]).

## 4.5 MENSAGENS

Para que um objeto realize alguma coisa, envia-se uma solicitação, que faz com que uma operação seja invocada. A operação executa o método apropriado e opcionalmente, retorna uma resposta. A mensagem que constitui a solicitação contém o nome do objeto, o nome da operação e, às vezes um grupo de parâmetros.

## 4.6 HERANÇA

Um tipo de objeto de alto nível pode ser especializado em tipos de objetos de níveis mais baixos. A herança indica que uma classe mais geral, a superclasse, tem atributos, operações e associações comuns que são compartilhados por classes mais especializadas, as subclasses. Por sua vez, as subclasses herdam atributos, operações e associações da superclasse e agregam atributos e operações particulares ao elemento de especialização a que se referem.

## 4.7 ENCAPSULAMENTO

Para [MAR1995], um conceito para encapsulamento pode ser “o ato de empacotar ao mesmo tempo dados e métodos”. O objeto esconde seus dados de outros objetos e permite que os dados sejam acessados por intermédio de seus próprios métodos. O encapsulamento protege os dados contra adulterações.

O encapsulamento oculta os detalhes de sua implementação interna aos usuários de um objeto. Os usuários entendem quais operações do objeto podem ser solicitadas, mas não conhecem detalhes de como a operação é executada. Então pode-se dizer que o encapsulamento é o ato de ocultar do usuário os detalhes da implementação de um objeto.

## 4.8 POLIMORFISMO

Objetos agem em resposta a mensagens e o polimorfismo é a habilidade dos objetos agirem de forma completamente diferente, recebendo a mesma mensagem. Com o polimorfismo, o usuário pode enviar uma mensagem genérica e deixar que o objeto se encarregue da execução, de acordo com o seu comportamento específico.



Segundo [FUR1998], o polimorfismo permite estabelecer uma interface comum que define as mensagens que um objeto pode receber em um grupo de classes criadas por herança. Significa que uma operação pode ter um nome que é compartilhado ao longo de uma hierarquia de classe e que cada classe pode ter uma implementação diferente, mas o nome da operação é o mesmo para cada classe da hierarquia.

## 4.9 CARACTERÍSTICAS DAS TÉCNICAS ORIENTADAS A OBJETOS

Segundo [MAR1996], a análise e o projeto OO tem diversas características importantes:

- a) mudam a maneira como as pessoas pensam sobre os sistemas. A maneira OO de pensar é mais natural para a maioria das pessoas do que as técnicas de análise e projeto estruturados. Afinal de contas, o mundo consiste em objetos. Aprende-se sobre eles desde a infância e descobre-se que tem certos tipos de comportamento. Se um chocalho for sacudido, ele faz barulho. Desde a mais tenra idade, categoriza-se objetos quando seu comportamento é descoberto;
- b) usuários finais e pessoas de negócios pensam naturalmente em termos de objetos, eventos e acionadores. Podemos criar diagramas OO com os quais eles podem se relacionar, ao passo que encontrarão dificuldades de relacionamento com diagramas de entidade-relacionamento, gráficos estruturados e diagramas de fluxo de dados;
- c) sistemas freqüentemente podem ser construídos a partir de objetos existentes. Isso leva a um elevado grau de reusabilidade, o que economiza dinheiro, abrevia o tempo de desenvolvimento e aumenta a confiabilidade do sistema;
- d) a complexidade dos objetos pode continuar a crescer porque objetos são construídos a partir de outros objetos. Esses, por sua vez, são construídos a partir de outros objetos e assim por diante;
- e) repositório *CASE* deve conter uma biblioteca sempre crescente de tipos de objetos, alguns comprados e outros construídos dentro da própria organização;
- f) esses tipos de objetos provavelmente se tornarão poderosos à medida que crescerem em complexidade. A maioria de tais tipos de objetos será projetada, de

forma que eles possam ser ajustados de acordo com as necessidades de diferentes sistemas;

- g) recriar sistemas que funcionem de forma correta é mais fácil com as técnicas OO;
- h) Isso acontece parcialmente por causa das classes que são projetadas para ser reusadas e parcialmente porque as classes são independentes e divididas com elegância em métodos. Cada método é relativamente fácil de construir, depurar e modificar.

## 5 A UNIFIED MODELING LANGUAGE – UML

### 5.1 INTRODUÇÃO

Dado que os métodos Booch e OMT estavam crescendo independentemente e sendo reconhecidos pela comunidade usuária como métodos de classe mundial, seus autores, respectivamente, Grady Booch e James Rumbaugh juntaram forças através da Rational Corporation para forjar uma unificação completa de seus trabalhos. Em outubro de 1995, lançaram um rascunho do Método Unificado (como foi chamado a princípio) na versão 0.8, sendo esse o primeiro resultado concreto de seus esforços ([FUR1998]).

Também no outono de 1995, Ivar Jacobson conforme figura 5, juntou-se à equipe de unificação fundindo o método OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*). Como autores, Booch, Rumbaugh e Jacobson estavam motivados a criar um linguagem de modelagem unificada que tratasse assuntos de escala inerentes a sistemas complexos e de missão crítica, que tornasse poderosa o suficiente para modelar qualquer tipo de aplicação de tempo real, cliente/servidor ou outros tipos de software padrões ([FUR1998]).

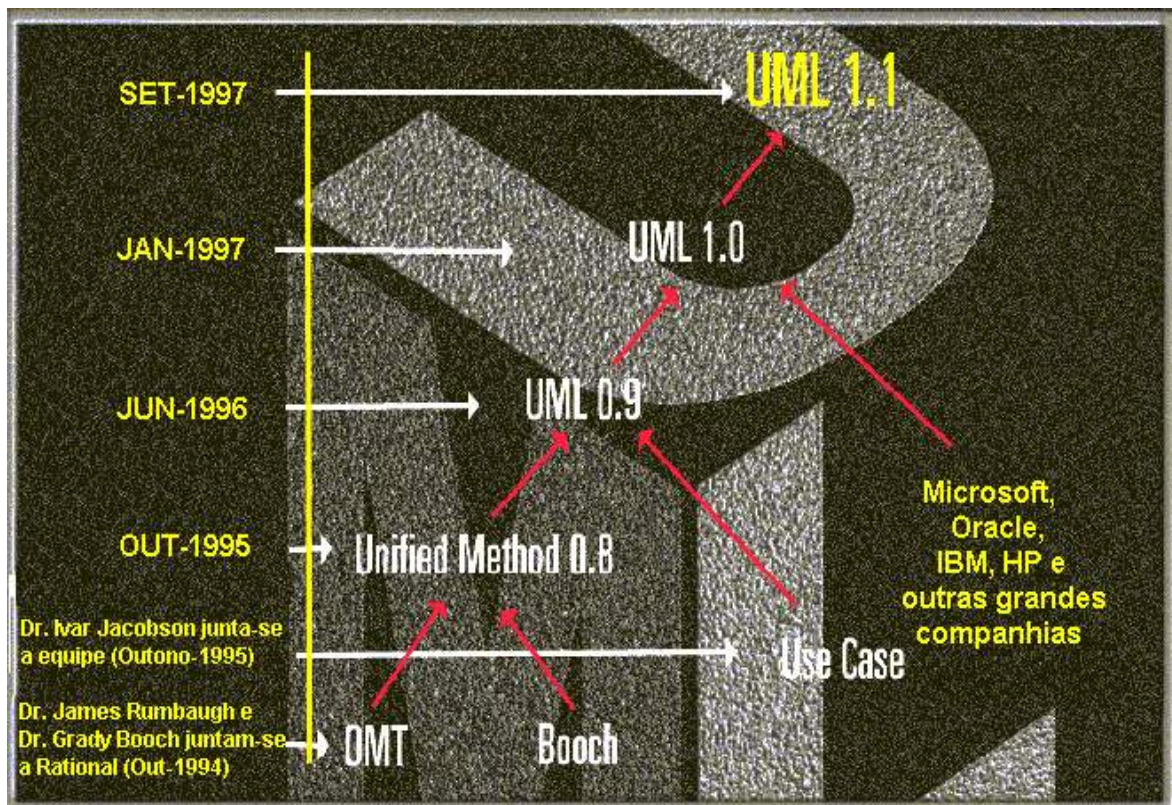
Muitos reconheceram esse esforço como item estratégico e a UML – *the Unified Modeling Language*, como fora batizada posteriormente, ganhou parceiros importantes incluindo Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle, IBM, Texas Instruments Software, Ericson, Digital Equipment Corporation, Unisys entre outros. Essa colaboração produziu em janeiro de 1997 a UML 1.0 e em setembro do mesmo ano a UML 1.1, uma linguagem de modelagem bem definida, expressiva, poderosa e geralmente aplicável. E o melhor, não proprietária, e aberta a todos. Com a aprovação da UML em novembro de 1997 pela OMG – *Object Management Group*, a guerra de métodos OO havia chegado ao seu final.

Conforme [RAT2000], Booch, Rumbaugh e Jacobson adotaram quatro metas para o processo de unificação:

- a) representar sistemas completos (em vez de somente porções de software) usando os conceitos de OO;
- b) estabelecer uma ligação explícita entre conceitos e código executável;
- c) levar em conta os fatores de escala que são inerentes aos sistemas complexos e críticos;

- d) criação de uma linguagem de modelagem utilizável por ambos homens e máquinas. Como a notação da UML foi projetada para servir como uma linguagem de modelagem OO, indiferente ao método de desenvolvimento, ela pode substituir - sem perda de informação - as notações de métodos como Booch, OMT e OOSE (*Object Oriented Software Engineering*, também chamado de *Objectory*).

Figura 5 – Evolução da UML



Fonte: [TEC2000]

## 5.2 CONCEITOS

A UML vai além de uma simples padronização em busca de uma notação unificada, uma vez que contém conceitos novos que não são encontrados em outros métodos orientados a objeto. A UML recebeu influência das técnicas de modelagem de dados (diagrama de entidade e relacionamento), modelagem de negócio (*work flow*), modelagem de objetos e componentes, e incorporou idéias de vários autores, como Peter Coad e Ed Yourdon. Os fomentadores da UML não inventaram a maioria das idéias, em vez disso, seu papel foi de selecionar e integrar as melhores práticas do mercado ([TEC2000]).

A UML é uma linguagem padrão para especificar, visualizar, documentar e construir artefatos de um sistema e pode ser utilizada com todos os processos ao longo do ciclo de desenvolvimento e através de diferentes tecnologias de implementação. Ela representa uma coleção das melhores experiências na área de modelagem de sistemas OO, as quais tem obtido sucesso na modelagem de grandes e complexos sistemas ([FUR1998]).

Segundo [FUR1998], a UML pode ser usada para:

- a) mostrar as fronteiras de um sistema e suas funções principais utilizando atores e casos de uso;
- b) ilustrar a realização de casos de uso com diagramas de interação;
- c) representar uma estrutura estática de um sistema utilizando diagrama de classe;
- d) modelar o comportamento de objetos com diagramas de transição de estado;
- e) revelar a arquitetura de implementação física com diagramas de componente e de implantação;
- f) estender sua funcionalidade através de estereótipos.

### **5.3 VISÕES DOS SISTEMA**

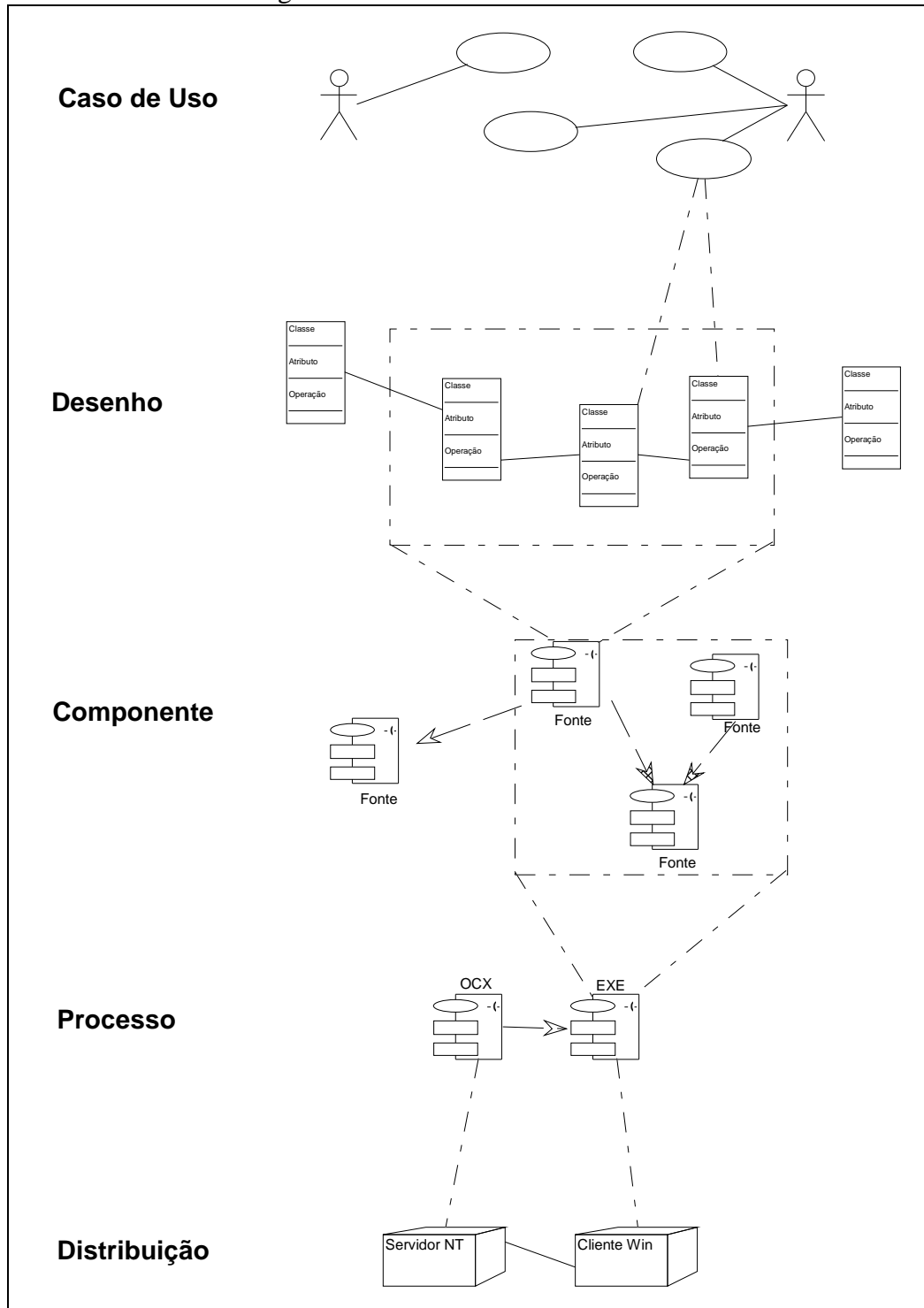
[BOO1998] propõe o uso de cinco diferentes visões do sistema, cada qual destinada a representar determinada dimensão do desenvolvimento, sendo elas:

- a) a Visão Desenho descreve as classes de objetos e seus relacionamentos;
- b) a Visão Componente descreve a organização estática do software no ambiente de desenvolvimento;
- c) a Visão Processo descreve as necessidades de concorrência e sincronização;
- d) a Visão Distribuição descreve o mapeamento do software no hardware, refletindo sua distribuição;
- e) a Visão Caso de Uso descreve como os elementos das demais visões cooperam entre si;

Segundo [LIM1997], é necessário uma técnica para representar cada uma das visões. Uma boa alternativa é a utilização das técnicas apresentadas pela UML, que oferece um tipo de diagrama apropriado para cada visão. Assim, utiliza-se o diagrama de casos de uso para a Visão Caso de Uso, o diagrama de classes para a Visão Desenho, o diagrama de componentes

para as Visões Componente e Processo, e o diagrama de distribuição para a Visão Distribuição, conforme demonstra a figura 6.

Figura 6 - Visões do Sistema



Fonte: [LIM1997]

As visões são complementares entre si. Por exemplo, um caso de uso envolverá a colaboração de algumas classes definidas no desenho. Determinado agrupamento de classes será empacotado em um único componente – programa fonte. Um conjunto de programas fontes será compilados e darão origem a um programa executável que, por sua vez, será executado em determinado nó da rede. Todas essas informações reunidas especificam a arquitetura do sistema ([LIM1997]).

## 5.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A definição formal de caso de uso, segundo a UML é: “um conjunto de seqüência de ações que um sistema desempenha para produzir um resultado observável de valor a um ator específico”.

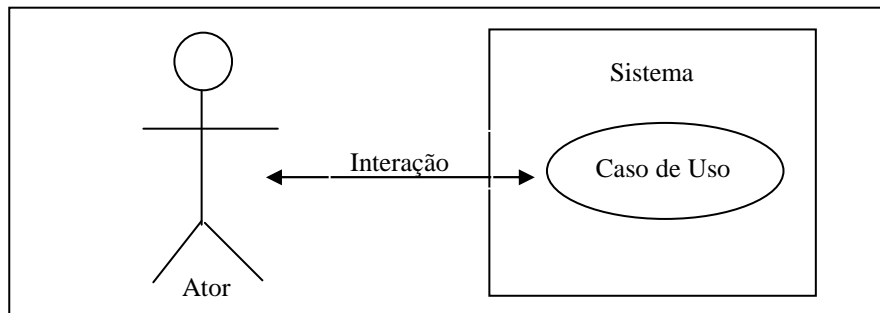
Por muito tempo, tanto na orientação a objeto como nas abordagens estruturadas, cenários típicos tem sido utilizados para ajudar a compreender melhor as exigências. Diagramas de caso de uso fornecem um modo de descrever a visão externa do sistema e suas interações com o mundo exterior, representando uma visão de alto nível de funcionalidade intencional mediante o recebimento de um tipo de requisição do usuário ([FUR1998]).

Os propósitos primários dos casos de uso, conforme [FUR1998] são:

- a) descrever os requerimento funcionais do sistema de maneira consensual entre os usuários e desenvolvedores de sistemas;
- b) fornecer uma descrição consistente e clara sobre as responsabilidades que devem ser cumpridas pelo sistema, além de formar a base para a fase de desenho;
- c) oferecer as possíveis situações do mundo real para o teste do sistema.

Conforme [FUR1998] há quatro elementos básicos em um diagrama de caso de uso, sendo eles: ator, caso de uso, interação e sistema conforme demonstrado na figura 7.

Figura 7 – Elementos básicos de um diagrama de Caso de Uso



Fonte: [FUR1998]

### 5.4.1 CASO DE USO

O propósito de um caso de uso é definir o comportamento de uma classe passiva sem revelar sua estrutura interna. De ponto de vista pragmático, casos de uso podem ser empregados para especificação de necessidades e funcionalidades oferecidas de uma classe. A classe especificada pode ser um sistema ou qualquer elemento do modelo que contém comportamento em um modelo de sistema ([FUR1998]).

Segundo [LIM1997] o modelo de caso de uso estabelece os requisitos funcionais definindo o comportamento esperado para o sistema sem revelar sua estrutura interna. Cada caso de uso representa uma série de ações que os usuários podem executar interagindo com o sistema, a fim de desempenharem determinada tarefa.

### 5.4.2 ATOR

O mundo externo é representado por atores que desempenham papéis. Um ator é um agente que interage com o sistema, um tipo de usuário ou categoria com papel definido, podendo incluir seres humanos, máquinas, dispositivos ou outros sistemas (atores não precisam ser forçosamente pessoas ainda que sejam representados como figuras de *stick man* dentro de um diagrama de caso de uso). Atores típicos são cliente, usuário, gerente, computador, impressora, dispositivo de comunicação de rede etc ([FUR1998]).

Conforme [FUR1998] é importante ressaltar que um ator representa um papel, e não um usuário individual de um sistema – a ênfase em papéis é importante: um ator pode representar muitos papéis e um papel pode ser representado por muitos atores.



Segundo [LIM1997], existem dois benefícios indiretos da identificação dos atores. O primeiro é que facilita o conhecimento sobre quem está envolvido em cada caso de uso. No momento de estudar a fundo determinado caso de uso, estará claro que são as pessoas que podem contribuir com informações sobre as tarefas relacionadas. O outro benefício ocorre se o sistema tem casos de uso e atores poderiam ser usados para a criação de perfis de usuários. Cada usuário seria associado a uma lista de nomes de atores, os quais seriam utilizados para determinar as funções que aquele usuário pode executar.

### 5.4.3 INTERAÇÃO EM CASO DE USO

O ator comunica-se com o sistema através do envio e recebimento de mensagens, sendo que um caso de uso é sempre iniciado a partir do momento que um ator envia sua mensagem (estímulo) ([FUR1998]).

As seguintes interações segundo [FUR1998] são importantes dentro de um diagrama de caso de uso:

- a) comunicação: um ator comunica-se com o caso de uso, assim, cada participação sua é mostrada conectando-se o símbolo de ator ao símbolo de caso de uso por um caminho sólido;
- b) extensão: é freqüentemente utilizada para mostrar comportamento de exceção e casos especiais que aumentariam a quantidade de casos de uso no modelo. Trata-se de um relacionamento de um caso de uso para outro, especificando como o comportamento definido para o primeiro caso pode ser inserido no comportamento definido para o segundo. É desenhada através de uma seta de generalização etiquetada com o estereótipo <<estende>>, do caso de uso que fornece a extensão para o caso de uso básico. Um relacionamento de extensão do caso de uso A para o caso B indica que uma instância de B pode incluir o comportamento especificado por A;
- c) uso: quando um número de caso de uso tem comportamento comum, esse comportamento pode ser modelado em um simples caso de uso que é utilizado por outros casos. É desenhado como uma seta de generalização do caso de uso que faz o uso ao caso de uso que é usado, etiquetada com o estereótipo << usa>>. Um

relacionamento de uso de caso A para o uso de caso B indica que uma instância do caso de uso A também incluirá o comportamento especificado por B.

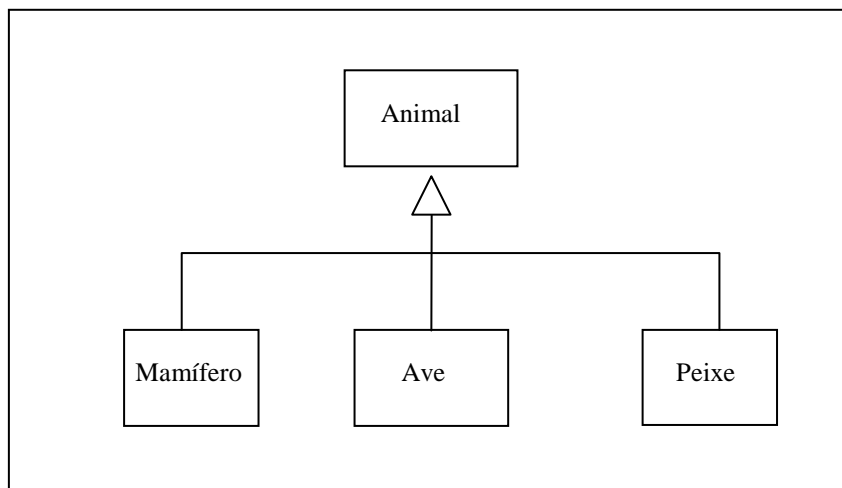
## 5.5 DIAGRAMA DE CLASSE

Conforme [FUR1998] o diagrama de classe é a essência da UML resultado de uma combinação de diagramas propostos pela OMT, Booch e vários outros métodos. Trata-se de uma estrutura lógica estática em uma superfície de duas dimensões mostrando uma coleção de elementos declarativos de modelo, como classes, tipos e seus respectivos conteúdos e relações. Há quatro tipos principais de relacionamentos no diagrama de classes, sendo eles: generalização/especificação, agregação, associação e dependência.

### 5.5.1 GENERALIZAÇÃO/ESPECIFICAÇÃO

A generalização indica um relacionamento entre um elemento mais geral a um elemento mais específico (respectivamente, superclasse e subclasse), também conhecido como herança ou classificação. O elemento mais específico pode conter somente informação adicional acerca do elemento mais geral ([FUR1998]). A figura 8 demonstra um exemplo de generalização.

Figura 8 – Exemplo de Generalização

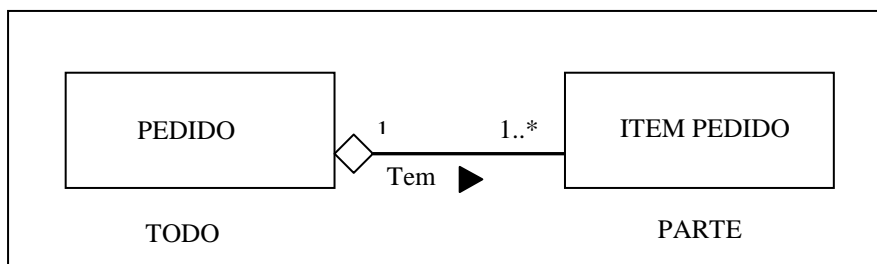


Fonte: adaptado de [FUR1998]

## 5.5.2 AGREGAÇÃO

Conforme [FUR1998] a agregação é usada para denotar relacionamento todo/parte (por exemplo, um item de compra é parte de um pedido). Indica semanticamente que o objeto parte é um atributo do objeto todo, e que a vida daquele depende da vida deste: os objetos parte não são criados a menos que o objeto todo ao qual estão agregados seja criado. A figura 9 demonstra um exemplo de agregação.

Figura 9 – Exemplo de agregação regular

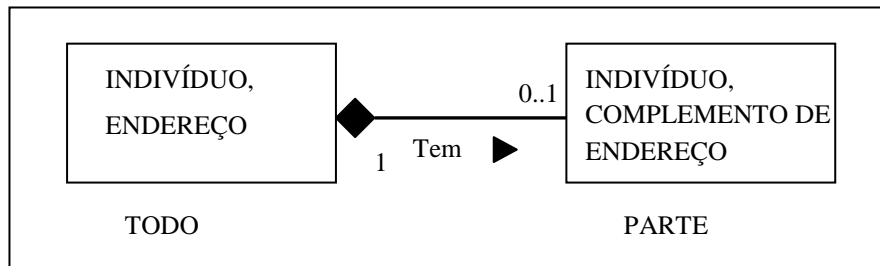


Fonte: adaptado de [FUR1998]

Quando um diamante vazio é anexado ao fim do caminho e próximo à classe que representa o todo no relacionamento conforme figura 9, tem-se uma agregação regular. Se o diamante está cheio, significa uma forma forte de agregação conhecida como composição, que também é denominado relacionamento por-valor, conforme demonstrado na figura 10.

Na composição, ou agregação por-valor (diamante cheio), o objeto todo declara uma instância real do objeto parte dentro do seu próprio corpo tornando-se o objeto fisicamente nele contido. É semanticamente equivalente a um atributo, mas pode ser visualmente mais atraente quando a parte tem sua própria estrutura interna. Enquanto a forma usada seja largamente subjetiva, a forma de agregação pode ser desejada quando o objeto contido tem estrutura complexa.

Figura 10 – Exemplo de agregação por-valor



Fonte: adaptado de [FUR1998]

### 5.5.3 ASSOCIAÇÃO

Utilizada para denotar relacionamentos entre classes não correlatas (por exemplo, um cliente pode alugar fitas de vídeo). Na UML, uma associação é definida como um relacionamento que descreve um conjunto de vínculos, onde vínculo é definido como uma conexão semântica entre tuplas e objetos. Segundo [FUR1998] as associações apresentam as seguintes nomenclaturas decorrentes do número de classes envolvidas:

- associação unária: quando há um relacionamento de uma classe para consigo própria conectando-se ambos os fins da associação a ela mesma (mas os dois fins são distintos). É também conhecida como associação recursiva;
- associação binária: quando há duas classes envolvidas na associação de forma direta de uma para outra. Uma associação binária é desenhada como um caminho sólido que conecta dois símbolos de classe, sendo que tal caminho pode consistir em um ou mais segmentos conectados;
- associação n-ária: É uma associação entre três ou mais classes, mas uma única classe pode aparecer mais de uma vez. Cada instância da associação representa n estruturas de classes respectivas;

#### 5.5.3.1 MULTIPLICIDADE

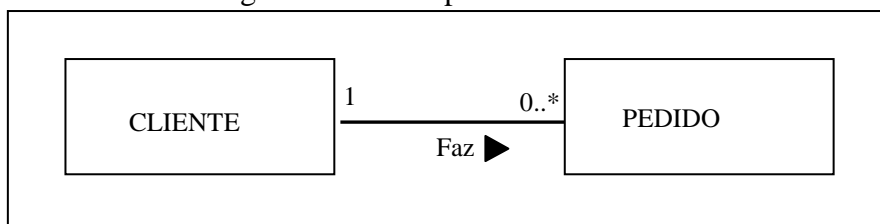
Um dos aspectos-chaves em associações é a cardinalidade de uma associação, chamada na UML de multiplicidade. Especifica, por exemplo, em quantas companhias uma pessoa pode trabalhar, quantos dependentes pode ter um indivíduo etc, corresponde à noção de obrigatório, opcional, um-para-muitos, muitos-para-muitos similar ao enfoque de entidade/relacionamento do modelo relacional ([FUR1998]). O quadro 2 demonstra exemplos de multiplicidade.

Quadro 2 – Exemplos de multiplicidade

Multiplicidade	Significado
0..1	zero ou um
1	somente 1
0..*	maior ou igual a zero
*	maior ou igual a zero
1..*	maior ou igual a 1
1..15	de 1 a 15, inclusive
1..2,7..15,19,23..*	de 1 a 2, de 7 a 15, 19 ou acima de 23 (inclusive)

A figura 11 demonstra um exemplo de multiplicidade, onde a cardinalidade é especificada na extremidade da associação. O “faz” representa o nome da associação e pequeno triângulo sólido sucedendo o nome da associação representa a direção da associação, como neste exemplo “um cliente faz pedido”.

Figura 11 – Exemplo de cardinalidade



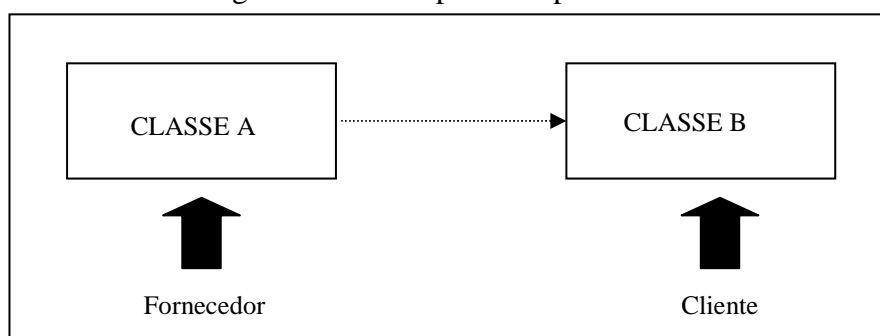
Fonte: adaptado de [FUR1998]

## 5.5.4 DEPENDÊNCIA

Uma dependência indica a ocorrência de um relacionamento semântico entre dois ou mais elementos do modelo onde uma classe cliente é dependente de alguns serviços da classe fornecedora, mas não tem uma dependência estrutural interna com esse fornecedor. Indica uma situação na qual uma mudança em um elemento (elemento independente) pode afetar outro elemento da dependência (elemento dependente) ([FUR1998]).

Dependência é mostrada como uma seta tracejada de um elemento de modelo para outro, do fornecedor para o cliente (classe apontada pela seta) como demonstra a figura 12.

Figura 12 – Exemplo de dependência



Fonte: adaptado de [FUR1998]

## 5.6 DIAGRAMA DE INTERAÇÃO

Diagrama de interação é um termo genérico que se aplica a vários tipos de diagramas que enfatizam interações de objetos. Uma interação é uma especificação comportamental que inclui uma seqüência de trocas de mensagens entre o conjunto de objetos dentro de um contexto para realizar um propósito específico, tal como a realização de um caso de uso ([FUR1998]).

## 5.7 DIAGRAMA DE ESTADO

Mostra as seqüências de estados que um objeto ou uma interação assume em sua vida em resposta a estímulos recebidos, juntamente com suas respostas e ações. Um diagrama de estado é tipicamente o complemento de uma classe e relaciona os possíveis estados que objetos de classe podem ter e quais eventos podem causar a mudança de estado (transição) ([FUR1998]).

## 5.8 DIAGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

A arquitetura física descreve a decomposição detalhada do hardware e software que cercam a implementação de um sistema. É desenhado um mapeamento da arquitetura lógica de classes para uma arquitetura física em termos de componentes, nós de processamento e comunicação entre nós, incluindo as dependências dos módulos de código que implementam o conceito definido ([FUR1998]).

## 6 TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRABALHO

Durante ao desenvolvimento desse trabalho foram empregados diversos conceitos e tecnologias que serão conceituados nesse capítulo, visando uma melhor compreensão da pesquisa como um todo.

### 6.1 BANCO DE DADOS

De acordo com [DAT1995], banco de dados é um sistema de manutenção de registros, onde o objetivo principal é manter as informações e torná-las disponível quando solicitadas. Para isso os mesmos devem possibilitar a realização de várias tarefas, entre outras: a inserção, exclusão, recuperação e atualização de dados existentes.

### 6.2 SQL

“É uma linguagem comercial baseada nos princípios da álgebra e cálculo relacional, proporcionando uma linguagem amigável, sendo composta pela seguinte estrutura básica : SELECT (lista de campos) FROM (lista de tabelas) WHERE (expressão de qualificação ou predicado) ([KER1994])”.

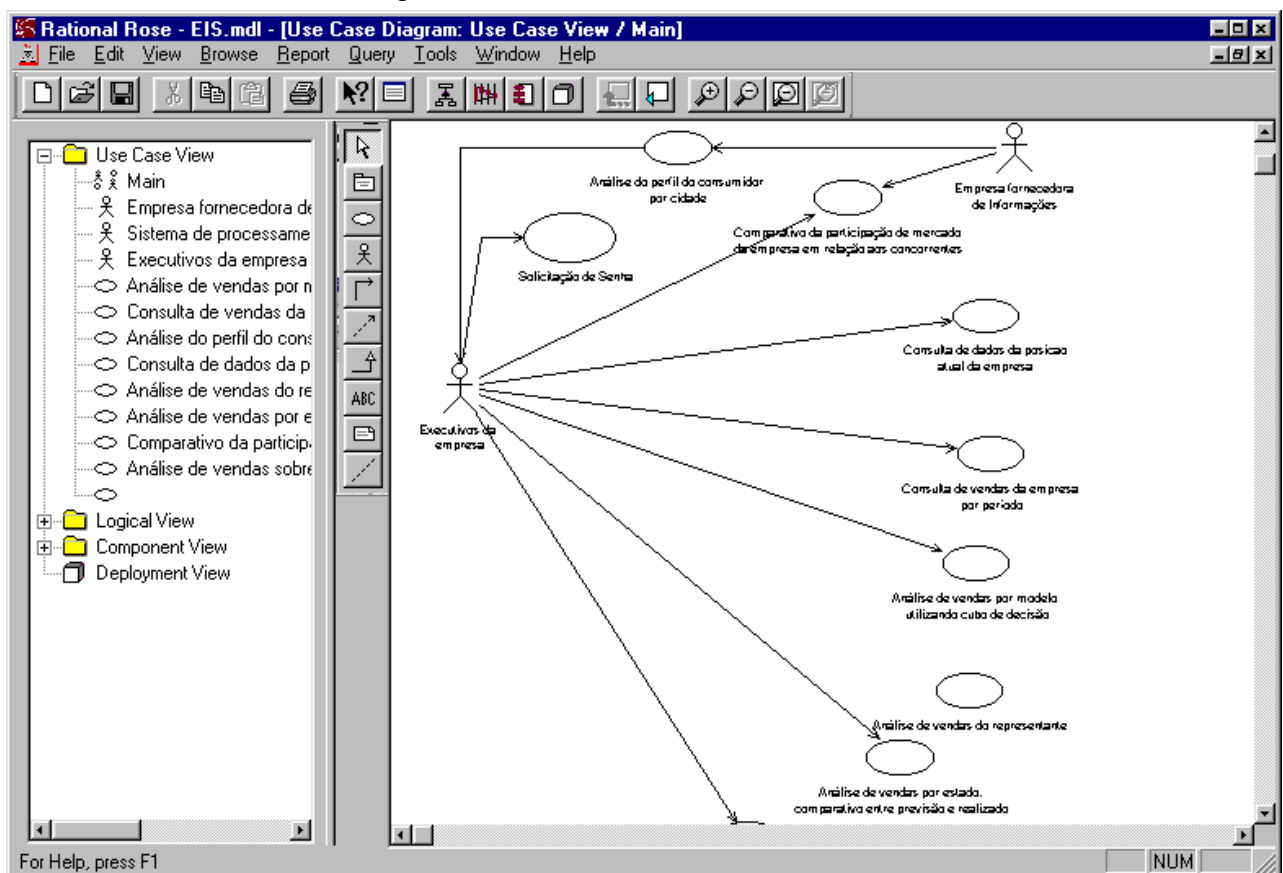
De acordo com [DAT1989], a linguagem SQL (*Structure Query Language*) é um conjunto de facilidades para definição, manipulação e controle de dados em um banco de dados relacional.

A linguagem SQL apresenta uma série de comandos que permitem a definição dos dados, chamada de DDL (*Data Definition Language*), composta entre outros pelos comandos *create*, que é destinado a criação do banco de dados, das tabelas que o compõe, além das relações existentes entre as tabelas. Os comandos da série DML (*Data Manipulation Language*), destinados a consultas, inserções, exclusões e alterações em um ou mais registros de uma ou mais tabelas de maneira simultânea. Como exemplo de comandos da classe DML temos os comandos Select, Insert, Update e Delete.

## 6.3 FERRAMENTA CASE RATIONAL ROSE

A ferramenta *CASE* da Rational que foi utilizada para especificar o protótipo permite especificar, visualizar, documentar e construir artefatos de um sistema utilizando os diagramas que fazem parte da UML. A figura 13 apresenta a ferramenta *CASE* sendo utilizada durante a especificação do protótipo.

Figura 13 – Ferramenta *CASE* Rational Rose C++



## 6.4 AMBIENTE VISUAL – DELPHI 4

O Delphi é um produto de desenvolvimento rápido de aplicações no Windows. Com o Delphi, pode-se escrever programas Windows com interface gráfica com o usuário, auxiliado por um grupo de componentes que podem ser arrastados e soltados sobre o formulário. Esses



componentes são softwares binários independentes que realizam funções predefinidas, como um rótulo de texto, um controle de edição ou uma caixa de listagem ([REI1999]).

O Delphi é uma linguagem de programação orientada a objetos, ou seja, os recursos de programação e interface com o usuário são definidos como objetos.

## 6.5 PARADOX

Paradox é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional, que pode ser usado como um sistema autônomo em um computador simples ou como um sistema multiusuário em uma rede.

Em geral, as necessidades do usuário de um banco de dados tendem a aumentar, à medida que o tempo passa. Num primeiro momento é importante que se possa criar uma tabela com facilidade e rapidamente, introduzir dados, fazer perguntas a seu respeito e produzir um relatório. Essas tarefas essenciais nunca perdem sua importância, mas conforme as necessidades aumentam, a capacidade do sistema de banco de dados também precisa ampliar-se.

## 6.6 OLAP

O OLAP (*OnLine Analytical Processing*) é um conjunto de ferramentas de apoio aos executivos que despontam, dentro do âmbito de uma economia globalizada, como uma poderosa ferramenta na tecnologia de informações na forma de soluções corporativas inteligentes (DWB2000)].

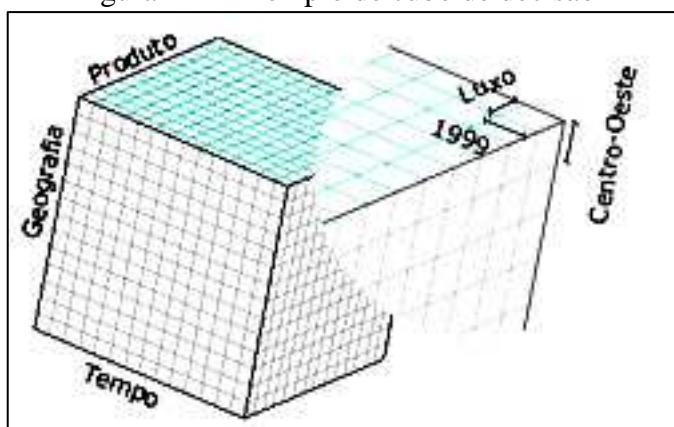
Esta tecnologia, é fruto da necessidade do pessoal da alta cúpula em obter informações gerenciais de forma rápida e consistente, permitindo identificar dados estratégicos e diversos aspectos críticos das atividades de uma empresa.

Os servidores especializados no conceito OLAP são desenhados para oferecer aos executivos/gerentes o tempo de resposta e capacidade funcionais de sofisticados programas em simples microcomputadores, manipulando grandes quantidades de dados ([DWB2000]).

Uma das grandes vantagens de um OLAP, são as possibilidades de análises da informação aos detalhes, podendo percorrer diferentes rotas de navegação, desde a situação da empresa, da região, da unidades, do departamento, da seção até um determinado item.

A análise multidimensional é uma das grandes utilidades da tecnologia OLAP, consistindo em ver determinados cubos de informações de diferentes ângulos, e de vários níveis de agregação. Os “cubos” são massas de dados que retornam das consultas feitas ao banco de dados e podem ser manipulados e visualizados por inúmeros ângulos (usando a tecnologia de *Slice And Dice*) e diferentes níveis de agregação (usando a tecnologia chamada “*drill*”) ([BRA2000]). A figura 14 mostra um cubo com três dimensões (tempo, geografia e produto), onde para acessar a informação (cubo) requerida, são informadas as seguintes coordenadas: ano = 1999, linha de produto = Luxo, região = Centro-Oeste.

Figura 14 – Exemplo de cubo de decisão



Fonte: [BRA2000]

Segue abaixo algumas características de um OLAP, conforme [BRA2000]:

- a) *Drill Across*: o *Drill Across* ocorre quando o usuário pula um nível intermediário dentro da mesma dimensão. Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *Drill Across* quando ele passar direto para o semestre, mês ou dia;
- b) *Drill Down*: ocorre quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade ;

- c) *Drill Up*: é o contrário do *Drill Down*, ou seja, ele ocorre quando o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o detalhamento da informação
- d) *Drill Throught*: ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para outra. Por exemplo: quando se esta na dimensão tempo e no próximo passo começo a analisar a informação por região.
- e) *Slice And Dice*: o *Slice And Dice* é uma das principais características de uma ferramenta OLAP. Como a ferramenta OLAP recupera o microcubo, surgiu a necessidade de criar um módulo que se convencionou de *Slice And Dice* para ficar responsável por trabalhar esta informação. Ele serve para modificar a posição de uma informação, alterar linhas por colunas de maneira a facilitar a compreensão dos usuários e girar o cubo sempre que tiver necessidade.

## 6.7 BANCO DE DADOS MULTIDIMENSIONAIS

Banco de dados multidimensionais (MDB) é um banco que dá suporte e otimiza manipulações matemáticas (como quantidade total vendida em um determinado espaço de tempo), financeiras (como cálculos com valores, conversões financeiras), estatísticas e de tempo. Um MDB oferece um ambiente muito recomendado para usuários que necessitem habilidade de analisar “fatias” dos dados em um único local ([BRA2000]).

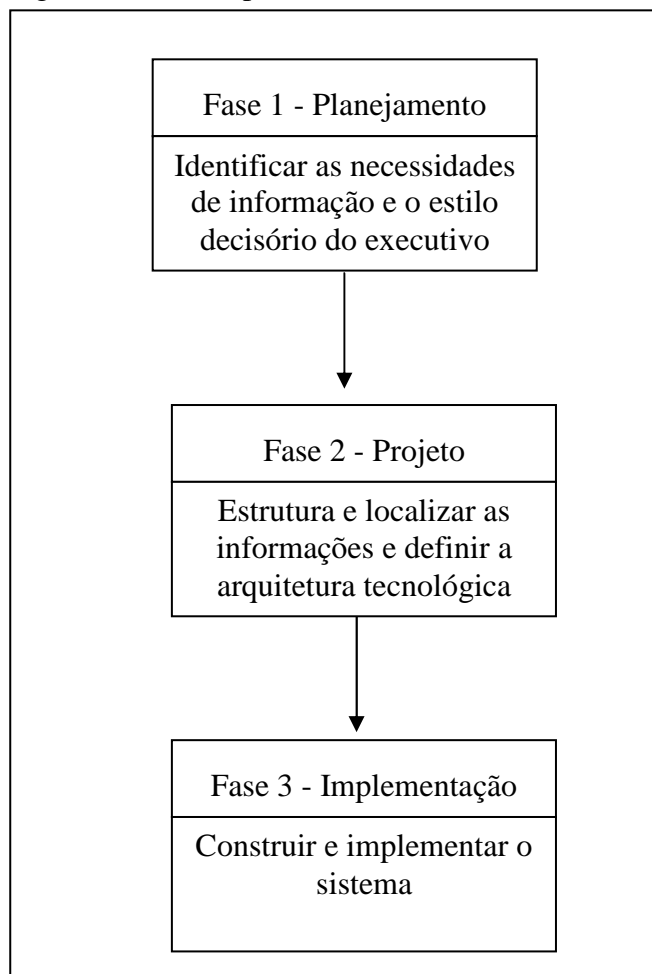
A escalabilidade é uma das características dos bancos de dados multidimensionais. Estes bancos de dados são projetados para suporte a um número muito grande de usuários simultâneos sem que haja degradação de sua performance.

A hierarquia é a relação de superioridade entre níveis mais altos em comparação aos mais baixos. À medida que descemos os níveis hierárquicos, veremos grãos (granularidade) cada vez mais detalhados, enquanto que subindo estes níveis teremos um detalhamento menor. O número de dimensões e a quantidade de níveis hierárquicos vão influir diretamente no volume de dados do servidor.

## 7 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

Para o desenvolvimento do protótipo seguiu-se a metodologia para a definição de um EIS, já especificada no capítulo 3.8. Esta metodologia é composta por 3 fases que podem ser visualizadas na figura 15.

Figura 15 – Fases para desenvolvimento de um EIS



Fonte: [FUR1994]

### 7.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO

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

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

a) Missão da empresa:

- a missão da empresa é oferecer produtos têxteis de qualidade para os clientes;

b) Objetivos da empresa:

- aumentar a participação de mercado e conseguir alcançar a liderança do mercado têxtil nacional;
- aumentar a produtividade sem perder a qualidade do produto;
- minimizar custos, aumentando os lucros;
- divulgar os produtos.

Após ter sido definido a missão da empresa e seus objetivos, foi feito um estudo sobre os objetivo, fatores críticos de sucesso e a necessidade de informação de algumas áreas funcionais da empresa, conforme demonstrado no quadro 3.

Quadro 3 – Áreas funcionais da empresa e seus objetivos

Área Funcional	Objetivos	Fatores críticos de sucesso	Necessidade de informação
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- promover o treinamento de pessoal da empresa</li> <li>- selecionar o melhor candidato para determinado cargo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- melhorar recrutamento e seleção;</li> <li>- dispor de treinamentos;</li> <li>- ter planos de cargos e salários</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relação de empregados e cursos anteriormente realizados;</li> <li>- relação de cargos e respectivos salários;</li> <li>- relação de candidatos para empregos futuros</li> </ul>
Financeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maximizar o recebimento de contas;</li> <li>- manter em dia as contas a pagar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dispor de orçamentos;</li> <li>- elaborar análise do mercado de capitais;</li> <li>- elaborar projeções financeiras;</li> <li>- disponibilizar fluxo de caixa;</li> <li>- dispor de contas a receber e a pagar atualizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatório de orçamentos;</li> <li>- análise do mercado de capitais;</li> <li>- projeções financeiras;</li> <li>- fluxo de caixa;</li> <li>- contas a receber;</li> <li>- contas a pagar</li> </ul>
Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atender os pedidos em carteira;</li> <li>- manter a qualidade do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- despachar os pedidos até a data prevista;</li> <li>- manter baixo o índice de peças com defeito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatório diário do plano de produção;</li> <li>- relatório da programação;</li> <li>- relatório dos níveis de qualidade do produto</li> </ul>
Vendas e Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atingir as metas de vendas previstas no mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vender tudo o que for produzido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatório de posição atual da empresa (estoque, valor do estoque, vendas no mês corrente);</li> <li>- relatório do perfil do consumidor e do índice de potencial de consumo das principais cidades do país;</li> <li>- relatório de participação no mercado em relação aos concorrentes;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatório de vendas por período (anual, semestral, trimestral, mensal);</li> <li>- relatório de vendas por produto</li> <li>- relatório de vendas por representante;</li> <li>- relatório de vendas por cliente;</li> <li>- relatório de vendas por estado (meta/realizado)</li> </ul>
--	--	--	---

## 7.2 FASE 2 - PROJETO

Nesta fase definiu-se a arquitetura tecnológica do sistema e também a especificação do mesmo através dos diagramas de Casos de Uso e de Classes.

### 7.2.1 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA

Para a especificação do sistema optou-se em utilizar a ferramenta *CASE Rational Rose C++*, que como já descrito no capítulo 6.3 é orientada a objetos e segue o modelo da UML. A implementação do sistema será feita em Delphi (versão 4) e o banco de dados será o Paradox.

A seguir será apresentado o diagrama de Caso de Uso do sistema e seu diagrama de Classes que foram gerados utilizando a ferramenta *CASE Rational Rose C++*.

### 7.2.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A especificação do caso de uso utilizado no protótipo possui informações referentes a cada caso de uso tais como: número do caso de uso, quem inicia a ação, nome do caso de uso e sua descrição. Estas informações estão demonstradas no quadro 4.

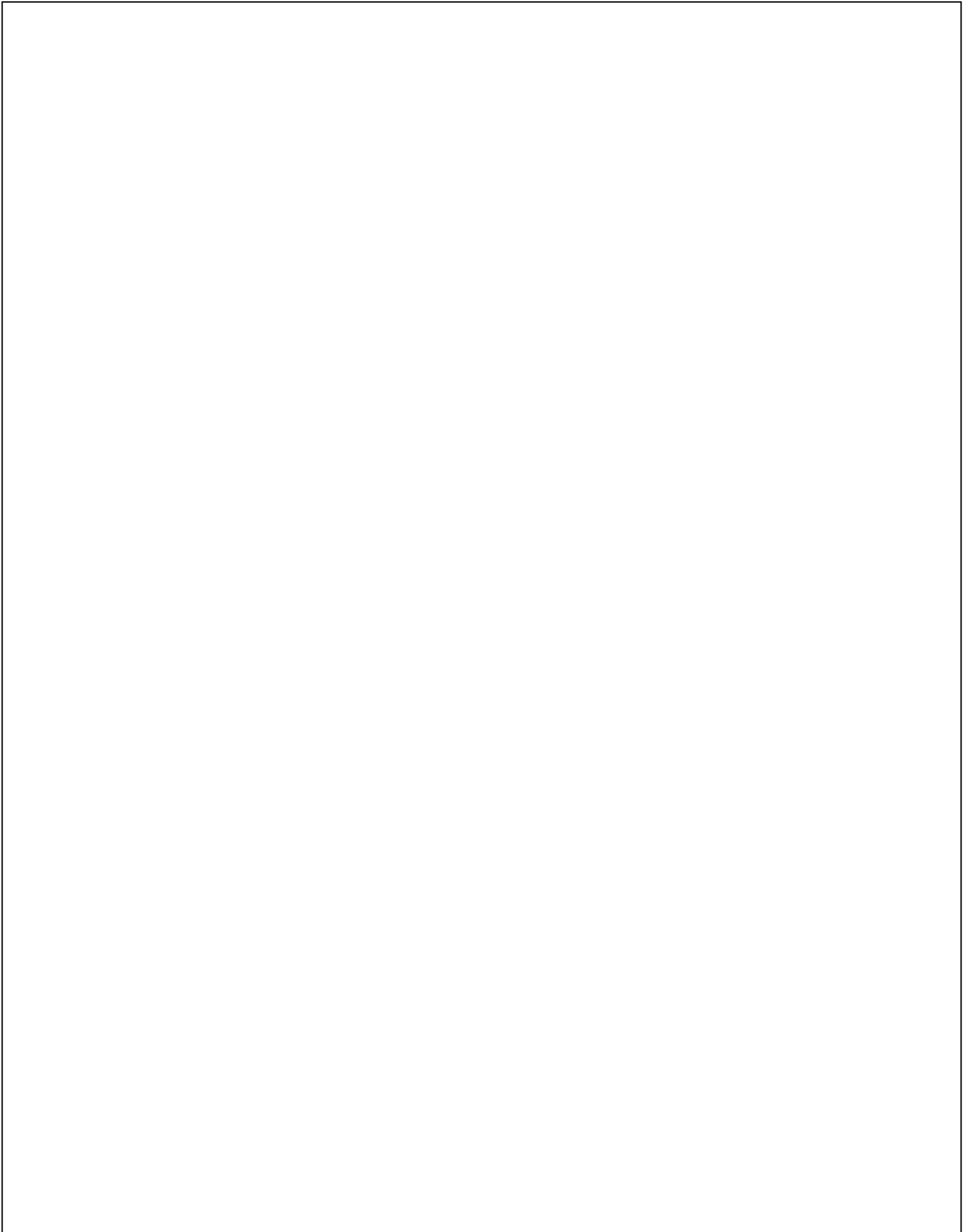
Quadro 4 – Casos de Uso do protótipo

Número	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso
1	Solicitação de Senha	Executivo	Toda vez que o executivo quiser utilizar o sistema, será solicitado o usuário e a senha para uma maior segurança do sistema
2	Análise do perfil do consumidor	Empresa fornecedora de informações do ambiente externo	Empresa fornecedora de informações enviam dados referentes a cidade que o executivo solicitou informações, e o executivo então tem disponível para sua consulta estas informações
3	Comparativo da participação de mercado da	Empresa fornecedora de informações do ambiente externo	Empresa fornecedora de informações do ambiente externo enviam para a empresa dados referente a participação de mercado, e o

	empresa em relação aos concorrentes		executivo então tem estas informações disponíveis para sua análise
4	Consulta dados da posição atual da empresa	Executivo	O executivo quando necessitar poderá consultar a posição atual da empresa
5	Consulta de vendas da empresa por período	Executivo	O sistema disponibilizará as vendas da empresa por período para a análise do executivo,
6	Análise de vendas por modelo utilizando cubo de decisão	Executivo	O executivo consultará no sistema as vendas dos produtos da empresa (modelos) em várias dimensões
7	Análise de vendas do representante	Executivo	Para cada venda efetuada pelo representante, o banco de dados do EIS é atualizado, para que o executivo possa analisar estas informações de modo rápido e eficiente
8	Análise de vendas por estado, comparativo entre previsão e realizado	Executivo	O executivo tem disponível para sua análise, um comparativo entre o planejado e o realizado de vendas de peças por estado, utilizando semáforos como indicadores de desempenho empresa
9	Vendas Cliente	Executivo	O executivo poderá analisar as compras dos clientes, utilizando vários parâmetros para efetuar esta consulta

A figura 16 demonstra o diagrama de caso de uso do protótipo, onde tem-se como atores envolvidos os executivos da empresa e a empresa fornecedora de informações do ambiente externo. Nos casos de usos previstos não está sendo demonstrada a atualização do banco de dados do protótipo, pois este banco de dados possivelmente será um *Data Warehouse* ou um *Data Mart*, sendo que estas tecnologia não foram descritas neste trabalho ficando disponível para uma continuação do mesmo. Esta continuação poderá abordar as técnicas e metodologias a serem seguidas para a implementação de um *Data Warehouse*.

Figura 16 – Diagrama de Casos de Uso do sistema

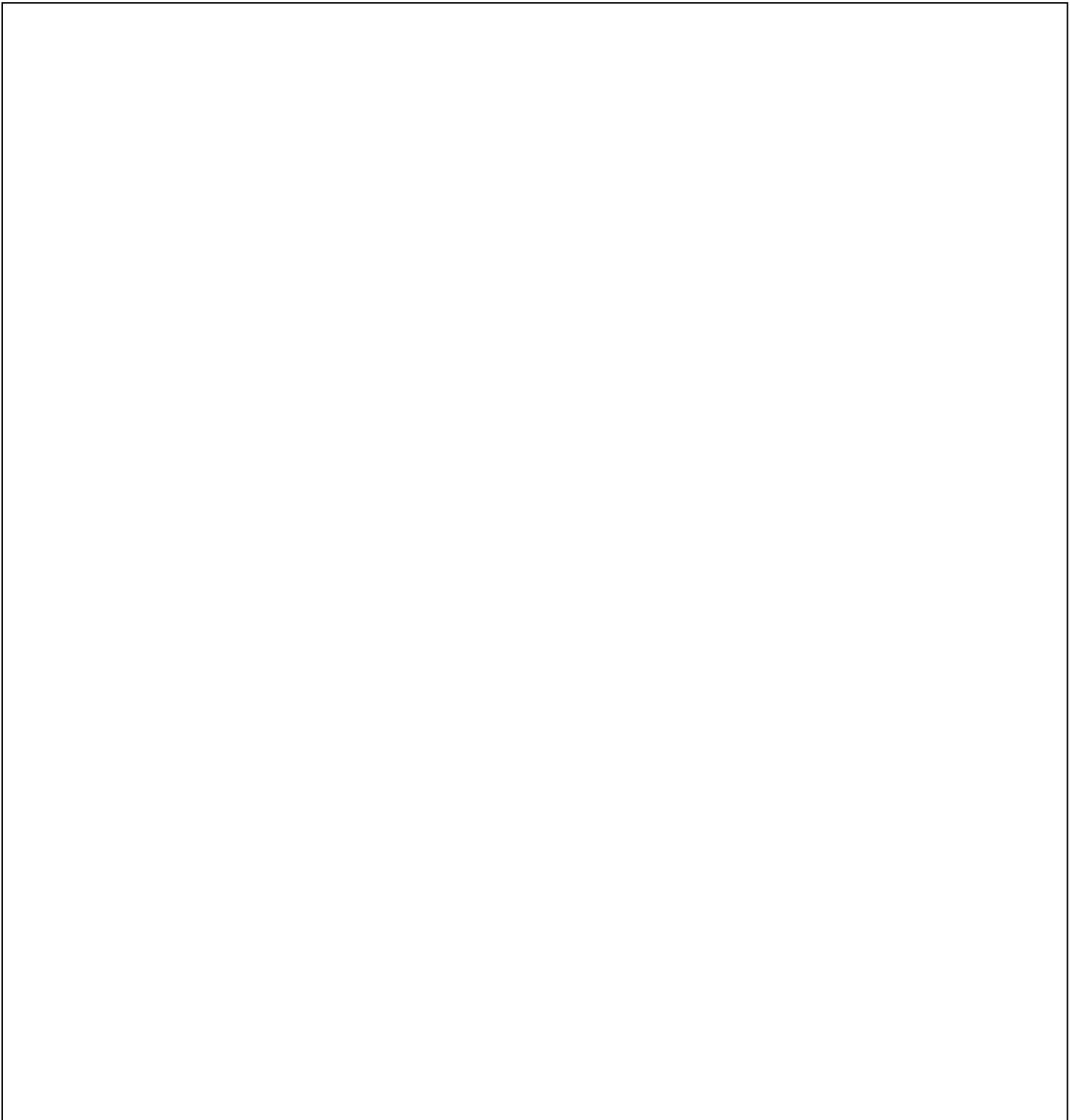




### 7.2.3 DIAGRAMA DE CLASSE

O diagrama de classe desenvolvido para a especificação do protótipo pode ser visualizado na figura 17.

Figura 17 – Diagrama de Classes



### 7.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO

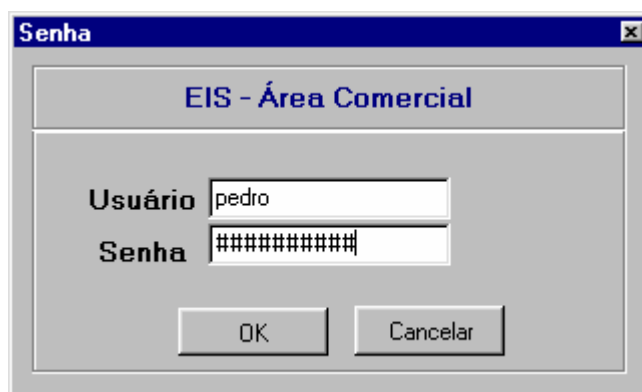
Após concluídas as fases 1 e 2 da metodologia para definição de um EIS, foi iniciado a implementação do protótipo que correspondente a terceira fase da metodologia. As informações obtidas nas fases anteriores foram de suma importância para a implementação do protótipo, pois estas informações não só facilitaram a implementação do protótipo, como também irão garantir que os executivos tenham as informações relevantes no seu dia-a-dia, informações estas classificadas como *nice to have* (interessantes para se ter), as quais segundo [FUR1994] o executivo só buscava quando tinha tempo para isso.

### 7.4 APRESENTAÇÃO DAS TELAS

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

Sempre que o executivo iniciar o sistema, será solicitado o nome do usuário e sua respectiva senha, conforme figura 18, evitando dessa forma que pessoas não autorizadas possam ter acesso as informações do sistema.

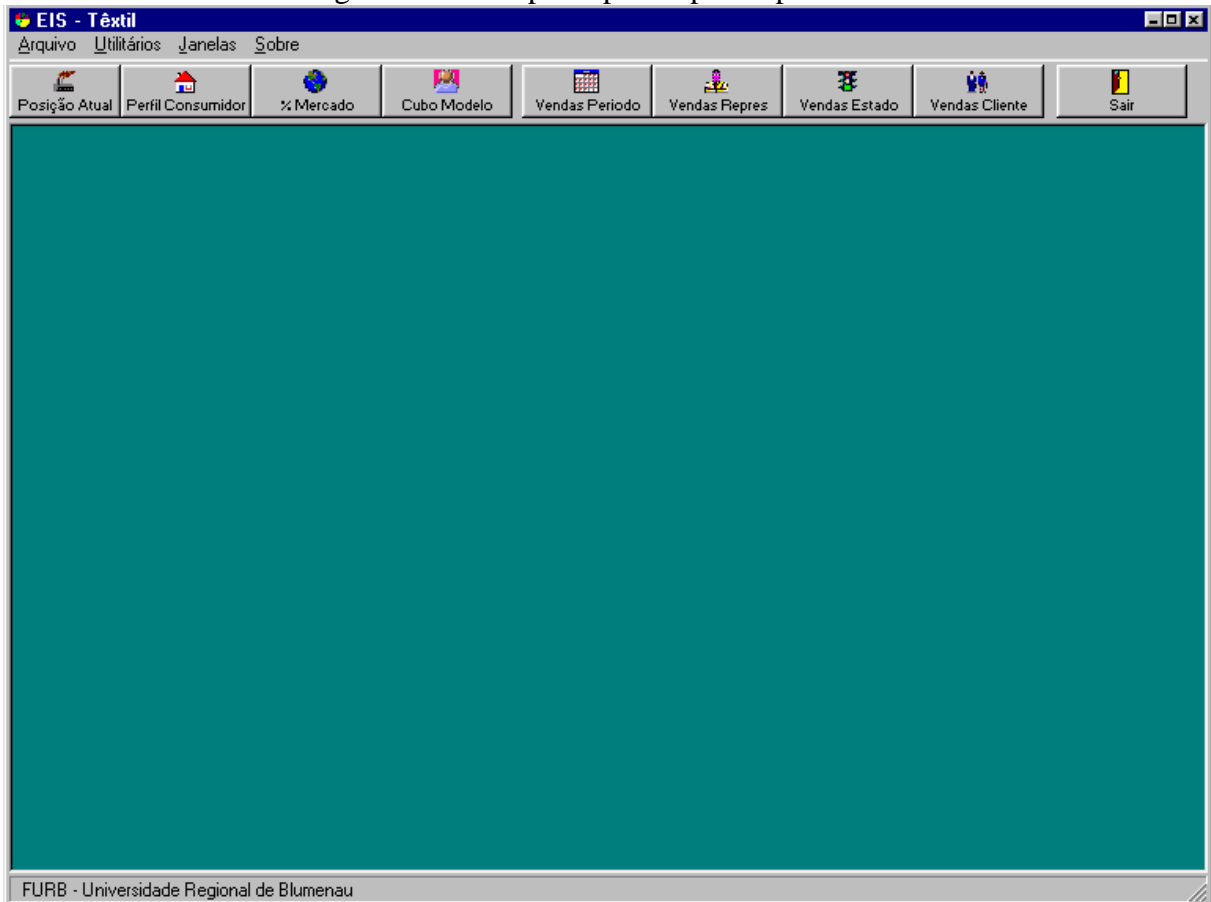
Figura 18 – Tela de acesso ao sistema



A imagem mostra uma janela de diálogo de login com o título "Senha". No topo, há uma barra de título azul com o texto "EIS - Área Comercial". Abaixo, há dois campos de entrada de texto. O primeiro campo, rotulado "Usuário", contém o texto "pedro". O segundo campo, rotulado "Senha", contém uma sequência de caracteres ocultos por pontos. Na base da janela, há dois botões: "OK" e "Cancelar".

Após ser digitado o nome do usuário e sua senha será apresentado a tela principal do sistema, conforme figura 19, no qual o executivo poderá selecionar suas opções através da barra de ferramentas ou das opções disponíveis no menu do sistema.

Figura 19 – Tela principal do protótipo



As opções disponíveis na barra de ferramentas são:

- a) posição atual da empresa;
- b) perfil do consumidor;
- c) participação no mercado;
- d) vendas por modelo;
- e) vendas por período;
- f) vendas por representante;
- g) vendas cliente;
- h) sair do sistema.

Quando selecionada a opção posição atual, serão apresentados ao executivo, informações referente ao estoque atual da empresa com seu respectivo valor e um resumo de vendas no mês atual, conforme figura 20.

Figura 20 – Tela de posição atual

The screenshot shows a software window titled "EIS - Têxtil" with a menu bar (Arquivo, Utilitários, Janelas, Sobre) and a toolbar with icons for "Posição Atual", "Perfil Consumidor", "% Mercado", "Cubo Modelo", "Vendas Período", "Vendas Repres", "Vendas Estado", "Vendas Cliente", and "Sair". The main window is titled "Posição Atual" and contains the following data:

Estoque Atual	
Peças:	110.000
Valor R\$:	700.000,00

Vendas Mês Atual	
Valor Faturado	150.000,00
Peças Despachadas	15.000

Peças por Tipo de Grade			
Linha Bêbe	3.000	Linha Juvenil	2.000
Linha Infantil	6.000	Linha Adulto	4.000

Peças por Tipo de Pedido	
Programado	14.000
Quilo	150
Pronta Entrega	1.000

At the bottom of the window, there are buttons for "Imprimir" and "Sair". The footer of the window reads "FURB - Universidade Regional de Blumenau".

A figura 21 mostra a tela de perfil do consumidor, onde o executivo poderá visualizar informações sobre a cidade tais como: população total , divisão por sexo e faixa etária , IPC (índice de potencial de consumo), ICC (índice concentração de consumo) e o percentual alcançado da meta estabelecida. A partir destes dados os executivos da área comercial poderão traçar planos estratégicos de venda e marketing para determinada área geográfica do país.

Figura 21 – Tela perfil do consumidor

**Perfil do Consumidor**

Cidade:

Estado:  População:

IPC:  ICC:  Percentual Atingido:  %

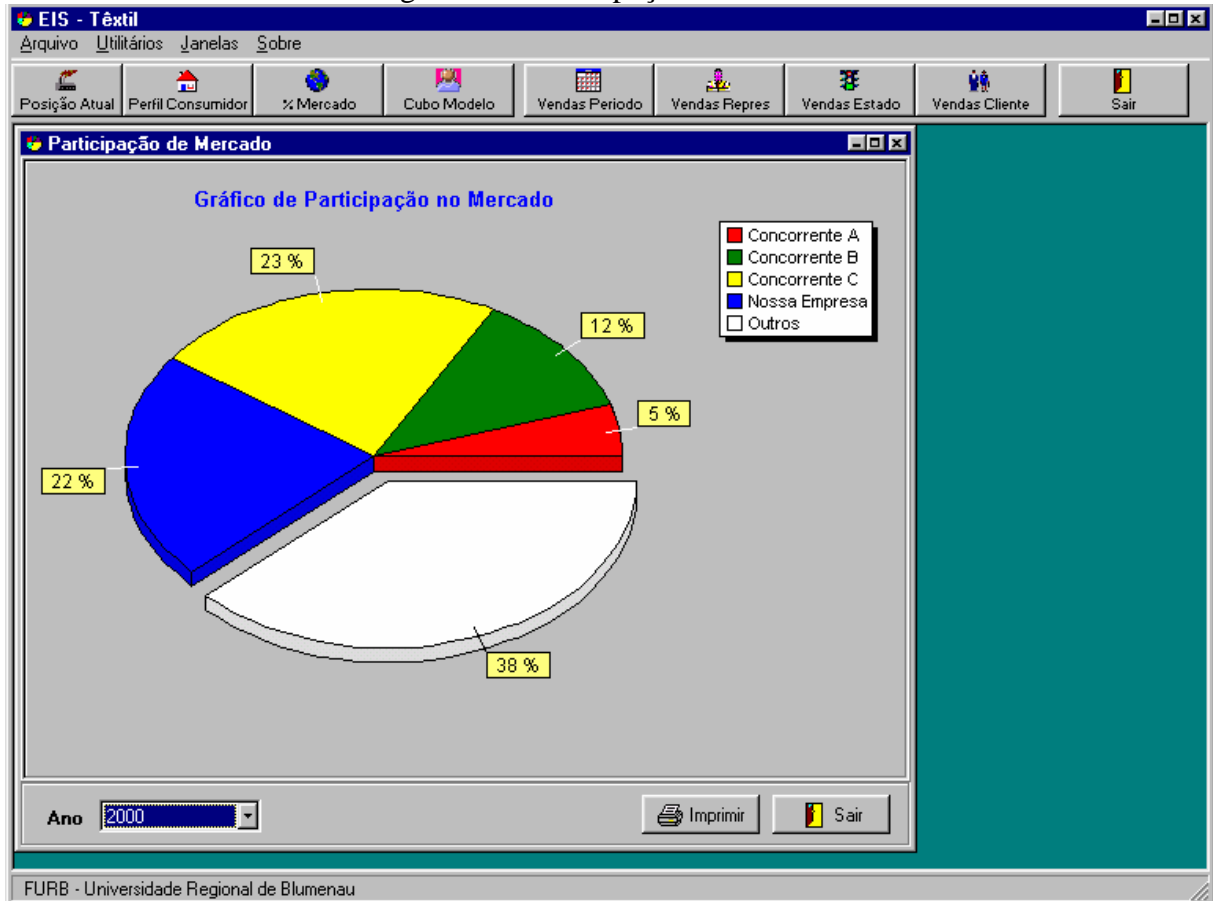
População		Domicílio	
População de 0 a 4 Anos	<input type="text" value="23953"/>	Classe A	<input type="text" value="318"/>
População de 5 a 9 Anos	<input type="text" value="24344"/>	Classe B	<input type="text" value="12278"/>
População de 10 a 14 Anos	<input type="text" value="23585"/>	Classe C	<input type="text" value="22693"/>
População de 15 a 19 Anos	<input type="text" value="21877"/>	Classe D	<input type="text" value="13378"/>
População de 20 a 29 Anos	<input type="text" value="49133"/>	Classe E	<input type="text" value="13378"/>
População de 30 a 49 Anos	<input type="text" value="65299"/>	Total das Classes	<input type="text" value="52239"/>
População com mais de 50 Anos	<input type="text" value="29958"/>		

Percentual da População Masculina	<input type="text" value="49,06"/> %	Percentual Alfabetização	<input type="text" value="91,88"/> %
Percentual da População Feminina	<input type="text" value="50,94"/> %	Consumo Per Capita US\$	<input type="text" value="5050,74"/>
Percentual da População Urbana	<input type="text" value="98,87"/> %	Consumo de Vestuário US\$	<input type="text" value="77,972"/>
Percentual da População Rural	<input type="text" value="12,13"/> %		

FURB - Universidade Regional de Blumenau

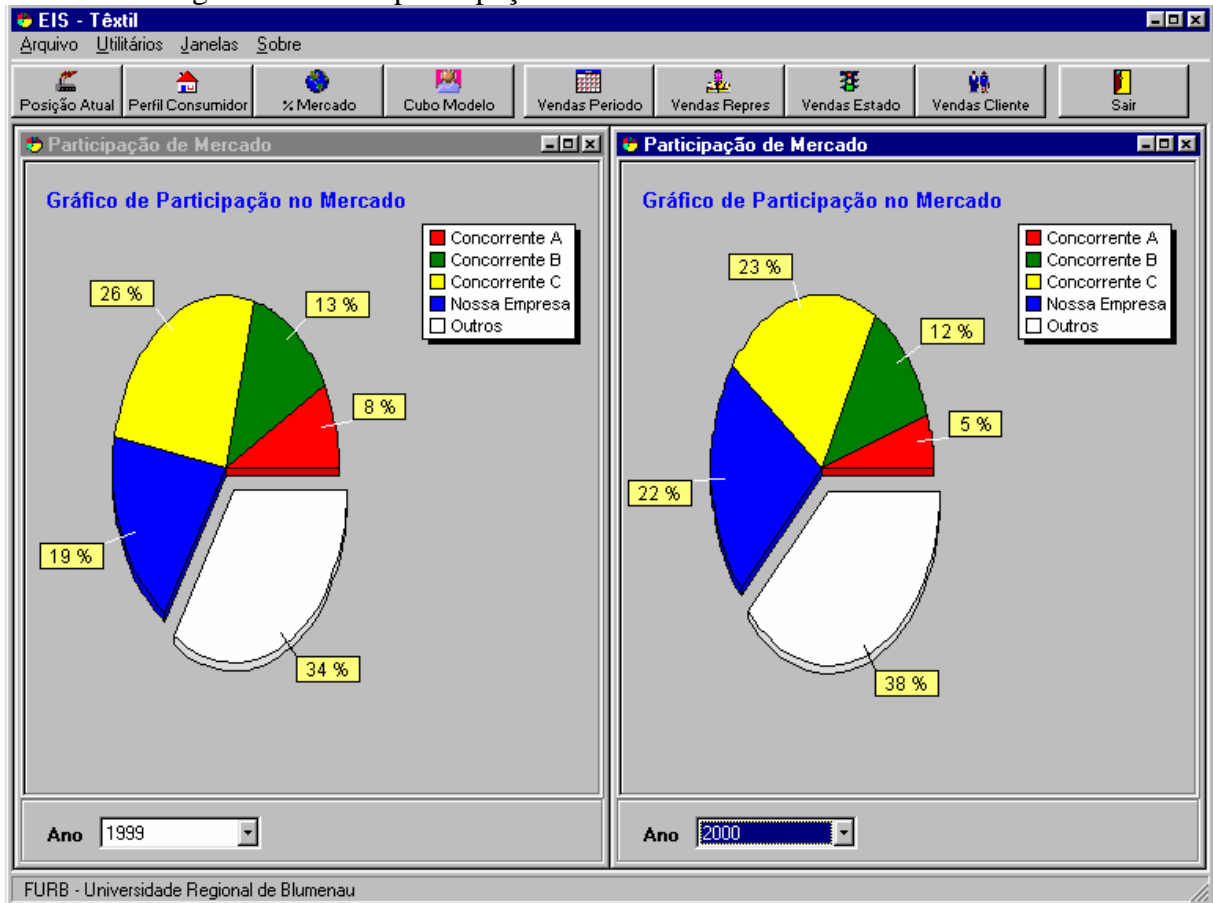
A opção perfil do consumidor apresentará a participação de mercado da empresa e de seus principais concorrentes, conforme figura 22.

Figura 22 – Participação no mercado



Selecionando novamente a opção de participação no mercado, e setando o campo ano com o valor de 1999, pode-se fazer um comparativo entre os anos de 1999 e 2000, conforme figura 23.

Figura 23 – Tela participação de mercado nos anos de 1999 e 2000



A opção Cubo Modelo fornece ao executivo a possibilidade de visualizar as vendas com informações referentes ao produto (modelo) de diversas formas. Clicando nesta opção é apresentada ao executivo uma planilha, onde na parte superior estão localizadas as dimensões: ESTAÇÃO, LICENCIADO, GRADE, MODELO e MÊS. Na parte inferior pode-se selecionar o ano da consulta. A planilha pode ser visualizada na figura 24, onde tem-se nas linhas a dimensão ESTAÇÃO e nas colunas a dimensão MÊS. Na intercessão das linhas e colunas está o campo peças que corresponde ao total de peças vendidas no período. Para demonstração desta opção serão utilizados somente dados fictícios referentes aos meses de janeiro a agosto.

Figura 24 – Planilha utilizando as dimensões ESTAÇÃO e MÊS

The screenshot shows the 'Cubo Modelo' window within the 'EIS - Têxtil' application. The window title is 'Cubo Modelo'. Below the title bar, there are several menu items: 'SUM OF Peças', 'Estacao', 'Licenciado', 'Grade', 'Modelo', and 'Mes'. The main area displays a pivot table with 'Estações' on the rows and 'Meses' on the columns. The data is for the year 2000. The table shows the number of pieces sold for each season across seven months (1-7) and a total sum for each season.

Estações	1	2	3	4	5	6	7	Sum
Inverno					4300	5300	7800	17400
Verão	8500	15900	11500	6400	14000	6700	1500	64500
Sum	8500	15900	11500	6400	18300	12000	9300	81900

At the bottom of the window, there is a dropdown menu for 'Ano' set to '2000', and buttons for 'Imprimir' and 'Sair'. The footer of the application reads 'FURB - Universidade Regional de Blumenau'.



A planilha pode ser reestruturada em tempo de execução permitindo que o executivo possa visualizar os dados de vários ângulos diferentes, como se estivesse com um cubo em suas mãos e fosse alterando de posição para visualizar um outro lado. Clicando sobre as dimensões “LICENCIADO, GRADE e MODELO” as mesmas são ativadas, caracterizando dessa maneira o uso da técnica *Drill Down*. Nesta técnica, já mencionada no capítulo 6.6 e demonstrada na figura 25, ocorre um aumento do nível de detalhamento da informação, diminuindo dessa forma o grau de granularidade.

Figura 25 – Maior detalhamento da informação (*Drill Down*)

Estações	Licenciados	Grades	Modelos	Meses							
				1	2	3	4	5	6	7	
Inverno	Empresa - Interno	4-8	9007-CAMISA					4300		3000	
	Pokemon	4-8	9005-BLUSA						5300	3000	
	Walt Disney	P-G	9000-BLUSA								1500
XX:YG		9002-CASACO								300	
Verão	Empresa - Interno	10-16	1007-CAMISA		1500					1500	
		P-G	1008-CAMISA	2500		3000	3000	6000			
	Pokemon	10-16	1005-BLUSA		4000					4000	
			1006-CAMISA			4000					
		4-8	1015-BLUSA	4000		3000	3400	3000			
	Walt Disney	1-3	1001-CONJUNTO			9000					
		10-16	1004-CAMISA			1000					1000
1007-CAMISA			2000					5000			
		1016-BLUSA				1500					

Ano: 2000

FURB - Universidade Regional de Blumenau

Uma das principais características de uma ferramenta OLAP é a utilização da técnica *Slice And Dice*, que como já descrito no capítulo 6.6 serve para modificar a posição de uma informação, alterando linhas por colunas de maneira a facilitar a compreensão do executivo e girar o cubo sempre que o mesmo tiver necessidade, disponibilizando dessa forma a visualização da informação de vários ângulos diferentes. A figura 26 demonstra o uso da técnica *Slice And Dice*, trocou-se a posição entre as dimensões ESTAÇÃO e LICENCIADO.

Figura 26 – Aplicação da técnica *Slice And Dice*

The screenshot shows the 'Cubo Modelo' window in the EIS - Têxtil application. The pivot table is configured with the following dimensions and data:

		Meses						
Licenciados	Estações	1	2	3	4	5	6	7
Empresa - Interno	Inverno					4300		3000
	Verão	2500	1500	3000	3000	6000	1500	
Pokemon	Inverno						5300	3000
	Verão	4000	13000	7000	3400	3000	4000	
Walt Disney	Inverno							1800
	Verão	2000	1400	1500		5000	1200	1500

The interface also includes a menu bar (Arquivo, Utilitários, Janelas, Sobre), a toolbar with various analysis tools, and a footer with the year 'Ano 2000' and buttons for 'Imprimir' and 'Sair'.

Até o momento todas as planilhas geradas tinham na intercessão das colunas e das linhas a quantidade de peças vendidas. Esta configuração pode ser alterada clicando-se sobre o tipo de agregação que se deseja utilizar, conforme demonstrado na figura 27, onde passou-se a utilizar o somatório dos valores das peças vendidas.

Figura 27 – Planilha de totais por valor vendido no período

The screenshot shows the 'Cubo Modelo' window with a pivot table. The pivot table is set to summarize by 'SUM OF Valor' (Value) for the 'Mes' (Month) field. The data is filtered by 'Licenciado' and 'Estacao'. The pivot table shows values for 'Empresa - Interno', 'Pokemon', and 'Walt Disney' across seven months.

		Meses						
		1	2	3	4	5	6	7
Licenciados	Estações							
Empresa - Interno	Inverno					50000		29000
	Verão	30000	16000	32000	35000	54000	16000	
Pokemon	Inverno						6500	40000
	Verão	50000	157000	90000	40000	42000	52000	
Walt Disney	Inverno							19500
	Verão	23000	15400	16000		61000	13000	16000

At the bottom of the window, the 'Ano' (Year) is set to 2000. There are buttons for 'Imprimir' (Print) and 'Sair' (Exit).

Outra importante característica de uma ferramenta OLAP é a possibilidade de filtrar as informações fornecendo ao executivo uma informação resumida e de fácil visualização. A figura 28 demonstra a planilha com as dimensões “LICENCIADO e MÊS”. Clicando com o botão direito do mouse sobre alguma dimensão, pode-se filtrar a informação selecionando o valor que se deseja consultar. A figura 28 demonstra a planilha onde foi aplicado um filtro sobre a dimensão LICENCIADO e ESTAÇÃO, selecionando somente o licenciado “Walt Disney” e a estação Verão. Dessa forma, o protótipo fornecerá ao executivo a quantidade de peças vendidas deste licenciado por período somente da estação Verão.

Figura 28 – Aplicação do filtro sobre as dimensões LICENCIADO e ESTAÇÃO

The screenshot shows the 'Cubo Modelo' window in the 'EIS - Têxtil' application. The interface includes a menu bar (Arquivo, Utilitários, Janelas, Sobre) and a toolbar with various analysis tools. The main area displays a pivot table with the following configuration:

- Filters:** Licenciado = Walt Disney, Estacao = Verão
- Columns:** Grade, Modelo, Mes
- Rows:** Meses (1, 2)

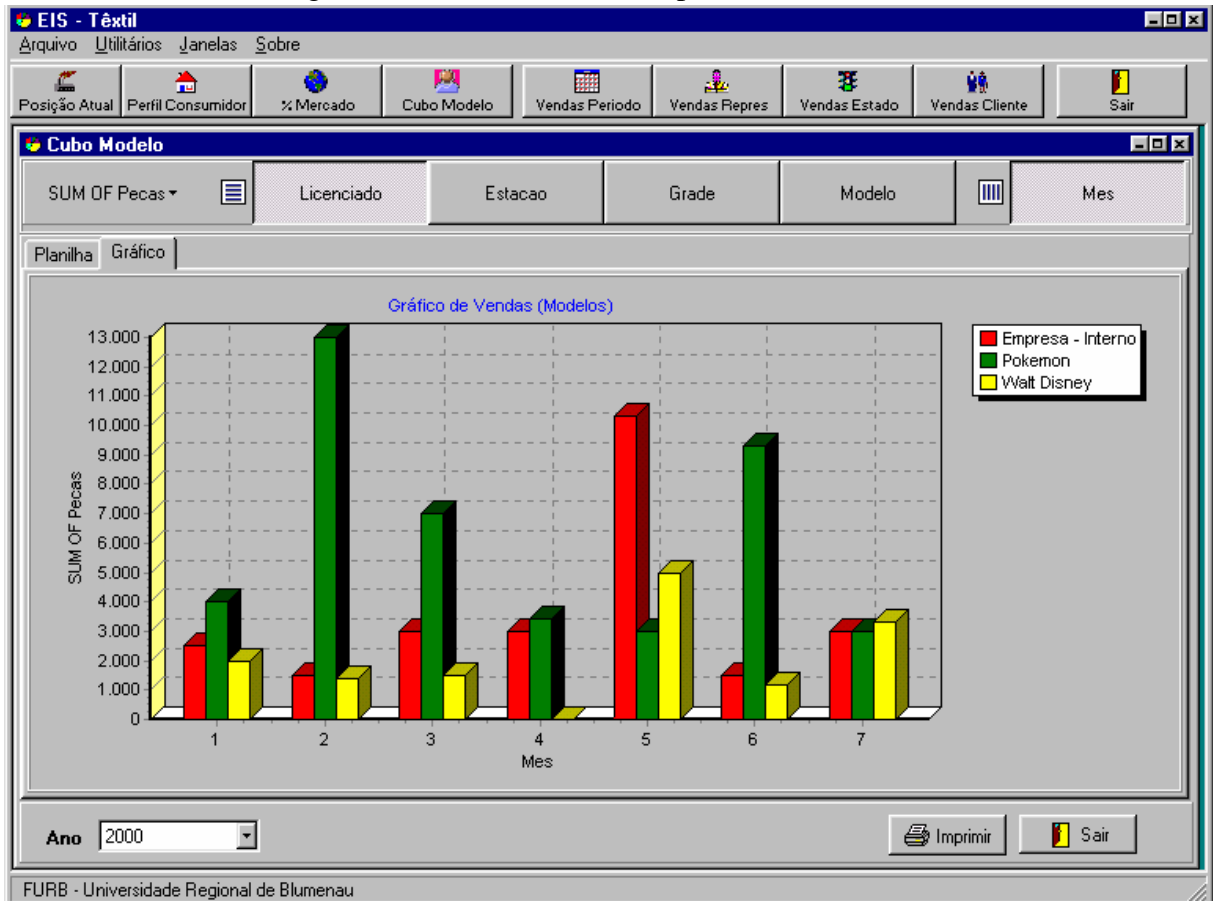
The pivot table data is as follows:

Meses	1	2	4	5	6	7	Sum
2000	1400			5000	1200	1500	12600

At the bottom of the window, there is an 'Ano' dropdown menu set to '2000' and buttons for 'Imprimir' and 'Sair'. The footer text reads 'FURB - Universidade Regional de Blumenau'.

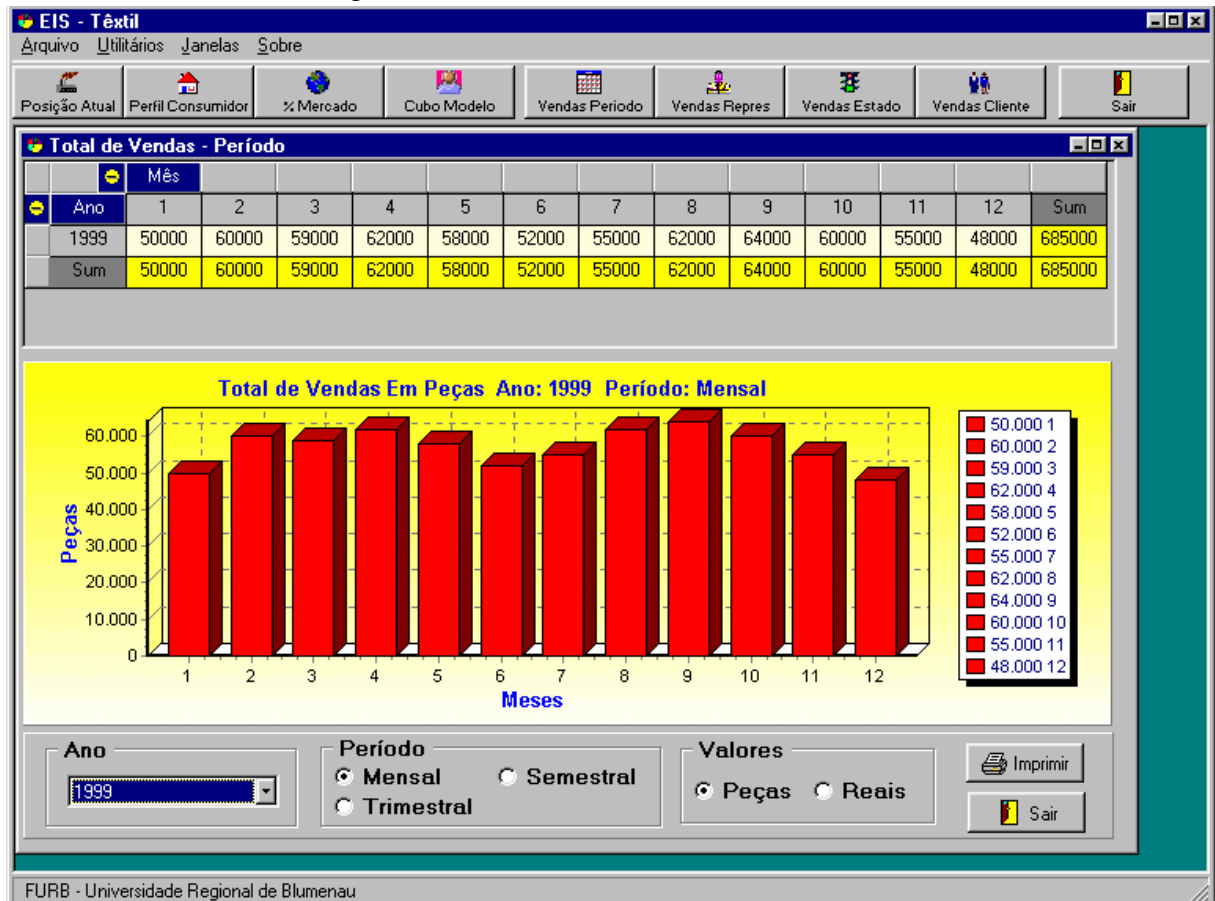
Clicando na página Gráfico serão apresentados os valores atuais que estão na página Planilha em forma de gráfico. A figura 29 demonstra um exemplo de um gráfico que pode ser utilizado para analisar a quantidade de peças vendidas que estão dispostos no eixo Y e as dimensões LICENCIADO e MÊS no eixo X.

Figura 29 – Gráfico de vendas por licenciado



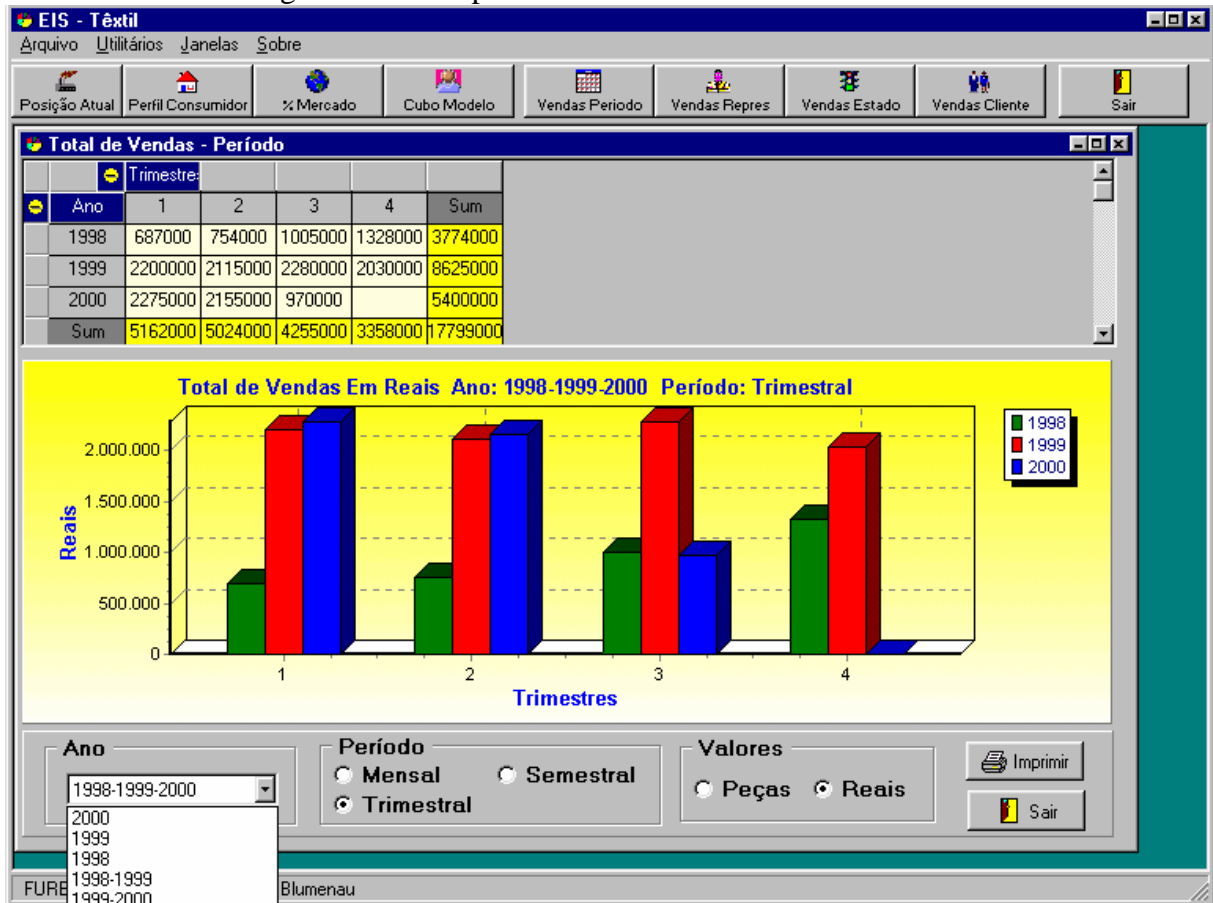
O protótipo dispõe de uma opção onde é demonstrado o total de vendas da empresa. É possível fazer um acompanhamento das vendas mensalmente, trimestralmente ou semestralmente dentro de um ano. A figura 30 demonstra o total de vendas do ano de 1999, sendo selecionado como período a opção mensal.

Figura 30 – Total de vendas mensais



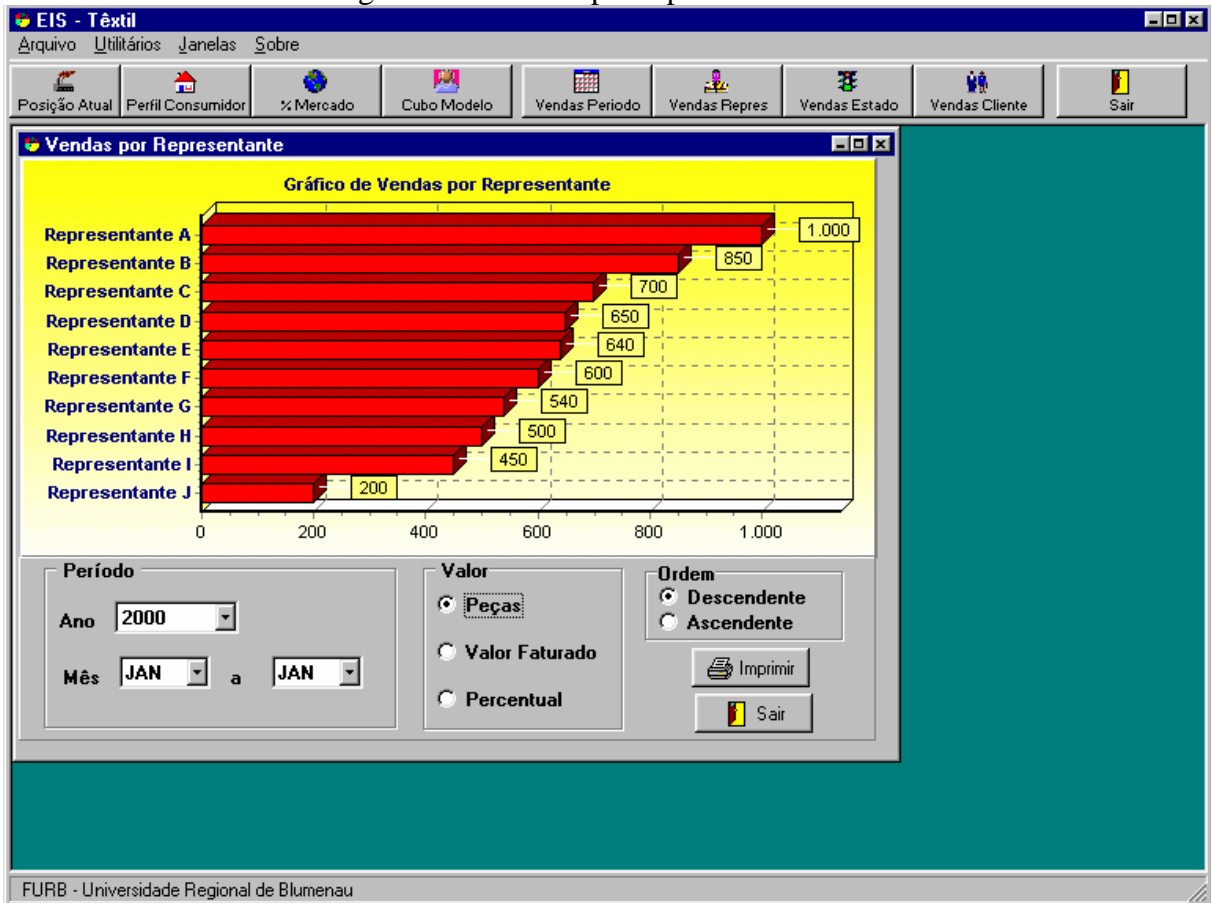
Selecionando o período como trimestral, o ano como 1998-1999-2000 e os valores em Reais, tem-se um comparativo trimestral de vendas em Reais entre os anos de 1998, 1999 e 2000 conforme demonstrado na figura 31.

Figura 31 – Comparativo de vendas trimestral



Na opção Vendas por Representante, têm-se como opções o período (meses e ano), os valores (peças, valor faturado ou percentual) e a ordem (descendente ou ascendente) conforme demonstrado na figura 32.

Figura 32 – Vendas por representante



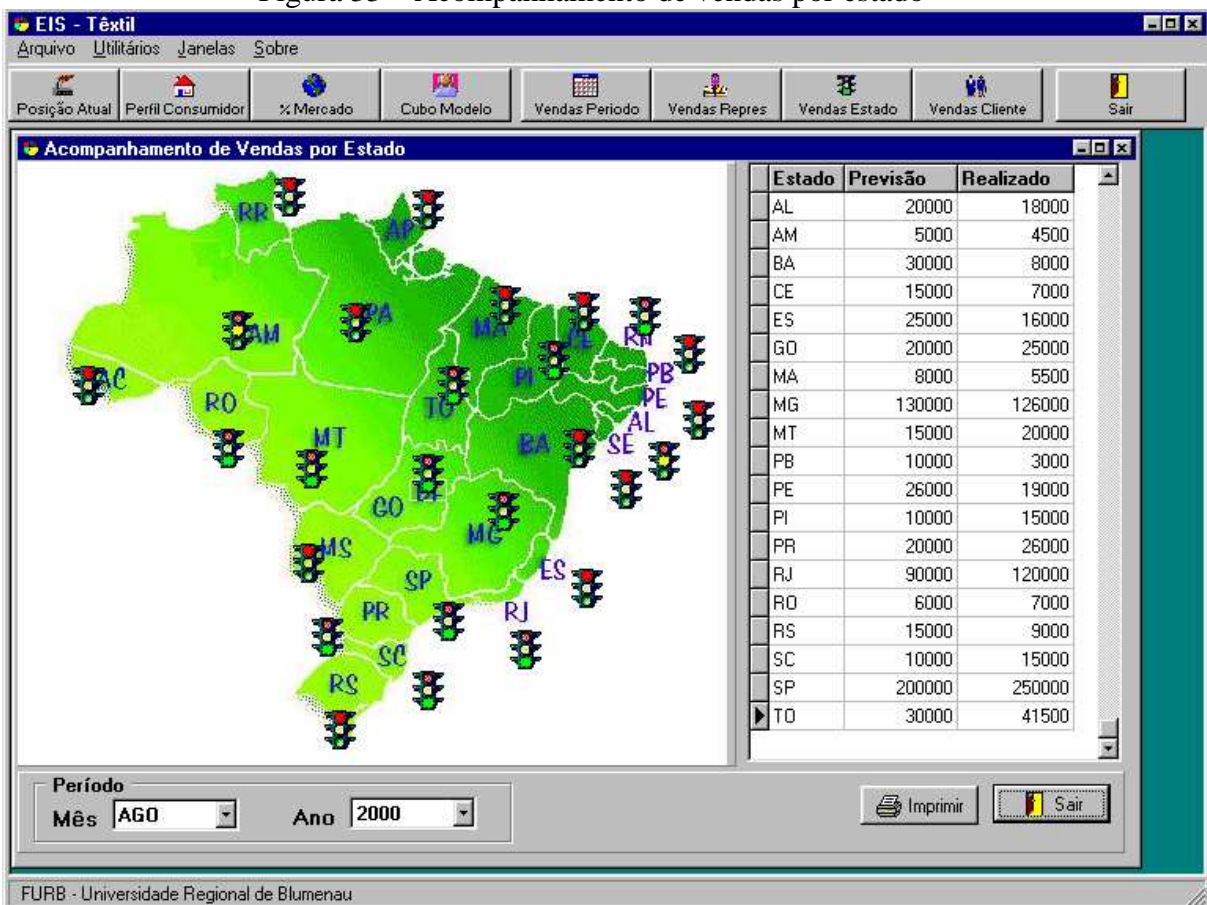


A figura 33 demonstra a tela quando selecionada a opção Acompanhamento de Vendas por Estado. Na parte direita da tela é apresentada uma tabela contendo os campos estado, previsão de vendas (metas) e o realizado dentro do período selecionado (mês de agosto do ano 2000).

Na parte esquerda da tela, encontra-se um mapa do Brasil onde cada estado possui um semáforo, sendo que a cor do semáforo reflete a venda daquele estado em relação a previsão de vendas do mês. A cor para os semáforos em cada estado obedece as seguintes regras:

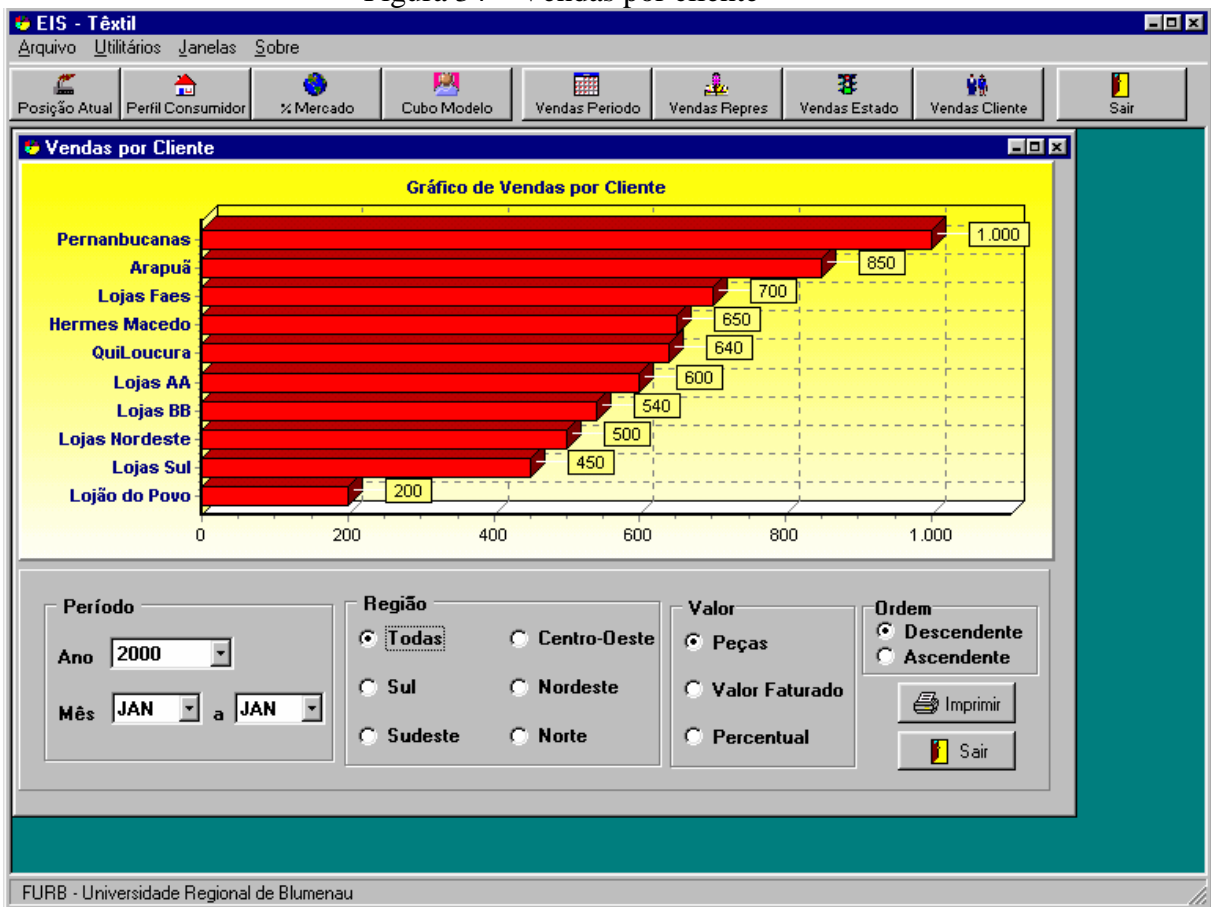
- i) Verde: semáforo será setado com cor verde sempre que a venda do mês realizada for superior a 95 por cento da previsão de vendas;
- j) Amarelo: sempre que a venda realizada corresponder de 85 até 95 por cento em relação a previsão de vendas;
- k) Vermelho: quando a venda realizada for abaixo de 85 por cento da previsão ou não constando na relação de estados com venda realizada ou previsão de vendas.

Figura 33 – Acompanhamento de vendas por estado



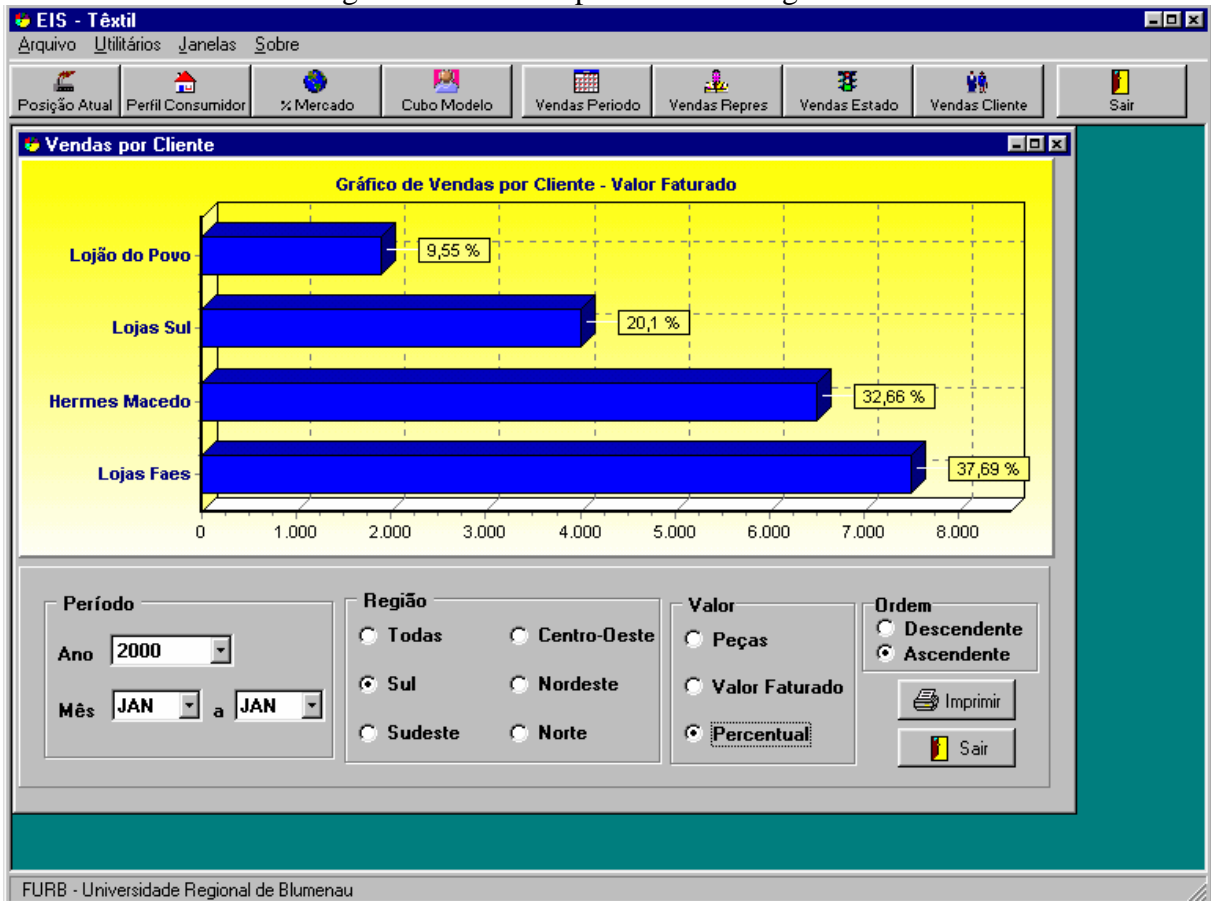
Na opção de Vendas por Cliente pode-se analisar as informações em relação as compras dos clientes. Tem-se como opções o período, a região, o valor, e a ordem. Na figura 34 pode-se visualizar a tela de vendas por cliente, onde foi selecionado na opção período o mês de janeiro do ano 2000, na opção região todas as regiões do Brasil, sendo os valores em peças e a ordem decendente

Figura 34 – Vendas por cliente



Quando o executivo selecionar a região como Sul, os valores em percentuais e a ordem ascendente será demonstrada para a sua análise a tela que pode ser visualizada na figura 35.

Figura 35 – Vendas por cliente na região sul



## 8 CONCLUSÃO

Ao término deste trabalho, concluiu-se que os Sistemas de Informações Executivas, são de extrema importância para uma empresa que deseja ser competitiva. Isto ocorre devido as suas características, que foram apresentadas neste trabalho.

A técnica OLAP mostrou-se uma poderosa ferramenta para auxiliar o executivo na tomada da decisão. Tornando-se dessa forma uma ferramenta muito útil em um software de EIS.

A linguagem UML oferece um novo paradigma para o desenvolvimento de aplicações. Sendo um novo paradigma, rompe os conceitos atuais. Implica dessa forma, num esforço substancial de capacitação da equipe de desenvolvedores, gerando grandes investimentos em treinamento e em novas tecnologias para a empresa. Estes são alguns dos principais problemas para o uso da UML nas companhias.

Em contrapartida, o fato de a linguagem UML ser uma unificação das principais metodologias de Orientação a Objetos, tendo como colaboradoras para a esta unificação grandes companhias de *software* do mundo, e ainda, com o surgimento de novas ferramentas com suporte a linguagem , demonstra ser uma tendência de mercado.

Em relação ao objetivo geral deste trabalho que foi desenvolver um protótipo de um EIS para as empresas têxteis, com o intuito de auxiliar os executivos na tomada de decisões estratégicas, os objetivos foram alcançados. Porém sugiro que se desenvolvam as áreas: administrativa, financeira e industrial.

### 8.1 LIMITAÇÕES

Durante a elaboração deste trabalho encontrou-se dificuldades na elaboração dos diagramas de Caso de Uso e de Classe, devido a pouca experiência na utilização de uma ferramenta *CASE* que utiliza a metodologia de Orientação a Objetos.

### 8.2 SUGESTÕES

Buscando dar continuidade ao protótipo, sugere-se:

- a) desenvolvimento das áreas administrativas/financeira e industrial da empresa;

- b) desenvolver os diagramas de seqüência, distribuição e de componentes;
- c) integrá-lo a outros produtos como planilhas eletrônicas e editores de texto e ativar as opções de impressão;
- d) a substituição do banco de dados atual por um banco de dados Orientado a Objetos, sendo que este banco poderá ser um *Data Warehouse*.

## ANEXO 1 – PROGRAMA VENDA POR CLIENTE

```

unit UVendas_Cliente;
{ Objetivo : Consultar Vendas por Cliente
  Data.....: Maio/2000
  Autor.....: Nei Jaison Faes }

interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
  StdCtrls, ExtCtrls, Db, DBTables, TeEngine, Series, TeeProcs, Chart,
  DBChart, Grids, DBGrids, Buttons, DBCGrids;

type
  TFormVendasCliente = class(TForm)
    DBChartVendasCliente: TDBChart;
    Series1: THorizBarSeries;
    DataSourceVendasCliente: TDataSource;
    QueryVendasCliente: TQuery;
    Panel1: TPanel;
    RadioGroupRegiao: TRadioGroup;
    RadioGroupValor: TRadioGroup;
    RadioGroupOrdem: TRadioGroup;
    BtnSair: TBitBtn;
    GroupBoxPeriodo: TGroupBox;
    ComboBoxAno: TComboBox;
    ComboBoxMesIni: TComboBox;
    ComboBoxMesFin: TComboBox;
    Label1: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Label2: TLabel;
    BitBtnImprimir: TBitBtn;
    QueryVendasClientenome: TStringField;
    QueryVendasClientepecas: TIntegerField;
    QueryVendasClientevalor_faturado: TFloatField;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Consulta;
    procedure BtnSairClick(Sender: TObject);
    procedure RadioGroupValorClick(Sender: TObject);
    procedure RadioGroupOrdemClick(Sender: TObject);
    procedure RadioGroupRegiaoClick(Sender: TObject);
    procedure RadioGroupPeriodicidadeClick(Sender: TObject);
    procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
    procedure ComboBoxAnoChange(Sender: TObject);
    procedure ComboBoxMesIniChange(Sender: TObject);
    procedure ComboBoxMesFinChange(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var

```

```
FormVendasCliente: TFormVendasCliente;
```

```
implementation
```

```
{ $R *.DFM }
```

```
procedure TFormVendasCliente.FormCreate(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
    ComboBoxAno.ItemIndex := 0;
```

```
    ComboBoxMesIni.ItemIndex := 0;
```

```
    ComboBoxMesFin.ItemIndex := 0;
```

```
    Width := 677;
```

```
    Height := 438;
```

```
    Consulta;
```

```
end;
```

```
procedure TFormVendasCliente.Consulta;
```

```
{Monta Query que será utilizada para consulta}
```

```
begin
```

```
    If (ComboboxMesIni.ItemIndex > ComboBoxMesFin.ItemIndex) then begin
```

```
        MessageDlg('Mês Final Menor que Mês Inicial', mtError, [mbOK], 0);
```

```
        ComboBoxMesIni.SetFocus;
```

```
    end;
```

```
    With QueryVendasCliente do begin
```

```
        Close;
```

```
        Sql.Clear;
```

```
        Sql.Add('SELECT Cliente.nome, Vendas_Cliente.pecas, Vendas_Cliente.valor_faturado');
```

```
        Sql.Add(' FROM Cliente, Vendas_Cliente');
```

```
        IF RadioGroupRegiao.ItemIndex > 0 then
```

```
            Sql.Add(' , cep, estado');
```

```
        Sql.Add(' WHERE Cliente.codigo = Vendas_Cliente.codigo ');
```

```
        Case RadioGroupRegiao.ItemIndex of
```

```
            1 : Sql.Add(' AND Cliente.codigo_cep = cep.codigo AND estado.estado = cep.estado AND estado.codigo_regiao = 1');
```

```
            2 : Sql.Add(' AND Cliente.codigo_cep = cep.codigo AND estado.estado = cep.estado AND estado.codigo_regiao = 2');
```

```
            3 : Sql.Add(' AND Cliente.codigo_cep = cep.codigo AND estado.estado = cep.estado AND estado.codigo_regiao = 3');
```

```
            4 : Sql.Add(' AND Cliente.codigo_cep = cep.codigo AND estado.estado = cep.estado AND estado.codigo_regiao = 4');
```

```
            5 : Sql.Add(' AND Cliente.codigo_cep = cep.codigo AND estado.estado = cep.estado AND estado.codigo_regiao = 5');
```

```
        end;
```

```
        Sql.Add(' AND Vendas_Cliente.ano = ' + ComboboxAno.text);
```

```
        Sql.Add(' AND Vendas_Cliente.mes >= ' + IntToStr(ComboboxMesIni.ItemIndex + 1));
```

```
        Sql.Add(' AND Vendas_Cliente.mes <= ' + IntToStr(ComboboxMesFin.ItemIndex + 1));
```

```
        // Ordem Ascendente ou descendente
```

```
        if RadioGroupOrdem.ItemIndex = 0 then begin // Ascendente
```

```
            if RadioGroupValor.ItemIndex = 0 then // Peças
```

```
                Sql.Add(' Order By Pecas Ascending')
```

```
            else
```

```
                Sql.Add(' Order By Valor_Faturado Ascending') // Valor Faturado
```

```
        end
```

```
        else begin // Descendente
```

```
            if RadioGroupValor.ItemIndex = 0 then // Peças
```

```

        Sql.Add(' Order By Pecas Descending')
    else
        Sql.Add(' Order By Valor_Faturado Descending'); // Valor Faturado
    end;
    Open;
end;
end;

procedure TFormVendasCliente.RadioGroupValorClick(Sender: TObject);
begin
    If RadioGroupValor.ItemIndex = 0 then begin // Peças
        Series1.Marks.Style := smsValue;
        Series1.XValues.ValueSource := 'Pecas';
        Series1.SeriesColor := ClRed;
        DBChartVendasCliente.Title.text.text := 'Gráfico de Vendas por Cliente - Peças';
    end
    else
        if RadioGroupValor.ItemIndex = 1 then begin // Valor Faturado
            Series1.Marks.Style := smsValue;
            Series1.XValues.ValueSource := 'Valor_Faturado';
            Series1.SeriesColor := ClGreen;
            DBChartVendasCliente.Title.text.text := 'Gráfico de Vendas por Cliente - Valor Faturado';
        end
        else begin // Percentual
            Series1.SeriesColor := ClBlue;
            Series1.Marks.Style := smsPercent;
        end;
end;

procedure TFormVendasCliente.RadioGroupOrdemClick(Sender: TObject);
begin
    Consulta;
end;

procedure TFormVendasCliente.RadioGroupRegiaoClick(Sender: TObject);
begin
    Consulta;
end;

procedure TFormVendasCliente.RadioGroupPeriodicidadeClick(Sender: TObject);
begin
    Consulta;
end;

procedure TFormVendasCliente.FormClose(Sender: TObject;
    var Action: TCloseAction);
begin
    Action := CaFree;
end;

procedure TFormVendasCliente.ComboBoxAnoChange(Sender: TObject);
begin
    Consulta;
end;

procedure TFormVendasCliente.ComboBoxMesIniChange(Sender: TObject);
begin
    Consulta;
end;

```



```
end;  
  
procedure TFormVendasCliente.ComboBoxMesFinChange(Sender: TObject);  
begin  
    Consulta;  
end;  
procedure TFormVendasCliente.BtnSairClick(Sender: TObject);  
begin  
    Close;  
  
end;  
  
end.
```

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ALT1992] ALTER, Steven. **Information systems: a management perspective**. USA : Addison-Wesley Publishing Company, 1992
- [BOO1998] Booch, Grady. **Architectural Patterns for a competitive advantage**. Rational Software Corporation, 1998.
- [BRA2000] BRASIL, Data Warehouse. **A técnica OLAP 2000**. Endereço eletrônico: <http://www.dwbrasil.com.br/html/olap.html>. Data de consulta : 15/05/2000.
- [DAL1998] DALFOVO, Oscar. **Desenho de um modelo de sistemas de informação**. Blumenau, 1998. Dissertação (mestrado em Administração de Negócios) Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, FURB.
- [DAL2000] DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau : Acadêmica, 2000.
- [DAT1989] DATE, C.J. **Guia para o padrão SQL**. Rio de Janeiro : Campus, 1989.
- [DAT1995] DATE, C.J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. 4 ed., Rio de Janeiro : Campus, 1989.
- [DWB1996] DWBrasil, **OLAP 2000**. Endereço Eletrônico: <http://www.dwbrasil.com.br>. Data da consulta: 10/05/2000.
- [FUR1994] FURLAN, José Davi; IVO, Ivonildo da Motta; AMARAL, Francisco Piedade. **Sistemas de informação executiva - EIS**. São Paulo : Makron Books, 1994.
- [FUR1998] FURLAN, José Davi. **Modelagem de objetos através da UML**. São Paulo : Makron Books, 1998.
- [KER1994] KERN, Vinicius Medina. **Banco de dados relacionais: teoria e prática de projeto**. São Paulo : Érica, 1994.

- [LAU1997] LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management Information Systems**. 4 ed., Upper Saddle River (N.J.) : Prentice Hall, 1997.
- [LIM1997] LIMA, Carla Maria Braga e Souza; LIMA, Marcelo Dutra Vila. **Desenvolvendo sistemas Orientado a Objetos : uma abordagem prática**. Brasília, 1997. Monografia (*lato sensu* em Tecnologia da Informação) Instituto de Tecnologias Emergentes de Informação, União Educacional de Brasília.
- [MAC1996] MACHADO, Carlos. Como dar o tiro certo na hora de decidir. **Informática Exame**, São Paulo, p.48-55, mar. 1996
- [MAR1995] MARTIN, James. **Análise e Projeto Baseado em Objetos**. Rio de Janeiro : Campus, 1994.
- [MAR1996] MARTIN, James; DELL, James J. **Análise e Projeto Orientado a Objetos**. São Paulo : Makron Books, 1996.
- [OLI1992] OLIVEIRA, Djalma. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo : Atlas, 1992.
- [OLI1996] OLIVEIRA, Djalma. **Sistemas de informações gerenciais : Estratégicas, Táticas, Operacionais**. São Paulo : Atlas, 1996.
- [RAT2000] Rational, Software Corporation. **Unified Modeling Language, version 1.3** 2000. Endereço Eletrônico: <http://www.rational.com/uml/index.jtimpl>. Data da consulta: 11/05/2000.
- [REI1999] REISDORPH, Kent. **Aprenda em 21 dias Delphi 4**. Rio de Janeiro : Campus, 1996.
- [ROD1996] RODRIGUES, Leonel Cezar. Impactos dos sistemas de informação, **Jornal de Santa Catarina**, Blumenau-SC, Caderno de Economia, p. 2, 30 jun. 1996.
- [STA1998] STAIR, Ralph M.. **Princípios de sistemas de informação : Uma Abordagem Gerencial**. Rio de Janeiro : LTC, 1998.

[TEC2000] TECHMARK, Engenharia da Informação. **UML** 2000. Endereço Eletrônico:  
<http://www.techmark.com.br>. Data da consulta: 10/05/2000.

[WIN1993] WINBLAD, Annl., EDWARDS, Samuel D., KING, David R. **Software Orientado ao Objeto**. São Paulo : Makron Books, 1993.