

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

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
EXECUTIVA APLICADO A PREFEITURA MUNICIPAL DE  
JARAGUÁ DO SUL UTILIZANDO *DATA WAREHOUSE***

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

**DEISE CEHELERO**

BLUMENAU, JUNHO/2001

2001/1-21

# **PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA APLICADO A PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ DO SUL UTILIZANDO *DATA WAREHOUSE***

**DEISE CEHELERO**

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. Oscar Dalfovo

---

Prof. Everaldo Artur Grahl

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	VI
LISTA DE QUADROS .....	VIII
AGRADECIMENTOS .....	IX
RESUMO .....	X
ABSTRACT .....	XI
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	3
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI).....	4
2.1 SISTEMAS.....	4
2.2 INFORMAÇÃO .....	6
2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	7
2.4 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	8
2.5 CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	10
2.6 CATEGORIAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	11
2.7 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	11
2.8 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA (EIS) .....	13
2.8.1 ORIGEM.....	13
2.8.2 CONCEITOS .....	14
2.8.3 CARACTERÍSTICAS DE UM EIS .....	14
2.8.4 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DE EIS.....	15
2.8.5 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO EIS.....	16
2.8.5.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO.....	16

2.8.5.2 FASE 2 – PROJETO .....	19
2.8.5.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO .....	21
3 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	23
3.1 FUNÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....	23
3.2 O CONTROLE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....	24
4 DATA WAREHOUSE.....	25
4.1 CARACTERÍSTICAS DE UM DW .....	27
4.2 ARQUITETURA DE UM DW .....	27
4.3 GRANULARIDADE .....	30
4.3.1 NÍVEIS DUAS DE GRANULARIDADE .....	31
4.4 PARTICIONAMENTO.....	32
4.5 EXTRAÇÃO DE DADOS DO DATA WAREHOUSE.....	32
4.5.1 PROCESSO ANALÍTICO ON-LINE (OLAP).....	33
4.5.2 CUBO DE DECISÃO .....	35
4.6 TRABALHOS CORRELATOS.....	36
5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO TRABALHO .....	38
5.1 ORIENTAÇÃO A OBJETOS .....	38
5.2 LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM – UML.....	40
5.2.1 HISTÓRICO .....	40
5.2.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	42
5.2.3 DIAGRAMA DE CLASSE .....	43
5.2.4 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA.....	45
5.3 BANCO DE DADOS .....	46
5.4 SQL .....	47
5.5 AMBIENTE VISUAL DELPHI 5 .....	48

5.6 FERRAMENTA CASE <i>RATIONAL ROSE</i> .....	48
6 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO .....	50
6.1 PLANEJAMENTO .....	50
6.2 PROJETO .....	51
6.2.1 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA TECNOLÓGICA .....	51
6.2.2 ESPECIFICAÇÃO .....	52
6.2.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	52
6.2.2.2 DIAGRAMA DE CLASSES .....	54
6.2.2.3 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA .....	55
6.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	57
7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	69
7.1 CONCLUSÕES .....	69
7.2 LIMITAÇÕES .....	70
7.3 SUGESTÕES .....	70
ANEXO 1 - CENSO DOS BAIRROS .....	71
ANEXO 2 – DICIONÁRIO DE DADOS .....	72
ANEXO 3 – ARQUIVO ENTREVISTA.TXT .....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - COMPONENTES DE UM SISTEMA .....	5
FIGURA 2 - ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	8
FIGURA 3 - ELEMENTOS DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	9
FIGURA 4 - FASES DO CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	10
FIGURA 5 - FASES METODOLÓGICAS PARA ELABORAÇÃO DO EIS.....	16
FIGURA 6 - OBJETIVOS DA FASE DE PLANEJAMENTO .....	17
FIGURA 7 - OBJETIVOS DA FASE DE PROJETO.....	19
FIGURA 8 - ESTÁGIOS DA FASE DE IMPLEMENTAÇÃO .....	22
FIGURA 9 - ARQUITETURA DE UM <i>DATA WAREHOUSE</i> .....	29
FIGURA 10 - NÍVEIS DE GRANULARIDADE.....	30
FIGURA 11 - CUBO COM AS DIMENSÕES ESCOLARIDADE, PERÍODO E BAIRRO .	36
FIGURA 12 - <i>STAR JOIN</i> (JUNÇÃO EM ESTRELA) .....	36
FIGURA 13 - EXEMPLO DE CLASSE E OBJETO .....	39
FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DA UML .....	41
FIGURA 15 - ELEMENTOS DO DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	42
FIGURA 16 - EXEMPLO DE GENERALIZAÇÃO.....	43
FIGURA 17 - EXEMPLO DE AGREGAÇÃO.....	44
FIGURA 18 - EXEMPLO DE MULTIPLICIDADE.....	45
FIGURA 19 - EXEMPLO DE DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA.....	46
FIGURA 20 - FERRAMENTA CASE <i>RATIONAL ROSE</i> .....	49
FIGURA 21 - DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	52
FIGURA 22 - DIAGRAMA DE CLASSES .....	54

FIGURA 23 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DESENVOLVIMENTO SOCIAL.....	55
FIGURA 24 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL.....	55
FIGURA 25 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA EDUCAÇÃO.....	56
FIGURA 26 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DE NECESSIDADES .....	56
FIGURA 27 – TELA DE APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO .....	57
FIGURA 28 - OPÇÕES DO PROTÓTIPO.....	58
FIGURA 29 - CADASTROS DO PROTÓTIPO .....	58
FIGURA 30 - CADASTRO DE ENTREVISTAS .....	59
FIGURA 31 – CARGA DOS DADOS .....	60
FIGURA 32 - INFORMAÇÕES EXECUTIVAS .....	62
FIGURA 33 - ESTADO CIVIL .....	62
FIGURA 34 – ANÁLISE DOS MORADORES POR SEXO ATRAVÉS DO CUBO DE DECISÃO.....	63
FIGURA 35 – SITUAÇÃO PROFISSIONAL.....	64
FIGURA 36 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	65
FIGURA 37 – SEGURANÇA.....	66
FIGURA 38 - EDUCAÇÃO/CRECHE.....	66
FIGURA 39 - ANÁLISE DO GRAU DE ESCOLARIDADE ATRAVÉS DO CUBO DE DECISÃO.....	67
FIGURA 40 - NECESSIDADES DA RUA .....	68
FIGURA 41 - NECESSIDADES DO BAIRRO .....	68

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE PLANEJAMENTO .....	18
QUADRO 2 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE PROJETO.....	20
QUADRO 3 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE IMPLEMENTAÇÃO .....	22
QUADRO 4 - BANCO DE DADOS OPERACIONAL X <i>DATA WAREHOUSE</i> .....	26
QUADRO 5 - TIPOS DE VISIBILIDADE.....	39
QUADRO 6 - EXEMPLOS DE MULTIPLICIDADE.....	44
QUADRO 7 - DEFINIÇÃO DOS INDICADORES POR SECRETARIA.....	51
QUADRO 8 - CASOS DE USO DO PROTÓTIPO.....	52
QUADRO 9 – <i>PROCEDURE</i> CARGA DOS DADOS.....	61
QUADRO 10 – COMANDO SQL PARA VISUALIZAR ABASTECIMENTO DE ÁGUA	64

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que nos acompanha e ilumina em todos os momentos.

A meu noivo Jean Carlos Selzer, a meus pais, Raul Cechelero e Isolde Cechelero e a minha irmã Denise Cechelero, por estarem sempre ao meu lado, apoiando e incentivando durante todos esses anos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao professor Ricardo Alencar de Azambuja, pela orientação e atenção dispensada na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como principal objetivo, auxiliar os executivos da organização pública (prefeito e secretários) na tomada de decisões estratégicas. Para isso foi implementado um protótipo de sistema de informação executiva, com base em um *Data Warehouse*, que permite obter informações sobre os habitantes, a fim de traçar o perfil dos mesmos, bem como saber as necessidades de cada rua e de cada bairro da cidade. Para a elaboração do protótipo foram utilizados a análise orientada a objetos, a técnica de cubo de decisão e a ferramenta CASE *Rational Rose C++*.

## **ABSTRACT**

This work of course conclusion has as main objective, to aid the executive of the public organization (mayor and secretaries) to take strategic decisions. For that a prototype of System of Information Executive was implemented, with base in Data Warehouse, that allows to obtain information about residents, to trace him profile, also know the necessity of each street and of each ward of the city. To construct the prototype were used the Oriented Object Analysis, the technique of decision cube and the tool CASE Rational Rose C++.

# 1 INTRODUÇÃO

A medida que aumenta a complexidade interna e os negócios em uma organização e no ambiente no qual ela atua, o processo de tomada de decisão tende a tornar-se também mais complexo, exigindo agilidade, dinamismo e precisão das ações e informações executivas.

A informação tem um papel importante não só nas empresas, mas nas organizações de um modo geral. Informações corretas possibilitam o alcance dos objetivos e conseqüentemente o sucesso. De acordo com Freitas (1992), a informação é o produto da análise dos dados existentes nas empresas, que transmite conhecimento e pode auxiliar o executivo na tomada de decisão. Por outro lado, a falta de informações pode levar a tomada de decisões erradas e precipitadas, podendo trazer conseqüências desastrosas para uma organização. As informações têm aplicação nos mais diversos setores, sendo aplicada tanto em organizações privadas quanto públicas.

Voltando a questão da aplicação das informações para o prisma de prefeitura, a qual é uma organização pública, a falta de informações, faz com que não se tenha noção real das necessidades de cada área, (saúde, habitação, educação) voltadas para cada bairro da cidade (município, vilarejo, distrito e povoado). Ou, se há conhecimento das necessidades, se tem uma ordem de prioridade errada em atendê-las, ocasionando por exemplo, a má distribuição das obras por bairro e dos recursos por secretaria.

Quando existem informações sobre os moradores da cidade, como condições de vida e grau de escolaridade, é possível ao administrador dirigir-se de forma correta e atacar os pontos fortes (necessidades), tratando cada localidade em particular. E dessa forma, proporcionar melhor qualidade de vida aos habitantes, que é o objetivo da organização pública.

Porém, não é possível ao administrador ter conhecimento aprofundado sobre todas as áreas, por se tratar de um volume muito grande de informações. Ele deve sim estar a par das informações mais relevantes. Com esse propósito, surgiram os sistemas de informação (SI).

De acordo com Prates (1999), um sistema de informação deve apresentar informações claras, sem interferência de dados que não são importantes, e deve possuir um alto grau de precisão e rapidez.

Existem vários SI para auxiliar os executivos de acordo com o nível hierárquico que atuam. O *Executive Information System* (EIS) visa auxiliar os executivos da alta administração.

De acordo com Furlan (1994), um EIS pode ser entendido, do ponto de vista tecnológico, como uma ferramenta de pesquisa a base de dados para apresentação de informações de forma simples e amigável, atendendo às necessidades dos executivos/decisores. Do ponto de vista filosófico, no entanto, é mais do que somente uma ferramenta, trata-se de um conceito de como administrar o negócio da empresa com base na administração das informações.

De acordo com Rezende (2000), o EIS tem como objetivo ajudar a melhorar o desempenho da empresa, permitindo a visualização das informações corporativas de forma integrada e fornecendo informações críticas de forma imediata, possibilitando maior precisão e flexibilidade na análise dos dados.

Um dos principais benefícios obtidos na utilização de um EIS é a redução de tempo na obtenção de informações. Como consequência, há uma melhora no desempenho da comunicação interna da organização e dos executivos. De posse das informações estratégicas fornecidas pelo EIS o executivo tem maior visão, melhor conhecimento e controle da situação, podendo tomar as decisões de forma mais rápida e segura.

## 1.1 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo de sistema de informação executiva, aplicado a Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul utilizando *Data Warehouse*.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) levantar informações sobre as condições de vida dos habitantes, possibilitando assim, traçar o perfil dos mesmos por rua e por bairro;
- b) levantar as necessidades dos habitantes em relação aos recursos disponíveis em seu bairro e rua tais como: escola, creche, pavimentação, segurança etc;
- c) através dos dados coletados no *Data Warehouse* auxiliar os executivos (prefeito e secretários) na tomada de decisões estratégicas.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho está disposto em sete capítulos descritos a seguir:

O primeiro capítulo apresenta a introdução e os objetivos pretendidos com a elaboração do trabalho.

O segundo capítulo inicia descrevendo sistemas, informação e tecnologia da informação, que são conceitos relacionados aos SI. Em seguida é centrado o foco nos SI onde são descritos suas características, benefícios, categorias, tipos, entre outros. Para finalmente abordar os Sistemas de Informação Executiva, abrangendo sua origem, conceito, características e metodologia para a definição de um EIS.

O terceiro capítulo apresenta uma visão geral da administração pública, destacando os poderes nos quais está organizada, suas funções e o objetivo da atividade administrativa.

O quarto capítulo define *Data Warehouse*, abordando suas características, arquitetura, a tecnologia OLAP e cubo de decisão.

O quinto capítulo relaciona as tecnologias aplicadas no desenvolvimento do trabalho, como orientação a objetos, banco de dados, ferramenta CASE, linguagem de programação e cita trabalhos correlatos.

O sexto capítulo mostra o desenvolvimento do protótipo, seguindo as fases da metodologia para desenvolvimento de um EIS. É demonstrado o planejamento, o projeto com a especificação do protótipo através da ferramenta CASE e a implementação, apresentando as principais telas do protótipo.

O sétimo capítulo finaliza o trabalho, apresentando as conclusões, limitações e sugestões para novos trabalhos.

## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI)

O executivo precisa de subsídios que o ajudem no processo decisório. Segundo Rezende (2000), esses subsídios devem possibilitar a identificação das características do problema, do tema ou assunto que requer decisões. Devem também identificar o contexto ou o ambiente relacionado às decisões e os possíveis impactos causados pelas decisões tomadas.

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 organização. De acordo com Dalfovo (2000), os administradores precisam estar muito bem informados, 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, pois quando eficazes, podem ter um impacto enorme na estratégia corporativa e no sucesso organizacional.

Antes de descrever mais especificamente os sistemas de informação serão apresentados a seguir alguns conceitos relacionados a esse tema como: sistemas, informação e tecnologia da informação.

### 2.1 SISTEMAS

De acordo com Oliveira (1992), sistema é um conjunto de partes interdependentes que, juntas, formam um todo, para exercerem determinadas funções e atingirem determinados objetivos.

Para Rezende (2000), o enfoque atual dos sistemas dentro das empresas está no negócio empresarial e no objetivo de auxiliar os respectivos processos decisórios. Em geral os sistemas procuram atuar como:

- a) ferramentas para auxiliar o funcionamento das empresas;
- b) meios para suportar a qualidade, produtividade e inovação tecnológica organizacional;
- c) geradores de modelos de informações para auxiliar os processos decisórios empresariais;
- d) produtores de informações oportunas e geradores de conhecimento;

e) valores agregados e complementares à modernidade, lucratividade e competitividade empresarial.

De acordo com Rezende (2000), a composição moderna dos sistemas empresariais ultrapassa a convenção simplória de entrada, processamento e saída. Está dividida nos componentes a seguir, também ilustrados na figura 1:



Fonte: Adaptado de Rezende (2000)

- a) objetivos: alvos que se pretende atingir;
- b) ambiente: local onde o sistema executa suas funções, considerando tanto o meio ambiente interno (lógico) como o externo (físico);
- c) recursos: meios necessários para que o sistema cumpra suas funções, infra-estrutura tecnológica;
- d) componentes humanos: pessoas responsáveis pelo acionamento e utilização do sistema;
- e) funções: atividades que o sistema propõe fazer, atendendo à execução de seus requisitos funcionais e à geração dos produtos necessários;
- f) procedimentos: atividades que antecedem e sucedem, ou ainda, paralelas à função principal do sistema, porém necessárias para seu funcionamento;
- g) gestão: compreende a administração, retroalimentação, controles e avaliações de qualidade e atendimento aos requisitos funcionais.

Todo sistema independente de seu nível, tipo e uso, gera algum tipo de informação.

## 2.2 INFORMAÇÃO

Informação é todo o dado trabalhado, útil, tratado, com valor significativo atribuído ou agregado a ele e com um sentido natural e lógico para quem usa a informação. O dado é entendido como um elemento da informação, um conjunto de letras, números ou dígitos, que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não contém um significado claro (Rezende, 2000).

Para ser um administrador eficiente em qualquer área de negócios, é preciso entender que a informação tem um valor altamente significativo nos dias de hoje, pois está presente em todas as atividades que envolvem pessoas, processos, sistemas, recursos financeiros, tecnologias etc.

De acordo com Freitas (1992), a informação é o produto da análise dos dados existentes nas empresas, que transmite conhecimento, e pode auxiliar o executivo na tomada de decisão.

O propósito básico da informação segundo Oliveira (1992), é o de habilitar a empresa a alcançar seus objetivos pelo uso eficiente dos recursos disponíveis, nos quais se inserem pessoas, materiais, equipamentos, tecnologia, dinheiro, além da própria informação.

A informação propicia à empresa, conhecimento de si mesma e de sua estrutura de negócios, facilitando o planejamento, a organização, a gestão e o controle dos processos.

Para Oliveira (1998), a eficiência na utilização do recurso informação é medida pela relação do custo para obtê-la e o valor do benefício de seu uso. Os custos associados com a produção da informação são os envolvidos em coleta, processamento e distribuição. O valor da informação também deve ser avaliado quanto a seu uso final. Sua qualificação evidencia-se à medida que possibilita a diminuição do grau de incerteza no processo de tomada de decisão, permitindo a melhoria da qualidade das decisões.

Para o processo de tomada de decisão, é preciso diferenciar as informações em gerenciais e operacionais. Informações operacionais são as que têm por finalidade permitir que determinadas operações continuem acontecendo dentro do ciclo operacional da empresa. Por exemplo: as informações sobre folha de pagamento, emissão de notas fiscais. Já as

informações gerenciais destinam-se a alimentar processos de tomada de decisão, e cada nível de gerência depende de informações diferentes, e a instituição deve conhecer suas necessidades em todos os níveis (Bio, 1993).

Outro fator importante para a tomada de decisão é a qualidade das informações, que devem ser comparativas, confiáveis, geradas em tempo hábil e no nível de detalhe adequado.

## 2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Segundo Rezende (2000), tecnologia da informação (TI) compreende os recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação. É composta por *hardware* e seus dispositivos e periféricos, *software* e seus recursos, sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações. Todos esses componentes interagem e necessitam do componente fundamental que é o recurso humano, sem ele esta tecnologia não teria funcionalidade e utilidade.

De acordo com Cruz (1998), TI pode ser todo e qualquer dispositivo que tenha capacidade para tratar dados e ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, quer esteja aplicada ao produto, quer esteja aplicada ao processo.

A utilização da TI pode vir a facilitar o executivo no processo decisório com a obtenção de dados estrategicamente escolhidos e de conteúdos relevantes para qualquer nível e tamanho da empresa. As informações estratégicas de concorrentes diretos são de grande valia para o executivo, pois, a partir destas informações, poderá traçar suas estratégias, diferenciando-se dos concorrentes (Binder, 1994).

Direcionando o foco para a organização pública, não cabe citar a expressão concorrente. Porém, as iniciativas que obtiveram sucesso e resultados positivos em outras administrações podem contribuir como exemplos a serem seguidos, proporcionando assim, benefícios aos habitantes da cidade.

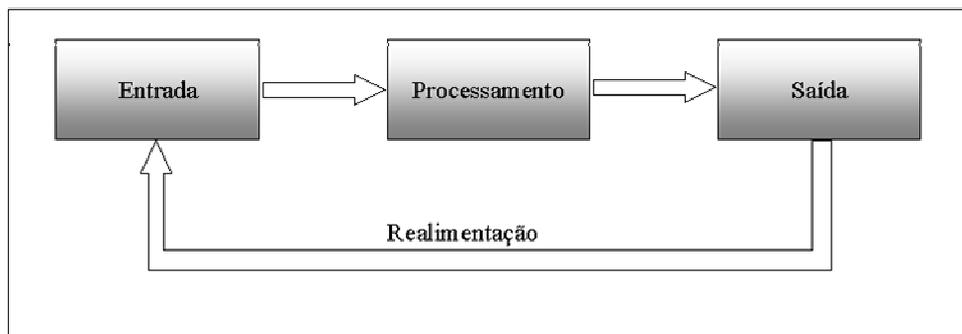
Para atender às necessidades empresariais, atualmente não se pode desconsiderar a TI e seus recursos disponíveis, pois os mesmos são imprescindíveis para a elaboração dos sistemas de informação.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com Dalfovo (2000), 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 tempo ou requerer do mesmo um conhecimento aprofundado de cada área.

Segundo Stair (1998), SI 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* conforme demonstra a figura 2. A entrada é a atividade de captar e reunir novos dados, processamento envolve a conversão ou transformação dos dados em saídas úteis e a saída envolve a produção de informação útil. O *feedback* é a saída que é usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento.

FIGURA 2 - ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO



Fonte: Adaptado de Stair (1998)

Para Rezende (2000), SI é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa e que proporcionam a sustentação administrativa, visando à otimização dos resultados esperados.

De acordo com Prates (1999), um Sistema de Informação deve apresentar informações claras, sem interferência de dados que não são importantes, e deve possuir um alto grau de precisão e rapidez.

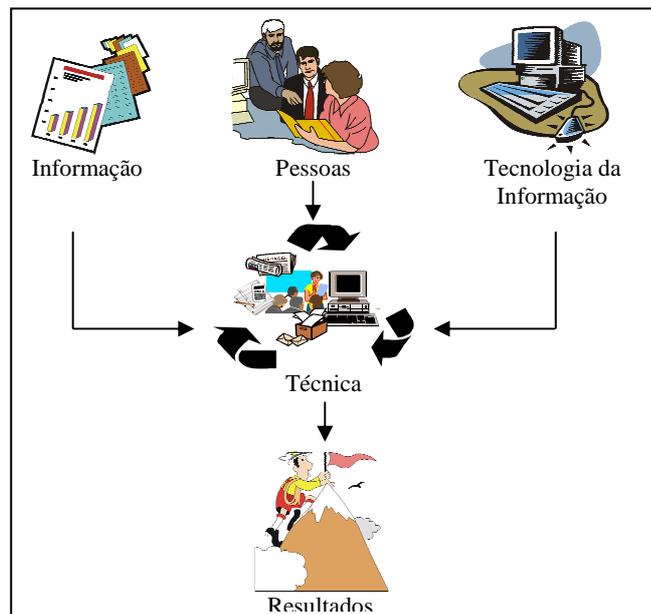
As principais características dos sistemas de informação atuais são:

- a) grande volume de dados e informações;
- b) complexidade de processamentos;

- c) muitos clientes e/ou usuários envolvidos;
- d) contexto abrangente, mutável e dinâmico;
- e) interligação de diversas técnicas e tecnologias;
- f) suporte à tomada de decisões empresariais;
- g) auxílio na qualidade, produtividade e competitividade organizacional.

De acordo com Prates (1999), sistemas de informação são formados pela combinação estruturada de vários elementos, organizados da melhor maneira possível, visando atingir os objetivos da organização. Os elementos que constituem um Sistema de Informação são: a informação (dados formatados, textos livres, imagens e sons), os recursos humanos (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações), as tecnologias de informação (o hardware e o software usados no suporte aos Sistemas de Informação) e as práticas de trabalho (métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades). Estes elementos podem ser observados na figura 3.

FIGURA 3 - ELEMENTOS DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO



Fonte: adaptado de Prates (1999)

Entre os benefícios que as empresas procuram obter por meio dos sistemas de informação estão:

- a) suporte à tomada de decisão;
- b) melhor serviço e vantagens competitivas;
- c) oportunidade de negócios e aumento da rentabilidade;

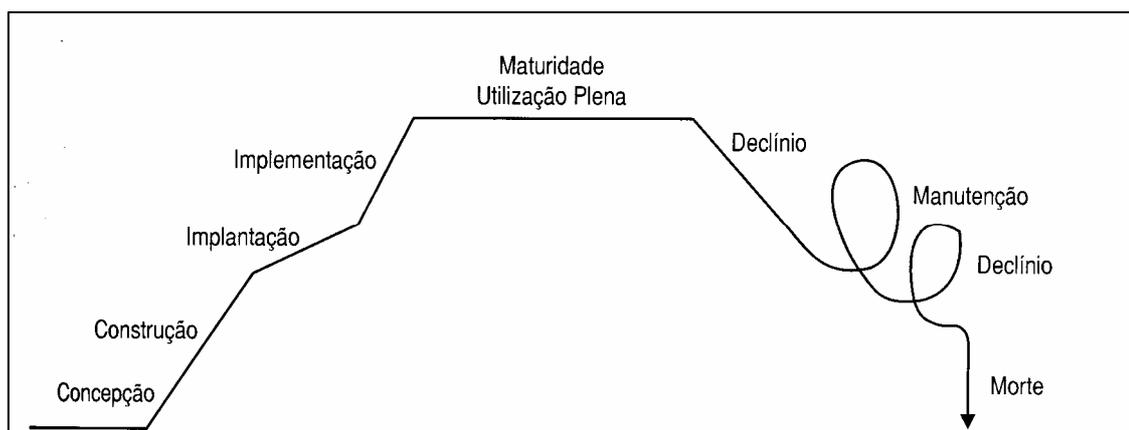
- d) mais segurança nas informações, menos erros, mais precisão;
- e) aperfeiçoamento nos sistemas, eficiência, e produtividade;
- f) redução de custos e desperdícios.

## 2.5 CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Rezende (2000), o ciclo de vida natural de um sistema de informação abrange as fases a seguir, demonstradas na figura 4:

- a) concepção: nascimento do sistema, geralmente derivado de um estudo preliminar e com base em uma análise do sistema atual ou anterior;
- b) construção: execução do sistema, abrangendo análise e programação;
- c) implantação: disponibilização do sistema aos usuários, após a elaboração dos testes;
- d) implementações: agregação de funções ou melhorias de forma opcional ou necessária;
- e) maturidade: utilização plena do sistema com satisfação dos usuários;
- f) declínio: dificuldade de continuidade, impossibilidade de agregação de funções necessárias, insatisfação dos usuários;
- g) manutenção: elaboração de manutenções, por exigência legal ou correção de erros, visando à tentativa de sobrevivência do sistema;
- h) morte: descontinuidade do sistema de informação.

FIGURA 4 - FASES DO CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



Fonte: Rezende (2000)

## 2.6 CATEGORIAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com Dalfovo (2000), os sistemas de informação podem ser divididos em quatro categorias, de acordo com o nível em que atuam:

- a) **Nível Operacional:** são sistemas de informação que monitoram as atividades elementares e transacionais da organização e têm, como propósito principal, responder a questões de rotina e fluxo de transações como, por exemplo, vendas, recibos, depósitos de dinheiro, folha etc. Estão inseridos dentro desta categoria os sistemas de processamento de transações;
- b) **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 a 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;
- c) **Nível Tático ou Administrativo:** são os sistemas de informação que suportam monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas de administradores em nível médio. O propósito dos sistemas deste nível é controlar e prover informações de rotina para a direção setorial. Os sistemas de informações gerenciais são um tipo de sistema que faz parte desta categoria de sistemas;
- d) **Nível Estratégico:** são os sistemas de informação que suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores seniores. Seu propósito é compatibilizar mudanças no ambiente externo com as capacidades organizacionais existentes.

## 2.7 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com Rodrigues (1996), os sistemas de informação foram divididos conforme suas funções administrativas, que de acordo com suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizada, resultando na criação de vários sistemas para ajudar os executivos nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões. São eles:

- a) **Sistema de Informação Gerencial (SIG):** de acordo com Cruz (1998), sistemas de informações gerenciais são o conjunto de tecnologias que disponibiliza os meios

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

- b) Sistema de Informação de Suporte a Tomada de Decisão (SSTD): são sistemas voltados para administradores, tecnocratas, especialistas, analistas e tomadores de decisão. Possuem acesso rápido, são interativos e orientados para ação imediata. Têm como principais características sua flexibilidade, respostas rápidas, permitir um controle para municiar a entrada e saída dos dados, além de serem instrumentos de modelagem e análise sofisticados (Dalfovo, 1998). Segundo Stair (1998), um sistema de suporte a tomada de decisão vai além de um sistema de informação gerencial tradicional, ele pode fornecer assistência imediata na solução de problemas complexos e ajudar os tomadores de decisões sugerindo alternativas para a decisão final;
- c) Sistema de Informação de Tarefas Especializadas (STE): 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 auxiliem na tomada de decisões consistentes. Os usuários dos sistemas de informação de tarefas especializadas são pessoas que solucionam problemas em áreas onde seria necessária a presença de um especialista;
- d) Sistema de Automação de Escritórios (SAE): são sistemas voltados para ajudar o técnico especialista na organização da empresa. De acordo com Dalfovo (1998), têm como principais características a flexibilidade, softwares especializados, conectividade e capacidade de importação/exportação de dados. Auxiliam as pessoas no processamento de documentos e mensagens, através de ferramentas que tornam o trabalho mais eficiente e efetivo;

- e) Sistema de Processamento de Transações (SPT): são considerados sistemas de informação básicos, voltados para o nível operacional da organização. Têm como função coletar as informações sobre as transações. Implementam procedimentos e padrões para assegurar uma consistente manutenção dos dados e tomada de decisão;
- f) *Executive Information System* (EIS) - Sistemas de Informação para Executivos: de acordo com Dalfovo (1998), os EIS são voltados para os administradores com pouco, ou quase nenhum contato com sistemas de informação automatizados. Este tipo de sistema tem como característica combinar dados internos e externos e apresentá-los em relatórios impressos de forma comprimida.

O tipo de sistema de informação que o presente trabalho implementará é o sistema de informação para executivos.

Segundo Machado (1996), os sistemas de informação podem ser divididos em apenas duas partes, de acordo com seu processamento: OLTP (*On Line Transaction Processing*) e OLAP (*On Line Analytical Processing*).

De acordo com Oliveira (1998), os sistemas baseados em OLTP são configurados e otimizados para prover resposta rápida às transações individuais. Nestes sistemas as transações devem ser realizadas rapidamente, e com grande confiança. Os dados são dinâmicos, mudando com grande frequência.

Já nos sistemas baseados em OLAP a velocidade das transações não influi, pois os sistemas de informação podem armazenar os dados em forma estática, e são configurados e otimizados para suportar complexas decisões.

## **2.8 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA (EIS)**

### **2.8.1 ORIGEM**

O termo *Executive Information System* (EIS), surgiu no final da década de 1970, com base nos trabalhos desenvolvidos no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) por pesquisadores como Rockart e Treacy. Aclamado como uma nova tecnologia, o conceito espalhou-se rapidamente por várias empresas de grande porte (Furlan, 1994).

Segundo Rodrigues (1996), 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.

## 2.8.2 CONCEITOS

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

De acordo com Rezende (2000), os EISs também chamados de sistemas de suporte à decisão estratégica, trabalham com os dados no nível macro, filtrados das operações das funções empresariais da empresa, considerando ainda, o meio ambiente interno e/ou externo, visando auxiliar o processo de tomada de decisão da alta administração, tal como presidentes, diretores, sócios, acionistas, proprietários, assessores etc.

O EIS auxilia na organização das informações, fazendo com que a empresa crie uma base de dados (física ou lógica) única por meio de um banco de dados executivo que contenha informações provenientes dos diversos sistemas de informação (microcomputadorizados, manuais ou dos computadores de grande porte). Este procedimento evita o surgimento de informações conflitantes, contribuindo para a confiabilidade e a segurança das informações.

## 2.8.3 CARACTERÍSTICAS DE UM EIS

De acordo com Furlan (1994), as principais características de um EIS são:

- a) tem como objetivo atender às necessidades informacionais dos executivos;
- b) são usados principalmente para acompanhamento e controle;
- c) utilizam recursos gráficos para que as informações possam ser apresentadas graficamente de várias formas e as variações e exceções possam ser realçadas e apontadas;
- d) destinam-se a proporcionar informações de forma rápida para a tomada de decisões críticas;

- e) facilidade de utilização, proporcionada por telas de acesso intuitivo, para que o executivo não tenha 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 executivo;
- g) filtram, resumem e acompanham dados ligados ao controle de desempenho dos fatores críticos para o sucesso do negócio;
- h) fazem uso intensivo de dados do macroambiente empresarial (concorrentes, clientes, indústria, mercados, governo, internacionais) contidos em bancos de dados *on-line*, relatórios sobre mercados de ações, taxas e índices do mercado financeiro, entre outros;
- i) proporcionam acesso a informações detalhadas organizadas numa estrutura *top-down*, de acordo com as necessidades do executivo.

O papel e a razão de ser de qualquer sistema são os de gerar, processar, guardar e permitir a pronta recuperação de informações necessárias para a operação e gestão empresarial. Os EISs, da mesma forma, têm como ponto básico e fundamental para o seu sucesso a determinação, com o maior grau de precisão possível, das necessidades de informação dos executivos (Furlan, 1994).

O EIS não tem o propósito de tomar decisões, mas o de fornecer informações exatas, relevantes e em tempo adequado para possibilitar aos executivos tomar as melhores decisões.

#### **2.8.4 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DE EIS**

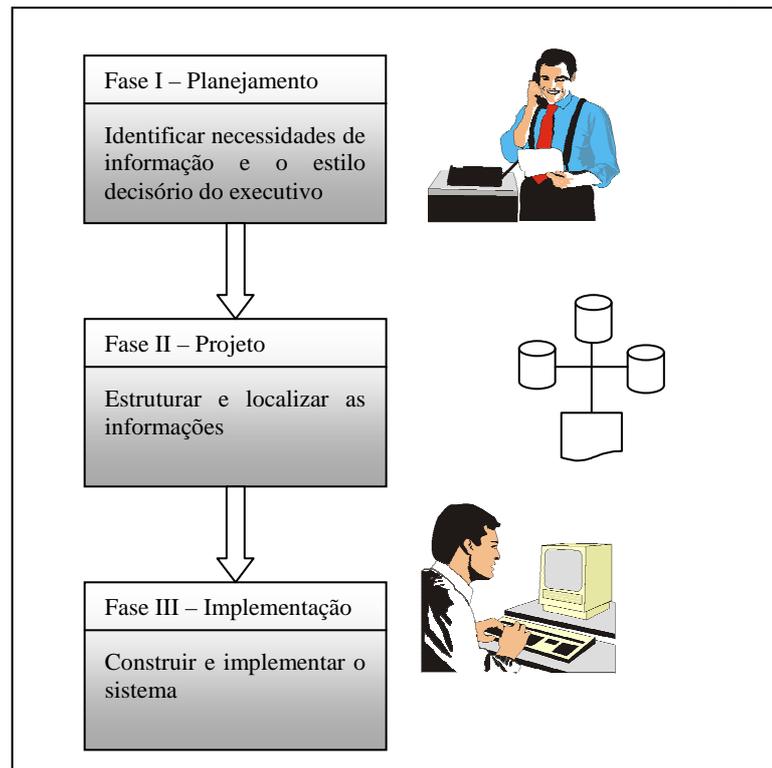
Uma metodologia constitui-se de uma abordagem organizada para atingir um objetivo, por meio de passos preestabelecidos. É um roteiro, um processo dinâmico e interativo para desenvolvimento estruturado de projetos e sistemas, visando a qualidade e produtividade dos mesmos (Rezende, 1999).

Segundo Furlan (1994), 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.

## 2.8.5 FASES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO EIS

Furlan (1994) propõe uma metodologia para elaboração do EIS composta por três fases: planejamento, projeto e implementação, conforme mostra figura 5.

FIGURA 5 - FASES METODOLÓGICAS PARA ELABORAÇÃO DO EIS

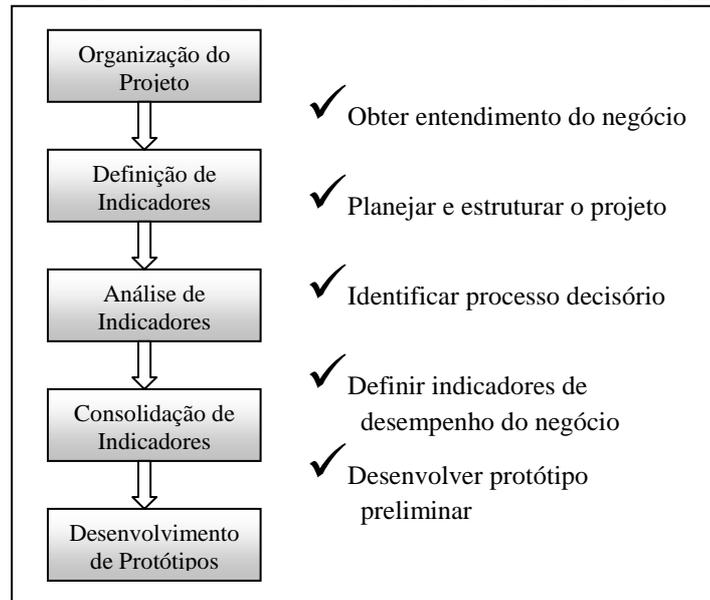


Fonte: adaptado de Furlan (1994)

### 2.8.5.1 FASE 1 - PLANEJAMENTO

Esta fase tem como objetivo definir conceitualmente o sistema EIS, identificando as necessidades de informação e o estilo decisório do executivo. Também são definidos a estrutura básica do sistema e o protótipo preliminar das telas, conforme demonstra a figura 6. As principais atividades a serem realizadas nesta fase são mostradas no quadro 1.

FIGURA 6 - OBJETIVOS DA FASE DE PLANEJAMENTO



Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

Os cinco estágios que compõem esta fase são os seguintes:

- Estágio I – Organização do projeto:** neste estágio a equipe de trabalho é treinada nas técnicas de levantamento de dados e análise dos fatores críticos de sucesso. São identificadas as informações que os executivos já recebem, por meio de questionário específico (*Executive Information Survey*). Também podem-se utilizar informações já coletadas na organização em projetos anteriores;
- Estágio II – Definição de indicadores:** cada executivo é entrevistado individualmente para que se possam identificar seus objetivos, fatores críticos de sucesso e necessidades de informação para depois efetuar a documentação para que os resultados sejam submetidos à revisão. Antes das entrevistas deve-se conduzir uma sessão de planejamento, a fim de rever os precedentes e traçar uma linha mestra de ação. Por fim, são feitas revisões na documentação das entrevistas, que serão submetidas aos executivos para aprovação;
- Estágio III – Análise de indicadores:** este estágio tem como objetivo 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 elaborase um *ranking* de necessidades;

- d) Estágio IV – Consolidação de indicadores: constitui-se por uma revisão dirigida com os executivos entrevistados para rever os objetivos, fatores críticos de sucesso, problemas e necessidades de informação e também confirmar a classificação (*ranking*) desses objetos;
- e) Estágio V – Desenvolvimento de protótipos: neste estágio são realizadas atividades de desenho de telas e estruturas de navegação do sistema. É construído um protótipo para que o executivo tenha uma visão mais próxima possível do que será o sistema. São padronizados modelos de telas (*layouts*), cores, botões e ícones.

QUADRO 1 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE PLANEJAMENTO

Estágio		Atividades
I	Organização do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ estabelecer e conduzir treinamento a equipe de trabalho;</li> <li>✓ conduzir reunião de abertura do projeto;</li> <li>✓ anunciar o projeto a empresa;</li> <li>✓ iniciar o <i>Executive Information Survey</i>;</li> <li>✓ finalizar o plano de trabalho;</li> <li>✓ levantar o portfólio de sistemas e bases de dados.</li> </ul>
II	Definição de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ conduzir o planejamento pré-entrevista;</li> <li>✓ conduzir entrevistas dos executivos;</li> <li>✓ revisar e documentar entrevistas e obter aprovação dos executivos.</li> </ul>
III	Análise de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ consolidar objetivos, fatores críticos de sucesso e necessidades de informação;</li> <li>✓ classificar objetivos, fatores críticos de sucesso e necessidades de informação (<i>ranking</i>);</li> <li>✓ conectar fatores críticos de sucesso aos objetivos e necessidades de informação aos fatores críticos de sucesso.</li> </ul>
IV	Consolidação de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ conduzir sessão de revisão dirigida;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ revisar fórmulas de controles de exceção;</li> <li>✓ revisar documento da sessão de revisão dirigida.</li> </ul>
V	Desenvolvimento de protótipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definir ambiente e padrões de desenho;</li> <li>✓ desenvolver protótipo;</li> <li>✓ desenhar estrutura <i>drill-down</i> e obter aprovação do protótipo.</li> </ul>

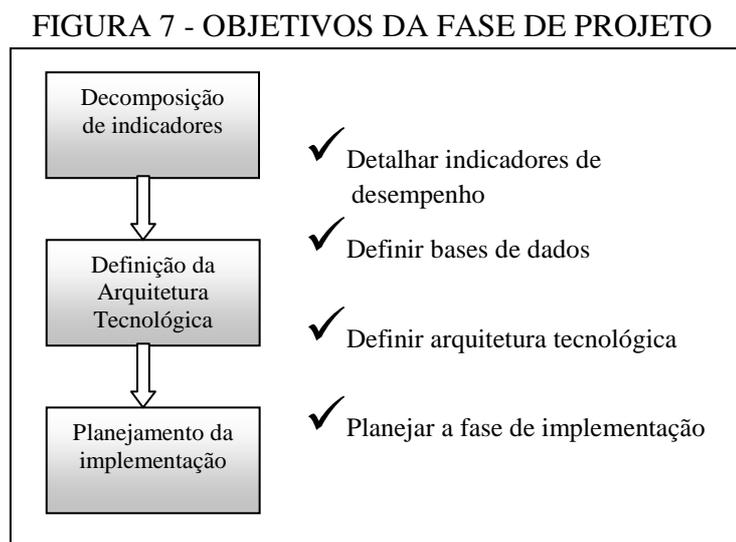
Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

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

### 2.8.5.2 FASE 2 – PROJETO

Nesta etapa define-se qual a solução técnica para implementar o projeto conceitual concebido. Aqui é definida a arquitetura tecnológica a ser adotada, é escolhida a ferramenta de software, são planejados os critérios de integração e transferência de dados e é modelada a base de dados do EIS, detalhando os atributos das tabelas a serem criadas e *layouts* de arquivos a serem acessados ou criados.

Os objetivos da fase de projeto são descritos na figura 7 e suas principais atividades relacionadas no quadro 2.



Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

A fase de projeto é composta pelos seguintes estágios:

- a) Estágio I – Decomposição de indicadores: este estágio envolve atividades de detalhamento técnico dos indicadores e modelagem da base de dados do EIS, que dará suporte para atender as necessidades de informação dos executivos. É realizada uma especificação de fontes para as necessidades de informações classificadas (*ranking*) na fase anterior. Através dessa especificação identificam-se os sistemas e bases de dados que devem ser acessadas para suprir as necessidades de informação identificadas. Para cada indicador de desempenho, são estudados os níveis de detalhamento desejados;
- b) Estágio II – Definição da arquitetura tecnológica: as atividades deste estágio visam determinar a melhor arquitetura tecnológica para implementar o sistema. São determinadas a localização física das bases de dados e a definição de parâmetros, como investimentos necessários e instalações;
- c) Estágio III – Planejamento da implantação: busca determinar os recursos necessários para o desenvolvimento da aplicação do *EIS*. Além do cronograma de construção do sistema, são planejados os seus demais requisitos, como instalação, criação das bases de dados e realizações de testes.

QUADRO 2 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE PROJETO

Estágio		Atividades
I	Decomposição dos indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definir atributos das telas;</li> <li>✓ identificar interfaces e racionalizar fluxos de informação;</li> <li>✓ definir fontes de informação;</li> <li>✓ definir atualização das bases de dados;</li> <li>✓ modelar bases de dados EIS;</li> <li>✓ associar informações e atributos de telas às bases de dados.</li> </ul>
II	Definição da arquitetura tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ elaborar cenários alternativos;</li> <li>✓ analisar cenários;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definir arquitetura de <i>hardware</i> e <i>software</i>;</li> <li>✓ analisar viabilidade técnica e econômica;</li> <li>✓ escolher a melhor solução de arquitetura tecnológica.</li> </ul>
III	Planejamento da implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definir recursos necessários para o desenvolvimento de EIS;</li> <li>✓ estabelecer cronograma de trabalho;</li> <li>✓ definir base de dados de teste;</li> <li>✓ obter aprovação dos recursos e investimentos necessários.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

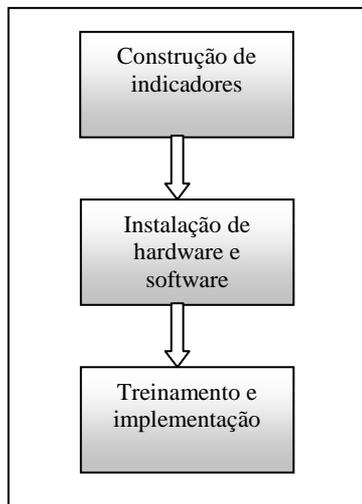
### 2.8.5.3 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO

A última fase da metodologia de desenvolvimento de um EIS é a implementação do sistema, cujos estágios podem ser visualizados na figura 8 e são descritos abaixo:

- a) Estágio I – Construção dos indicadores: as atividades deste estágio podem ser descritas como atividades técnicas. São construídas telas de consultas de acordo com o padrão estabelecido e o protótipo é aprovado pelo executivo. Também são efetuadas a criação e a conversão das bases de dados que serão acessadas para a geração das telas, bem como a realização de testes e ajustes no sistema;
- b) Estágio II – Instalação de hardware e software: a finalidade deste estágio é implementar a parte física do sistema, providenciando a instalação da arquitetura tecnológica projetada na fase anterior;
- c) Estágio III – Treinamento e implementação: neste estágio o sistema torna-se disponível para o executivo e é incorporado ao seu cotidiano. São realizados o treinamento e a orientação para que haja uma efetiva utilização do sistema é também definido o encarregado da administração do EIS. Este encarregado será responsável pelo acompanhamento e orientação dos executivos, fará o controle diário da atualização, integridade e consistência das bases de dados do sistema. A

documentação construída ao longo do processo de desenvolvimento é consolidada, sendo também elaborado o manual do sistema.

FIGURA 8 - ESTÁGIOS DA FASE DE IMPLEMENTAÇÃO



Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

O quadro 3 relaciona as principais atividades desta fase.

QUADRO 3 - PRINCIPAIS ATIVIDADES DA FASE DE IMPLEMENTAÇÃO

Estágio		Atividades
I	Construção dos indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ construir interfaces e programas do sistema;</li> <li>✓ construir telas;</li> <li>✓ criar bases de dados EIS;</li> <li>✓ popular bases de dados;</li> <li>✓ testar sistema e realizar ajustes necessários.</li> </ul>
II	Instalação de <i>hardware</i> e <i>software</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ instalar e testar equipamentos;</li> <li>✓ instalar e testar <i>software</i>.</li> </ul>
III	Treinamento e implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ estabelecer o administrador do EIS;</li> <li>✓ elaborar documentação do sistema;</li> <li>✓ treinar executivos;</li> <li>✓ implantar e operacionalizar o sistema;</li> <li>✓ monitorar o uso e o desempenho do sistema.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Furlan (1994)

## **3 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

De acordo com Meirelles (1989), a administração pública pode ser entendida num sentido formal como o conjunto verticalmente hierarquizado de órgãos e poderes constitucionais e, num sentido material, como o conjunto de funções necessárias à execução dos serviços públicos em geral.

A atividade administrativa deve sempre ter como objetivo o interesse público, ou seja, o bem comum da coletividade administrada.

Tanto a nível federal, estadual como municipal, a forma de governar é estruturada pelos três poderes: legislativo, judiciário e executivo. A nível municipal os três poderes são compostos da seguinte forma:

- a) legislativo (faz as leis): é exercido pela câmara municipal, composta de vereadores;
- b) judiciário (julga as leis): é exercido pelo juiz de direito da cidade;
- c) executivo (executa as leis): é exercido pelo prefeito, auxiliado pelos secretários e assessores.

### **3.1 FUNÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

De acordo com Pedone (1986), a função da administração pública é executar as tarefas que lhe são confiadas, levando em conta, os aspectos de legalidade e legitimidade dos seus atos, do interesse público, da eficiência, da eficácia e da utilidade que lhe são exigidos.

Os serviços prestados pela administração pública devem sofrer permanente processo de formulação, a fim de buscar atender ao maior número de demandas sociais possível, bem como constante aprimoramento de sua qualidade.

A nível municipal podem ser citados como principais atividades e serviços realizados pela administração pública: o recolhimento dos impostos municipais, concessão de licenças, alvarás, programas de auxílio (aos carentes, bolsas de estudo), a constante manutenção da infra estrutura existente no município e efetivação de novas obras de acordo com as necessidades e com o orçamento.

## **3.2 O CONTROLE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

A administração pública age de acordo com normas legais, delimitando o seu campo de atuação e estabelecendo controles aos quais deve se sujeitar. Isto significa que não pode agir com absoluta independência, praticando atos não autorizados em lei e sem objetivar o interesse ou fim público.

De acordo com Medauar (1993), para que sejam observadas essas normas, é que se faz necessário, o controle da administração pública, ou seja, a verificação da conformidade da atuação desta, possibilitando a um agente controlador a adoção das medidas cabíveis.

O controle na administração pública pode ser interno (pela própria administração) e externo (pelo Legislativo e Tribunais de Contas e pelo Judiciário).

O protótipo de EIS desenvolvido neste trabalho é direcionado ao poder executivo, tendo em vista fornecer subsídios aos executivos, para que possam administrar a organização de modo a atingir seu objetivo maior, o bem comum.

## 4 DATA WAREHOUSE

Com a evolução da tecnologia de informação e o crescimento do uso de computadores conectados através das redes, a grande maioria das organizações está utilizando sistemas informatizados para realizar seus processos mais importantes, o que com o passar do tempo acaba gerando uma enorme quantidade de dados relacionados aos negócios, mas não relacionados entre si.

Estes dados armazenados em um ou mais sistemas operacionais de uma organização são um recurso, mas de modo geral, raramente servem como recurso estratégico no seu estado original. Os sistemas convencionais de informática não são projetados para gerar e armazenar as informações estratégicas, o que torna os dados vagos e sem valor para o apoio ao processo de tomada de decisões (Oliveira, 1998).

De acordo com Inmon (1997), um sistema de *Data Warehouse* (DW) é composto, entre outras ferramentas, de um banco de dados, para onde somente as informações necessárias para a tomada de decisões são carregadas, vindas de bancos operacionais. Como este novo banco de dados contém apenas as informações necessárias, as pesquisas feitas sobre ele são rápidas, e podem responder a questões complexas.

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

Segundo Dal'alba (2000), em termos simples, um *Data Warehouse*, ou em português, armazém de dados, pode ser definido como um banco de dados especializado, o qual integra e gerencia o fluxo de informações a partir dos bancos de dados corporativos e fontes de dados externas à empresa. A função do DW é tornar as informações corporativas acessíveis para o seu entendimento, gerenciamento e uso. Como o DW está separado dos bancos de dados operacionais, as consultas dos usuários não impactam nestes sistemas, que ficam resguardados de alterações indevidas ou perdas de dados. O quadro 4 faz uma comparação entre o banco de dados operacional e o *Data Warehouse*, mostrando algumas diferenças existentes entre eles.

QUADRO 4 - BANCO DE DADOS OPERACIONAL X DATA WAREHOUSE

<b>Característica</b>	<b>Banco de dados Operacional</b>	<b>Data Warehouse</b>
Objetivo	Operações diárias do negócio	Analisar o negócio
Uso	Operacional	Informativo
Tipo de processamento	OLTP	OLAP
Unidade de trabalho	Inclusão, alteração, exclusão	Carga e consulta
Tipo de usuário	Operadores	Comunidade gerencial
Condições dos dados	Dados operacionais	Dados Analíticos
Volume	Megabytes – gigabytes	Gigabytes – terabytes
Histórico	60 a 90 dias	5 a 10 anos
Granularidade	Detalhados	Detalhados e resumidos
Atualização	Contínua (tempo real)	Periódica

Fonte: adaptado de Inmon (1997) e Oliveira (1998)

Um DW fornece dados integrados e históricos que servem desde a alta direção, que necessita de informações mais resumidas, até as gerências de baixo nível, onde os dados detalhados ajudam a observar aspectos mais táticos da empresa. Nele, os executivos podem obter de modo imediato, respostas para perguntas que normalmente não possuem respostas em seus sistemas operacionais e, com isso, tomar decisões com base em fatos, não com intuições ou especulações (Dal'alba, 2000).

Como as empresas demoram vários anos para gerar e armazenar um volume considerável de informações, é normal que estes dados estejam espalhados por diversos locais e que tenham sido gerados por sistemas desenvolvidos em diferentes ambientes e linguagens. Um dos desafios da implantação de um DW é justamente a integração destes dados, eliminando as redundâncias e identificando informações iguais que possam estar representadas sob formatos diferentes em sistemas distintos.

## 4.1 CARACTERÍSTICAS DE UM DW

De acordo com Inmon (1997), um *Data Warehouse* é um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não volátil, variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais. A seguir estas características serão descritas de forma mais detalhada:

- a) baseado em assuntos: segundo Oliveira (1998), deve se orientar para os maiores assuntos da organização, ou seja, armazenar informações sobre temas específicos importantes para o negócio da empresa. Exemplos típicos de temas são: produtos, atividades, contas, clientes etc;
- b) integrado: como o *Data Warehouse* recebe os dados de um grande número de fontes, cada fonte pode conter aplicações que sejam incompatíveis com aplicações encontradas em outras fontes. Essa característica refere-se a consistência de nomes, de unidades das variáveis etc., no sentido de que os dados devem ser transformados até um estado uniforme. Por exemplo, considerando sexo como um elemento de dado. Uma aplicação pode codificar sexo como M/F (Masculino/Feminino), outra como 1/0 (atribuindo 1 para masculino e 0 para feminino ou vice-versa) e uma terceira como H/M (Homem/Mulher). Conforme os dados são trazidos para o *Data Warehouse*, eles são convertidos para um estado uniforme, ou seja, sexo é codificado apenas de uma forma (Inmon, 1997);
- c) não volátil: segundo Oliveira (1998), no ambiente operacional os dados são acessados e atualizados registro a registro. No *Data Warehouse* os dados são carregados normalmente em grandes quantidades e acessados. A atualização dos dados geralmente não ocorre no ambiente de *Data Warehouse*;
- d) variável em relação ao tempo: de acordo com Inmon (1997), os dados operacionais podem ou não conter elementos de tempo, como ano, mês, dia etc. Para o *Data Warehouse* o elemento tempo é fundamental.

## 4.2 ARQUITETURA DE UM DW

Nos últimos anos, o conceito de *Data Warehouse* evoluiu rapidamente de um considerável conjunto de idéias relacionadas para uma arquitetura voltada para a extração de

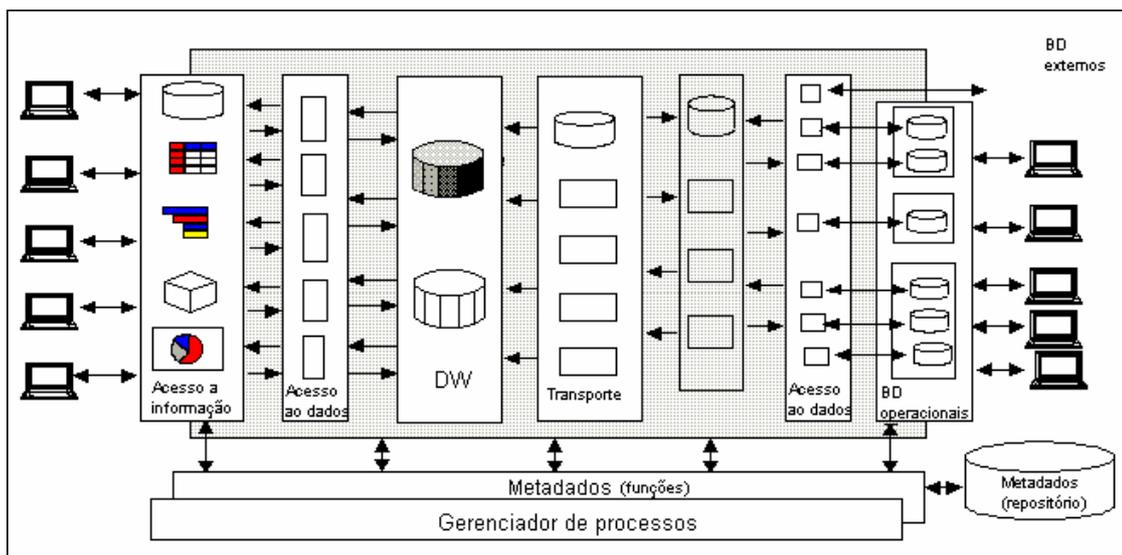
informação especializada e derivada a partir dos dados operacionais da empresa. O estudo de uma arquitetura descrevendo o ambiente de *Data Warehouse* permite compreender melhor a estrutura geral de armazenamento, integração, comunicação, processamento e apresentação dos dados que servirão para subsidiar o processo de tomada de decisão nas empresas.

Orr (2000) propõe uma arquitetura genérica que procura sistematizar papéis no ambiente de *Data Warehouse*, permitindo que as diferentes abordagens encontradas no mercado atualmente possam se enquadrar nesta descrição genérica. A figura 9 mostra a arquitetura proposta por Orr, sendo seus componentes descritos a seguir:

- a) camada de bancos de dados operacionais e fontes externas: corresponde aos dados das bases de dados operacionais da organização juntamente com dados vindos de fontes externas;
- b) camada de acesso à informação: é a camada com a qual os usuários finais interagem. Representa as ferramentas que o usuário utiliza no dia a dia, tal como planilha eletrônica e editor de texto. Também envolve o *hardware* e *software* utilizado para obtenção de relatórios, gráficos e outros;
- c) camada de acesso aos dados: esta camada é responsável pela ligação entre as ferramentas de acesso à informação e os bancos de dados operacionais. Esta camada se comunica com diferentes sistemas gerenciadores de banco de dados;
- d) camada de metadados: metadados são as informações sobre os dados mantidos pela empresa (por exemplo: informação em um diagrama entidade/relacionamento E-R, dados em um dicionário de dados). Idealmente o usuário deve poder ter acesso aos dados de um *Data Warehouse* sem que tenha que saber onde residem estes dados ou a forma como estão armazenados;
- e) camada de gerenciamento de processos: esta camada está envolvida com o controle das diversas tarefas a serem realizadas para construir e manter as informações do *Data Warehouse*. Esta camada é responsável pelo gerenciamento dos processos que contribuem para manter o *Data Warehouse* atualizado e consistente;

- f) camada de transporte: esta camada gerencia o transporte de informações pelo ambiente de redes. É usada para isolar aplicações, operacionais ou informacionais, do formato real dos dados nas duas extremidades. Também inclui a coleta de mensagens e transações e se encarrega de entregá-las em locais e tempos determinados;
- g) camada do *Data Warehouse*: o *Data Warehouse* propriamente dito, corresponde aos dados usados para fins informacionais. Em alguns casos, *Data Warehouse* é simplesmente uma visão lógica ou virtual dos dados, podendo de fato não envolver o armazenamento destes dados. Em um *Data Warehouse* que exista fisicamente, cópias dos dados operacionais e externos são de fato armazenadas, de modo a prover fácil acesso e alta flexibilidade de manipulação;
- h) camada de gerenciamento de replicação: esta camada inclui todos os processos necessários para selecionar, editar, resumir, combinar e carregar o *Data Warehouse* e as correspondentes informações de acesso a partir das bases operacionais e fontes externas. Esta camada pode também envolver programas de análise da qualidade dos dados e filtros que identificam padrões nos dados operacionais.

FIGURA 9 - ARQUITETURA DE UM *DATA WAREHOUSE*



Fonte: adaptado de Orr (2000)

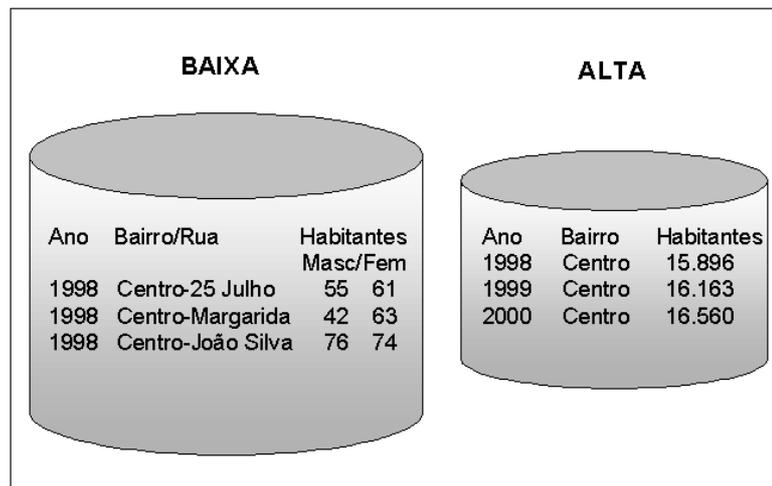
### 4.3 GRANULARIDADE

A questão da granularidade, de acordo com Inmon (1997), é o mais importante aspecto do projeto de um *Data Warehouse*, pois refere-se ao nível de detalhe ou de resumo contido nas unidades de dados existentes no *Data Warehouse*. Quanto menos detalhe, mais alto será o nível de granularidade.

De acordo com Inmon (1997), a razão pela qual a granularidade é a principal questão de projeto consiste no fato de que ela afeta profundamente o volume de dados que residem no *Data Warehouse* e, ao mesmo tempo, afeta o tipo da consulta que pode ser atendida. O volume de dados contidos no *Data Warehouse* é balanceado de acordo com o nível de detalhe de uma consulta.

A seguir a figura 10 exemplifica os níveis de granularidade utilizando dados sobre a quantidade de habitantes da cidade. Um nível de granularidade muito baixo pode ser caracterizado pelo armazenamento da quantidade de habitantes por rua e por sexo. Um nível muito alto de granularidade seria o armazenamento do total de habitantes por bairro.

FIGURA 10 - NÍVEIS DE GRANULARIDADE



Fonte: adaptado de Inmon (1997)

Com um nível baixo de granularidade o espaço em disco e o número de índices necessários aumenta, tornando a questão espaço um problema em um *Data Warehouse*. Além do volume de dados e do espaço bruto, diante de uma grande quantidade de dados, a força de

processamento que precisa ser empregada para acessar os dados também é um fator importante.

Por outro lado, à medida que o nível de granularidade aumenta, há uma diminuição da possibilidade de utilização dos dados para atender às consultas. Com um nível baixo de granularidade, é possível responder a praticamente qualquer consulta, já com um alto nível de granularidade o número de questões a que os dados podem satisfazer se torna limitado. No entanto, no ambiente de DW, dificilmente um evento isolado é examinado, é mais comum ocorrer a utilização de uma visão de conjunto dos dados (Inmon, 1997).

### 4.3.1 NÍVEIS DUAIS DE GRANULARIDADE

Quando uma organização possui grandes quantidades de dados no *Data Warehouse*, faz sentido pensar em dois (ou mais) níveis de granularidade na parte detalhada do *data warehouse*. O chamado nível duplo de granularidade, se enquadra nos requisitos da maioria das empresas.

Um exemplo seria dividir o *Data Warehouse* em duas camadas: uma contendo dados levemente resumidos e a outra, dados históricos detalhados. Na camada de dados levemente resumidos ficam os dados que fluem do armazenamento operacional e são resumidos na forma de campos apropriados para a utilização de analistas e gerentes. Na segunda camada, ou nível de dados históricos, ficam todos os detalhes vindos do ambiente operacional, como há uma grande quantidade de dados neste nível, faz sentido armazená-los em um meio alternativo como fitas magnéticas.

Com a criação de dois níveis de granularidade no nível detalhado do *Data Warehouse*, é possível atender a todos os tipos de consultas, pois a maior parte do processamento analítico dirige-se aos dados levemente resumidos que são compactos e de fácil acesso, para ocasiões em que um maior nível de detalhe deve ser investigado existe o nível de dados históricos. O acesso aos dados do nível histórico é caro, incômodo e complexo, mas caso haja necessidade de alcançar esse nível de detalhe, ele existirá (Inmon, 1997).

Devido aos custos, a eficiência, a facilidade de acesso e a possibilidade de atender a qualquer consulta, para a maior parte das empresas, o nível dual de dados consiste na melhor opção arquitetônica para o nível detalhado do *Data Warehouse*.

## 4.4 PARTICIONAMENTO

Depois da granularidade, o particionamento é a questão mais importante em um projeto de *Data Warehouse*. Refere-se à repartição dos dados em unidades físicas separadas que podem ser tratadas independentemente (Inmon, 1997).

Unidades físicas menores proporcionam maior flexibilidade no gerenciamento dos dados, podendo entre outros: ser facilmente reestruturados, reorganizados, recuperados e monitorados, indexados livremente e pesquisados seqüencialmente, quando necessário.

Toda unidade de dados pertence somente a uma partição. Há vários critérios por meio dos quais é possível dividir os dados, como por exemplo: por data, por área de negócio, por área geográfica e por unidade organizacional (Oliveira, 1998).

## 4.5 EXTRAÇÃO DE DADOS DO *DATA WAREHOUSE*

Para que os dados contidos no *Data Warehouse* possam ser utilizados de forma eficaz, de modo a auxiliar a tomada de decisões, faz-se necessário a existência de ferramentas especializadas que permitam a captura de dados relevantes mais rapidamente e seja possível visualizá-los através de várias dimensões.

De acordo com Azambuja (1999), as ferramentas não devem apenas permitir o acesso aos dados, mas também permitir análises de dados significativos, de tal maneira a transformar dados brutos em informação útil para os processos estratégicos da empresa. O sucesso de um *Data Warehouse* pode depender da disponibilidade da ferramenta certa para as necessidades de seus usuários.

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas para atender essas necessidades é o OLAP – *On Line Analytical Processing* (Processo analítico on line), que de acordo com Inmon (1999), é um método importante na arquitetura do *Data Warehouse* através do qual os dados podem ser transformados em informação.

### 4.5.1 PROCESSO ANALÍTICO ON-LINE (OLAP)

A tecnologia OLAP surgiu devido a necessidade de analisar os dados de forma fácil e flexível, mas ao mesmo tempo, analisando múltiplas visões do negócio em diferentes níveis de detalhes.

De acordo com Inmon (1999), OLAP é um conjunto de funcionalidades que tenta facilitar a análise multidimensional. A análise multidimensional (MDA – *Multidimensional Analysis*) é a habilidade de manipular dados que tenham sido agregados em várias categorias ou dimensões. O propósito da análise multidimensional é auxiliar o usuário a sintetizar informações empresariais através da visualização comparativa, personalizada, e também por meio da análise de dados históricos e projetados.

OLAP envolve comparações entre períodos, percentual de diferença, médias, somas acumulativas como também funções estatísticas. O resultado deste tipo de análise é, através do comportamento de determinadas variáveis de tempo, descobrir tendências, e com isso transformar os dados transacionais em informação estratégica.

E. F. Codd quando descreveu o termo OLAP em 1992, estabeleceu regras para identificar as funcionalidades que os produtos OLAP devem conter. As principais regras são: conceito de visão multidimensional (forma como o usuário vê dados), transparência, facilidade de acesso aos dados, arquitetura cliente/servidor, operações entre dimensões sem restrição, manipulação de dados intuitiva, relatórios flexíveis, níveis de agregação e dimensões ilimitados.

As principais vantagens de uma ferramenta OLAP, referem-se as suas características de permitir a visualização das informações de várias formas, conforme a necessidade de detalhamento. Segundo Cielo (2000), as principais características OLAP são:

- a) *drill across*: permite ao usuário pular um nível intermediário dentro da mesma dimensão. Por exemplo: a dimensão período é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *drill across* quando ele passar diretamente para o semestre, mês ou dia;

- b) *drill down*: permite aumentar o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade;
- c) *drill up*: ao contrário do *drill down*, possibilita aumentar o grau de granularidade, diminuindo o detalhamento da informação;
- d) *drill thought*: ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para outra. Por exemplo: quando se está na dimensão período e no próximo passo a análise da informação é feita pela dimensão bairro;
- e) *slice and dice*: é uma das principais características de uma ferramenta OLAP. Corresponde à técnica de mudar a ordem das dimensões mudando assim a orientação segundo a qual os dados são visualizados. Altera linhas por colunas de maneira a facilitar a compreensão dos usuários.

Para permitir uma melhor classificação, de acordo com Soweck (1999), as ferramentas OLAP estão divididas em ferramentas que utilizam um banco de dados multidimensional (*MDDB – Multidimensional Database*) ou em ferramentas que armazenam os dados em bancos de dados relacionais. Outra divisão desta classificação seria o processamento realizado no cliente ou no servidor. A seguir são descritas as características dos principais tipos de ferramentas OLAP:

- a) *MDDB* baseado em servidor: armazena todos os dados em um formato multidimensional, isto é, proprietário e não usa SQL, constituindo um ambiente muito fechado. Todo o processamento é realizado no servidor. Projetado para consultas complexas, traz mais performance, mas tem limitação de espaço de armazenamento de dados;
- b) *ROLAP* baseado em servidor: armazena todos os dados em outros bancos de dados, geralmente relacionais. Os dados são recuperados do banco de dados quando solicitado pelo usuário e são gerados comandos SQL. Todo o processamento é realizado no servidor. É lento para consultas complexas mas é um ambiente mais aberto;

- c) HOLAP baseado no servidor: o armazenamento pode ser feito tanto em um banco de dados normal ou no formato multidimensional. Todos os dados são apresentados como dados multidimensionais. Algumas vezes são gerados comandos SQL e todo o processamento é feito no servidor;
- d) MDDB baseado no cliente: armazena todos os dados localmente no formato multidimensional. Todo o processamento é feito no cliente. O dado é periodicamente copiado para o banco de dados local;
- e) ROLAP baseado no cliente: todos os dados são armazenados, local ou remotamente, em banco de dados externos a ferramenta. Todo o processamento é feito no cliente e são gerados comandos SQL.

Existem produtos MOLAP cujo cubo é armazenado dentro do banco de dados relacional.

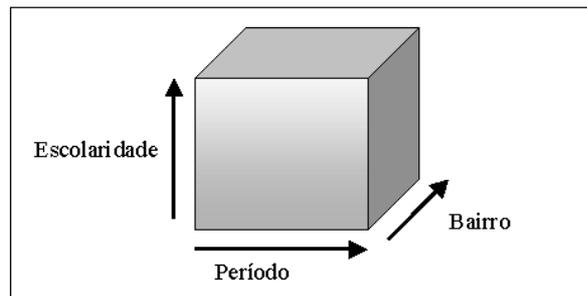
## 4.5.2 CUBO DE DECISÃO

Analisar dados apenas em duas dimensões é limitante, a maioria dos usuários de informação precisa olhar para os dados de diversas maneiras.

De acordo com Inmon (1997), cubo de decisão refere-se a um conjunto de componentes de suporte a decisões, que podem ser utilizados para cruzar tabelas de um banco de dados, gerando visões através de planilhas ou gráficos envolvendo o cálculo de dados que o usuário virá a solicitar, mas que podem ser derivados de outros dados.

De acordo com Cielo (2000), os cubos são massas de dados que retornam das consultas feitas ao banco de dados e podem ser manipulados e visualizados por inúmeros ângulos (*slice and dice*) e diferentes níveis de agregação (*drill down/up*). Um cubo pode ter  $n$  dimensões, sendo cada dimensão, um tipo de informação. A figura 11 mostra um cubo com três dimensões: escolaridade, período e bairro.

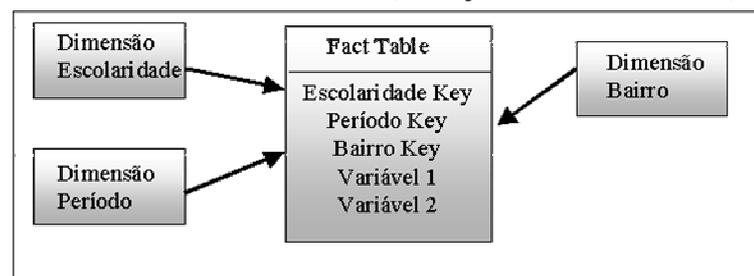
FIGURA 11 - CUBO COM AS DIMENSÕES ESCOLARIDADE, PERÍODO E BAIRRO



Fonte: adaptado de Inmon (1999)

De acordo com Inmon (1999), a estrutura de projeto necessária para gerenciar grandes quantidades de dados residentes em uma entidade contida no *Data Warehouse* é denominada *star join* (junção em estrela), ilustrada na figura 12. A entidade que está no centro do *star join* é chamada de *fact table* (tabela de fato), será altamente povoada, pois é gerada pela combinação das informações. Em torno da tabela de fatos estão as tabelas de dimensões.

FIGURA 12 - STAR JOIN (JUNÇÃO EM ESTRELA)



Fonte: adaptado de Inmon (1999)

A vantagem da criação de *star joins* consiste em agilizar os dados para acesso e análise, que é exatamente o que é necessário para o *Data Warehouse*.

## 4.6 TRABALHOS CORRELATOS

Outros trabalhos de conclusão de curso já foram desenvolvidos na área de sistemas de informação executiva, entre outros destacam-se: Gripa (1998), que apresentou um protótipo de sistemas de informação para área comercial, utilizando o cubo de decisão para a análise dos dados, Mueller (1999), apresentou um roteiro para a implantação de um *Data Warehouse* aplicado a área ambiental. Warmeling (1999), teve seu trabalho direcionado a companhia de seguros de automóveis utilizando *Data Warehouse*, Boni (1999), apresentou um protótipo para a área de administração de materiais também utilizando *Data Warehouse*. Moraes (2000),

também aplicou seu protótipo a administração de materiais utilizando *Data Warehouse* e conceitos de *Data Mart*, Urban (2000), direcionou seu EIS ao estoque da área têxtil, utilizando banco de dados DB2 e cubo de decisão, Ghoddosi (2000) teve como objetivo o controle de processos na produção têxtil, sendo que seu trabalho utilizou a metodologia de sistemas de informação estratégico de gerenciamento operacional (SIEGO), para isso utilizou os conceitos de *Data Warehouse*, cubo de decisão e OLAP.

## 5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO TRABALHO

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram utilizados conceitos da metodologia para desenvolvimento de sistemas, análise orientada à objetos e tecnologias como banco de dados Paradox, ambiente de programação visual Delphi e ferramenta CASE *Rational Rose*, as quais são descritas neste capítulo.

### 5.1 ORIENTAÇÃO A OBJETOS

Rumbaugh define orientação a objetos como sendo uma nova maneira de pensar os problemas utilizando modelos organizados a partir de conceitos do mundo real. O componente fundamental é o objeto que combina estrutura e comportamento em uma única entidade.

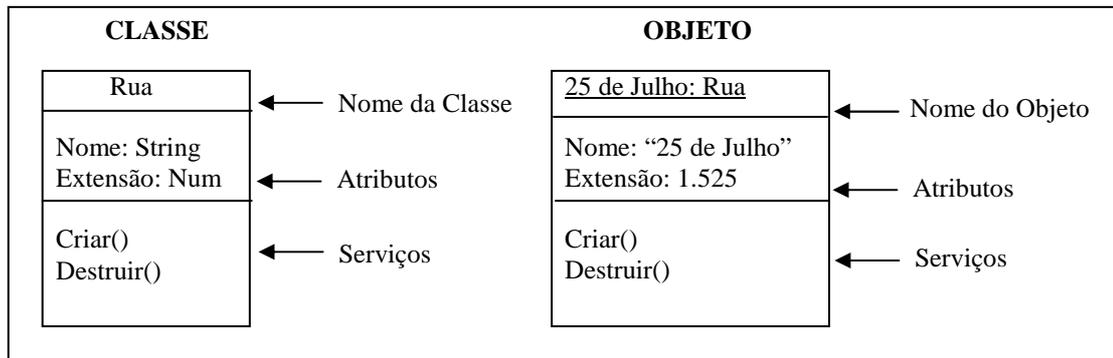
A orientação a objetos surgiu para suprir as necessidades dos sistemas atuais, que são maiores, mais complexos, sujeitos a alterações constantes, além de dedicarem mais atenção à interface com o usuário.

De acordo com Santos (1999), o maior objetivo da orientação a objetos é aumentar a produtividade do desenvolvimento de software através de uma maior expansibilidade e reutilização de código, além da facilidade de manutenção.

A seguir, serão descritos os principais conceitos relacionados à orientação a objetos:

- a) objeto e classe: o termo objeto é usado para representar uma determinada entidade do mundo real, como por exemplo: coisas (livro, estante), funções (vendedor, cliente), eventos, lugares etc. Uma classe representa um conjunto de objetos que possuem características e comportamentos comuns. Segundo Martin (1995), uma classe é uma implementação de um tipo de objeto. Ela especifica uma estrutura de dados e os métodos operacionais permissíveis que se aplicam a cada um de seus objetos. A figura 13 ilustra um exemplo de classe e objeto demonstrando suas estruturas;

FIGURA 13 - EXEMPLO DE CLASSE E OBJETO



Fonte: adaptado de Furlan (1998)

b) atributo: de acordo com Coad (1992), um atributo consiste em dados (informações de estado) através dos quais cada objeto em uma classe tem seu próprio valor, ou seja, representa a característica do objeto. De acordo com Furlan (1998), para cada atributo de um objeto pode ser definida uma visibilidade diferente, que pode ser: pública, protegida ou privada, conforme demonstrado no quadro 5;

QUADRO 5 - TIPOS DE VISIBILIDADE

Tipo visibilidade	Representação	Descrição
Pública (valor <i>default</i> )	+ ou 	Pode ser acessado por qualquer classe
Protegida	# ou 	Só pode ser acessado pela classe que o definiu e suas subclasses
Privada	- ou 	Só pode ser acessado pela classe que o definiu

Fonte: adaptado de Furlan (1998)

c) serviço: especifica a maneira pela qual os dados de um objeto são manipulados. São os procedimentos, operações que um objeto deve possuir para realizar sua finalidade. Os serviços 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 de objeto. Para o acesso, a estrutura de outro tipo de objeto, devem ser usadas as mensagens. Na UML, um serviço de classe é denominado operação (Furlan, 1998). A visibilidade de uma operação pode ser definida da mesma forma que para os atributos, ou seja, pública, protegida ou privada;

- d) herança: permite que uma nova classe seja descrita a partir de outra classe já existente, ou seja, permite que sejam criadas classes e assim também objetos que são a especialização de outros objetos. A especialização (nova classe) é chamada de subclasse e a classe já existente passa a ser a superclasse (Coad, 1992). A subclasse herda as características e o comportamento da superclasse, porém, a subclasse pode adicionar novas características e comportamentos aos herdados da superclasse;
- e) encapsulamento: de acordo com Jones (2001), o encapsulamento orientado a objeto é o pacote de operações e atributos o qual representa o estado em um tipo de objeto, de tal forma que o estado é acessível ou modificável somente pela interface provida pelo encapsulamento. De acordo com Martin (1995), o encapsulamento é importante porque separa a maneira como um objeto se comporta da maneira como ele é implementado. Isso permite que as implementações do objeto sejam modificadas sem exigir que os aplicativos que as usam sejam também modificados;
- f) polimorfismo: de acordo com Jones (2001), polimorfismo é a habilidade pela qual uma única operação ou nome de atributo pode ser definido em mais de uma classe e assumir implementações diferentes em cada uma dessas classes. 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 na hierarquia (Furlan, 1998).

## **5.2 LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM – UML**

### **5.2.1 HISTÓRICO**

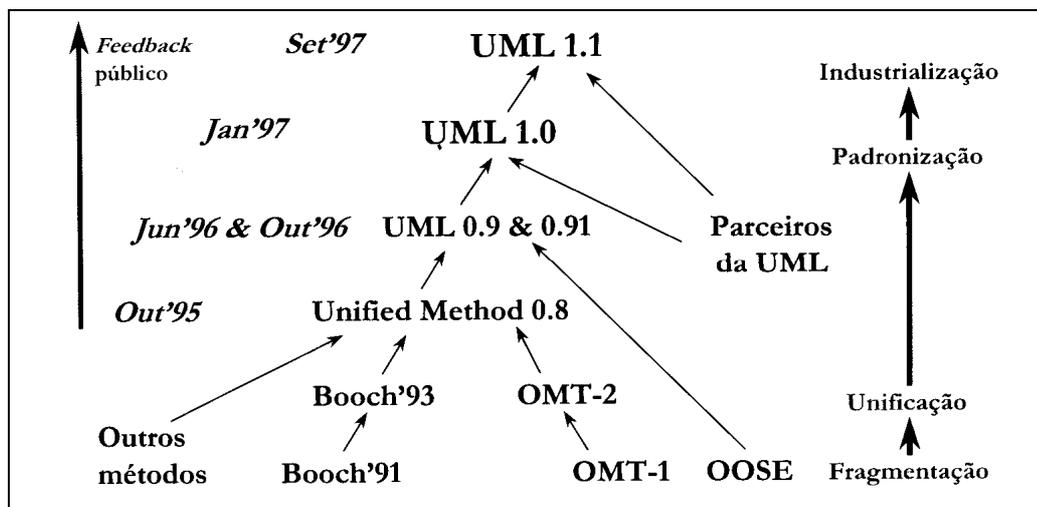
Segundo Hermida (2000), para possibilitar o aproveitamento dos reais benefícios da orientação a objetos (OO), vários metodologistas, como Grady Booch, Ivar Jacobson, Coad-Yourdon, Shlaer-Mellor, James Rumbaugh e Wirfs-Brock apresentaram linguagens e seqüências de passos para a abordagem da OO, dando início a uma guerra de métodos.

Após o surgimento de vários métodos, chegou-se a conclusão que um caminho comum deveria ser escolhido. Em 1995, Booch e Rumbaugh, combinaram seus métodos na forma de

uma notação comum e criaram o Método Unificado. Um pouco depois, Jacobson juntou-se a eles, integrando o caso de uso.

Os chamados "três amigos" combinaram a notação de seus métodos, surgindo em 1996 a *Unified Modeling Language* (UML). No ano de 1997, a UML versão 1.1 foi submetida a *OMG* (*Object Management Group*) para padronização. A figura 14 mostra a evolução da UML.

FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DA UML



Fonte: Furlan (1998)

De acordo com Furlan (1998), 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.

O modo para descrever os vários aspectos de modelagem pela UML é através da notação pelos seus vários tipos de diagramas. A seguir serão descritos o diagrama de caso de uso, diagrama de classe e diagrama de seqüência, os quais serão utilizados para a especificação do protótipo.

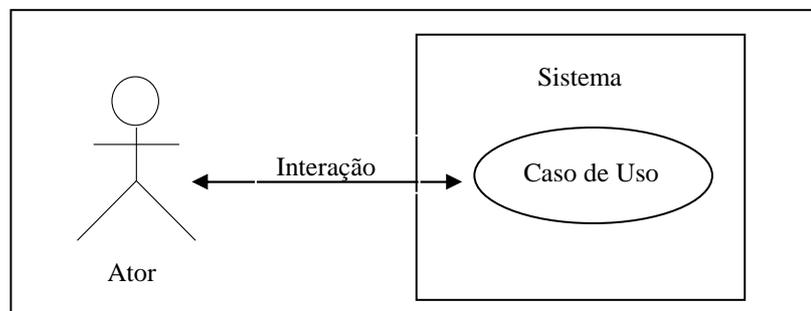
## 5.2.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO

É um modelo que especifica a funcionalidade que o sistema tem a oferecer da perspectiva do usuário. De acordo com Furlan (1998), os 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 mediante o recebimento de um tipo de requisição do usuário. Têm como principais propósitos:

- a) descrever os requerimentos 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.

Um diagrama de caso de uso é composto pelos elementos: ator, caso de uso, interação e sistema, demonstrados na figura 15 e descritos a seguir:

FIGURA 15 - ELEMENTOS DO DIAGRAMA DE CASO DE USO



Fonte: Furlan (1998)

- a) ator: é uma categoria de usuário com papel definido, modela qualquer coisa que necessite trocar informações com o sistema como seres humanos, dispositivos ou outros sistemas. A identificação dos atores facilita o conhecimento sobre quem está envolvido em cada caso de uso;
- b) caso de uso: representa uma série de ações que os usuários podem executar interagindo com o sistema, a fim de desempenharem determinada tarefa. Cada caso de uso constitui em um curso completo de eventos, iniciado por um ator, e especifica a interação entre o ator e o sistema;

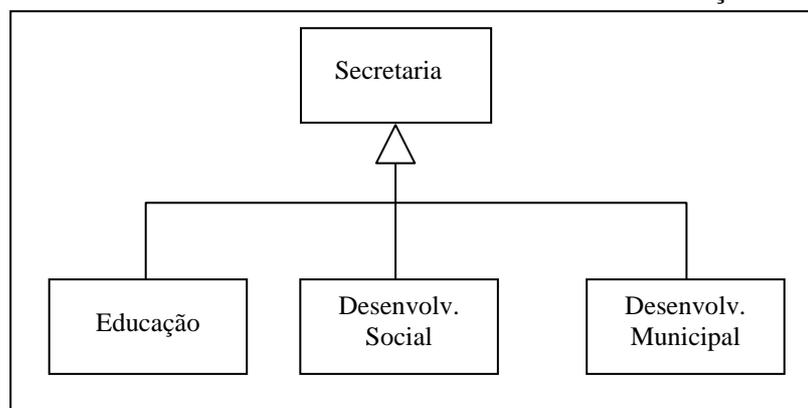
- c) interação: o ator comunica-se com o sistema através do envio e recebimento de mensagens, sendo que um caso de uso é sempre iniciado a partir do momento que um ator envia sua mensagem.

### 5.2.3 DIAGRAMA DE CLASSE

Conforme Furlan (1998), o diagrama de classe é a essência da UML. Trata-se de uma estrutura lógica estática, 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, agregação, associação e dependência, cujas características são relacionadas a seguir:

- a) generalização: indica que a classe base possui características comuns que são compartilhadas por classes mais especializadas, as subclasses. As subclasses podem conter informações adicionais em relação a classe base. A figura 16 demonstra um exemplo de generalização;

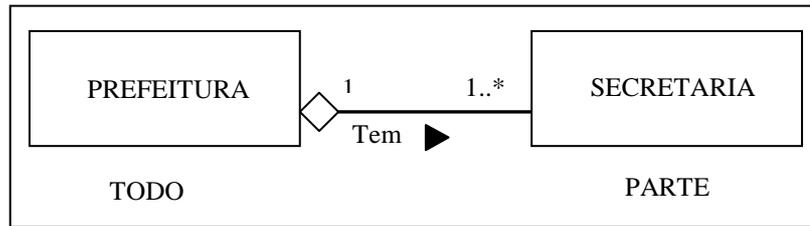
FIGURA 16 - EXEMPLO DE GENERALIZAÇÃO



Fonte: Jones (2001)

- b) agregação: é usada para denotar relacionamento todo/parte (por exemplo, uma secretaria é parte de uma prefeitura). Indica que o objeto parte é um atributo do objeto todo. Objetos partes não podem ser destruídos por qualquer objeto diferente do objeto de agregação que o criou. A figura 17 demonstra um exemplo de agregação;

FIGURA 17 - EXEMPLO DE AGREGAÇÃO



Fonte: adaptado de Jones (2001)

- c) associação: é definida como um relacionamento que descreve um conjunto de vínculos, onde vínculo é definido como uma conexão semântica entre tuplas e objetos. Um dos aspectos chaves em associações é a cardinalidade de uma associação, chamada na UML de multiplicidade. Exemplos de multiplicidade são mostrados no quadro 6.

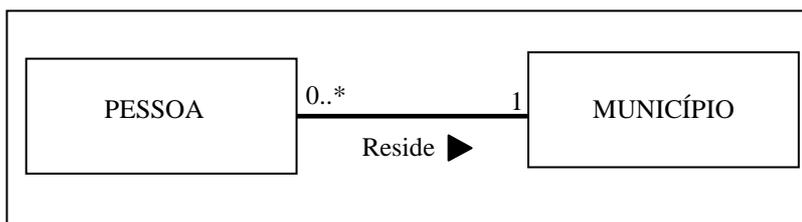
QUADRO 6 - EXEMPLOS DE MULTIPLICIDADE

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..10	de 1 a 10, inclusive
1..5,9..19,38,42..*	De 1 a 5, de 9 a 19, 38 ou acima de 42 (inclusive)

Fonte: adaptado de Furlan (1998)

A figura 18 demonstra um exemplo de multiplicidade, onde a cardinalidade é especificada na extremidade da associação. O verbo “reside” representa o nome da associação e pequeno triângulo sólido sucedendo o nome da associação representa a direção da associação, como neste exemplo “nenhuma ou muitas pessoas residem em um município”.

FIGURA 18 - EXEMPLO DE MULTIPLICIDADE



Fonte: Jones (2001)

- d) dependência: indica a ocorrência de um relacionamento entre dois ou mais elementos do modelo onde uma classe A é dependente de alguns serviços da classe B. Quando houver uma mudança no elemento independente, poderá afetar o elemento dependente.

## 5.2.4 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA

Mostra os objetos colaborando entre si, tendo como aspecto importante, mostrar a seqüência de mensagens enviadas entre objetos. De acordo com Furlan (1998), mostra interações de objetos organizados em uma seqüência de tempo e de mensagens trocadas, mas não trata associações entre os objetos.

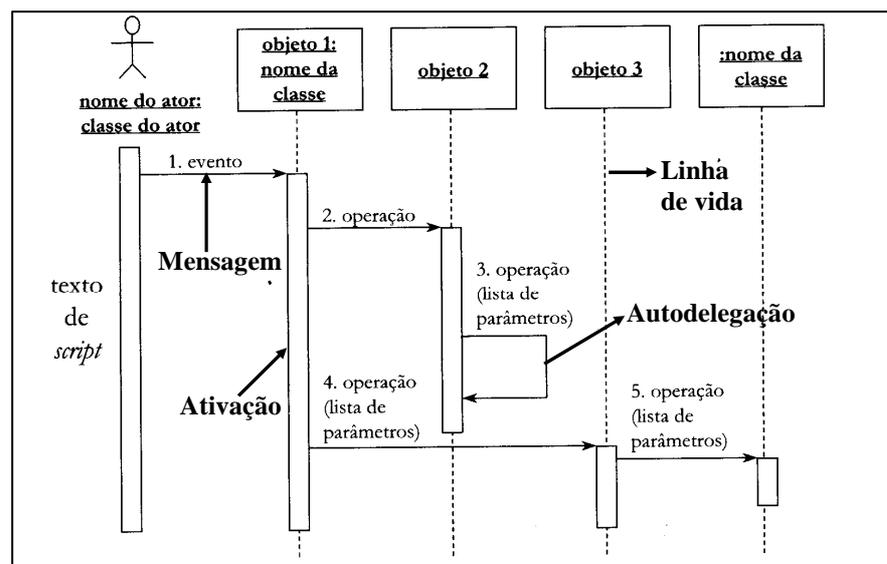
As duas dimensões de um diagrama de seqüência consistem na dimensão vertical (tempo) e na dimensão horizontal (objetos diferentes). O tempo procede de cima para baixo (*top down*) na página. Anotações textuais ao longo da extremidade esquerda do diagrama são opcionais e são chamadas *script*. Cada declaração nos textos de *script* explica uma ou mais mensagens que são passadas no diagrama.

De acordo com Furlan (1998), os elementos do diagrama de seqüência são os seguintes, também demonstrados na figura 19:

- a) linha de vida do objeto: é representado por uma linha pontilhada vertical junto ao objeto, que representa sua existência em um momento particular. O objeto responsável por executar uma ação é desenhado como uma linha de vida com ações anexadas. Cada linha de vida representa um objeto distinto, podendo haver linhas de vida múltiplas;

- b) mensagem: a comunicação entre os objetos ocorre através do fluxo de mensagens. Objetos remetentes enviam mensagens para objetos destinatários, pedindo processamento, comunicando um evento ou qualquer outra informação que se tornar necessária no modelo para cumprir determinadas responsabilidades;
- c) ativação: é a execução de uma ação. Determina a janela de tempo na qual um objeto está executando diretamente uma ação através de um procedimento subordinado. É exibida como um retângulo cujo topo é alinhado com seu tempo de iniciação e cuja parte inferior é alinhada com seu tempo de conclusão;
- d) autodelegação: ou chamada recursiva é uma técnica utilizada em algoritmos para mostrar que uma operação chama a si própria.

FIGURA 19 - EXEMPLO DE DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA



Fonte: adaptado de Furlan (1998)

### 5.3 BANCO DE DADOS

Atualmente para que uma organização seja competitiva no mercado em que atua, seja ele qual for, ela deve se preocupar com o modo de organizar suas informações. Uma forma eficaz de gerenciamento de informações é realizada através de um banco de dados (Oliveira, 1998).

Banco de dados é um sistema de manutenção de registros, onde o objetivo principal é armazenar as informações e torná-las disponíveis quando solicitadas. Para isso deve possibilitar a realização de tarefas como: adição de novos arquivos, inserção, recuperação e atualização de dados nos arquivos existentes (Date, 2000).

Pelo fato de interligar todo o trabalho da organização, o banco de dados proporciona maior segurança, rapidez e confiabilidade nas informações obtidas, gerando assim, maior qualidade nos projetos desenvolvidos.

Entre o banco de dados físico e os usuários do sistema encontra-se o *software*, o sistema gerenciador de banco de dados (DBMS – *Database Manager System*). De acordo com Date (2000), um sistema gerenciador de banco de dados é uma coleção de programas que permitem ao usuário definir, construir e manipular bases de dados para as mais diversas finalidades, sendo utilizadas para manipular todos os acessos ao banco de dados, proporcionando a interface do usuário ao sistema de banco de dados.

Existem diversos modelos de banco de dados que foram criados para atender às diferentes necessidades das organizações tais como: corporativo, distribuído, hierárquico, relacional, *Data Warehouse* entre outros. Para a construção do protótipo será utilizado o banco de dados relacional Paradox.

De acordo com Cantú (2000), Paradox é um banco de dados relacional, que pode ser usado como um sistema autônomo em um computador simples ou como um sistema multiusuário em uma rede. É fornecido juntamente com o pacote *client/server* do Delphi.

## 5.4 SQL

De acordo com Date (2000), a *Structure Query Language* – linguagem de consulta estruturada (SQL), é um conjunto de facilidades para definição, manipulação e controle de dados em um banco de dados relacional.

Segundo Martin (1995), é uma linguagem declarativa, não-procedural, e expressa o tipo de dados desejado. Esse uso de consultas (queries), nome que se dá as instruções declarativas, geralmente é um mecanismo mais simples para manipulação de um banco de dados do que usar uma linguagem de programação típica. A SQL incorpora a filosofia da

independência de dados. Ele permite que o sistema de banco de dados escolha dentre mecanismos alternativos e obtenha os resultados desejados.

## 5.5 AMBIENTE VISUAL DELPHI 5

De acordo com Cantú (2000), o Delphi é um ambiente que permite desenvolvimento de aplicações baseadas no MS Windows. Utilizando o ambiente Delphi é possível escrever programas Windows com interface gráfica com o usuário, auxiliado pela biblioteca de componentes visuais (VCL - *Visual Component Library*). A VCL contém código de botões, campos, rótulos, gráficos, caixas de diálogo, acesso e tabelas de bancos de dados entre outros. O programador escolhe um destes componentes, e coloca-o diretamente no local desejado, dentro de um formulário. O formulário é a janela do aplicativo que será apresentada ao usuário. Além do uso de componentes existentes, o Delphi também permite a criação de novos componentes.

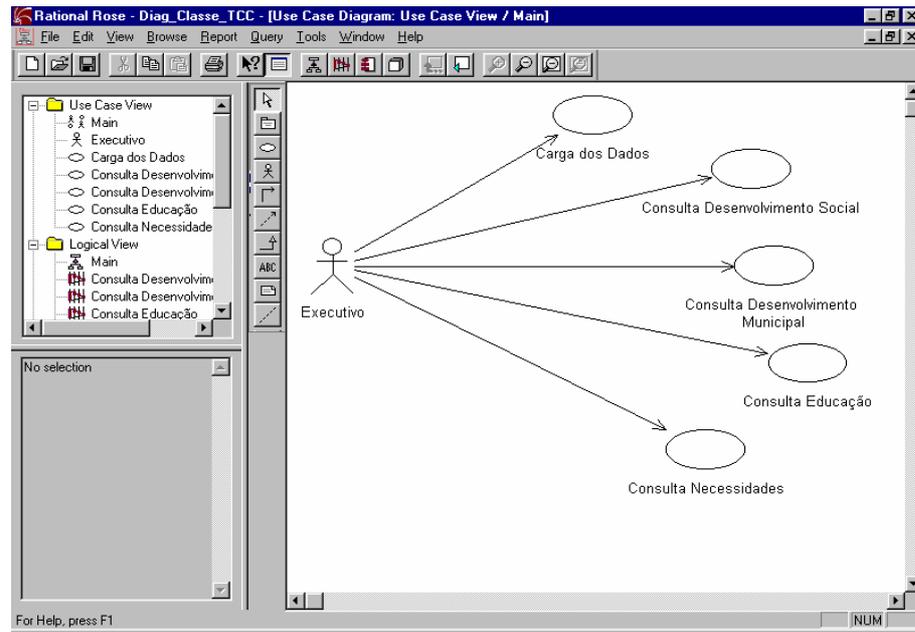
## 5.6 FERRAMENTA CASE *RATIONAL ROSE*

O termo ferramenta CASE (*Computer Aided Systems Engineering*), traduz-se em engenharia de sistemas auxiliada por computador, isto é, construir um sistema mediante o uso de ferramentas de software automatizadas, tendo em vista o suporte a todo o ciclo de desenvolvimento e manutenção do sistema. Toda ferramenta que ajude no processo de construção lógica ou física, documentação ou teste pode ser considerada uma ferramenta CASE (Molinari, 2000).

As ferramentas CASE surgiram da necessidade de se ganhar velocidade e agilidade no processo de desenvolvimento, e de se ter as informações centralizadas e organizadas de maneira lógica.

Há várias ferramentas de modelagem no mercado, algumas suportando a UML como é o caso da ferramenta *Rational Rose* da *Rational Software Corporation*, que foi utilizado para especificar o protótipo.

O *Rational Rose*, permite especificar, visualizar, documentar e construir artefatos de um sistema utilizando os digramas que fazem parte da UML. A figura 20 mostra a ferramenta CASE sendo utilizada durante a especificação do protótipo.

FIGURA 20 - FERRAMENTA CASE *RATIONAL ROSE*

## 6 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

Para o desenvolvimento do protótipo foi utilizada a metodologia para a definição de sistema de informações executivas proposta por Furlan (1994), descrita no capítulo 2.

### 6.1 PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento foram definidos o objetivo do EIS, a necessidade de informações dos executivos por meio do levantamento dos indicadores e definida a equipe de trabalho.

O protótipo de EIS desenvolvido fornece aos executivos da organização pública – prefeito e secretários, informações sobre os habitantes da cidade, infra estrutura dos bairros, educação e expectativas/necessidades dos moradores, apoiando assim decisões relacionadas a esses temas e áreas específicas.

A divisão de atendimento ao munícipe da PMJS vem aplicando em parceria com as associações de bairros, um questionário (anexo 1), afim de levantar informações específicas às condições de cada bairro da cidade, diferentemente do censo nacional, que é mais genérico e cujo tempo de retorno das informações é consideravelmente maior. O resultado da aplicação deste questionário será a base utilizada para o desenvolvimento do protótipo.

Estabeleceu-se uma equipe de trabalho composta pela acadêmica Deise Cechelero, como desenvolvedora do protótipo, pela chefe do desenvolvimento de sistemas do departamento de processamento de dados da prefeitura municipal de Jaraguá do Sul, Alcioneide Kosloswski e pelo professor Ricardo Alencar de Azambuja como orientador do trabalho, sendo que houveram algumas reuniões a fim de estabelecermos quais as informações mais relevantes à serem apresentadas como resultados obtidos com o protótipo.

Além do prefeito que precisa ter uma visão integrada de todas às áreas da prefeitura, aos executivos de cada secretaria (secretários), cabe analisar somente as informações pertinentes a sua área. Com esse propósito o questionário foi dividido por secretaria, definindo dessa forma os indicadores por área conforme mostra o quadro 7.

QUADRO 7 - DEFINIÇÃO DOS INDICADORES POR SECRETARIA

<b>Secretaria</b>	<b>Indicadores</b>
Desenvolvimento Social	- Moradores por sexo - Estado civil - Situação profissional
Educação	- Informações sobre creche - Quantos estudam escola - Nível de escolaridade
Desenvolvimento Municipal (Infra estrutura)	- Abastecimento de água - Possíveis riscos - Pavimentação - Segurança

As necessidades tanto da rua quanto do bairro, levantadas pelos moradores no questionário, serão tratadas como um módulo separado no protótipo. As expectativas dos munícipes são informações fundamentais para a tomada de decisão estratégica do prefeito. Como as necessidades envolvem diferentes secretarias, deverão ser analisadas primeiramente pelo prefeito ao qual caberá repassar ao devido secretário para posterior análise conjunta.

## **6.2 PROJETO**

Nesta fase foi definida a arquitetura tecnológica a ser utilizada e realizada a especificação do protótipo.

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

A metodologia para desenvolvimento de sistemas utilizada será a análise orientada à objetos. A ferramenta utilizada para a especificação é a ferramenta CASE Rational Rose, descrita no capítulo 6. Para o armazenamento dos dados, será utilizado o banco de dados Paradox e para a implementação do protótipo será utilizado o ambiente de programação Delphi 5.

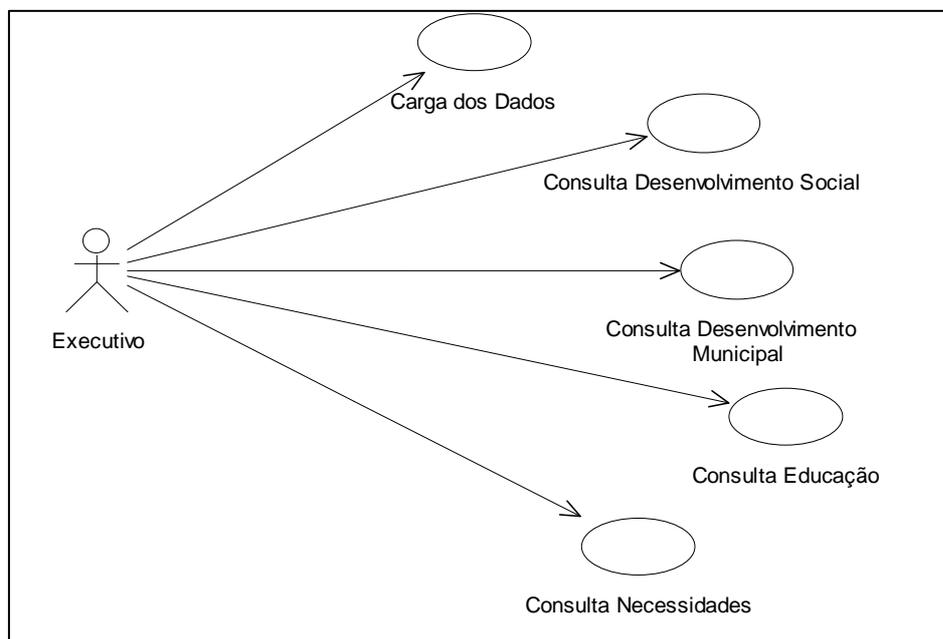
## 6.2.2 ESPECIFICAÇÃO

A especificação do protótipo foi realizada utilizando o diagrama de caso de uso, o diagrama de classes e o diagrama de seqüência.

### 6.2.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A figura 21 demonstra o diagrama de caso de uso do protótipo, onde tem-se como ator o executivo da organização e os casos de uso sendo sua interação para com o EIS.

FIGURA 21 - DIAGRAMA DE CASO DE USO



O quadro 8 traz informações sobre cada caso de uso, como seu número, nome, ator que inicia a ação e sua descrição propriamente dita.

QUADRO 8 - CASOS DE USO DO PROTÓTIPO

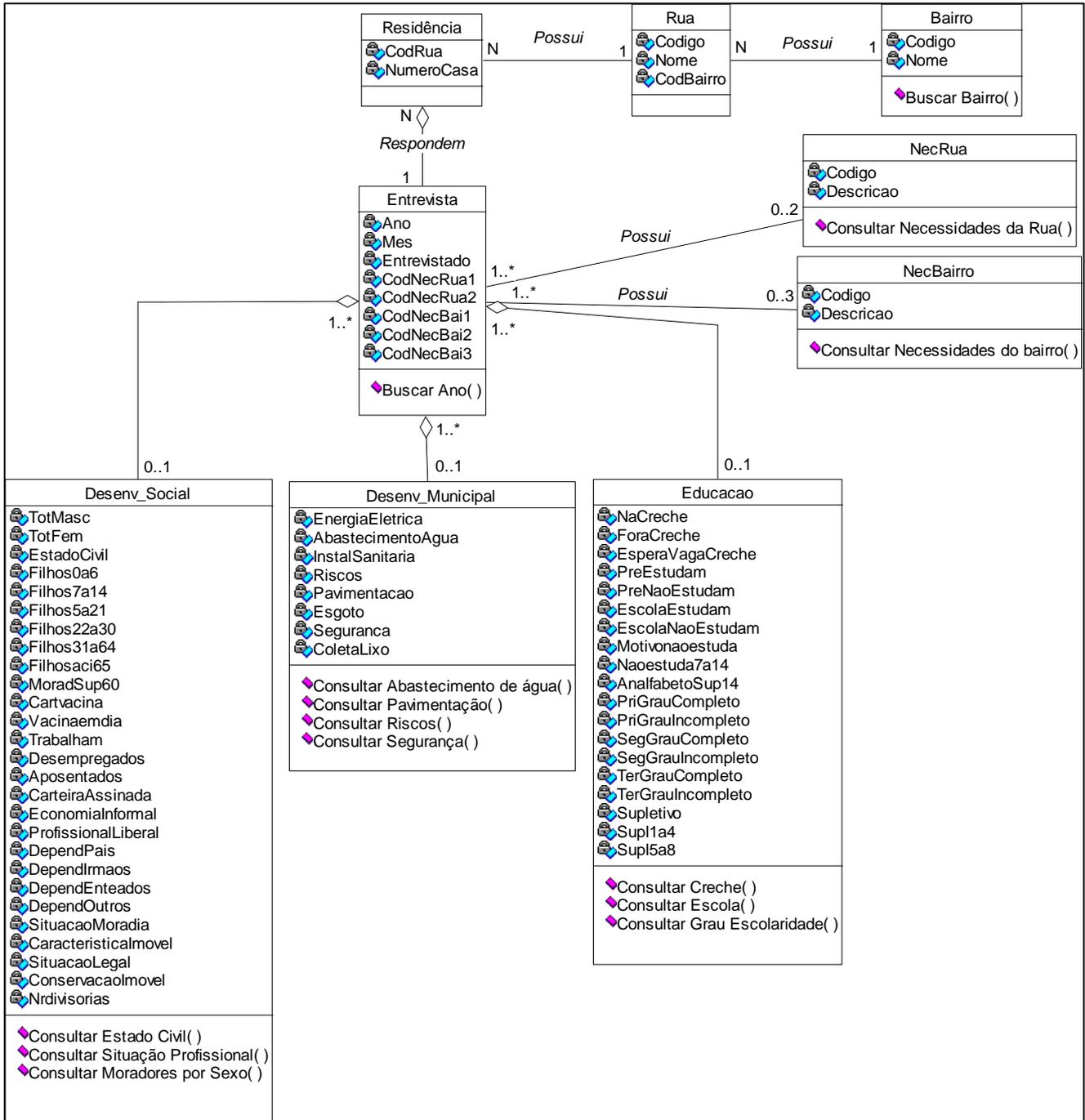
Número	Caso de uso	Ator que inicia A ação	Descrição
1	Carga dos dados	Executivo	É realizada a carga dos dados da empresa para atualização da base de dados do protótipo.
2	Consulta desenvolvimento social	Executivo	O executivo poderá consultar moradores por sexo, estado civil e situação profissional.
3	Consulta	Executivo	O executivo poderá consultar

	desenvolvimento municipal		abastecimento de água, pavimentação, os possíveis riscos e segurança.
4	Consulta educação	Executivo	O executivo poderá consultar creche(0 a 6anos), escola e grau de escolaridade.
5	Consulta necessidades	Executivo	O executivo poderá consultar as necessidades da rua e do bairro.

### 6.2.2.2 DIAGRAMA DE CLASSES

A figura 22 mostra o diagrama de classes desenvolvido para especificar o protótipo.

FIGURA 22 - DIAGRAMA DE CLASSES



### 6.2.2.3 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA

A seguir as figuras 23, 24, 25, e 26 demonstram os diagramas de seqüência do protótipo os quais representam as opções disponíveis ao executivo.

FIGURA 23 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DESENVOLVIMENTO SOCIAL

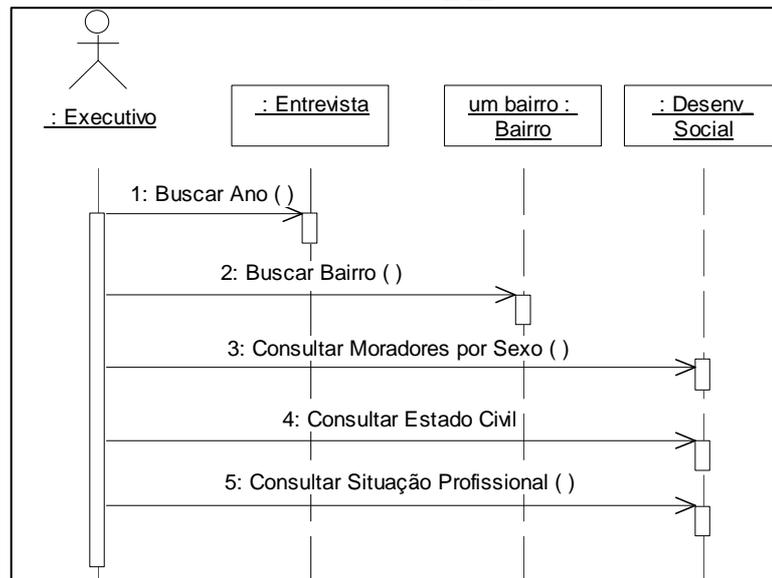


FIGURA 24 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

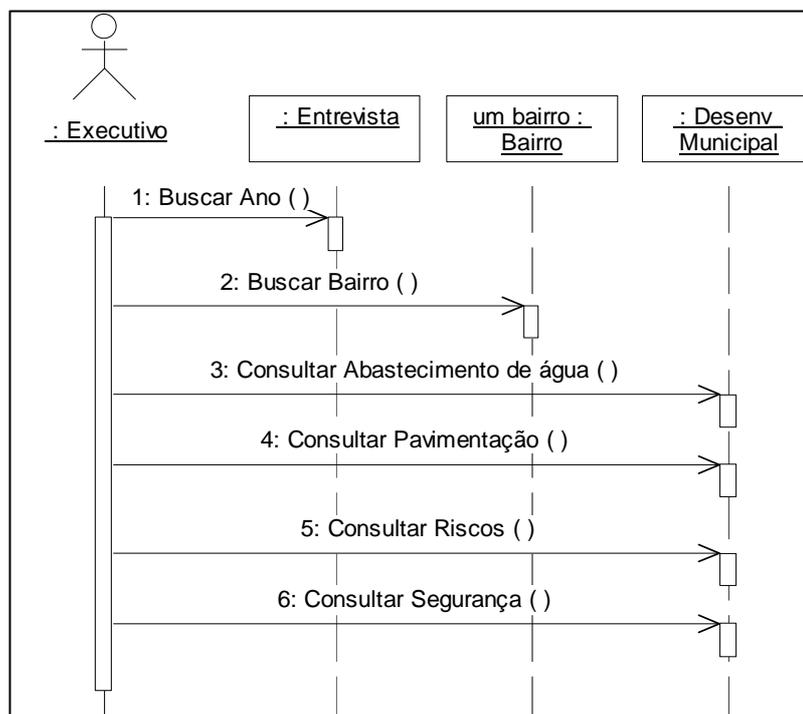


FIGURA 25 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA EDUCAÇÃO

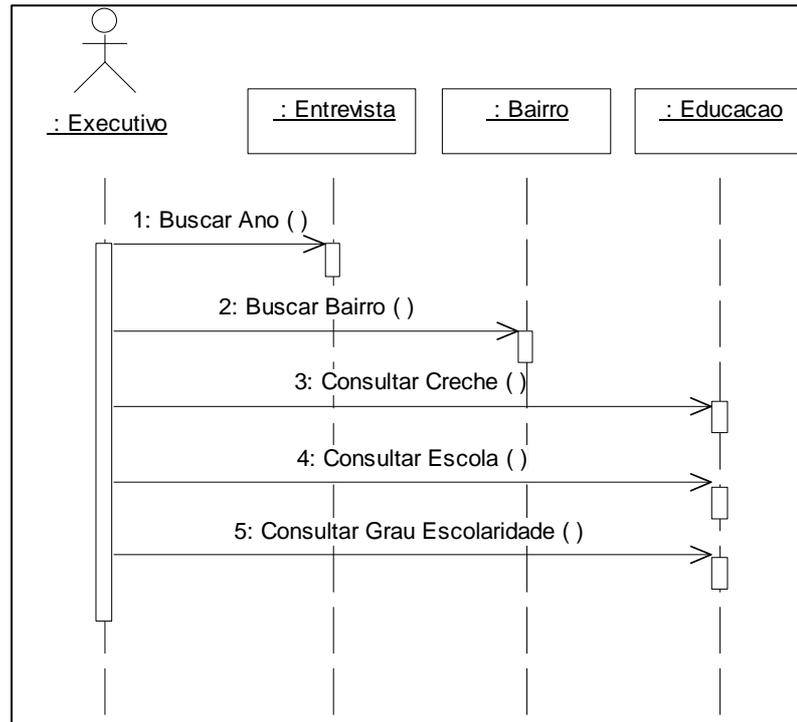
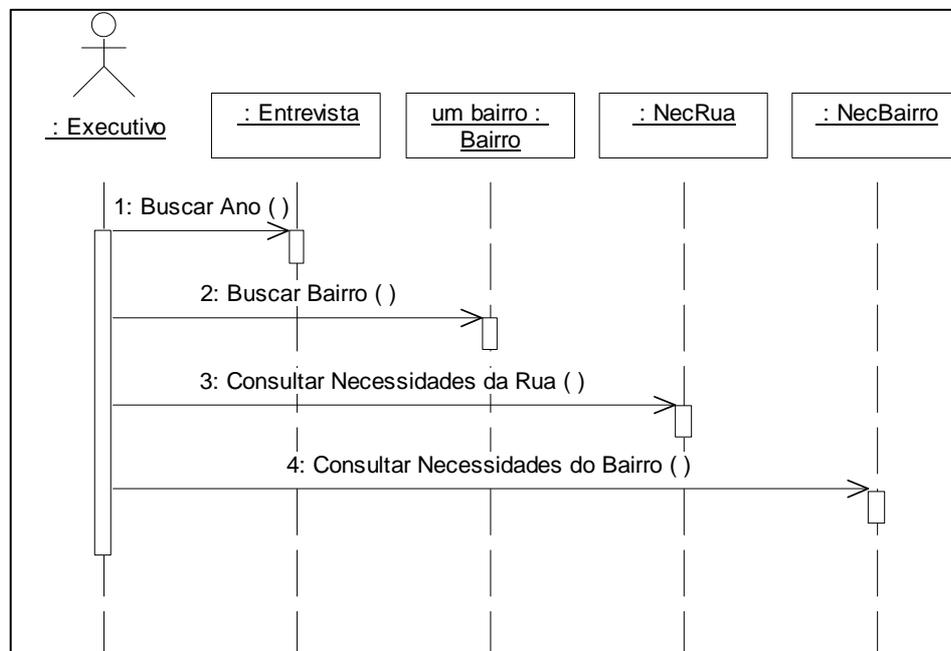


FIGURA 26 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CONSULTA DE NECESSIDADES

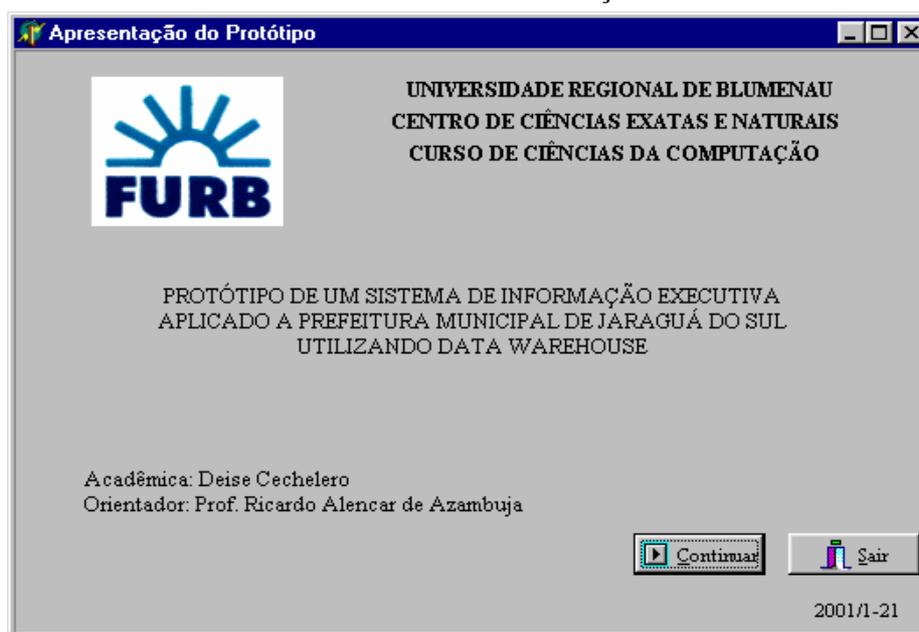


## 6.3 IMPLEMENTAÇÃO

Este subcapítulo corresponde a terceira e última fase da metodologia para definição de um EIS, onde serão apresentadas algumas telas do protótipo com suas respectivas funcionalidades.

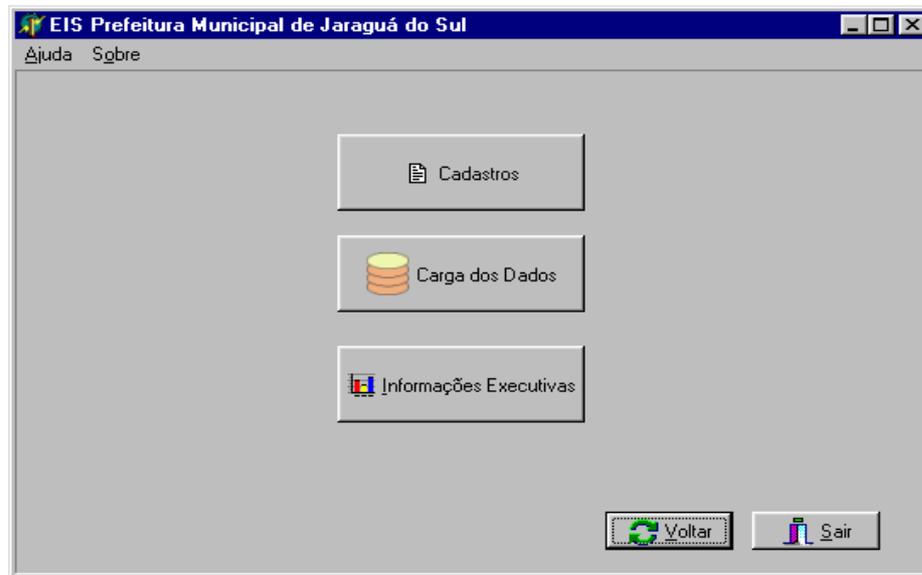
Na figura 27 tem-se a tela de apresentação do protótipo.

FIGURA 27 – TELA DE APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO



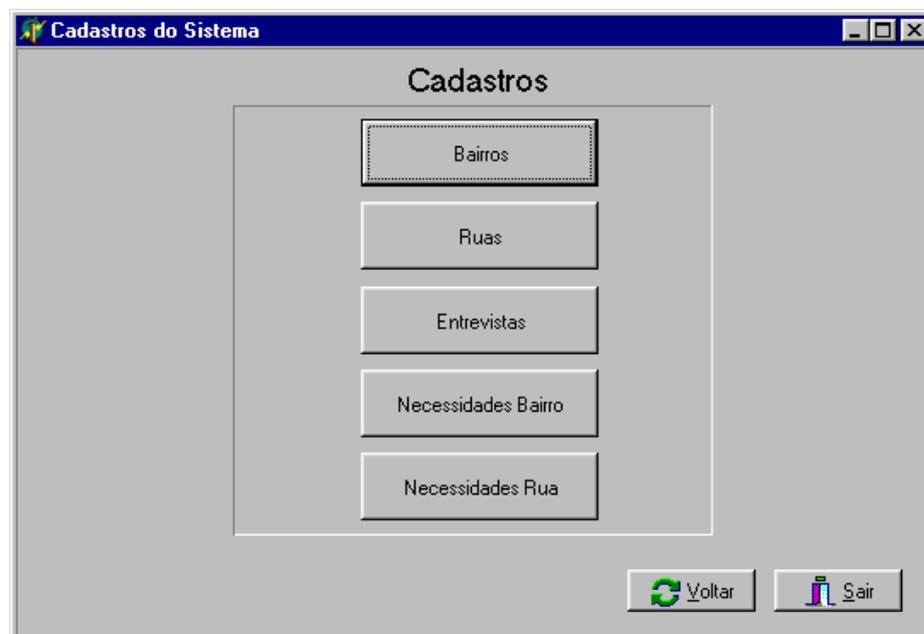
A figura 28 mostra as opções do protótipo, no primeiro botão estão os cadastros, no segundo botão é realizado a carga dos dados e no terceiro botão estão as informações executivas.

FIGURA 28 - OPÇÕES DO PROTÓTIPO



Clicando-se no botão cadastros, será aberta a tela com as opções de cadastro do protótipo que são: cadastro de bairros, cadastro de ruas, cadastro das entrevistas, cadastro das necessidades do bairro e cadastro das necessidades da rua, conforme figura 29.

FIGURA 29 - CADASTROS DO PROTÓTIPO



A figura 30 mostra a tela de cadastro das entrevistas. Para facilitar o cadastramento dos dados das entrevistas, esta tela foi dividida em desenvolvimento social, desenvolvimento municipal, educação e necessidades.

FIGURA 30 - CADASTRO DE ENTREVISTAS

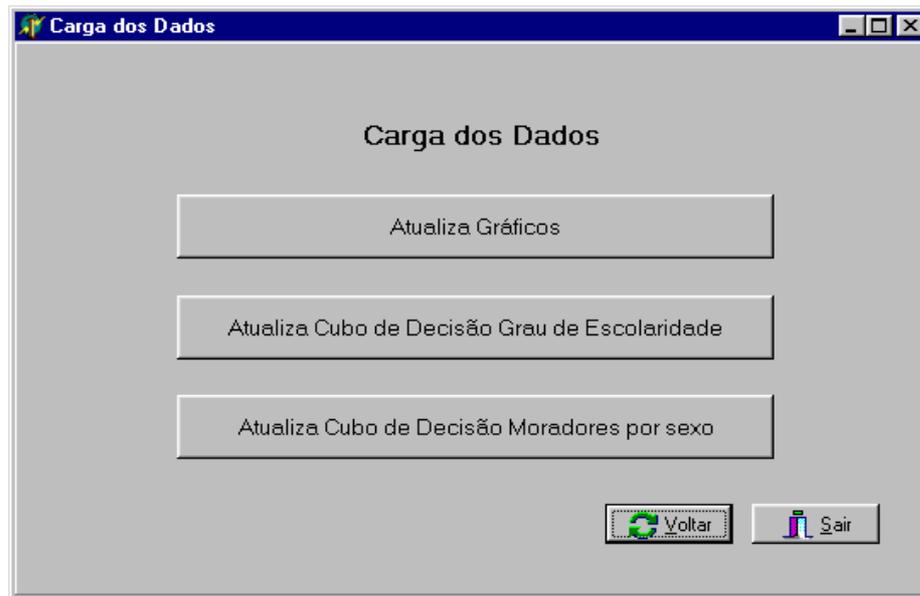
The screenshot shows a software window titled "Cadastro de Entrevistas". At the top, there are tabs for "Desenvolvimento Social", "Desenvolvimento Social", "Desenvolvimento Municipal", "Educação", and "Necessidades". The "Necessidades" tab is selected. The form contains the following fields and options:

- Ano: 2000
- Mês: 1
- Rua: Av Mal Deodoro da Fonseca
- Bairro: 1 Centro
- Entrevistado: FILMAR MAUCIANO
- Numero Casa: 15
- Necessidades da Rua: Iluminação Pública
- Placa de Identificação de
- Necessidades do Bairro: Escola de 1º Grau
- Placas de Sinalização
- Policiamento

At the bottom, there is a toolbar with buttons for navigation (back, forward, home, search, refresh) and actions: "Voltar" (Return) and "Sair" (Exit).

O botão carga dos dados, abre a tela com as opções atualiza gráficos, atualiza cubo de decisão grau de escolaridade e atualiza cubo de decisão moradores por sexo conforme mostra a figura 31. Estas opções realizam a carga dos dados existentes na empresa (prefeitura), para atualização da base do protótipo, através de arquivos no formato texto respectivamente entrevista.txt, cuboescola.txt e cubosexo.txt. O quadro 9 traz a *procedure* que implementa a carga dos dados para a tabela tbcubo (tabela cubo grau de escolaridade).

FIGURA 31 – CARGA DOS DADOS



QUADRO 9 – *PROCEDURE* CARGA DOS DADOS

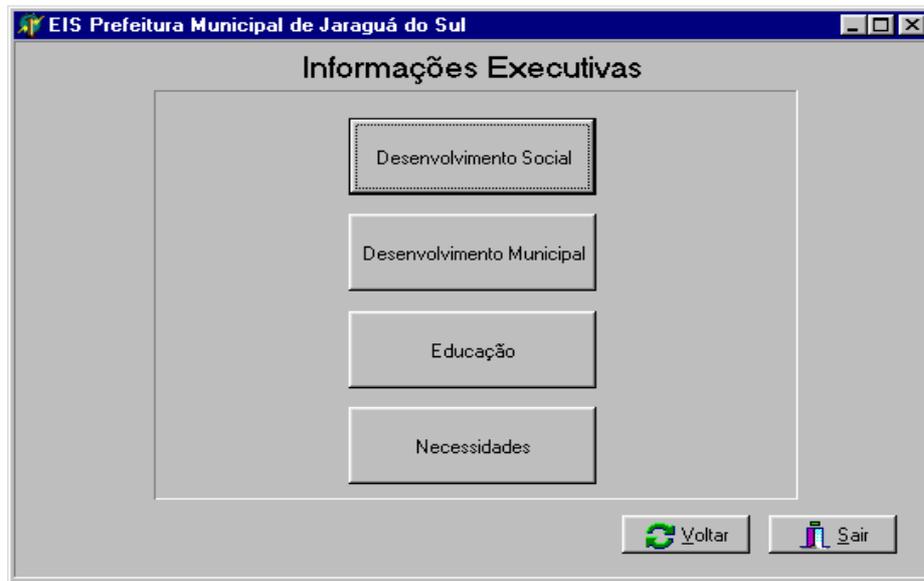
```

procedure TfrmCarga.tbCargaCuboEscolaridadeClick(Sender: TObject);
var
  Arq:TextFile;
  Linha:String;
  Campos: Array [1..100] of String;
  I, Posicao, Indexador: Integer;
begin
  frmEscolaridade.tbCubo.active:=false;
  MySQL.SQL.clear;
  MySQL.SQL.Add ('Delete from tbcubo.db');
  Mysql.ExecSQL;
  {$I-}
  AssignFile(Arq, 'c:\cuboescola.txt');
  Reset(Arq);
  If IOResult <> 0 then begin
    Showmessage('Arquivo não encontrado');
    halt;
  end;
  {$I+}
  While not eof(Arq) do begin
    ReadLn(Arq, Linha);
    Indexador:=0;
    Repeat
      Posicao:=Pos(', ', Linha);
      If Posicao > 0 then begin
        Campos[Indexador] := Copy(Linha, 1, Posicao-1);
        Delete(Linha,1,Posicao);
        Inc(Indexador);
      end;
    Until Posicao <= 0;
    Campos[Indexador]:=Linha;
    MySQL.SQL.Clear;
    MySQL.SQL.Add('Insert into tbcubo.db values (');
    For I:=0 to Indexador-1 do begin
      MySQL.SQL.Add(Campos[I] + ', ');
    end;
    MySQL.SQL.Add(Campos[Indexador] + ')');
    MySQL.ExecSQL;
  end;
  Showmessage ('Carga efetuada com sucesso');
  frmEscolaridade.tbCubo.active:=true;
end;

```

Clicando-se no botão informações executivas, será aberta a tela com as quatro opções de informações disponíveis ao executivo, conforme figura 32.

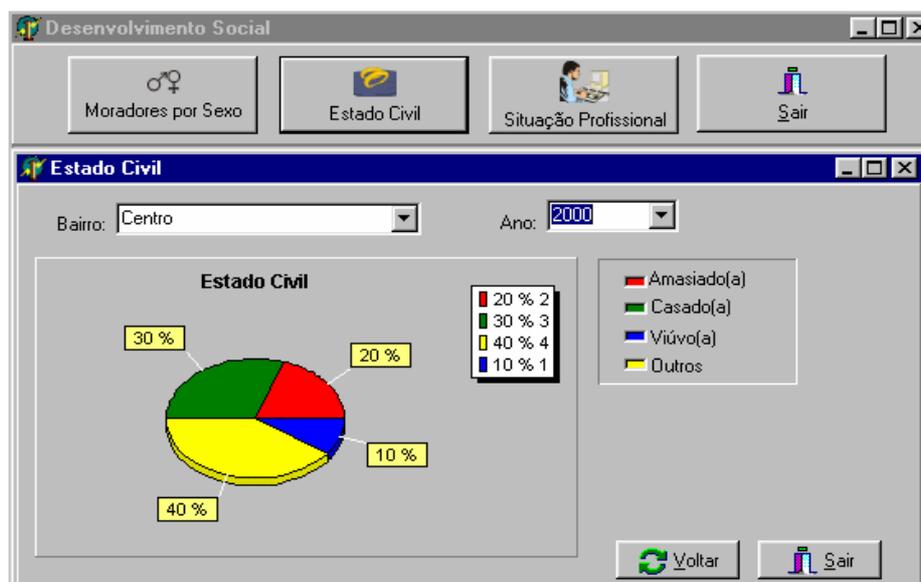
FIGURA 32 - INFORMAÇÕES EXECUTIVAS



O botão desenvolvimento social abre a tela com as opções moradores por sexo, estado civil e situação profissional.

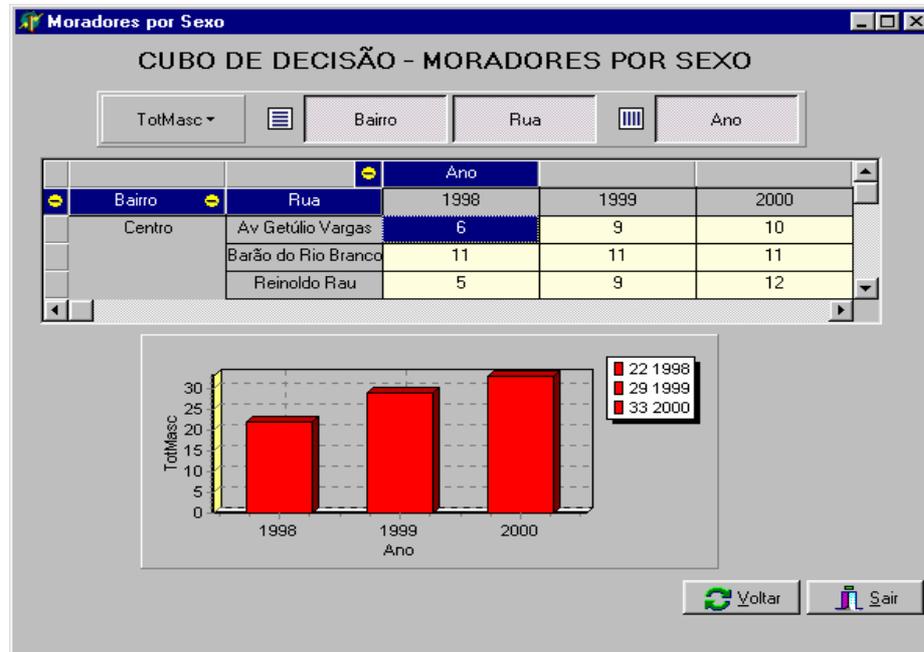
Clicando-se em estado civil, o executivo seleciona o bairro e o ano a ser consultado e em seguida o gráfico demonstrando os percentuais de amasiado, casado, viúvo e outros, é atualizado, conforme mostra figura 33.

FIGURA 33 - ESTADO CIVIL



Na opção moradores por sexo, o executivo pode analisar o total masculino e feminino através do cubo de decisão. O cubo moradores por sexo é demonstrado na figura 34.

FIGURA 34 – ANÁLISE DOS MORADORES POR SEXO ATRAVÉS DO CUBO DE DECISÃO



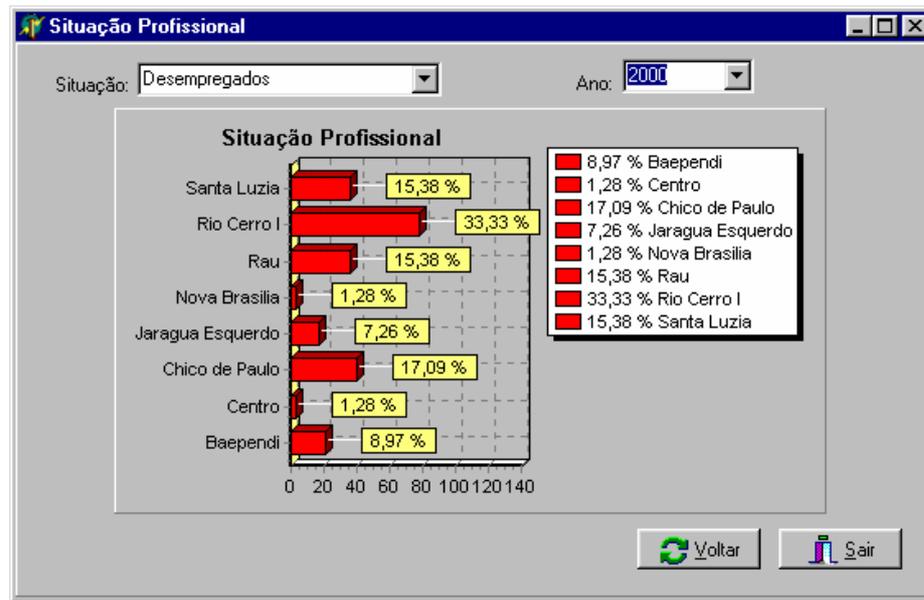
Para a implementação do cubo de decisão moradores por sexo foi gerado a tabela de fato *tbcubosexo*, com os atributos escolhidos para visualização. Ligando o componente *decision cube* a esta tabela, foi preciso definir quais campos seriam as dimensões (*dimension*) e quais campos seriam os somatórios (*sum*). Ficando assim definidos:

- a) dimensões: ano, bairro e rua;
- b) somatórios: total masculino e total feminino.

Com esses parâmetros o componente executa a agregação dos dados de acordo com as seleções feitas pelo usuário, têm-se também a opção de ligar o componente *decision cube* a um componente *decision graph*, o qual demonstra o resultado obtido através do cubo na forma gráfica.

A opção situação profissional atualiza um gráfico demonstrando os percentuais de pessoas trabalhando, desempregadas, aposentadas, com carteira assinada, economia informal e profissionais liberais nos bairros onde foram aplicadas as pesquisas, como pode ser visto na figura 35.

FIGURA 35 – SITUAÇÃO PROFISSIONAL



O botão desenvolvimento municipal abre a tela com as opções água (abastecimento de água), pavimentação, riscos (possíveis riscos) e segurança.

Clicando-se em água, o executivo poderá analisar a situação do abastecimento de água do bairro e ano que selecionar. O gráfico é atualizado através da execução do comando SQL demonstrado no quadro 10, demonstrando os percentuais de SAMAE, SAMAE e poço, poço e fonte, conforme mostra figura 36.

QUADRO 10 – COMANDO SQL PARA VISUALIZAR ABASTECIMENTO DE ÁGUA

```
SELECT COUNT (*)
FROM TBENTREVISTA, TBRUA, TBBAIRRO
WHERE
TBENTREVISTA.CODRUA = TBRUA.CODIGO AND
TBRUA.CODBAIRRO = TBBAIRRO.CODIGO AND
TBBAIRRO.NOME = :NOME AND
TBENTREVISTA.ANO = :ANO
GROUP BY ABASTECIMENTOAGUA
```

FIGURA 36 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

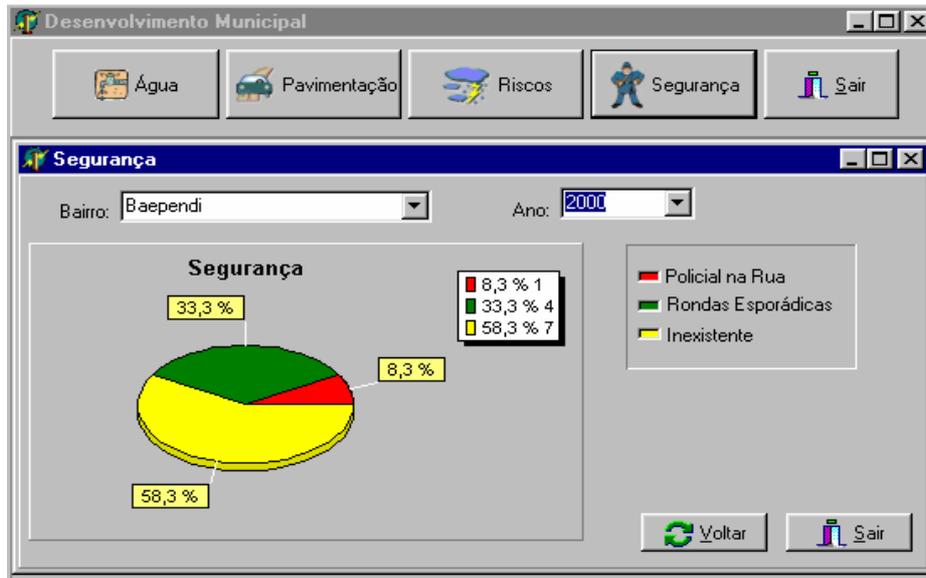


Na opção pavimentação, o executivo pode analisar os percentuais de asfalto, paralelepípedo, lajota e macadame, também agrupados por bairro e por ano.

Clicando-se em riscos, o gráfico permite consultar os percentuais dos possíveis riscos existentes em determinado bairro, que podem ser: enchente, vendaval, incêndio e deslizamento.

O botão segurança traz a tela com os percentuais de policial na rua, rondas esporádicas e inexistente, conforme demonstra a figura 37.

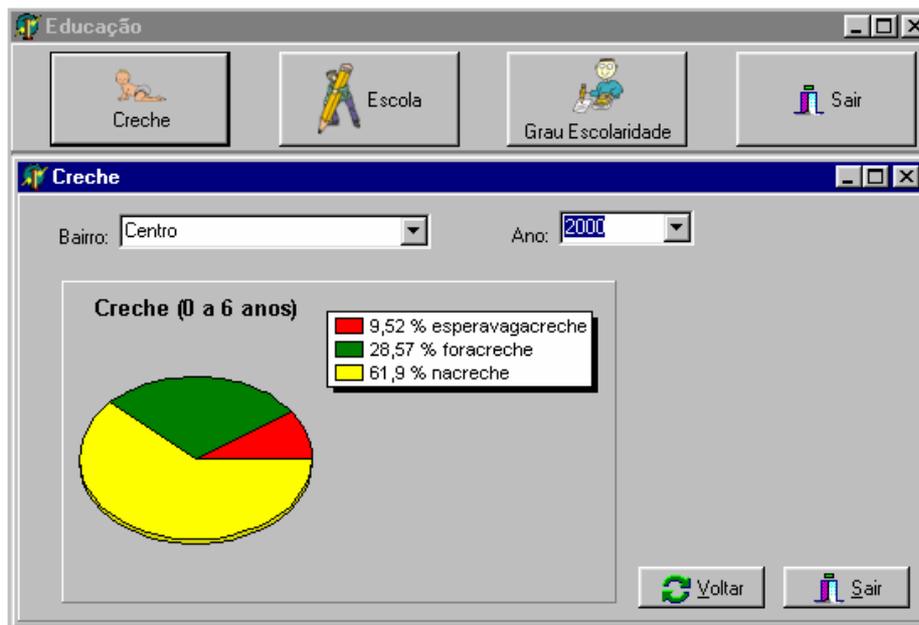
FIGURA 37 – SEGURANÇA



O botão educação abre a tela com as opções creche, escola e grau de escolaridade.

Clicando-se em creche, o executivo seleciona o bairro e o ano a ser consultado e em seguida o gráfico demonstrando os percentuais crianças na creche, crianças fora da creche e crianças que esperam vaga em creches, conforme mostra figura 38.

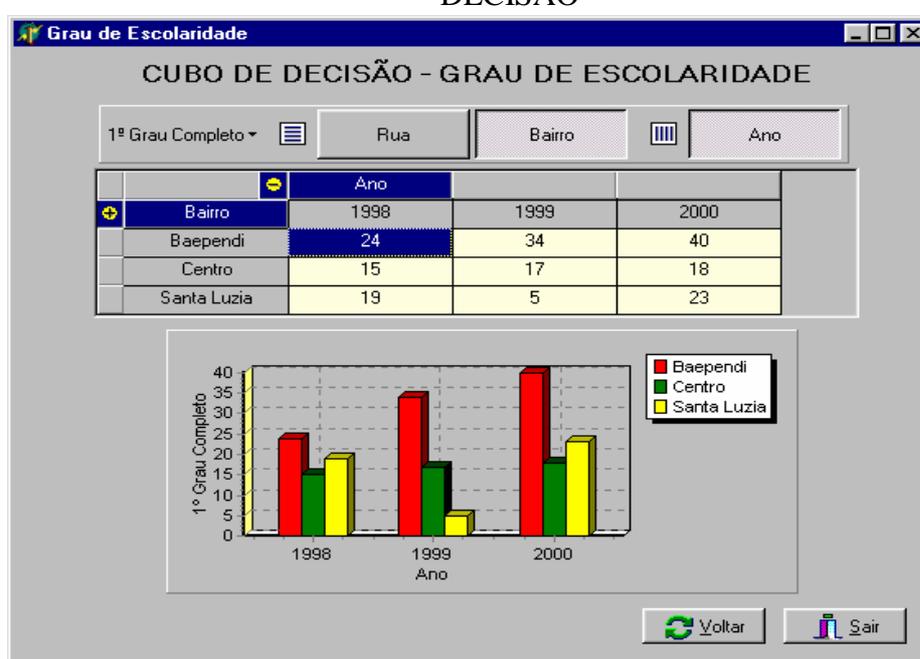
FIGURA 38 - EDUCAÇÃO/CRECHE



A opção escola atualiza um gráfico demonstrando os percentuais de crianças que estão estudando e de crianças que não estudam.

Clicando-se em grau de escolaridade, o executivo tem a análise através do cubo de decisão, podendo selecionar o grau (1º grau completo ou incompleto, 2º grau completo ou incompleto, 3º grau completo ou incompleto), e também a dimensão que deseja consultar (ano, bairro e rua). A medida que seleciona as dimensões e grau, o gráfico do cubo também é atualizado. Esta análise por ser vista na figura 39.

FIGURA 39 - ANÁLISE DO GRAU DE ESCOLARIDADE ATRAVÉS DO CUBO DE DECISÃO



Para a implementação do cubo de decisão grau de escolaridade foi gerado a tabela de fato *tbculo*. Ligando o componente *decision cube* a esta tabela, foram determinados quais campos seriam as dimensões (*dimension*) e quais campos seriam os somatórios (*sum*). Ficando assim definidos:

- dimensões: ano, bairro e rua;
- somatórios: 1º grau completo, 1º grau incompleto, 2º grau completo, 2º grau incompleto, 3º grau completo e 3º grau incompleto.

Com esses parâmetros o componente *decision cube* executa a agregação dos dados de acordo com as seleções feitas pelo usuário.

Selecionando a opção necessidades será aberta uma tela onde o executivo pode escolher entre consultar as necessidades de uma determinada rua e/ou de um determinado bairro. Seleciona-se o bairro ou rua desejada e o ano, e em seguida o gráfico demonstrando os percentuais referentes a cada necessidade é atualizado, conforme mostra figuras 40 e 41.

FIGURA 40 - NECESSIDADES DA RUA

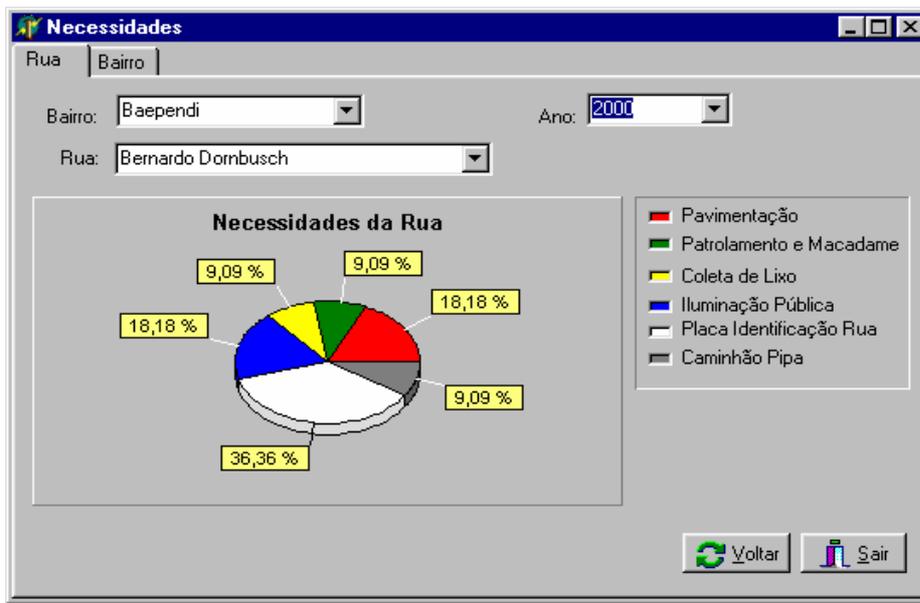
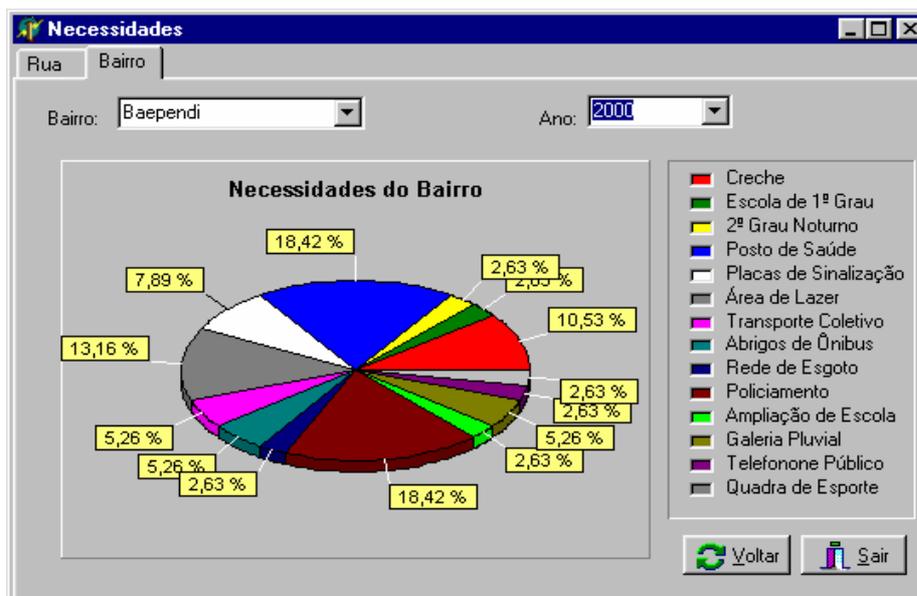


FIGURA 41 - NECESSIDADES DO BAIRRO



## 7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas com o desenvolvimento do trabalho, limitações e sugestões.

### 7.1 CONCLUSÕES

Os executivos da organização pública têm carência de aplicações específicas, pois a área pública não tem sido muito explorada. A aplicação de um EIS vem de encontro com suas necessidades de informações estratégicas que os auxiliem na administração da cidade.

Os sistemas transacionais de processamento de dados (OLTP) em utilização, estão voltados para a automação dos processos da organização e não são capazes de suprir esta necessidade de informações.

A aplicação do EIS juntamente com *Data Warehouse* visou possibilitar ao executivo conhecer aspectos sobre a condição de vida dos moradores, permitindo traçar o perfil dos mesmos por bairro e por rua, bem como visualizar as necessidades existentes na cidade. De posse dessas informações o executivo poderá agir baseado em fatos concretos e não em suposições, como consequência, poderá utilizar os recursos disponíveis de forma mais proveitosa e satisfazer os anseios da comunidade.

O protótipo desenvolvido se caracteriza como um EIS por apresentar as seguintes características:

- a) atende as necessidades informacionais dos executivos (no que se refere as informações sobre os habitantes de cada bairro da cidade levantadas nas entrevistas);
- b) utiliza recursos gráficos;
- c) proporciona informações de forma rápida para a tomada de decisões críticas, como por exemplo a distribuição dos recursos financeiros a cada secretaria, conforme as necessidades levantadas;
- d) facilidade de utilização, proporcionada por telas com acesso intuitivo; permitindo dessa forma que o executivo não tenha necessidade de receber treinamento específico em informática.

A base de dados gerado para a implementação do protótipo tem como características de *Data warehouse*: armazenar informações sobre tema específico importante para a prefeitura, que são os habitantes e possuir o elemento tempo, permitindo um enfoque histórico dos dados. Nos dois cubos de decisão implementados (moradores por sexo e grau de escolaridade) foi possível explorar três níveis de granularidade (ano, bairro e rua).

O ambiente Delphi se mostrou muito adequado para o desenvolvimento do EIS, devido aos recursos disponíveis como o cubo de decisão e os gráficos, permitindo a visualização da opção que o executivo escolheu de forma simples e clara. Devido ao EIS ter como base os dados coletados em pesquisas, sendo portanto amostragens e não a totalidade, a utilização de gráficos se mostrou mais eficiente que o cubo de decisão, pela visualização e representação na forma de percentuais.

Tendo em vista o principal objetivo deste trabalho, desenvolver um protótipo de sistema de informações estratégicas, aplicado a Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul utilizando *Data Warehouse* baseado na técnica de cubo de decisão, conclui-se que o objetivo foi alcançado, pois o protótipo apresenta informações importantes para a tomada de decisão do prefeito e secretários, as quais não dispõem nos sistemas operacionais disponíveis na organização.

## 7.2 LIMITAÇÕES

Dado as peculiaridades existentes na organização pública, o protótipo de EIS desenvolvido não pode ser aplicado a outras áreas.

## 7.3 SUGESTÕES

Buscando aprimorar os resultados obtidos com o protótipo, sugere-se:

- a) reestruturar o questionário aplicado nas entrevistas, buscando abranger todas as secretarias, e também incluir a ordem de prioridade das necessidades existentes nas ruas e bairros levantadas pelos moradores;
- b) na realização das entrevistas coletar uma amostragem mais ampla;
- c) aplicar as entrevistas em todos os bairros de forma simultânea, a fim de que os dados sejam mais expressivos.

# ANEXO 1 - CENSO DOS BAIRROS

 <b>ESTADO DE SANTA CATARINA</b> <b>PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL - SC</b> <b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO – SP</b>			
<b>CENSO DO BAIRRO</b>			
<b>01. NOME:</b> _____			
<b>02. ENDEREÇO:</b> _____			
<b>03. NÚMERO DE MORADORES:</b>	Total ( )	Masculino ( )	Feminino ( )
<b>04. ESTADO CIVIL DO CASAL:</b>	Casado(a) (1)	Amasiado(a) (2)	Viúvo(a) (3) Outros (4)
<b>05. NÚMERO DE FILHOS:</b>	0 a 6 anos ( )	7 a 14 anos ( )	15 a 21 anos ( )
	22 a 30 anos ( )	31 a 64 anos ( )	Acima de 65 anos ( )
<b>06. NUMERO DE MORADORES COM IDADE IGUAL OU SUPERIOR A 60 ANOS:</b> ( )			
<b>07. VACINAÇÃO: (0 a 6 anos)</b> Com carteira de Vacina ( ) Vacinação em dia: Sim ( ) Não ( )			
<b>08. CRECHE: (0 a 6 anos)</b> Na Creche ( ) Fora da Creche ( ) Aguarda vaga ( )			
<b>09. PRÉ-ESCOLA: (4 a 6 anos)</b> Estudam ( ) Não estudam ( )			
<b>10. ESCOLA:</b> Estudam ( ) Não estudam ( )			
<b>11. NÃO ESTUDAM POR QUÊ?</b> Falta Vaga (1) Desinteresse (2) Trabalha (3) Outros (4)			
	Não estudam de 07 a 14 anos ( )		Analfabetos acima de 14 anos ( )
<b>12. NÍVEL DE ESCOLARIDADE:</b>			
	1º grau: Completo ( )	Incompleto ( )	
	2º grau: Completo ( )	Incompleto ( )	
	3º grau: Completo ( )	Incompleto ( )	
<b>13. SUPLETIVO (INTERESSE):</b> Sim (1) Não (2) 1ª a 4ª Série ( ) 5ª a 8ª Série ( )			
<b>14. SITUAÇÃO PROFISSIONAL:</b> Trabalham ( ) Com Carteira e Desempregados ( )			
	Com Carteira Assinada ( )	Economia Informal ( )	Profissionais Liberais ( ) Aposentados ( )
<b>15. OUTROS DEPENDENTES:</b> Pais ( ) Irmãos ( ) Enteados ( ) Outros ( )			
<b>16. SITUAÇÃO DA MORADIA:</b> Própria (1) Alugada (2) Cedida (3)			
<b>17. CARACTERÍSTICA DO IMÓVEL:</b> Alvenaria (1) Madeira (2) Mista (3)			
<b>18. SITUAÇÃO LEGAL:</b> Com Escritura (4) Averbada (5) Contrato (6)			
<b>19. CONSERVAÇÃO DO IMÓVEL:</b> Excelente (1) Boa (2) Regular (3) Ruim (4)			
<b>20. NÚMERO DE DIVISÓRIAS:</b> 03 (1) 04 a 06 (2) 07 a 09 (3) Acima de 10 (4)			
<b>21. ENERGIA ELÉTRICA:</b> Sim (1) Não (2) Extensão do vizinho (3)			
<b>22. ABASTECIMENTO DE ÁGUA:</b> SAMAE (1) Poço (2) SAMAE e Poço (3) Fonte (4)			
<b>23. INSTALAÇÃO SANITÁRIA:</b> Completa (1) Incompleta (2) Inexistente (3)			
<b>24. RISCOS: (POSSÍVEIS)</b> Enchente (1) Vendaval (2) Incêndio (3) Deslizamento (4)			
<b>25. PAVIMENTAÇÃO:</b> Asfalto (1) Paralelepípedo (2) Lajota (3) Macadame (4)			
<b>26. REDE DE ESGOTO:</b> Sim (1) Não (2)			
<b>27. SEGURANÇA:</b> Policial na rua (1) Rondas esporádicas (2) Inexistente (3)			
<b>28. COLETA DE LIXO:</b> Sim (1) Não (2)			
<b>29. SABE DA EXISTÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES:</b> Sim (1) Não (2)			
<b>30. DIA PROPÍCIO PARA REUNIÕES NO BAIRRO: (Opção única)</b>			
	(1) SEGUNDA A SEXTA FEIRA A NOITE	(2) SÁBADO DE MANHÃ	(3) SÁBADO À TARDE
	(4) DOMINGO DE MANHÃ	(5) NÃO TEM INTERESSE	(6) OUTROS
<b>31. PRINCIPAIS NECESSIDADES DA RUA : (Máximo de 02 opções)</b>			
	(1) PAVIMENTAÇÃO	(2) PATROLAMENTO E MACADAME	(3) COLETA DE LIXO
	(4) ILUMINAÇÃO PÚBLICA	(5) PLACA IDENTIFICAÇÃO DE RUA	(6) CAMINHÃO PIPA
<b>32. PRINCIPAIS NECESSIDADES DO BAIRRO: (Máximo de 03 opções)</b>			
	(1) CRECHE	(2) ESCOLA DE 1º GRAU	(3) 2º GRAU NOTURNO
	(4) POSTO DE SAÚDE	(5) PLACAS DE SINALIZAÇÃO	(6) ÁREA DE LAZER
	(7) TRANSPORTE COLETIVO	(8) ABRIGOS DE ÔNIBUS	(9) REDE DE ESGOTO
	(10) POLICIAMENTO	(11) AMPLIAÇÃO DE ESCOLA	(12) GALERIA PLUVIAL
	(13) TELEFONE PÚBLICO	(14) QUADRA DE ESPORTE	
<b>Valorize e participe da Associação de Moradores do seu Bairro</b>			

## ANEXO 2 – DICIONÁRIO DE DADOS

Bases de dados do protótipo (Banco de dados Paradox)

### Tbbairro – Tabela de bairros

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Código do bairro	CODIGO	Integer	*
Nome do bairro	NOME	Alpha (35)	

### Tbrua – Tabela de ruas

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Código da rua	CODIGO	Integer	*
Nome da rua	NOME	Alpha (35)	
Código do bairro	CODIGOBairro	Integer	

### Tbnecbairro – Tabela das necessidades do bairro

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Código da necessidade	CODIGO	Integer	*
Descrição da necessidade	DESCRIÇÃO	Alpha (35)	

### Tbnecrua – Tabela das necessidades da rua

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Código da necessidade	CODIGO	Integer	*
Descrição da necessidade	DESCRIÇÃO	Alpha (35)	

### Tbentrevista – Tabela de entrevistas

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Ano	ANO	Integer	*
Mês	MES	Integer	*
Código da rua	CODRUA	Integer	*
Número da casa	NUMEROCASA	Integer	*
Nome do entrevistado	ENTREVISTADO	Alpha(35)	
Total masculino	TOTMASC	Integer	
Total feminino	TOTFEM	Integer	
Estado civil	ESTADOCIVIL	Alpha(1)	
N.º filhos de 0 a 6 anos	FILHOS0A6	Integer	
N.º filhos de 7 a 14 anos	FILHOS7A14	Integer	
N.º filhos de 15 a 21 anos	FILHOS15A21	Integer	
N.º filhos de 22 a 30 anos	FILHOS22A30	Integer	
N.º filhos de 31 a 64 anos	FILHOS31A64	Integer	
N.º filhos acima 65 anos	FILHOSACI65	Integer	
N.º moradores c/idade igual ou superior 60 anos	MORADSUP60	Integer	
N.º crianças (0 a 6anos) com carteira vacina	CARTVACINA	Integer	
Vacinação em dia(sim/não)	VACINAEMDIA	Alpha(1)	
N.º crianças (0 a 6anos) na creche	NACRECHE	Integer	
N.º crianças (0 a 6anos) fora da creche	FORACRECHE	Integer	
N.º crianças (0 a 6anos) esperam vaga em creche	ESPERAVAGACRECHE	Integer	

N.º crianças(4 a 6anos) freqüentam pré-escola	PREESTUDAM	Integer	
N.º crianças(4 a 6anos) não freqüentam pré-escola	PRENAOESTUDAM	Integer	
N.º pessoas freqüentam escola	ESCOLAESTUDAM	Integer	
N.º pessoas não freqüentam escola	ESCOLANAOESTUDAM	Integer	
Motivo por não estudar	MOTIVONAOESTUDA	Alpha(1)	
N.º pessoas não estudam de 7 a 14 anos	NAOESTUDA7A14	Integer	
N.º pessoas analfabetas acima de 14 anos	ANALFABETOACI14	Integer	
N.º pessoas com 1ºgrau completo	PRIGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 1ºgrau incompleto	PRIGRAUINCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 2ºgrau completo	SEGGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 2ºgrau incompleto	SEGGRAUINCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 3ºgrau completo	TERGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 3ºgrau incompleto	TERGRAUINCOMPLETO	Integer	
Tem interesse em supletivo(sim/não)	SUPLETIVO	Alpha(1)	
N.º pessoas com interesse em supletivo de 1ª a 4ª série	SUPL1A4	Integer	
N.º pessoas com interesse em supletivo de 5ª a 8ª série	SUPL5A8	Integer	
N.º pessoas empregadas	TRABALHAM	Integer	
N.º pessoas desempregadas	DESEMPREGADOS	Integer	
N.º pessoas aposentadas	APOSENTADOS	Integer	
N.º pessoas que trabalham com carteira assinada	CARTEIRAASSINADA	Integer	
N.º pessoas que trabalham sem carteira assinada	ECONOMIAINFORMAL	Integer	
N.º pessoas que são profissionais liberais	PROFISSIONALLIBERAL	Integer	
N.º pais como dependentes	DEPENDPAIS	Integer	
N.º irmãos como dependentes	DEPENDIRMAOS	Integer	
N.º enteados como dependentes	DEPENDENTEADOS	Integer	
N.º outros como dependentes	DEPENDOUTROS	Integer	
Situação da moradia (própria, alugada, cedida)	SITUACAOMORADIA	Alpha(1)	
Característica do imóvel (alvenaria, madeira, mista)	CARACTERISTICAIMOVEL	Alpha(1)	
Situação legal (c/escritura, averbada, contrato)	SITUACAOLEGAL	Alpha(1)	
Conservação do imóvel (excelente, boa, regular, ruim)	CONSERVACAOIMOVEL	Alpha(1)	
Nºde divisórias do imóvel (3, 4 a 6, 7 a 9, acima de 10)	NRDIVISORIAS	Alpha(1)	
Energia elétrica (sim, não, extensão do vizinho)	ENERGIAELETRICA	Alpha(1)	
Abastecimento de água (SAMAE, poço, SAMAE e poço, fonte)	ABASTECIMENTOAGUA	Alpha(1)	
Instalação sanitária (completa, incompleta, inexistente)	INSTALSANITARIA	Alpha(1)	
Riscos existentes (enchente, vendaval, incêndio, deslizamento)	RISCOS	Alpha(1)	
Pavimentação (asfalto, paralelepípedo, lajota, macadame)	PAVIMENTACAO	Alpha(1)	
Rede de esgoto (sim/não)	ESGOTO	Alpha(1)	
Segurança (policial na rua, rondas esporádicas, inexistente)	SEGURANCA	Alpha(1)	
Coleta de lixo (sim/não)	COLETALIXO	Alpha(1)	
Código da necessidade 1 da rua	CODNECRUA1	Integer	
Código da necessidade 2 da rua	CODNECRUA2	Integer	
Código da necessidade 1 do bairro	CODNECBAI1	Integer	
Código da necessidade 2 do bairro	CODNECBAI2	Integer	
Código da necessidade 3 do bairro	CODNECBAI3	Integer	

**Tbcubo – Tabela cubo de decisão grau de escolaridade**

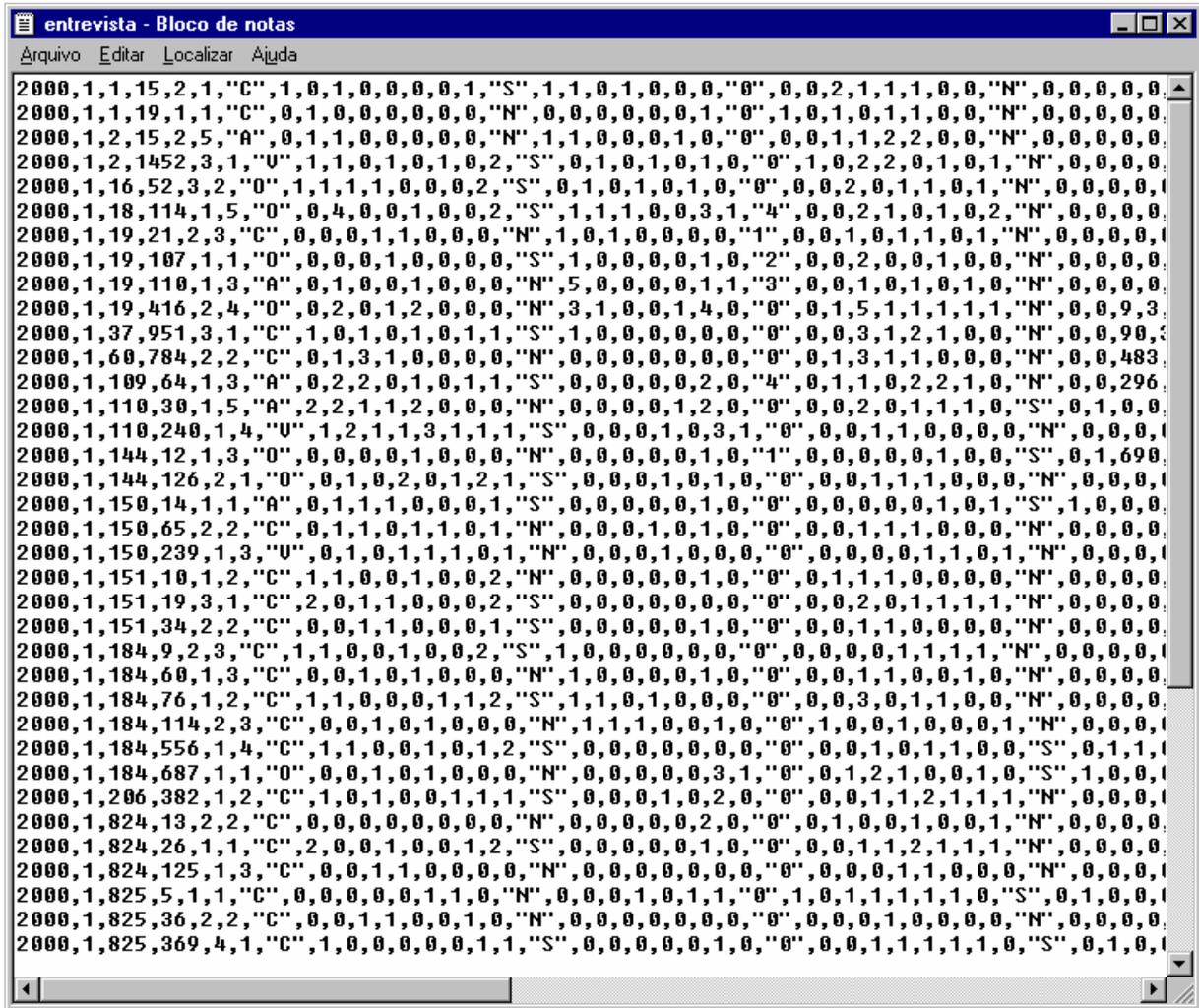
Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Ano	ANO	Integer	*
Código do bairro	CODBAIRRO	Integer	*
Nome do bairro	NOMEBAIRRO	Alpha (35)	
Código da Rua	CODRUA	Integer	*
Nome da rua	NOMERUA	Alpha(35)	
N.º pessoas com 1ºgrau completo	PRIGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 1ºgrau incompleto	PRIGRAUINCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 2ºgrau completo	SEGGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 2ºgrau incompleto	SEGGRAUINCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 3ºgrau completo	TERGRAUCOMPLETO	Integer	
N.º pessoas com 3ºgrau incompleto	TERGRAUINCOMPLETO	Integer	

**Tbcubosexo – Tabela cubo de decisão moradores por sexo**

Descrição	Nome do campo	Tipo	Chave Primária
Ano	ANO	Integer	*
Código do bairro	CODBAIRRO	Integer	*
Nome do bairro	NOMEBAIRRO	Alpha (35)	
Código da Rua	CODRUA	Integer	*
Nome da rua	NOMERUA	Alpha(35)	
Total ambos sexos	TOTAL	Integer	
Total masculino	TOTMASC	Integer	
Total feminino	TOTFEM	Integer	

## ANEXO 3 – ARQUIVO ENTREVISTA.TXT

O arquivo entrevista.txt é utilizado para a carga de dados da tabela entrevista (tbentrevista).



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZAMBUJA, Fabrício de Andrade; PÓVOA, Marcelo. **Extraindo dados de um *data warehouse***, Osasco, nov. 1999. Disponível em: <<http://www.fieo.com.br/revista/rev1999>>. Acesso em 30 abr. 2001.
- BIO, Sergio Rodrigues. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BONI, Anilésia Pascoina. **Protótipo de um sistema de informação para área de administração de materiais baseado em *data warehouse***. 1999. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- CANTU, Marco. **Dominando o Delphi 5**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- CIELO, Ivã Rafael; PAZ, Luiz Cláudio. **Arquiteturas OLAP**, Brasília, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.inf.br/>>. Acesso em: 26 nov. 2000.
- COAD, Peter; YOURDON, Edward. **Análise baseada em objetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais: tecnologia de informação e a empresa do século XXI**. São Paulo: Atlas, 1998.
- DAL'ALBA, Adriano. **Um estudo sobre *data warehouse***, Caxias do Sul, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.geocities.com/siliconvalley/port/5072>>. Acesso em: 11 abr. 2000.
- DALFOVO, Oscar. **Desenho de um modelo de sistemas de informação**. 1998. 113 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Negócios) – Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000.
- DATE, C.J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

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

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

FURLAN, José Davi. **Modelagem de objetos através da UML**. São Paulo: Makron Books, 1998.

GHODDOSI, Nader. **Protótipo sistemas de informação na gestão de negócio com aplicação no controle de processos na produção do setor têxtil**. 2000. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

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

HERMIDA, Alexandre Campos; SILVA, Andrea Vergara da; EYNG Juliana. **UML – linguagem unificada de modelagem**, Florianópolis, mar. 2000. Disponível em: <<http://wwwedit.inf.ufsc.br:1194/users/grupo2/fin/page01.html#2>>. Acessado em: 02 abr. 2001.

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

INMON, William H.; WELCH, J.D.; GLASSEY, Katherine L. **Gerenciando data warehouse**. São Paulo: Makron Books, 1999.

JONES, Meilir Page. **Fundamentos do desenho orientado a objeto com UML**. São Paulo: Makron Books, 2001.

MACHADO, Carlos. Como dar o tiro certo na hora de decidir. **Informática Exame**, São Paulo, v. 11, n. 120, p. 27-29, mar. 1996.

MARTIN, James; ODELL, James J. **Análise e projeto orientados a objeto**. São Paulo: Makron Books, 1995.

- MEDAUAR, Odete. **O Controle da administração pública**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1993.
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. São Paulo, Editora revista dos tribunais, 1989.
- MOLINARI, Leonardo. **Ferramentas CASE**, Rio de Janeiro, mai. 2001. Disponível em: <<http://www.addtech.com.br/Servicos/fcase>>. Acesso em: 18 mai. 2001.
- MORAIS, Cristina Alves de Sousa. **Protótipo de sistemas de informação aplicado a administração de materiais utilizando data warehouse e conceitos de data mart**. 2000. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- MUELLER, Marcos. **Protótipo de um aplicativo em data warehouse na área ambiental**. 1999. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- OLIVEIRA, Adelize Generini de. **Data warehouse: conceitos e soluções**. Florianópolis: Advanced, 1998.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.
- ORR, Ken. **Data warehouse technology**, Topeka, out. 2000. Disponível em: <<http://www.kenorinst.com/datawh.html>>. Acesso em: 21 mai. 2001.
- PEDONE, Luiz. **Formulação, implementação e avaliação de políticas públicas**. Brasília: Funcep, 1986.
- PRATES, Maurício. **Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios**, Campinas, abr. 1999. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~prates/sistend.html>>. Acesso em: 07 mar. 2001.
- REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000.

RODRIGUES, Leonel Cezar. Impactos dos sistemas de informação, **Jornal de Santa Catarina**, Blumenau, 30jun.1996. Caderno de Economia, p. 2.

SANTOS, José Maria Rodrigues Júnior. **Orientação a objetos**, Aracajú, ago. 1999. Disponível em: <<http://www.geocities.com/SiliconValley/Foothills/9467/delphi.htm>>. Acesso em: 08 fev. 2001.

SOWEK, Carlos Alberto. **Tecnologia OLAP**, Curitiba, jun. 1999. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/batebyte/Edicoes/1999/bb87/olap.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2001.

STAIR, Ralph M.. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

URBAN, Cláudio Leonardo. **Protótipo de sistema de informação executivo aplicado no estoque da área têxtil utilizando cubo de decisão**. 2000. 94f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

WARMELING, Kelvin Jacob. **Protótipo de data warehouse aplicado a companhia de seguros de automóveis**. 1999. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências de Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.