

Universidade Federal de Santa Catarina

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
URBANO E CONTROLE DO USO DO SOLO : SIPLUS

Rossana Cláudia Ferreira de Andrade

Florianópolis
2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
URBANO E CONTROLE DO USO DO SOLO : SIPLUS

Rossana Cláudia Ferreira de Andrade

Dissertação submetida à Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Computação.

Florianópolis
2001


SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O PLANEJAMENTO
URBANO E CONTROLE DO USO DO SOLO : SIPLUS

Rossana Cláudia Ferreira de Andrade

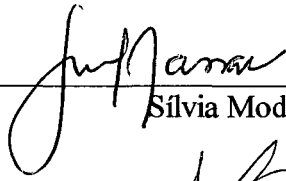
ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

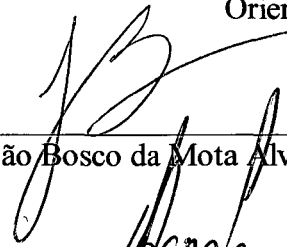
Banca Examinadora:



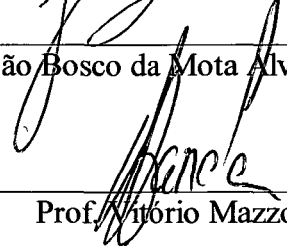
Fernando Ostuni Gauthier, Dr.
Coordenador do Curso



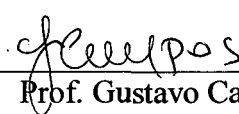
Sílvia Modesto Nassar, Dr.^a
Orientadora



Prof. João Bosco da Mota Alves, Dr.



Prof. Vinício Mazzola, Dr.



Prof. Gustavo Campos, M.Eng.

“... Se um dia, já homem feito e respeitado,
sentires que a terra cede a teus pés, que tuas obras se desmoronam,
que não há ninguém à tua volta para estender a mão,
esquece a tua maturidade, passa pela tua mocidade,
volta à tua infância e balbúcia, entre lágrimas e esperanças,
as últimas palavras que sempre te restarão na alma:

Meu pai, minha mãe...”

Rui Barbosa.

*Aos meus pais,
Evandilson e Sonia Andrade, por tudo.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Sonia e Evandilson e ao meu irmão Sandro, que sempre estiveram ao meu lado incondicionalmente em todos os momentos.

Ao Ricardo, pelo amor e compreensão.

Ao Professor Gustavo Campos, pela amizade e incentivo.

Ao Professor João Bosco da Mota Alves, pela eterna alegria e apoio.

À Professora Silvia Modesto Nassar, por todo carinho e orientação.

A todos que colaboraram de alguma forma para o desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1.	Introdução	01
1.1.	Objetivos	03
1.1.1.	Objetivo Geral	03
1.1.2.	Objetivos Específicos	03
1.2.	Justificativas	04
1.3.	Importância do Tema	04
1.4.	Estrutura do Trabalho	05

CAPÍTULO II

2.	Exemplos de Sistemas de Informação	06
----	--	----

CAPÍTULO III

3.	Fundamentação Teórica	10
3.1.	Sistemas	10
3.2.	Informação	11
3.3.	Conhecimento	13
3.4.	Tecnologia da Informação	13
3.5.	Sistemas de Informação	15
3.5.1.	Componentes de um Sistema de Informação	15
3.5.2.	Classificação dos Sistemas de Informação	17
3.5.3.	Vantagens na Utilização dos Sistemas de Informação	20
3.6.	Arquitetura de um Sistema de Informação	21
3.7.	UML	24
3.7.1.	Fases do Desenvolvimento em UML	25
3.7.2.	Componentes da UML	26

CAPÍTULO IV

4.	Domínio de Aplicação	32
4.1.	Base de Conhecimento	36
4.2.	Exemplos de Consulta	39

CAPÍTULO V

5.	Metodologia de Desenvolvimento	43
5.1.	Detalhamento do Modelo	44
5.3.	Pré-requisitos Pressupostos para Implementação do Modelo de ASI	47

CAPÍTULO VI

6.	Protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS	48
6.1.	Resultados da Consulta	55
6.2.	Validação	56

CAPÍTULO VII

7.	Conclusões	57
7.1.	Conclusões	57
7.2.	Recomendações para Trabalhos Futuros	60

BIBLIOGRAFIA	61
---------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA	DESCRIÇÃO
ASI	Arquitetura de Sistema de Informação
BD	Banco de Dados
CPD	Centro de Processamento de Dados
CTM	Cadastro Técnico Multifinalitário
IES	Instituição de Ensino Superior
LCCU	Lei Complementar de Controle Urbanístico
PESI	Planejamento Estratégico de Sistema de Informação
PMB	Prefeitura Municipal de Belém
SA	Sistemas de Automação
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SE	Sistemas Especialista
SEURB	Secretaria Municipal de Urbanismo
SI	Sistema de Informação
SIE	Sistemas de Informação Estratégica
SIG	Sistemas de Informação Gerencial
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SPT	Sistemas de Processamento de Transações
TI	Tecnologia da Informação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

LISTA DE FIGURAS

Fig.1	- Níveis Organizacionais.....	7
Fig.2	- Componentes do Sistema.....	11
Fig.3	- O Valor da Informação	12
Fig.4	- Componentes de um SI.....	15
Fig.5	- Pirâmide Organizacional.....	17
Fig.6	- Integração dos Sistemas.....	19
Fig.7	- Visões em UML.....	27
Fig.8	- Etapas do Sistema	33
Fig.9	- Inferências.....	39
Fig.10	- Modelo de ASI Utilizado.....	43
Fig.11	- Concepção do Sistema.....	49
Fig.12	- Tela Inicial	50
Fig.13	- Tela de Consulta Prévia.....	51
Fig.14	- Tela de Histórico	52
Fig.15	- Tela de Consultas Diversas	53
Fig.16	- Tela de Resultados da Consulta	54

LISTA DE TABELAS

Tab.1	- Características da Boa Informação.....	12
Tab.2	- Eras da Tecnologia da Informação.....	14
Tab.3	- Quadro comparativo de modelos de ASI	22
Tab.4	- Tipos de Visões em UML.....	28
Tab.5	- Diagramas Estruturais e Comportamentais.....	31
Tab.6	- Quadro de Aplicação de Modelos Urbanísticos.....	36
Tab.7	- Quadro de Modelos Urbanísticos1.....	37
Tab.8	- Quadro de Modelos Urbanísticos2.....	38
Tab.9	- Exemplo 1.....	39
Tab.10	- Resultado do Exemplo 1.....	40
Tab.11	- Exemplo 2.....	41
Tab.12	- Resultado do Exemplo 2.....	41
Tab.13	- Tipos de Consulta.....	53

APÊNDICES

Apêndice A	Dicionário de Dados
Apêndice B	Esquema Lógico
Apêndice C	Diagrama de Classes
Apêndice D	Diagrama de Atividades
Apêndice E	Diagrama de Interação

RESUMO

Um dos objetivos da Administração Municipal, é o planejamento urbano e controle do uso do solo, o domínio da informação em tempo real significa controle e supervisão *on-line* de tudo o que acontece no espaço urbano e seus respectivos impactos ambientais.

O objetivo desta dissertação é propor um sistema de informação que forneça embasamento suficiente e eficiente ao planejamento urbano e controle do uso solo na cidade de Belém capital do Estado do Pará. A metodologia de desenvolvimento é baseada em um modelo de arquitetura voltado ao setor público, contemplando cinco elementos fundamentais: a estrutura governamental, os serviços públicos, o sistema de informação, a tecnologia da informação e os usuários.

O protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo-SIPLUS, foi submetido a validação por técnicos da Secretaria Municipal de Urbanismo da cidade de Belém-PA.

ABSTRACT

Municipal Administration has as one of its objectives the urban planning and control of soil use, mastering of information in real time, that is, the control and supervision on line of all that happens to the urban space and their respective environmental impacts.

This paper aims to propose an information system wich provides the indispensable grounding to the urban planning and control of the use of soil in the city of Belém, State of Pará. The development of the methodology is based on a model of architecture approaching the public section, comprising five fundamental elements: governmental structure, public services, the infomation system, information technology and users.

The Prototype of the “Sistema de Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS”, (Information System to the Urban Planning and the Use of Soil – SIPLUS), was tested for validation by technicians of “Secretaria Municipal de Urbanismo” of the city of Belém – PA.

CAPÍTULO I

1. Introdução

A vida moderna necessita de uma exploração ordenada do espaço urbano, para que possa sempre ser oferecida, à todas as gerações uma melhor qualidade de vida, não só no que se refere ao acesso aos bens e serviços da cidade, mas também pela possibilidade de convivência harmônica com a natureza.

Sob esta alegação, em 19 de julho de 1999, foi sancionada pela Prefeitura Municipal de Belém, a LCCU, Lei Complementar de Controle Urbanístico, que detalha os planos de urbanização e reurbanização múltiplos e setoriais, como a ampliação de bairros, formação de novos núcleos urbanos, renovação de áreas envelhecidas e quaisquer outros empreendimentos parciais, integrantes de um plano geral, o Plano Diretor Urbano.

Na Secretaria Municipal de Urbanismo da Prefeitura de Belém-PA, verificou-se a crescente necessidade de criação de mecanismos que não só facilitem a aplicação desta lei, mas também viabilizem a integração de todo o município, fornecendo informações que possam ser úteis em diferentes escalões. Agilizando o trabalho dos técnicos, provendo meios para um maior controle sob o espaço urbano e fornecendo embasamento suficiente e eficiente para o desenvolvimento ordenado da cidade.

O domínio da informação em tempo real significa controle e supervisão *on-line* de todos os processos envolvidos na gestão municipal, do construtor ao controle da disposição final dos imóveis e seus impactos ambientais, dos movimentos da população às alterações do ambiente.

O desenvolvimento das comunicações e a qualificação das pessoas permitirão superar as vastas estruturas hierárquicas que eram adequadas para a época em que as comunicações à distância eram difíceis e que na era da informação não mais se justificam. Hoje em dia, é possível tomar decisões no local onde os fatos e problemas acontecem, ou mesmo à distância dos fatos, graças ao controle em tempo real, a qualquer distância. Estruturas simples, adaptáveis, com pessoas evoluindo para a autogestão e, portanto, mais sensíveis ao mercado, também são conseqüências.

Refletindo sobre esses aspectos, sendo necessário antes de tudo uma reestruturação para que se possa colocar em prática os mecanismos propostos nesta lei, provendo informações ao usuário de modo a executar e adotar decisões na pesquisa, no planejamento e no gerenciamento, propõe-se a utilização de um Sistema de Informação.

Um Sistema de Informação, é o resultado do trabalho em conjunto de três componentes: a organização, os usuários e a tecnologia, interagindo entre si com um objetivo comum, neste caso, atender aos interesses da comunidade.

As vantagens na utilização desta técnica, entre outras são:

- ✓ Uma maior integração entre todos os níveis da instituição;
- ✓ Um melhor atendimento ao público;
- ✓ Um maior planejamento das ações;
- ✓ Auxílio no processo de tomada de decisão;
- ✓ A rotina se torna mais ágil, com uma redução nos custos e aumento na produtividade;
- ✓ O trabalho se torna eficiente e eficaz.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

A presente pesquisa tem como objetivo geral a elaboração de um protótipo de um Sistema de Informação para prover mecanismos eficientes e eficazes de planejamento urbano e de um maior controle do uso do solo.

1.1.2. Objetivos Específicos

Tem-se como objetivos específicos:

- Analisar a Lei Complementar de Controle Urbanístico;
- Desenvolver o protótipo do sistema de informação que forneça dados sobre:
 - Zoneamento;
 - Adequabilidade em relação ao zoneamento;
 - Histórico do imóvel;
 - Consultas diversas sobre o imóvel.
- Validar o protótipo.

1.2. Justificativas

- ✓ A relevância dos serviços públicos, e a necessidade de modernização, disponibilizando informações mais ágeis e confiáveis a todos os cidadãos;
- ✓ A necessidade da visão do conjunto: o conhecimento técnico da área de informática aliado a experiência prática do planejamento urbano, e da administração como um todo, para o desenvolvimento de sistemas de informação;
- ✓ A necessidade de integração entre os componentes dos sistemas de informação: organização, tecnologia e usuários, aprimorando assim a qualidade do material disponibilizado.

1.3. Importância do Tema

Com o desenfreado crescimento urbano, os governos tendem a desenvolver mecanismos que possam regulamentar e limitar o uso do solo, mas para que essas ferramentas sejam aplicáveis é preciso uma reestruturação e melhor integração entre todos os níveis da instituição permitindo assim a elaboração não apenas de um *software*, mas de uma política de atuação, onde a engenharia de *software* aliada a tecnologia da informação forneçam meios eficientes e eficazes para a disseminação de informação confiável em todos os níveis da organização.

O sistema de informação permite esta integração, dando a mesma relevância a todos os componentes que o formam: usuários, serviços públicos, tecnologia da informação e a estrutura governamental.

A Ciência da Computação entra como conciliador, inter-relacionando o sistema de informação e a engenharia de *software*, provendo assim, um mecanismo eficiente e condizente a realidade governamental, tornando possível o alcance de sua principal meta, o atendimento de qualidade ao cidadão .

1.4. Estrutura do Trabalho

Neste primeiro capítulo encontram-se a apresentação inicial, os objetivos, a justificativa, a importância do tema e a divisão deste trabalho:

Com o Capítulo II apresentam-se alguns Exemplos de Sistemas de Informação correlatos.

Com o Capítulo III relata-se a fundamentação teórica deste trabalho, Sistemas de Informação e a Linguagem de Modelagem Unificada-UML.

No Capítulo IV, apresenta-se o Domínio de Aplicação.

No Capítulo V, foi detalhado o modelo de Arquitetura de Sistemas de Informação utilizado.

O Capítulo VI, apresenta o protótipo implementado.

O Capítulo VII, apresenta as conclusões e recomendações de futuras pesquisas.

Seguindo da bibliografia utilizada no decorrer desta pesquisa.

CAPÍTULO II

2. Exemplos de Sistemas de Informação

Neste capítulo tem-se uma visão geral sobre Sistemas de Informação e são apresentados alguns trabalhos que também fizeram uso desta tecnologia nas áreas de planejamento e desenvolvimento urbano e controle e uso do solo.

De acordo com Oliveira[Oliveira, 2000], em um Congresso realizado em São Paulo em 1984, a seguinte pergunta foi feita “O que você entende por Sistemas de Informação?”, e surgiram respostas como:

- ✓ Processo pelo qual as informações percorrem a estrutura formal.
- ✓ É um conjunto de normas e procedimentos que objetivam transmitir através de um meio qualquer, informações entre pessoas ou órgãos.
- ✓ Um sistema de informação é um conjunto que visa captar o que acontece na organização, apresentando de forma sucinta, a cada nível, o que lhe cabe, e tendo por objetivo dar subsídios ao processo decisório.
- ✓ Um sistema de informação é representado pelo conjunto de relatórios, normalmente produzido por um Departamento de Informática (com este ou outro nome) que administra os recursos de processamento de dados capazes de receber os dados das várias áreas da empresa e transformá-los em informações úteis para gerência.
- ✓ São relatórios distribuídos periodicamente na empresa, para que as pessoas que deles fazem uso tomem conhecimento dos fatos acontecidos ou que estão para acontecer, por exemplo, relatórios de contabilidade, de estatística de vendas.

Um sistema de informação, pode ser manual ou baseado em computador, o enfoque deste trabalho são os sistemas de informação baseados em computador, que não se restringem apenas ao *software*, ou ao *hardware*, que o executa, mas é um conjunto de componentes relacionados em torno de um objetivo, *software*, *hardware*, organização e o usuário, trabalhando juntos, seguindo especificações formais para se alcançar a meta desejada.

Podem atuar em diversas áreas, e estar localizado em um dos três níveis da hierarquia organizacional: Estratégico, Tático, Operacional.

De acordo com a Fig.1, são apresentados os três níveis hierárquicos, a que se aplicam, e que tipo de ações são tomadas de acordo com estes níveis:

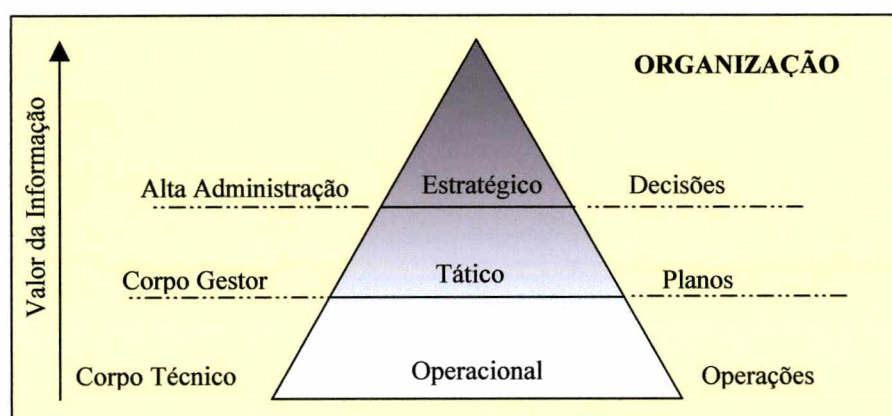


Fig.1 – Níveis Organizacionais

Os sistemas de informação podem ser utilizados nas mais diversas áreas. O enfoque deste trabalho é a área de planejamento urbano e controle do uso do solo, foram pesquisados alguns trabalhos correlatos nesta área:

O INFORMAM – Sistema de Informação Científica e Tecnologia da Amazônia Brasileira, foi criado em 1984, nasceu da necessidade de ter informações sobre a Amazônia Brasileira de uma forma rápida e eficiente, tendo como objetivo reunir, selecionar, organizar e divulgar informações científicas e tecnológicas sobre toda a Região Amazônica. Possui duas bases de dados e as gerencia com os SGBD Micro CDS/ISIS da UNESCO e o Papyrus. Atualmente está sendo feita uma migração para o Access e Folio Views. O INFORMAM pode ser acessado via WEB¹.

¹ www.informam.ufpa.br - 2001

O sistema LUCTROL [Souza, 1988], um sistema de informação, utilizando sistema especialista², desenvolvido utilizando a *shell* ESTA, com uma base de conhecimento formada a partir de um SGBD (sistema gerenciador de banco de dados) e o conhecimento do autor, especialista na área. O sistema tinha como objetivo o controle do uso do solo no Município de Florianópolis, fornecendo informações sobre:

- ✓ Zoneamento;
- ✓ Adequabilidade do uso com relação ao zoneamento;
- ✓ Limites de conservação patrimonial;
- ✓ Limites permitidos para edificações;
- ✓ Áreas de Estacionamento.

David Lemos³, desenvolveu um protótipo de um sistema de informação, o UsoSolo, utilizando sistema especialista, que tinha como finalidade servir de ferramenta de consulta, visando atender o público em geral, fornecendo a viabilidade de uso e de ocupação do solo no município de Florianópolis-SC. No desenvolvimento do sistema utilizou-se a ferramenta *shell* Kappa-C. O Sistema UsoSolo, fornece informações relativas à:

- ✓ O diagnóstico e explicações com relação ao uso desejado para o solo;
- ✓ As restrições quanto aos limites de ocupação;
- ✓ As possíveis alternativas de uso para o terreno em questão;
- ✓ A adequabilidade do tipo de uso em relação ao zoneamento.

² são sistemas que aplicam técnicas de inferência e conhecimento humano em problemas específicos de um dado domínio para simular a atuação de peritos humanos.

³ www.eps.ufsc.br/disserta96/lemos - 2001

Carvalho [Carvalho, 2000] desenvolveu um sistema de informações geográficas⁴, O Sistema de Gestão e Planejamento Municipal – SGPM, que objetiva a prática do gerenciamento e planejamento urbano, o sistema foi implementado em *Smalltalk*, e sua interface em *Delphi*. É composto de mapas temáticos e telas de consulta, este trabalho foi desenvolvido com base em dados do município de Balneário Camboriú-SC, fornecendo vários tipos de informações, como:

- ✓ Definição dos setores fiscais;
- ✓ Controle de autuações por setores;
- ✓ Identificação de inadimplências;
- ✓ Projetos de Sistema Viário;
- ✓ Definição de Novos Serviços;
- ✓ Localização de Imóveis.

⁴ *Geographic Information System (GIS)* , são sistemas de informação baseados em computador que trata a informação espacial, pretende representar as relações espaciais inexistentes no mundo real, por exemplo as divisões territoriais que só existem nos mapas, mas não fisicamente. O GIS relaciona dados espaciais, coordenadas geográficas, com os dados não espaciais, que são as características do dado espacial.

CAPÍTULO III

3. Fundamentação Teórica

Neste capítulo são revisados alguns tópicos relevantes ao desenvolvimento do protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS, aqui proposto.

Serão revistos conceitos importantes relacionados a sistemas de informação e UML.

3.1. Sistemas

Um sistema é um conjunto de elementos dinamicamente inter-relacionados, desenvolvendo uma atividade ou função para atingir um ou mais objetivos ou propósitos, possui os seguintes componentes básicos [Oliveira, 2000]:

Entradas (dados): É tudo aquilo que o sistema necessita como material de operação e é obtido no meio ambiente com o qual interage, são os dados, a informação na sua forma bruta.

Processamento: É a função que trata as entradas, transformando-as nas saídas desejadas. Este processo depende do objetivo do sistema.

Saídas (informação): É o produto final, decorrente do processamento das entradas. São as informações em sua forma final, ou seja, os dados foram tratados e transformados em informações.



Fig. 2 – Componentes do Sistema – adaptado de [Laudon & Laudon, 1999]

3.2. Informação

É um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si, é o recurso vital da empresa e integra, quando devidamente estruturada, os diversos subsistemas e, portanto, as funções das várias unidades organizacionais da empresa [Oliveira,2000].

A importância da informação é diretamente proporcional:

- ✓ Ao impacto que a informação provoca nas decisões do alto escalão;
- ✓ A utilidade desta informação, tendo em vista o seu tempo de utilização pelo órgão.

Na Fig. 3, demonstram-se os fatores que influenciam no valor da informação:

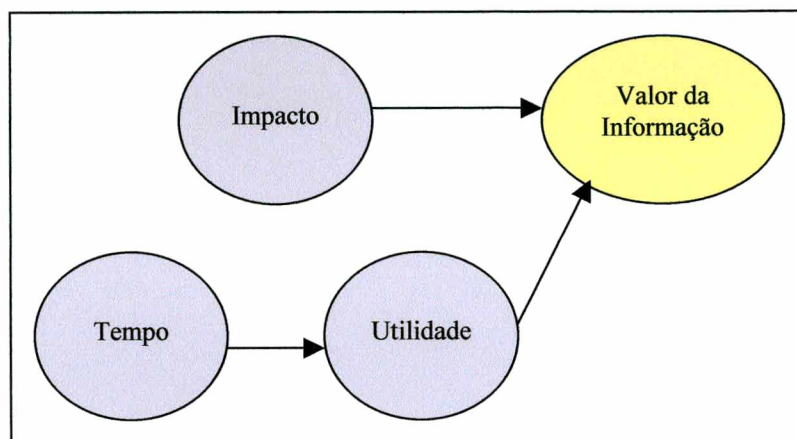


Fig.3 – O Valor da Informação

Algumas características são necessárias para que a informação seja considerada boa, ou seja, precisa, confiável, relevante, entre outras, como na Tab. 1 [Oliveira,1999]:

Tab.1 – Características da Boa Informação

CARACTERÍSTICAS	DEFINIÇÕES
Precisa	Não possui erros
Completa	Possui todos os fatos importantes
Econômica	O custo da produção da informação deve ser menor que o seu valor
Flexível	Pode ser usada com diversas finalidades
Confiável	É diretamente dependente da fonte de informação
Relevante	É importante para o tomador de decisões
Simples	Informação em excesso, pode causar uma sobrecarga de informação, com isso, o que é realmente importante pode não ser levado em consideração
Em tempo	É enviada quando necessário
Verificável	Pode ser checada

3.3. Conhecimento

O conhecimento é um conjunto de idéias, regras e procedimentos que guiam as ações.

Para que os dados sejam tratados e transformados em informação, exige-se conhecimento.

O conhecimento de sistemas de informação, consiste em três elementos [Laudon & Laudon, 1999]:

- ✓ Um conhecimento é uma habilidade prática com tecnologias de informação;
- ✓ Uma compreensão ampla de organizações e indivíduos, com uma perspectiva comportamental;
- ✓ Uma compreensão ampla de como analisar e resolver problemas.

3.4. Tecnologia da Informação

É um fator estratégico para o sucesso de algumas organizações, está amplamente relacionado ao cumprimento de metas referentes à redução de custos, melhoria da qualidade de seus produtos e serviços e aos processos de automação e otimização das operações. Com a sua utilização é possível a redução de níveis intermediários de gerência e também de mão de obra necessária à produção, em função da automação e melhoria do fluxo de trabalho.

A Tecnologia da Informação é todo o conjunto de componentes necessários para viabilizar o tratamento das informações, sejam eles físicos ou lógicos, ou seja, *hardware*, *software*, redes, telecomunicações [Laudon&Laundon,1999]. De acordo com estes autores é possível dividir a evolução da Tecnologia de Informação, em três eras:

Era Transacional: correspondente ao período de 1960 à 1970, utiliza a TI sob o enfoque contábil, usando o poder de processamento para executar cálculos complexos e demorados, minimizando o tempo gasto.

Era Informacional: correspondente ao período de 1970 à 1990, neste período a uma proliferação do uso dos computadores, principalmente pelo advento dos microcomputadores.

Era do Conhecimento: correspondente ao período de 1990 até os dias atuais, a informação passa a ter importância fundamental na vida das pessoas e na sobrevivência das organizações.

Na tabela 2, são apresentados as principais características das eras da tecnologia da informação.

Tab.2 – Eras da Tecnologia da Informação

ERA	PERÍODO	CARACTERÍSTICAS
Transacional	1960 - 1970	Enfoque contábil Utilização da TI, para tornar os procedimentos mais rápidos Escassez de mão-de-obra técnica Apoio a transações
Informacional	1970 - 1990	Aumento do uso dos computadores CPD Surgimento dos BD Apoio funcional
Conhecimento	Início em 1990	TI como estratégia empresarial Informação como fonte de poder Apoio ao conhecimento

3.5. Sistemas de Informação

Um Sistema de Informação pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações [Laudon & Laudon, 1999].

Segundo Stair [Stair, 1998], é uma série 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*.

3.5.1. Componentes de um Sistema de Informação

O SI é uma parte integrante de uma organização e é um produto de três componentes:

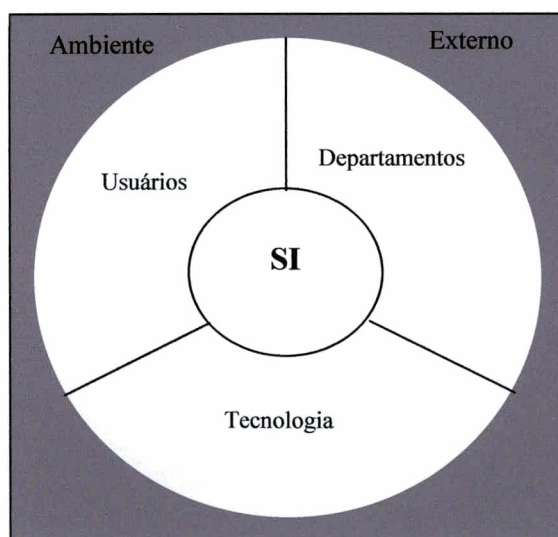


Fig. 4 – Componentes de um SI, adaptado de [Laudon & Laudon, 1999]

Segundo Laudon e Laudon, [Laudon & Laudon, 1999], define-se:

- ✓ **Departamentos:** são entidades formadas por duas ou mais pessoas trabalhando juntas e de modo estruturado, para alcançar um objetivo específico ou um conjunto de objetivos.
- ✓ **Usuários:** podem ser classificados em:
 - Operacionais:** são aqueles que fazem uso do SI como ferramenta de trabalho, atualizando suas informações.
 - Gerenciais:** utilizam as informações provenientes do SI para a tomada de decisão
 - Desenvolvedores:** aqueles que desenvolvem o *software*.
 - Público:** necessariamente não precisa estar vinculado à organização, é aquele que utiliza os recursos de informática para acessar as informações de seu interesse.
- ✓ **Tecnologia:** é o meio pelo qual os dados são transmitidos e organizados para a utilização dos usuários, necessariamente isto não implica no uso de computadores, entretanto, os sistemas de informação utilizados neste trabalho são baseados em computadores.

3.5.2. Classificação dos Sistemas de Informação

A fig. 1, apresentada no Capítulo II, mostra três níveis hierárquicos, para visualizar os sistemas de informação utilizados em cada um destes níveis, usa-se a fig. 5, proposta por Furlan [Furlan, 1991], esta figura é uma especialização da primeira, que trata inicialmente os níveis operacionais e de automação aqui descritos, como um único: o operacional, formado pelo corpo técnico da empresa, e responsável por todas as operações. Neste caso foi detalhado o nível operacional, separando não só os sistemas de automação dos sistemas de processamento de transações, mas também quem os utiliza.



Fig 5. – Pirâmide Organizacional

No nível de Automação, encontram-se os SA, Sistemas de Automação.

No nível Operacional, têm-se os SPT, Sistemas de Processamento de Transações.

No nível Gerencial, encontram-se os SAD, Sistemas de Apoio à Decisão, e os SIG, Sistemas de Informação Gerencial.

No nível Estratégico, encontram-se os SIE, Sistemas de Informação Estratégica, que ajudam os planos da gerência.

De acordo com Laudon e Laudon, [Laudon & Laudon, 1999], conclui-se:

Sistemas de Automação (SA) – refere-se aos sistemas de automação industrial, comercial, bancária e de escritório, responsável pela automação básica.

Sistemas de Processamento de Transações (SPT) – monitoram as atividades e transações elementares da organização, direcionados aos procedimentos ditos rotineiros. Exemplos:

- ✓ Planejamento e controle de produção: a quantidade produzida;
- ✓ Faturamento: um item de venda, o preço, a data de faturamento, o valor do item;
- ✓ Contas a pagar e a receber: o valor do título, a data de vencimento;
- ✓ Estoque: a quantidade do item, o tipo de material;
- ✓ Folha de pagamento: o salário, um provento, o nome do funcionário;
- ✓ Contabilidade fiscal: um valor do lançamento, a natureza, por exemplo.

Sistemas de Informação Gerencial (SIG) – fornecem aos gerentes informações sobre o desempenho passado e presente da empresa, facilitando assim um maior controle. Para que essas informações estejam completas os SIG dependem das informações provenientes dos sistemas subjacentes de processamento de transações, os SPT. Exemplos:

- ✓ Planejamento e controle de produção: total da quantidade produzida;
- ✓ Faturamento: valor do faturamento do dia, valor acumulado do mês;
- ✓ Contas a pagar e a receber: títulos a pagar do dia, número de inadimplentes;
- ✓ Estoque: relação do estoque mínimo com o estoque real;
- ✓ Folha de pagamento: percentual dos salários em relação ao faturamento.
- ✓ Contabilidade Fiscal: total de impostos a recolher, por exemplo.

Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) – são considerados uma evolução dos SIG, são operados diretamente por seus usuários, voltado às funções de planejamento e tomada de decisão.

Sistemas de Informação Estratégica (SIE) – Possibilitam a análise estratégica da informação pelos executivos da empresa. São programas gráficos de simulação de dados e monitoramento da informação, possuindo informações sumarizadas de todos os níveis anteriores. Exemplos:

- ✓ Quantidade produzida;
- ✓ Valor do faturamento;
- ✓ Planejamento de compras;
- ✓ Folha de pagamento;
- ✓ Relacionamento bancário;
- ✓ Custo X benefício entre tecnologia e clientes;
- ✓ Prioridade em pagamentos;
- ✓ Mercado Global.

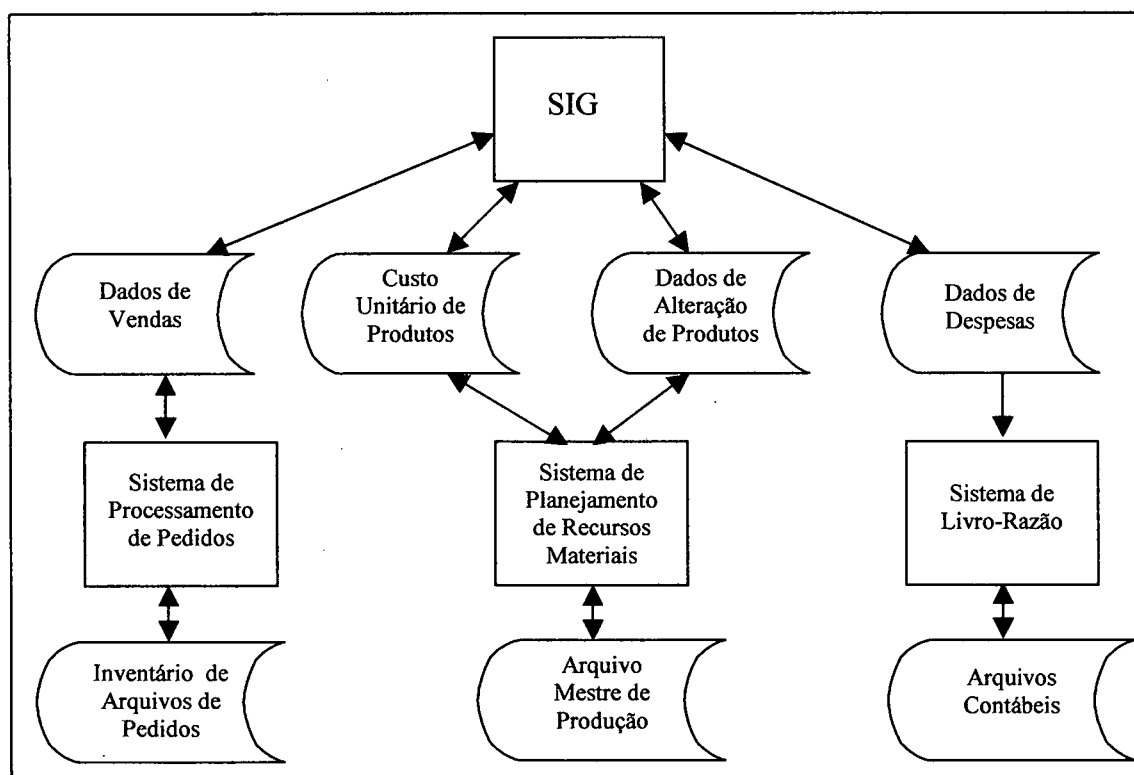


Fig.6 – Integração dos sistemas adaptado de [Polloni, 2000]

No sistema da figura. 6 os sistemas se sobrepõem, são integrados com a utilização de um banco de dados único, é uma seqüência, um ciclo a ser seguido.

3.5.3. Vantagens na Utilização dos Sistemas de Informação

A utilização dos sistemas de informação, traz alguns benefícios como [Oliveira, 2000]:

- ✓ Valor agregado aos produtos (bens e serviços);
- ✓ Maior segurança;
- ✓ Melhor serviço;
- ✓ Vantagens competitivas;
- ✓ Produtos de melhor qualidade;
- ✓ Maior eficiência;
- ✓ Maior produtividade;
- ✓ Administração mais eficiente;
- ✓ Custos Reduzidos;
- ✓ Tomadas de decisões;
- ✓ Maior e melhor controle.

3.6. Arquitetura de um Sistema de Informação

O termo arquitetura, antes vinculado apenas à máquina, o *hardware*, hoje engloba toda a estrutura dos sistemas de informação, desde o planejamento estratégico até o armazenamento de dados.

Segundo Tait [Tait et al., 1999], a arquitetura abrangente, é a que coloca a arquitetura de sistema de informação como o estabelecimento de um conjunto de elementos cuja finalidade é proporcionar o mapeamento da organização no tocante aos elementos envolvidos com o processo de desenvolvimento/implantação de SI.

A concepção da arquitetura de um sistema de informação, apresenta as seguintes contribuições [Tait, 2000]:

- ✓ Aprimorar as atividades do planejamento estratégico de SI;
- ✓ Melhorar o desenvolvimento de SI;
- ✓ Racionalizar a execução de tarefas;
- ✓ Minimizar o tempo;
- ✓ Maior controle no investimento de recursos;
- ✓ Aumento na credibilidade de investimentos de recursos;
- ✓ Definir e inter-relacionar dados;
- ✓ Melhorar e integrar ferramentas e metodologias de desenvolvimento de *software*;
- ✓ Fornecer contribuições para o aumento da competitividade.

Além destas contribuições, a arquitetura demonstra como tudo funciona em conjunto, fornecendo estruturas e mecanismos para considerar e projetar interfaces necessárias, obedecendo a compatibilidade e integração, resolvendo e revendo escolhas tecnológicas; implementando as necessidades de sistemas de informação e negócios, e sempre servindo a necessidade de relacionamento entre a estratégia de negócios e a estratégia da tecnologia da informação.

A tabela 3, mostra uma comparação resumida de alguns modelos de arquitetura de sistemas de informação propostos, vantagens e desvantagens:

Tab. 3 - Quadro comparativo de modelos de ASI – adaptado de (Tait, 2000)

Modelos/Elementos Analisados	Estrutura de Zachman	Modelo de Gifford	Arquitetura Aris	Modelo IFIP.WG	CIM-OSA	ASI simplificada
Objetivos	Fornecer uma forma de ver um sistema de diferentes perspectivas e como elas estão relacionadas	Uma ASI que aplique à plataforma de <i>hardware</i>	Estrutura para integrar SI	Perspectivas e níveis de ciclo de vida de um SI	Questões metodológicas gerais de SI e aplicações CIM	Uma estrutura simplificada de ASI
Visões	Escopo, modelo de negócios da empresa; modelo de sistema; modelo de tecnologia e componentes	Dados e funções associados ao <i>hardware</i> necessário	Organização, dados, controle e função	Dados, processos e procedimentos	Organização, recurso, informação e função	Organização, negócios, sistemas, tecnologia e usuário
Organização	-	-	Definição das necessidades; especificação do projeto; descrição da implementação	-	Permite estruturar as diferentes responsabilidades na empresa	Estrutura administrativa; escopo dos negócios; ambiente da organização; integração de sistemas
Negócios	Projeto de negócios, entidades de negócios e processos e sua interação	Plataforma adequada às atividades de negócios	Diferentes graus de TI	Definição das necessidades de SI	Início do processo; definição das necessidades dos negócios	Gerenciamento; planejamento; cliente

(continua)

(continuação)

Modelos/Elementos Analisados	Estrutura de Zachman	Modelo de Gifford	Arquitetura Aris	Modelo IFIP.WG	CIM-OSA	ASI simplificada
Sistemas	Modelo projetado pelos analistas de sistemas; elementos de dados e funções que representam entidades de negócios e processos	Ciclo de Vida	Aplicação; sistemas integrados	Planejamento de SI; análise de negócios e projeto	Comunicação intrasistemas	Dados; recursos; PESI; ciclo de vida; SIO e metodologias
Tecnologia	Detalhes das linguagens de programação; dispositivos de entrada e saída	<i>Hardware</i> ; sistema operacional; protocolos de comunicação e dados e ferramentas de aplicação e banco de dados	Estrutura física	-	Suporte para integração física dos sistemas	PETI, políticas e regras; <i>hardware</i> e <i>software</i>
Usuários	Quem faz o trabalho	-	Função; classificação	-	Necessidades definidas pelos usuários	Motivação; resistência; tecnologia disponível; treinamento
Cultura Organizacional	-	-	-	-	-	Considera relevante mas não detalha
Processo de desenvolvimento de <i>software</i>	Modelagem de dado	Considera as fases de planejamento, análise, projeto, implementação e suporte	-	-	-	Cita no elemento sistemas: distribuição de partes de <i>software</i> entre desenvolvedores e combinação de <i>hardware</i> e <i>software</i>

3.7. *Unified Modeling Language* – UML

O protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS, aqui proposto, foi concebido com base nos conceitos e técnicas de programação orientada a objeto.

UML é a sigla de *Unified Modeling Language*, Linguagem de Modelagem Unificada, é a padronização das metodologias de desenvolvimento de sistemas baseados na orientação a objetos [Booch, 2000].

Com esta modelagem alcançam-se quatro objetivos:

- ✓ A visualização do sistema como ele é ou como deseja-se que seja;
- ✓ A especificação da estrutura ou do comportamento do sistema;
- ✓ Ter um guia para a construção do sistema;
- ✓ Ter uma documentação das decisões tomadas.

A unificação de métodos de modelagem tem como objetivos principais:

- ✓ Descrever qualquer tipo de sistema, utilizando os conceitos de orientação a objetos;
- ✓ Estabelecer que os métodos conceituais sejam executáveis;
- ✓ Criar uma linguagem que possa ser utilizada pelo homem e pela máquina.

3.7.1. Fases do Desenvolvimento em UML

O desenvolvimento de um sistema em UML divide-se em cinco fases: análise de requisitos, análise, *design*, implementação (programação) e testes [Booch, 2000].

Análise de Requisitos - durante esta fase, faz-se um levantamento dos objetivos e necessidades dos usuários, especificando a função e o desempenho do *software*, indicando a interação do produto com todos os elementos do sistema, e delimitando sua atuação.

Análise - preocupa-se com as primeiras abstrações que farão parte no domínio do problema. Não se leva em consideração neste momento, detalhes técnicos, como gerência de banco de dados, interfaces, etc.

Projeto - os resultados obtidos na fase de análise são expandidos e transformados em soluções técnicas, outras classes serão adicionadas, provendo agora, o lado técnico, por exemplo: interface, interligação com outros sistemas, gerência de banco de dados, etc.

Implementação - nesta fase, as classes provenientes do projeto são convertidas para a linguagem de programação escolhida.

Testes - o sistema é testado, durante todo o seu desenvolvimento, para adequar-se as necessidades requeridas. Normalmente são executados em testes de unidade, integração e aceitação, nos testes de unidade verifica-se a execução dos módulos individualmente, nos testes de integração são testados os módulos que trabalham integrados de acordo com os modelos pré-determinados e nos testes de aceitação testa-se se o sistema funciona de acordo com a solicitação do usuário.

3.7.2. Componentes da UML

Nas três primeiras fases da elaboração do sistema (análise de requisitos, análise e *design*) utilizam-se em seu desenvolvimento os componentes da UML: cinco tipos de visões, nove tipos de diagramas e vários modelos de elementos que serão utilizados na criação dos diagramas e mecanismos gerais. Todos em conjunto especificam e exemplificam a definição do sistema.

- ✓ **Visões** : são abstrações que dão ênfase a um determinado aspecto do sistema.
- ✓ **Modelos de Elementos** : são os conceitos utilizados na composição dos diagramas, por exemplo: classes, objetos, relacionamento.
- ✓ **Mecanismos Gerais** : tratam das informações adicionais, os comentários.
- ✓ **Diagramas** : são técnicas utilizadas para descrever e definir modelos estáticos (estrutura estática), dinâmicos (comportamento dinâmico) e funcionais.

3.7.2.1. Visões

A arquitetura de um *software*, pode ser descrita por cinco visões interligadas, que mostram diferentes aspectos do sistema que está sendo modelado, é uma abstração constituída de uma série de diagramas [Larman, 2000]. Podem ser:

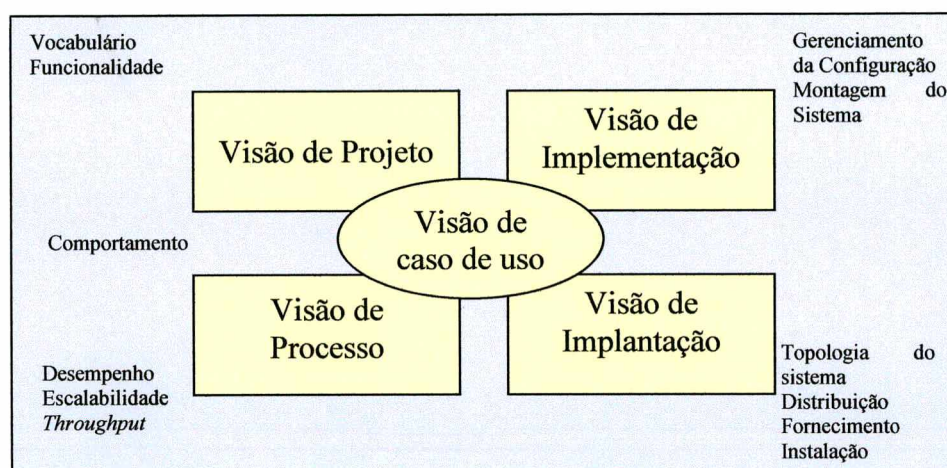


Fig.7 – Visões em UML – Adaptado de [Booch, 2000]

Visão Caso de Uso: utiliza os diagramas de caso de uso e em alguns casos os diagramas de atividade. É responsável por demonstrar a funcionalidade do sistema sob o ponto de vista dos usuários.

Visão de Projeto: especifica e detalha a estrutura estática do sistema (classes, objetos e relacionamentos) utilizando os diagramas de classes e objetos, e descreve também as colaborações dinâmicas entre os objetos quando estão executando as funções do sistema, utilizando para isto os diagramas de estado, seqüência, colaboração e atividade.

Visão de Implementação: utiliza os componentes dos diagramas. É uma descrição da implementação dos módulos e seus relacionamentos.

Visão de Processo: é a divisão do sistema em linhas de execução de processos concorrentes (*threads*), mostrando como ocorre a comunicação e a concorrência entre os *threads*. Utilizam os diagramas de estado, seqüência, colaboração e atividade e os diagramas de componentes e execução.

Visão de Implantação: utiliza o diagrama de execução, e descreve a organização física do sistema, os equipamentos e suas conexões.

Na Tab.4, são apresentados os cinco tipos de visões e os respectivos diagramas utilizados:

Tab.4 – Tipos de Visões em UML

VISÃO	DIAGRAMA UTILIZADO
Visão Caso de Uso	Diagramas de Caso de Uso e Diagramas de Atividades
Visão de Projeto	Diagramas de Classes e Objetos Diagramas de Estado, Seqüência, Colaboração e Atividade
Visão de Implementação	Os elementos dos diagramas
Visão de Processo	Diagramas de Estado, Seqüência, Colaboração e Atividade e os Diagramas de Componentes e Execução
Visão de Implantação	Diagrama de Execução

3.7.2.2. Modelos de Elementos

São os conceitos usados nos diagramas, baseados nas definições comuns da orientação a objetos. São os objetos, classes, mensagens, relacionamentos e heranças [Larman, 2000].

Objetos: é um elemento existente no mundo real que podemos manipular, acompanhar seu comportamento, criar, destruir.

Classes: é a descrição de um tipo de objeto. Todos os objetos são instâncias de uma classe, onde estão contidas as descrições das propriedades e do comportamento do objeto.

Estado: é o resultado das atividades executadas (evento) pelo objeto.

Pacote: é onde todos os elementos podem ser agrupados.

Componente: pode ser tanto um código em linguagem de programação como um programa.

Relacionamento: liga as classes/objetos entre si criando ligações lógicas entre estas entidades. Podem ser:

Associação: é uma ligação entre duas classes, e conseqüentemente uma ligação entre os objetos destas classes.

Generalização: é uma ligação ente um elemento mais geral a um outro mais específico.

Dependência: é uma conexão semântica entre dois modelos de elementos, um independente e outro dependente.

Refinamento: é um tipo de relacionamento entre duas descrições de uma mesma coisa, mas em níveis de abstração diferentes.

3.7.2.3. Mecanismos Gerais

São alguns mecanismos utilizados para tratar informações adicionais:

- ✓ **Ornamentos:** ornamentos gráficos são anexados aos modelos de elementos em diagramas e adicionam semântica ao elemento.
- ✓ **Notas:** podem ser colocadas em qualquer lugar em um diagrama, contendo qualquer tipo de informação.

3.7.2.4. Diagramas

São nove os tipos de diagramas utilizados em UML [Booch,2000]:

- ✓ **Diagrama de Caso de Uso** – utilizado na modelagem comportamental, utilizado para descrever os requisitos funcionais de um sistema, possui três componentes: usuários, ações e o sistema modelado.
- ✓ **Diagrama de Classes** – utilizado na modelagem estrutural, mostra um conjunto de classes, interfaces, colaborações e seus relacionamentos.
- ✓ **Diagrama de Objetos** - utilizado na modelagem estrutural, mostra um conjunto de objetos e seus relacionamentos.
- ✓ **Diagrama de Estado** - utilizado na modelagem comportamental, demonstra uma máquina de estados, sob o enfoque do comportamento ordenado por eventos de um objeto.
- ✓ **Diagrama de Seqüência** - utilizado na modelagem comportamental, mostra uma interação, dando ênfase à ordenação temporal das mensagens.

- ✓ **Diagrama de Colaboração** - utilizado na modelagem comportamental, mostra uma interação, dando ênfase à organização estrutural de objetos que enviam e recebem mensagens.
- ✓ **Diagrama de Atividades** - utilizado na modelagem comportamental, mostra uma máquina de estados, dando ênfase ao fluxo de uma atividade para outra.
- ✓ **Diagrama de Componentes** - utilizado na modelagem estrutural, mostra um conjunto de componentes e seus relacionamentos.
- ✓ **Diagrama de Implantação**- utilizado na modelagem estrutural, mostra um conjunto de nós e seus relacionamentos.

Tab.5 – Diagramas Estruturais e Comportamentais

DIAGRAMAS	FOCO
DIAGRAMAS ESTRUTURAIS	
Diagrama de Classes	Classes, interfaces e colaborações
Diagrama de Objetos	Objetos
Diagrama de Componentes	Componentes
Diagrama de Implantação	Nós
DIAGRAMAS COMPORTAMENTAIS	
Diagrama de Caso de Uso	Organiza o comportamento do sistema
Diagrama de Seqüência	Ordem temporal das mensagens
Diagrama de Colaboração	Organização estrutural de objetos que enviam e recebem mensagens
Diagrama de Estados	O estado de mudança de um sistema
Diagrama de Atividades	O fluxo de controle de uma atividade para outra

A teoria aqui exposta tem como finalidade servir de embasamento para o desenvolvimento da modelagem do protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS. Por se tratar de um protótipo esta modelagem não abrange todas as visões, diagramas básicos para o entendimento do sistema, no ponto de vista da autora, foram propostos para o seu desenvolvimento, como: diagrama de classes, diagrama de casos de uso e diagrama de atividades, que serão observados no apêndice.

CAPÍTULO IV

4. Domínio de Aplicação

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de um sistema de informação capaz de oferecer embasamento para o planejamento urbano e controle do uso solo na cidade de Belém-PA.

Atualmente, para se ter conhecimento da viabilidade de uso e da ocupação do solo, procede-se a uma consulta de viabilidade junto ao órgão público competente que, no caso do Município de Belém, corresponde à Secretaria Municipal de Urbanismo (SEURB). Essas consultas são analisadas tendo por base, fundamentalmente, a LCCU, Lei Complementar de Controle Urbanístico, que faz parte de um plano maior, o Plano Diretor.

Em Belém, assim como na maioria dos Municípios brasileiros, a forma de operacionalização destas consultas, é manual, transformando-se em um trabalho demorado, cansativo e sujeito a erros, como qualquer outro trabalho manual. A resposta a esta consulta de viabilidade, denominada de consulta prévia, é extremamente lenta, podendo demorar alguns dias ou, até mesmo, semanas.

A Lei Complementar de Controle Urbanístico, provê informações sobre:

- ✓ Adequabilidade do uso com relação ao zoneamento;
- ✓ Diretrizes a serem seguidas para edificações;
- ✓ Áreas de Estacionamento.

E a partir destas informações, outras podem ser extraídas, por exemplo um usuário faz uma consulta sobre a viabilidade de se construir uma casa em uma determinada área da cidade. Pela inscrição imobiliária daquele imóvel, se consegue localizar todos os dados cadastrados para ele, como: endereço, área do lote, testada, lateral, travessão, confinante, etc., com esses dados, o protótipo proposto entra em ação faz o cruzamento com sua base de conhecimento, formada pela LCCU e informações fornecidas pela autora: (especialista na área de domínio) a interpretação dos dados que compõe a Lei Complementar de Controle Urbanístico, seguindo uma cadeia lógica de inferências, com isso se tem então o modelo urbanístico, que deverá ser seguido na execução do projeto e posterior construção do respectivo imóvel. Com isso, obtêm-se três passos obrigatórios a serem seguidos: a consulta prévia, aprovação de projeto e o habite-se. É claro que o proprietário do imóvel em questão não precisa construir, mas alerta a equipe de fiscalização quanto aquela área.

Com a execução do terceiro passo, a emissão do habite-se, o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) pode ser atualizado, com as novas informações do imóvel construído.

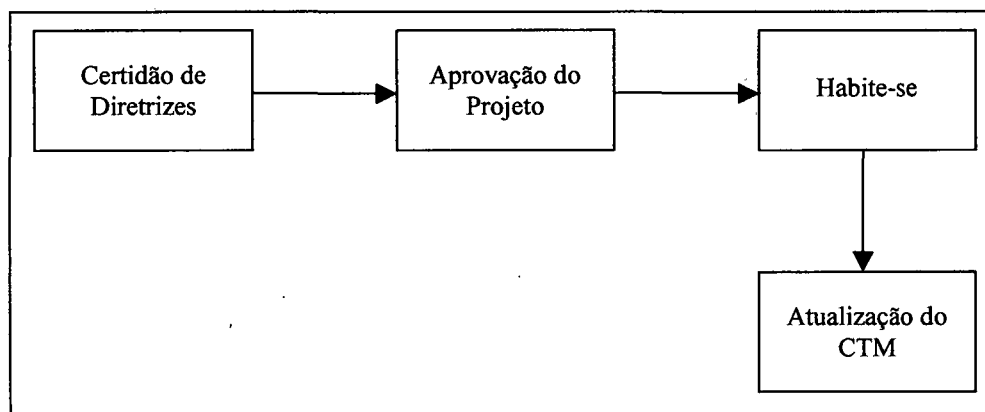


Fig.8 – Etapas do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS

Este trabalho foi baseado nos dados da LCCU, Lei Complementar de Controle Urbanístico que divide a cidade de Belém nas seguintes zonas:

Zona Urbana : são constituídas de Zonas Ordinárias (ZO) e Zonas Especiais.

Zona de Expansão Urbana: são constituídas de Zonas Ordinárias (ZO) e Zonas Especiais.

Zona de Interesse Urbano Especial (ZIUE) – subdivide-se em:

Zona de Interesse Urbano Especial 1 (ZIUE-1);

Zona de Interesse Urbano Especial 2 (ZIUE-2);

Zona de Interesse Urbano Especial 3 (ZIUE-3).

Zona Rural.

As Zonas Ordinárias podem ser:

Habitacionais (ZH) – predominância do uso habitacional;

De Uso Misto (ZUM) – diversidade de usos;

De Serviços (ZS) – predominância de serviços;

De Preservação Ambiental (ZPA) – presença de elementos de interesse de preservação;

Industriais (ZI) – predominância do uso industrial.

As Zonas Especiais podem ser:

Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) – são aquelas destinadas principalmente a produção e manutenção de habitação popular;

Zonas Especiais de Preservação (ZEP) –são definidas em função da presença de elementos de interesse coletivo de preservação, manutenção e recuperação do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e ambiental.

Faz-se necessário esta breve explanação sobre o aspecto do zoneamento, já que, a partir do cruzamento desta característica com outros dados, chegamos até a adequabilidade do uso do solo e ao modelo urbanístico necessário.

Para os fins deste trabalho e da aplicação desta Lei, os usos urbanos classificam-se em:

- ✓ Habitação (H);
- ✓ Comércio (C);
- ✓ Serviço (S);
- ✓ Indústria (I).

O Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS, aqui proposto, terá acesso a uma base de dados, de onde extrairá todos os dados referentes ao terreno em questão e, também, solicitará todas as informações necessárias, através de *interfaces* com o usuário. Esses conhecimentos, somados àqueles que podem ser inferidos pelo próprio sistema, irão constituir a sua base de conhecimento.

As tabelas de Aplicação de Modelos Urbanístico, de Tipos de Modelos Urbanísticos, fazem parte da base de conhecimento do sistema.

4.1. Base de Conhecimento

Tab.6 – Quadro de Aplicação de Modelos Urbanísticos – Fonte: LCCU

USOS	ZONA HABITACIONAL ZH					CORREDOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO CCS					ZONA DE USO MISTO ZUM								ZONA DE SERVIÇOS ZS	ZONA INDUSTRIAL ZI	
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2			
HA BI TA ÇÃO	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	*	*			
	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	*			
CO MÉR CIO	*	M2	M3 ⁽¹⁾	M4	M5	M6	*	M2	M3 ^(1,2)	M4	M5	M6	M2	M3 ⁽¹⁾	M4	M5	M6	*	*		
	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	*	M0 ⁽⁶⁾			
SER VI ÇO	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8 ⁽⁶⁾			
	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9	M9 ⁽⁶⁾			
INDÚSTRIA	*	M8	M13	M15	*	M8	M13	M15	M8	M13	M15	M8	M13	M15	M8	M13	M15	M13 ⁽⁶⁾	M15 ⁽⁶⁾		
	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0 ⁽⁶⁾			
A	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7	M7 ⁽⁶⁾			
	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10 ⁽⁶⁾			
B	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11	M11 ⁽⁶⁾			
	M17	M17 ⁽⁵⁾	M17 ⁽⁵⁾	M18 ⁽⁵⁾	M18 ⁽⁵⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽⁴⁾	M17 ⁽³⁾	M17 ⁽⁶⁾			
INDÚSTRIA	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19			
	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20			
	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21	M21			

Tab.7 – Quadro de Modelos Urbanísticos 1 – Fonte: LCCU

CATEGORIA DE USO	MODO DE USO	ÁREA DO LOTE m ² mín./máx.	TESTADA DO LOTE m mínima	AFASTAMENTOS			COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	TAXAS			OBSERVAÇÕES
				FRONTAL m mínimo	LATERAL m mínimo	FUNDOS m mínimo		OCUPAÇÃO P/ SEÇÃO TRANSVERSAL máxima	OCUPAÇÃO máxima	PERMEABILIZAÇÃO	
Habitação	M0	- / < 125	-	-	-	-	máximo 1.8	-	0.9	mínima	Permitido compor os usos habitacionais, de comércio varejista e de serviço.
	M1	125 / -	-	-	-	-	1.4	-	0.70	-	Permitir compor com comércio varejista e serviço.
	M2	360 / -	-	-	-	-	1.4	-	-	-	Obrigatório o pavimento térreo em pilotis, admitindo-se a vedação de no máximo 50% da área de projeção. Tratando-se de habitação de interesse social, será admitida a vedação de até 70%, inclusive para fins habitacionais, desde que, destinada a lazer, área coberta equivalente a no mínimo 20% da área do pavimento térreo.
	M3 (*)	400 / -	12	1.5 para H ≤ 13,00m;	3	2.0	0.70	0.50	0.20	-	Permitido compor com comércio varejista e serviço até a altura de 5,00m para M2, M3 e M4 e até a altura de 7,00m para M5 e M6, ficando os usos de habitação e os de comércio / serviço.
	M4	450 / -	5	2.0 para H ≤ 22,00m;	5	2.5	0.70	0.50	0.20	-	Permitido compor com comércio varejista e serviço até a altura de 5,00m para M2, M3 e M4 e até a altura de 7,00m para M5 e M6, ficando os usos de habitação e os de comércio / serviço.
	M5	600 / -	15	2.5 para H > 22,00m	5	3.3	0.70	0.50	0.20	-	Permitido compor com comércio varejista e serviço até a altura de 5,00m para M2, M3 e M4 e até a altura de 7,00m para M5 e M6, ficando os usos de habitação e os de comércio / serviço.
M6	750 / -	15		5	3.8	0.70	0.50	0.20	-	Permitido compor com comércio varejista e serviço até a altura de 5,00m para M2, M3 e M4 e até a altura de 7,00m para M5 e M6, ficando os usos de habitação e os de comércio / serviço.	

4.2. Exemplos de Consulta

Exemplo1: Um determinado usuário pretende comprar um terreno e nele deseja construir sua residência.

Antes de Adquirir o terreno, o usuário deve procurar os órgãos competentes, e verificar se naquele local vai poder ser construído e/ou funcionar o que ele deseja, e quais as normas que devem ser seguidas.

Com base na inscrição imobiliária, chave primária no cadastro multifinalitário, que identifica singularmente um lote nesta cidade, e localizada no Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, se tem acesso a outros dados como: a zona a qual pertence o terreno, área, testada, travessão, laterais, entre outros dados.

No caso deste terreno hipotético, sob a inscrição imobiliária 999999-99, chegou-se aos dados abaixo, que foram obtidos do CTM:

Tab. 9 – Exemplo 1

Zona	zh4
Área	100 m ²
Testada	10 m
Lateral Direita	10 m
Lateral Esquerda	10 m
Travessão	10 m

Todo o processo de aplicação da Lei Complementar de Controle Urbanístico, é baseado em uma cadeia de inferências.

SE Premissa ENTÃO Conclusão

Fig.9 - Inferências

Com o acesso a zona, na tab. 6 – Quadro de Aplicação de Modelos Urbanísticos, localiza-se, qual o modelo urbanístico que deve ser aplicado naquela zona para o uso especificado anteriormente, habitação unifamiliar, residência. Chega-se a conclusão que pode ser utilizado os modelos M0 e M1.

Na tab.7 e tab.8, respectivamente Quadro de Modelos Urbanísticos 1 e Quadro de Modelos Urbanísticos 2, localiza-se os modelos M0 e M1, de acordo com a tab9 – Exemplo1, a área do terreno equivale a 100 m², ou seja é inferior a 125m², então o modelo a ser aplicado neste caso, é o modelo M0 que normatiza:

Tab. 10 – Resultado do Exemplo 1

Afastamentos	Frontal	-
	Lateral	-
	Fundo	-
Coeficiente de Aproveitamento máximo		1.8
Taxas	Ocupação p/ secção transversal máxima	-
	Ocupação máxima	0.9
	Permeabilização mínima	-

Com base nestas informações, o projeto arquitetônico a ser desenhado, deve obedecer rigorosamente esses valores, para uma posterior aprovação.

Exemplo2: Em um terreno localizado na zona habitacional, zh1, zona habitacional 1, pretende-se estabelecer uma oficina mecânica, pela tab. 6 – Quadro de Aplicação de Modelos Urbanísticos, verifica-se que dois modelos urbanísticos podem ser aplicados nesta zona para este uso específico, modelos M0 e M7, o terreno possui as seguintes características:

Tab. 11 – Exemplo 2

Área	230 m ²
Testada	23 m
Lateral Direita	10 m
Lateral Esquerda	10 m
Travessão	23 m

Com base na tab.7 – Quadro de Modelos Urbanísticos, verifica-se que o modelo M0 não é aplicável neste caso, porque a área é superior a 125m², então o modelo a ser aplicado é o M7, e devem ser obedecidas as seguintes regras:

Tab. 12 – Resultado do Exemplo 2

Afastamentos	Frontal	-
	Lateral	-
	Fundo	3
Coeficiente de Aproveitamento máximo		1.4
Taxas	Ocupação p/ secção transversal máxima	0.70
	Ocupação máxima	0.70
	Permeabilização mínima	0.10

Exemplo3 : Um usuário hipotético, deseja estabelecer um depósito de alimentos em um determinado local , com base na inscrição imobiliária, chega-se ao zoneamento a qual ele pertence, zh1, zona habitacional 1, e neste caso pela tab. 6, o tipo de uso: comércio atacadista e depósito, não é permitido nesta zona. O licenciamento de uso, neste caso, é indeferido.

Utilizando o protótipo do Sistema de Informações para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS, aqui proposto, os dados de entrada são o número da inscrição imobiliária e o uso pretendido, com isso se chega a todas as informações necessárias para o alcance do zoneamento em questão e as adequações a serem realizadas.

CAPÍTULO V

5. Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS, aqui proposto segue o modelo de Arquitetura de Sistemas de Informação, proposto por Tait [Tait, 2000]. Um modelo de ASI destinado ao setor público que contempla cinco elementos fundamentais: Estrutura Governamental, Serviços Públicos, Sistemas de Informação, Tecnologia da Informação e Usuários.

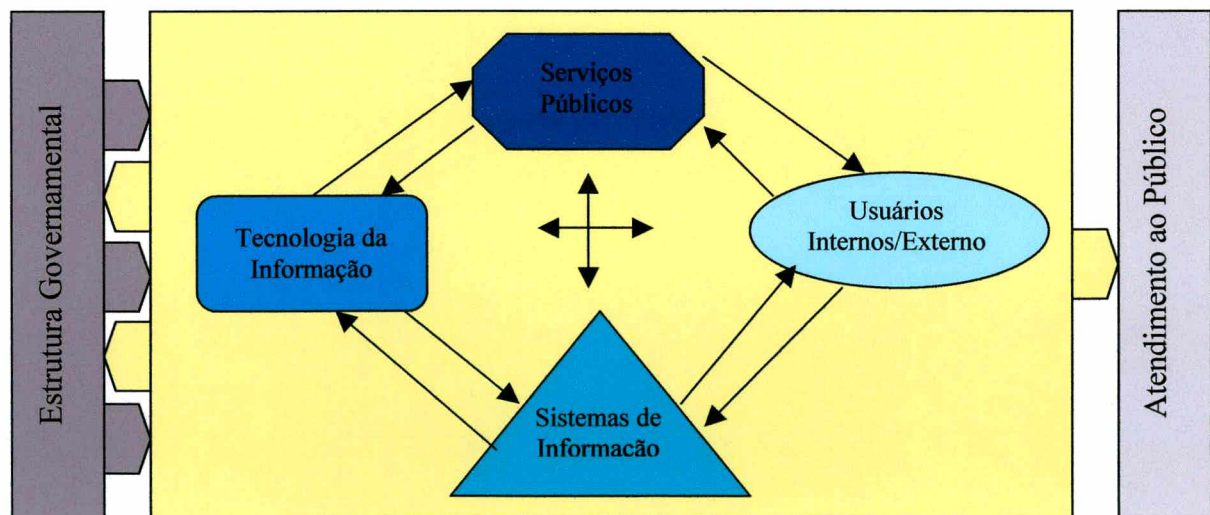


Fig.10 - Modelo de ASI Utilizado, baseado em Tait [Tait,2000]

5.1. Detalhamento do Modelo:

✓ Estrutura Governamental

- Plataforma de Governo
 - Missão
 - Planejamento Estratégico
 - Cultura
 - Organizacional

✓ Serviços Públicos

- Serviços Administrativos do Estado
- Informações para a tomada de decisões
- Atendimento ao Cidadão

✓ Sistemas de Informação

- Executivo/Governador
- Gerencial
- Parte Básica/ Sistema Corporativos
 - Metodologia de Desenvolvimento de SI
 - Recursos Humanos e Materiais
 - Ergonomia
 - Usuários: Interno e Cidadão

✓ Tecnologia da Informação

- Política de Investimento
 - Desenvolvimento de Produtos
 - Internet/Intranet
 - Ferramenta para desenvolvimento de software
 - Plataforma

- Micro-computador
- *Mainframe*
- TI-público
- ✓ Usuários
 - Visão de Atendimento ao Público
 - Cidadão
 - Usuário Interno
 - Organizações Usuárias
 - Treinamento
 - Continuado
 - Específico: troca de governo

A Estrutura Governamental : possui uma visão mais integradora e completa da organização, necessita ter o domínio do conhecimento de sua missão, metas e estratégias e manter um estreito relacionamento entre as atividades desenvolvidas interna e externamente, com o atendimento ao cidadão.

Os Serviços Públicos: Antes de mais nada, o primeiro objetivo do Serviço Público é atender o cidadão com qualidade. Uma outra vertente, é o atendimento as organizações usuárias, mantendo um bom relacionamento em todas as esferas do governo facilita o bom andamento das tarefas em todos os níveis. E um ponto não menos fundamental é o fornecimento de informações para a tomada de decisão, dependendo do órgão em questão, esses três pontos são interligados.

O Sistema de Informação: deve estar dividido em duas partes: uma básica, de atendimento aos sistemas tradicionais, corporativos e de atendimento ao cidadão; e, uma parte gerencial, dependente do governo e sua plataforma política. Mas para que isso aconteça é preciso uma reestruturação na metodologia de desenvolvimento de SI, e é preciso também que sejam

disponibilizados mão-de-obra e recursos materiais, além de dar boas condições de trabalho a essas pessoas e um bom ambiente para que o cidadão possa ser atendido com qualidade.

A Tecnologia da Informação: A aquisição e o uso da tecnologia da informação, depende de uma política de investimentos, e claro, do que esta destinado no orçamento para a área de informática, mas um ponto deve ser observado, qual o valor da informação nesta instituição, que varia de dirigente para dirigente.

Os Usuários: Para que o usuário final, o cidadão, seja bem atendido, e fique satisfeito com o serviço prestado pela organização, o usuário interno, o funcionário, deve receber treinamento continuado e diferenciado em situações de mudança de políticas de governo, nunca esquecendo que o “negócio” da empresa pública é atender o cidadão com qualidade.

Este modelo foi proposto e validado para empresas públicas estaduais prestadoras de serviços de informática, mas verificou-se durante o processo de validação do protótipo a sua perfeita aplicabilidade em um órgão da administração municipal direta, que é prestador de serviços de fiscalização urbana e da utilização do solo.

A escolha deste modelo foi definida de acordo com algumas vantagens apresentadas e pela adequabilidade ao serviço público:

- ✓ A identificação dos principais componentes com suas respectivas descrições;
- ✓ Propõe uma estrutura básica;
- ✓ Mostra a necessidade de integração;
- ✓ Estabelece o atendimento ao público como ponto extremamente relevante da arquitetura.

5.2. Pré-requisitos Pressupostos para Implementação do Modelo de ASI

Algumas precauções devem ser tomadas ao se implementar um modelo de ASI, observado as características específicas de cada órgão [Tait, 2000]:

- ✓ Comprometimento dos níveis executivos da estrutura governamental;
- ✓ A avaliação consistente da estrutura tecnológica disponibilizada;
- ✓ Mapeamento dos usuários, suas funções, para posterior adequação e uma participação mais efetiva no processo de desenvolvimento e implantação do SI;
- ✓ Um levantamento dos SI e das necessidades existentes;
- ✓ A consideração da cultura organizacional do setor público;
- ✓ A disseminação da visão integradora deste modelo, demonstrando que todos os componentes e os seus relacionamentos são de real importância.

É claro, que nenhum modelo tem a pretensão de resolver todos os problemas do setor público, mas com o modelo apresentado, fica evidente a inter-relação que deve ocorrer entre todos os componentes, juntamente com o levantamento das possíveis falhas que possam vir a acontecer para que essas sejam minimizadas sem prejudicar o desenvolvimento e o uso do sistema de informação.

CAPÍTULO VI

6. Protótipo do Sistema de Informação Para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS

O protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS, proposto neste trabalho, tem como objetivo servir de ferramenta de consulta, fornecendo diagnóstico de adequação para o uso do solo desejado na cidade de Belém capital do Estado do Pará. Nasceu da necessidade constante de informar a população de maneira rápida e precisa o que e o quanto pode ser construído, sem prejudicar o planejamento urbano e o meio ambiente.

Foi desenvolvido em *Delphi*, utiliza uma base de dados em *Paradox*, composta por tabelas do cadastro técnico multifinalitário, de zoneamento, de modelos urbanísticos e suas respectivas aplicações, fornece informações sobre:

- ✓ Zoneamento;
- ✓ Adequabilidade em relação ao zoneamento;
- ✓ Histórico do imóvel;
- ✓ Informações sobre o imóvel, como: dimensões, proprietário, por exemplo.

Neste primeiro momento, o protótipo do Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS, foi estruturado em dois módulos: Consulta Prévia e Consultas Diversas.

Inicialmente, o sistema foi concebido, visualizando o mapa de zoneamento da cidade, que dá acesso a duas outras telas, consulta prévia e consulta diversas, na primeira se tem acesso a informações do modelo urbanístico a ser aplicado e na segunda localiza-se por diversos parâmetros o imóvel em questão e suas características bem como o seu proprietário e o seu histórico, como demonstra o esquema apresentado na figura 11.

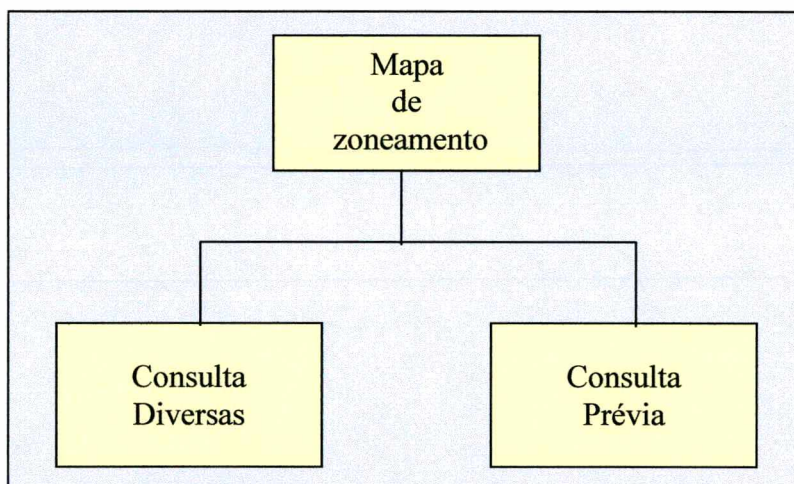


Fig.11 – Esquema da Concepção do Sistema

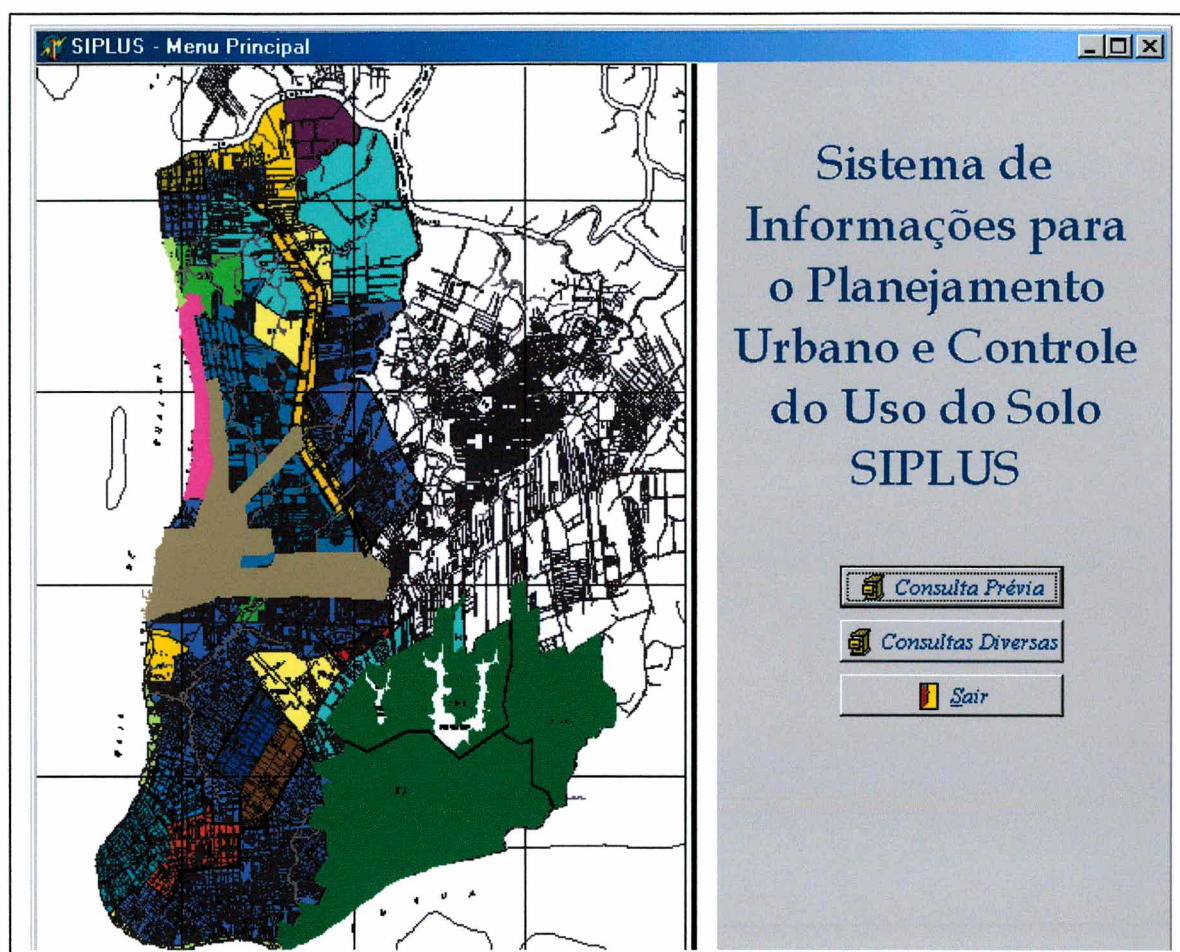


Fig.12 – Tela Inicial

A tela inicial é formada pelo mapa de zoneamento da cidade, que divide o território municipal em zonas de uso predominante, do ponto de vista urbanístico, esta divisão foi explicitada anteriormente no Capítulo IV.

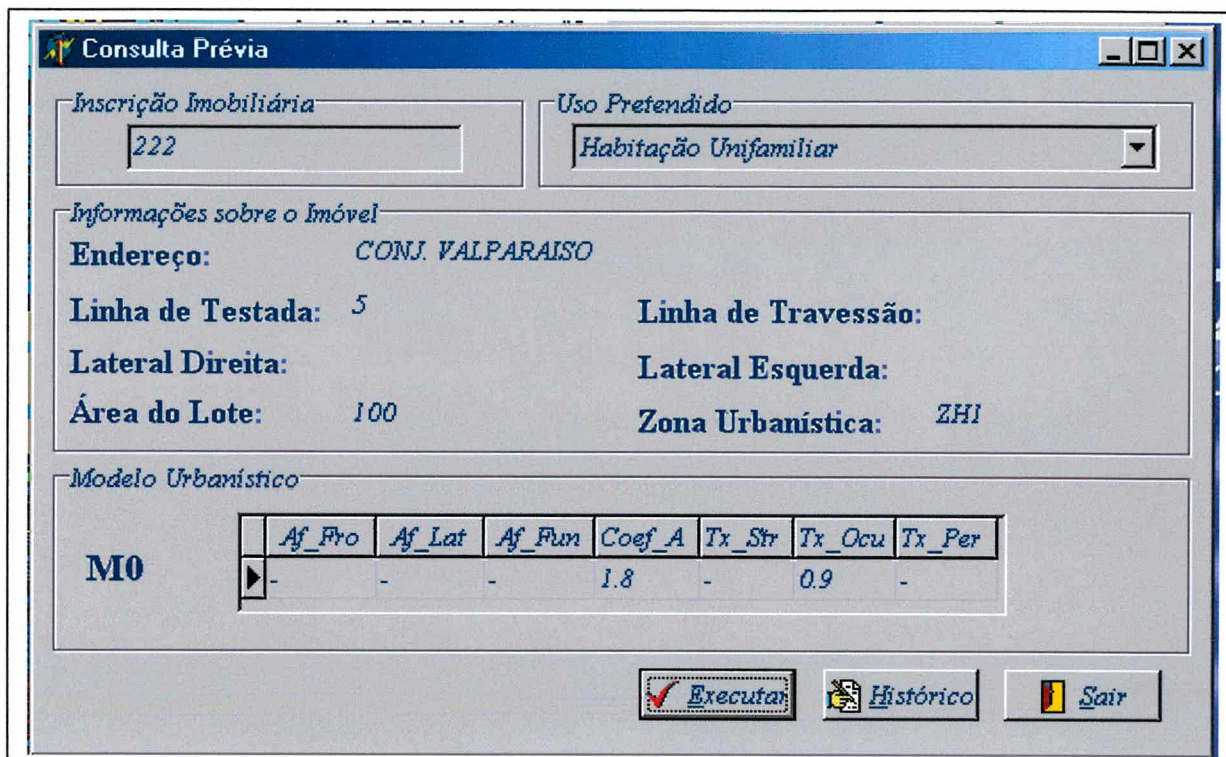
Nesta tela, são apresentados três botões:

Consulta Prévia – Abre a tela de Consulta Prévia, onde são realizadas as consultas de adequabilidade em relação ao zoneamento.

Consulta Diversas – Abre a tela de Consultas Diversas, onde podem ser realizadas consultas por múltiplos parâmetros: Localização, Dimensões, Proprietário.

Sair – Fecha o sistema.

Quando o botão de Consulta Prévia é acionado, a fig. 13 aparece:



Consulta Prévia

Inscrição Imobiliária: 222

Uso Pretendido: Habitação Unifamiliar

Informações sobre o Imóvel

Endereço: CONJ. VALPARAISO

Linha de Testada: 5

Linha de Travessão:

Lateral Direita:

Lateral Esquerda:

Área do Lote: 100

Zona Urbanística: ZHI

Modelo Urbanístico

	Af_Pro	Af_Lat	Af_Fun	Coef_A	Tx_Str	Tx_Ocu	Tx_Per
M0	-	-	-	1.8	-	0.9	-

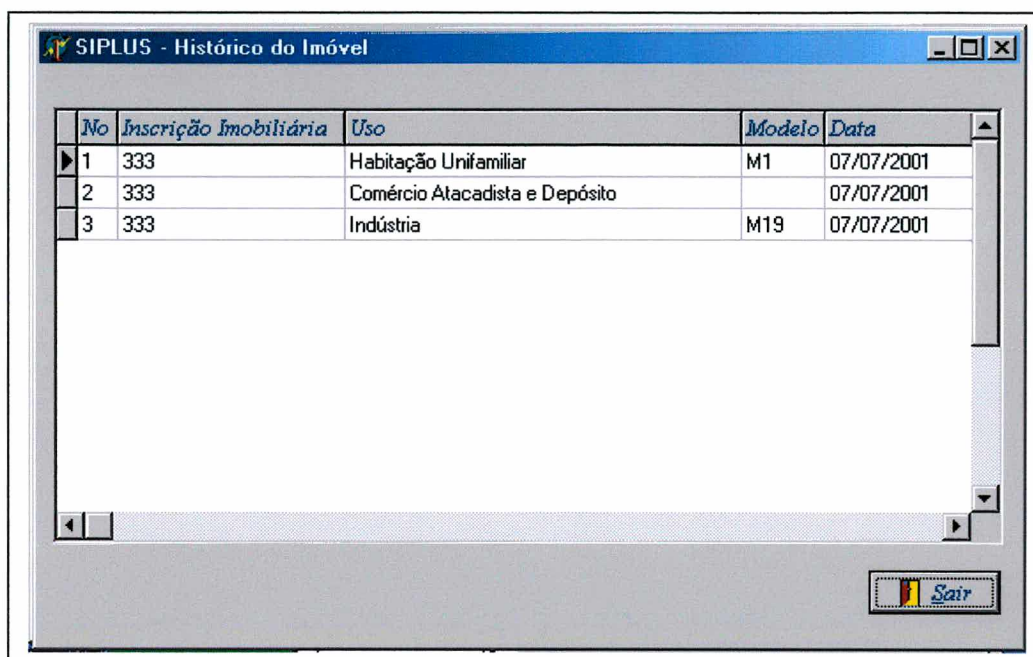
Executar Histórico Sair

Fig.13 – Tela de Consulta Prévia

Com esta tela, os dados possíveis de entrada são: inscrição imobiliária e o uso pretendido, para obtenção do modelo urbanístico a ser aplicado, é necessário a entrada dos dois parâmetros, com o primeiro obtêm-se informações do Cadastro Técnico Multifinalitário que cruza-se com o uso pretendido e chega-se ao modelo a ser aplicado, com as suas respectivas normas. Essas ações são realizadas quando o botão Executar é acionado.

A lógica na qual encontra-se o modelo urbanístico foi exemplificada, no capítulo IV, e foi baseada nas tabelas que compõe o código e na experiência da autora, especialista na área em questão.

O botão Histórico, mostra a tela com todas as consultas realizadas para aquele imóvel especificado, nesta situação, o parâmetro necessário é a inscrição imobiliária,



The screenshot shows a window titled "SIPLUS - Histórico do Imóvel". Inside the window is a table with the following data:

No	Inscrição Imobiliária	Uso	Modelo	Data
1	333	Habitação Unifamiliar	M1	07/07/2001
2	333	Comércio Atacadista e Depósito		07/07/2001
3	333	Indústria	M19	07/07/2001

At the bottom right of the window, there is a button labeled "Sair".

Fig.14 – Tela de Histórico

Atualmente, este módulo salva as seguintes informações da Consulta Prévia:

- ✓ Inscrição imobiliária;
- ✓ Uso;
- ✓ Modelo;
- ✓ Data;

O botão sair retorna a tela inicial.

Tab.13 – Tipos de Consulta

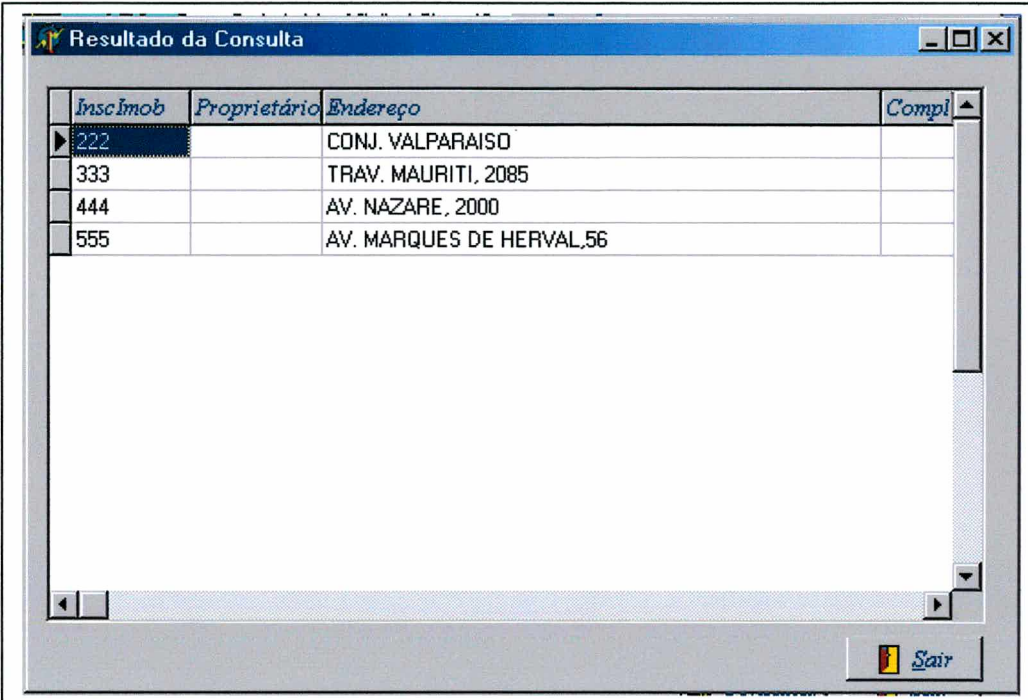
PESQUISA		RESULTADOS
Localização	Inscrição imobiliária	Localiza o imóvel no mapa do município.
	Logradouro	
	Bairro	Relaciona todas as informações do CTM referentes ao imóvel.
	Lote	
	Edifício	Mostra o histórico deste imóvel
	Zona	
Medidas	Área	Relaciona todos os imóveis com características semelhantes
	Área Construída	
	Laterais	
	Testada	
	Travessão	
Modelos Urbanísticos	Tipo	Normatiza os parâmetros a serem obedecidos durante as fases de projeto e execução da obra.
Proprietário	Nome	Localiza o(s) imóvel(is) correspondente.

Fig.15 – Tela de Consultas Diversas

Nesta tela, são realizadas consultas pelos parâmetros, apresentados na tabela 13.

O Botão Consultar, dá acesso a tela com o resultado da consulta, que pode ser realizada por qualquer um dos parâmetros ou parte deles.

O Botão Sair retorna a tela anterior.



InscImob	Proprietário	Endereço	Compl
222		CONJ. VALPARAISO	
333		TRAV. MAURITI, 2085	
444		AV. NAZARE, 2000	
555		AV. MARQUES DE HERVAL,56	

Fig.16 – Tela de Resultados da Consulta

Além das informações de adequabilidade em relação ao zoneamento, o protótipo do Sistema de Informações para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo – SIPLUS, proposto neste trabalho, fornece também, informações sobre o imóvel como: localização, dimensões, proprietário; o histórico do imóvel, além das informações relativas ao zoneamento e aos modelos a serem utilizados nestas zonas.

6.1. Resultados da Consulta

As informações disponíveis no sistema, em um primeiro plano auxiliam o arquiteto a desenvolver o seu projeto, obedecendo desde já à legislação em vigor, e seguindo as métricas determinadas na lei.

Em um segundo momento, o projeto desenvolvido, necessita de aprovação, as informações contidas nele, devem ser coerentes e precisam ser checadas junto ao sistema., se os valores apresentados estiverem dentro do patamar previsto, o projeto é aprovado e a obra pode ser iniciada.

Durante a realização da obra até o seu término, os fiscais da prefeitura vão checar se o que determina o projeto está realmente sendo cumprido, em caso de descumprimento ao que foi aprovado, a obra é embargada, até que medidas regularizadoras de sua situação sejam tomadas. Se tudo que foi proposto no projeto e aprovado pelo órgão competente for executado a obra é liberada, um documento de alvará é emitido, e o sistema é atualizado com as novas informações do imóvel recém construído ou reformado.

Além destes tipos de informações, o sistema também poderá prover, com algumas modificações:

- ✓ Os imóveis ao seu redor, em caso de alguma reclamação do usuário;
- ✓ Projeções de aumento na arrecadação de IPTU , de acordo com o número de alvarás concedidos;
- ✓ Um planejamento sobre a fiscalização das obras em andamento, entre outras.

6.2. Validação

Antes do protótipo ser colocado em teste, a lógica sobre o qual foi desenvolvido, foi estudada e validada, por técnicas da Secretaria Municipal de Urbanismo, as Arquitetas Maria do Rosário de Sá Ribeiro e Thais Ribas que a utilizam na sua rotina diária de trabalho.

Como já comentado anteriormente no Capítulo IV, todo o processo de aplicação da Lei Complementar de Controle Urbanístico, é baseado em uma cadeia de inferências. O protótipo do sistema proposto segue os mesmos padrões.

Durante a fase de testes, o protótipo passou a ser uma ferramenta paralela, os resultados obtidos através de sua execução foram os mesmos dos obtidos manualmente, observou-se a necessidade da implementação de alguns relatórios:

- Consulta Prévia;
- Aprovação de Projeto;
- Habite-se;
- Histórico.

Verificou-se também a necessidade durante a Consulta Prévia, de pedir o nome do requerente e algum documento de identificação, para posterior gravação e apresentação no histórico do imóvel.

Estes alterações serão realizadas em trabalhos futuros.

CAPÍTULO VII

7. Conclusões

7.1. Conclusões

O planejamento urbano e controle do de ocupação do solo, é um dos objetivos da Administração Municipal, o domínio da informação em tempo real significa controle e supervisão *on-line* de tudo o que acontece no espaço urbano e seus respectivos impactos ambientais.

No desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas técnicas: de representação do conhecimento, modelagem de dados, sistema de informação, análise e desenvolvimento de sistemas.

O Sistema de Informação para o Planejamento Urbano e Controle do Uso do Solo - SIPLUS, aplicado no Município de Belém-PA, utiliza uma lógica similar aos outros sistemas de informação pesquisados, o LUCTROL [Souza, 1988] e o UsoSolo , ambos forneciam informações específicas do município de Florianópolis-SC em relação ao zoneamento e suas respectivas limitações, enquanto que o SGPM [Carvalho, 2000], preocupa-se com informações mais abrangentes sobre o gerenciamento urbano: mapeamentos, arrecadação municipal, entre outros. Todos estes sistemas, têm como função principal servir de ferramenta de consulta.

A disponibilização de informações eficientes e eficazes, provendo diretrizes e métricas embasadas na aplicação da legislação em vigor, provê à sociedade conhecimento suficiente para que o desenvolvimento urbano não afete a preservação ambiental, o sistema viário, o planejamento de obras, a instalação de indústrias, entre outras coisas.

O SIPLUS, é um primeiro passo, na modernização e evolução do atendimento ao cidadão, substituindo a metodologia atual de operacionalização das consultas de viabilidade do espaço urbano.

O papel do poder público, não é punir, é educar, fornecendo mecanismos para que isto aconteça, o protótipo proposto, provê informações rápidas e precisas, suprimindo as necessidades de informação da comunidade quanto ao uso do solo, o que e quanto pode ser construído neste ambiente, em tempo hábil.

Evitando assim:

- ✓ propagandas enganosas sobre terrenos a venda;
- ✓ gastos desnecessários em empreendimentos que não podem funcionar em um determinado local;
- ✓ locação de imóveis impróprios ao uso desejado, entre outras.

E provendo assim:

- ✓ políticas públicas mais transparentes;
- ✓ um atendimento ao público de qualidade;
- ✓ um maior controle no crescimento e desenvolvimento da cidade, entre outras.

A demonstração e a utilização do SIPLUS, auxiliará de maneira fundamental no desenvolvimento de um produto final, adequado as necessidades de cada setor.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do protótipo voltada ao serviço público [Tait,2000], fornece uma visão clara, que o sistema de informação é apenas uma parte, o todo é composto por cinco elementos fundamentais: Estrutura Governamental, Serviços Públicos, Sistemas de Informação, Tecnologia da Informação e Usuários, onde nenhum destes elementos devem ser desconsiderados, para o bom andamento do conjunto, e claro, posterior evolução.

7.2. Recomendações para Trabalhos Futuros

Algumas implementações se fizeram necessárias durante o processo de validação, e não foram possíveis de serem realizadas neste primeiro momento :

A implementação de alguns relatórios, como: Consulta Prévia, Aprovação de Projeto, Habite-se, Histórico. E de complementação das informações gravadas durante a Consulta prévia, dados sobre o requerente.

A utilização da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) na modelagem completa da versão final do sistema, visualizando o sistema sob vários ângulos, com vários níveis de abstração, expressando desta maneira, a arquitetura do sistema e os possíveis riscos técnicos do projeto. A modelagem de um sistema não é algo rígido pode ser alterada e adaptada no decorrer do projeto.

A integração deste sistema de informação e adaptação com outros já existentes na Secretaria Municipal de Urbanismo – SEURB, como: protocolo e arquivo, e o desenvolvimento de outros módulos como cadastro de sanções e embargos, facilitando assim, toda a tramitação do processo, verificando-se inicialmente a existência ou não de algum impedimento para o posterior deferimento do mesmo.

A disponibilização deste sistema para WEB, facilitando assim a rotina dos usuários.

Permitindo desta forma, a perfeita integração entre o tripé: organização, tecnologia, usuários; O Poder Público colocando todos os recursos tecnológicos disponíveis em favor ao atendimento de qualidade ao cidadão.

Assim, o sistema de informação atingirá todos o níveis hierárquicos, assumindo papel fundamental, tanto na automação de tarefas quanto no auxílio à tomada de decisão e no planejamento estratégico de ações.

BIBLIOGRAFIA

BEUREN, Ilse Maria. *Gerenciamento da Informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial*. São Paulo, Atlas, 1998.

BIO, Sérgio Rodrigues. *Sistemas de Informação: um enfoque gerencial*. São Paulo, Atlas, 1985.

BOOCH, Grady, **RUMBAUGH**, James, et al. *UML Guia do Usuário*. Rio de Janeiro, Campus, 2000.

CARVALHO, Beatriz Nozari Ribeiro. *Um Sistema de Informações para a Prática do Gerenciamento e Planejamento Urbano*. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2000.

CASSARRO, Antonio Carlos. *Sistemas de Informações para Tomada de Decisões*. São Paulo, Pioneira, 3ª edição, 1999.

CATS-BARIL, William, **THOMPSON**, Ronald. *Managing Information Technology Projects in the Public Sector*. Public Administration Review, vol. 55, nº. 6, pp. 559-566, novembro/dezembro, 1995.

CLEG, C., **AXTELL**, C., et al. *Information technology: a study of performance and the role of human and organization factors*. Ergonomic, vol. 40, nº. 9, 851-871, 1997.

COOK, Melissa. *Building Enterprise Information Architectures- Reengineering Information Systems.* Ed. Prentice Hall, USA, 1996.

CRUZ, Tadeu. *Sistemas de Informações Gerenciais: Tecnologia da informação e a empresa do século XXI.* São Paulo, Atlas, 1998.

DUARTE, Sandra Buzini. *Utilização de Sistema de Informações Geográficas na Análise do Meio Físico e do Uso do Solo na Lagoa da Conceição-Florianópolis.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis, 1999.

FILHO, Clézio Fonseca. *História da Computação – Teoria e Tecnologia.* São Paulo, LTR, 1999.

FINK, Dieter. *Information Systems Planning in a Volatile Environment.* Long Range Planning, vol 27, n°. 6, pp. 18-114, 1994.

FRITZGERALD, Brian. *Na empirically – grounded framework for the IS development process.* In: Proceedings of 19° International Conference on Information Systems, Helsink, 1998

FURLAN, José D. *Como elaborar e implementar Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação.* São Paulo, Makron Books, 1991.

GARLAN, D. *Research directions in software architecture.* ACM Computing Survey, 27, n°. 2, pp.257-261, junho, 1995.

GIFFORD, Robert. *Implementing the IS Architecture.* Information Systems Management, vol. 9, n°.4, pp.41-47, Fall, 1992.

LARMAN, Craig. *Utilizando UML e Padrões.* Porto Alegre, Bookman, 2000.

LAUDON, Kenneth C., LAUDON Jane Price. *Sistemas de Informação.* Rio de Janeiro, LTC, 4ª edição, 1999.

MARTINS, Luciano Waltrick. *Uma proposta de configuração de sistema de informações executivas para gestão universitária: O Caso da Universidade do Oeste de Santa Catarina.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Administração, UFSC, Florianópolis, 1999.

OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. *Sistemas de Informação – Uma Reflexão dos Impactos da Tecnologia da Informação no Brasil.* São Paulo, Érica, 1999.

OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. *Sistemas de Informação – Um Enfoque Gerencial Inserido no Contexto Empresarial e Tecnológico.* São Paulo, Érica, 2000.

POLLONI, Enrico G. F. *Administrando Sistemas de Informação – Estudo de Viabilidade.* São Paulo, Futura, 2000.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software.* São Paulo, Makron Books, 1995.

REICH, B. H., BENBASAT, I. *Measuring the Linkage between Business and Information Technology Objectives.* MIS Quaterly, vol. 20, nº. 1, 1996.

RENÚNCIO, Luiz Ernesto. *Integração do Cadastro Técnico Multifinalitário a Sistemas de Informações Geográficas visando Implantação de um Reservatório para Abastecimento de Água no Município de Cocal do Sul-SC.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis, 1995.

REZENDE, Denis Alcides. *Engenharia de Software e Sistemas de Informação – Estratégico, Gerencial, Operacional.* Rio de Janeiro, Brasport, 1999.

SÉGARS, Albert H., GROVER, Varun. *Profiles of Strategic Information Systems Planning.* Informtaion Systems Research, vol 10, nº.3, pp. 199-232, 1999.

SELNER, Claudomir. *Análise de Requisitos para Sistemas de Informações, Utilizando as Ferramentas de Qualidade e Processos de Software.* Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1999.

SOUZA, A. V. *Luctrol-Na Expert Sistem for Landuse Control in Florianópolis, Brazil.* A thesis submitted of the University of Wales, Cardiff, UK, 1988.

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

TAIT, Tânia Fátima Calvi, PACHECO, Roberto C.S., ABREU, Aline de F.. *Arquitetura de Sistemas de Informação – Evolução e Análise Comparativa de Modelos.* Revista Produção, outubro/1999.

TAIT, Tânia Fátima Calvi. *Um Modelo de Arquitetura de Sistema de Informação para o Setor Público: estudo em empresas estatais prestadoras de serviços de informática.* Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2000.

APÊNDICE A

DICIONÁRIO DE DADOS

Tabela: CadImob				
Descrição: Tabela do Cadastro Imobiliário				
No	Nome	Tipo	Tamanho	Descrição
1	Imob *	String	22	Inscrição imobiliária do imóvel
2	Zona	String	10	Zona em que esta localizado o imóvel
3	Ende	String	50	Endereço de localização do imóvel
4	Comp	String	50	Complemento do endereço do imóvel
5	Num	String	5	Número do imóvel
6	Bairro	String	30	Bairro da localização do imóvel
7	Test	String	10	Dimensão da Testada do Lote
8	Trav	String	10	Dimensão do Travessão do Lote
9	Área	String	10	Dimensão da Área do Lote
10	LatD	String	10	Dimensão da Lateral Direita
11	LatE	String	10	Dimensão da Lateral Esquerda
12	Prop	String	50	Nome do proprietário

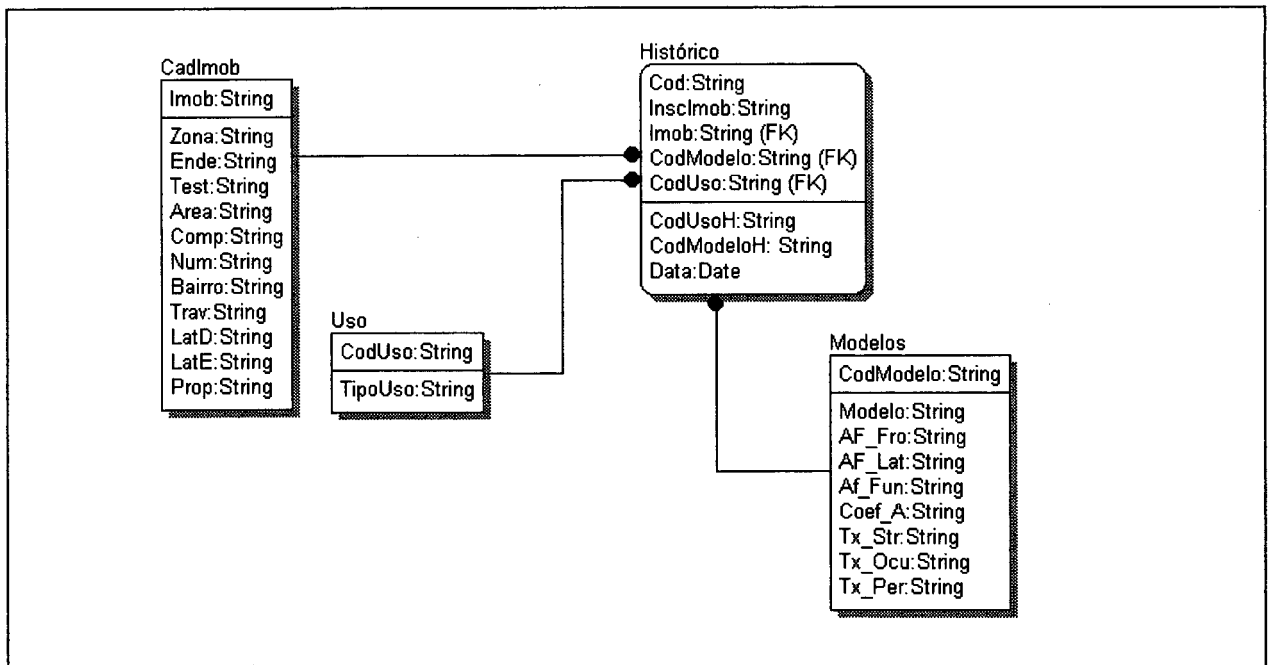
Tabela: Histórico				
Descrição: Histórico do Imóvel em relação a consulta prévia				
No	Nome	Tipo	Tamanho	Descrição
1	Cód *	String	6	Código do histórico para um determinado imóvel
2	InscImob *	String	22	Inscrição imobiliária
3	CodUsoH	String	3	Código do Uso
4	CodModeloH	String	3	Código do Modelo
5	Date	Date		Data em que foi realizada a consulta

Tabela: Modelos				
Descrição: Tabela de Modelos e suas normatizações				
No	Nome	Tipo	Tamanho	Descrição
1	CodModelo *	String	22	Código do modelo urbanístico
2	Modelo	String	5	Modelo Urbanístico
3	AF_Fro	String	6	Afastamento Frontal
4	AF_Lat	String	6	Afastamento Lateral
5	AF_Fun	String	6	Afastamento dos Fundos
6	Coef_A	String	6	Coefficiente de Aproveitamento
7	Tx_Str	String	6	Taxa de Ocupação p/ Seção Transversal
8	Tx_Ocu	String	6	Taxa de Ocupação
9	Tx_Per	String	6	Taxa de Permeabilização

Tabela: Uso				
Descrição: Tabela de Tipos de Uso				
No	Nome	Tipo	Tamanho	Descrição
1	CodUso *	String	2	Código do tipo de uso
2	TipoUso	String	30	Descrição do uso

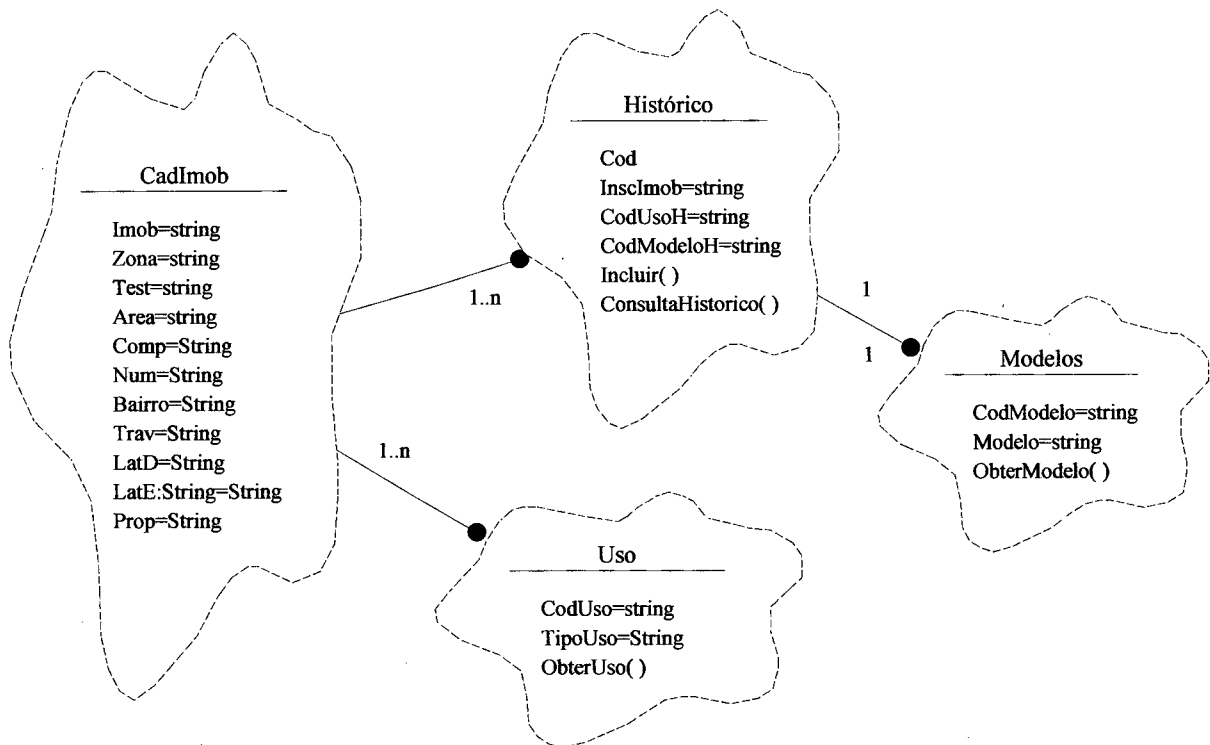
APÊNDICE B

ESQUEMA LÓGICO



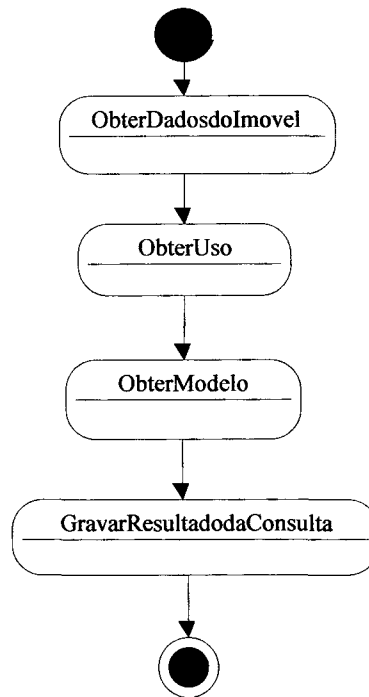
APÊNDICE C

Diagrama de Classes



APÊNDICE D

Diagrama de Atividades



APÊNDICE E

Diagrama de Interação

