

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

**AMBIENTE EDUCACIONAL BASEADO EM SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE NA FURB VIA WEB**

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

HELENO FÜLBER

BLUMENAU, DEZEMBRO/2001

2001/2-26

AMBIENTE EDUCACIONAL BASEADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE NA FURB VIA WEB

HELENO FÜLBER

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

BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Prof. Dr. Oscar Dalfovo — Orientador na FURB

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Oscar Dalfovo

Prof. Wilson Pedro Carli

Carlos E. Negrão Bizzotto

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE QUADROS	X
AGRADECIMENTOS	XI
RESUMO	XII
ABSTRACT	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	4
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI).....	6
2.1 DADOS X INFORMAÇÃO	6
2.2 SISTEMAS.....	6
2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	8
2.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO ESTRATÉGICO PARA O GERENCIAMENTO OPERACIONAL (SIEGO)	12
2.5 FASES DA METODOLOGIA SIEGO	13
2.6 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO	13
2.6.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DO GRUPO DE TRABALHO.....	14
2.6.2 PASSO 2 - DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS.....	14
2.6.3 PASSO 3 - MOTIVAÇÃO E INSTRUÇÃO AO GRUPO DE TRABALHO.....	14
2.6.4 PASSO 4 - PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS.....	14
2.6.5 PASSO 5 - PREPARAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DAS IDÉIAS.....	15
2.7 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS	15
2.7.1 PASSO 1 - MONTAGEM DO BANCO DE DADOS	15

2.7.2 PASSO 2 - DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS IDÉIAS DE MELHORIAS	15
2.7.3 PASSO 3 - SELEÇÃO DAS IDÉIAS EM POTENCIAL.....	16
2.8 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS	16
2.8.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO	16
2.8.2 PASSO 2 - IMPLEMENTAÇÃO E RASTREAMENTO DAS AÇÕES DE MELHORIAS	16
3 <i>DATA WAREHOUSE</i>	18
3.1 CARACTERÍSTICAS DE UM <i>DATA WAREHOUSE</i>	19
3.2 GRANULARIDADE E PARTICIONAMENTO	19
3.3 PROCESSO ANALÍTICO ON-LINE (OLAP).....	21
3.4 CUBO DE DECISÃO	21
3.5 PROJETO DE UM <i>DATA WAREHOUSE</i> DIMENSIONAL.....	22
3.6 <i>DATA WEBHOUSE</i>	23
4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE (SIAS).....	27
4.1 A DIDÁTICA E O ENSINO	27
4.2 A INTERNET NO ENSINO	28
4.3 A INTERNET NO ENSINO MÉDICO	29
4.4 O SIAS	30
4.5 TRABALHOS CORRELATOS.....	34
5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	35
5.1 ORIENTAÇÃO A OBJETOS	35
5.2 LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM (UML).....	36
5.3 FERRAMENTA CASE <i>RATIONAL ROSE</i>	37
5.4 BANCO DE DADOS <i>ORACLE</i>	37
5.5 HTML.....	38

5.6 JAVA.....	38
5.7 JAVA SERVER PAGES (JSP).....	39
5.8 DESENVOLVIMENTO EM MULTI CAMADAS.....	40
6 DESENVOLVIMENTO DO SIAS	42
6.1 SIEGO	43
6.1.1 FASE I – PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO	44
6.1.2 FASE II – DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES.....	44
6.1.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS	44
6.2 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA	45
6.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO	45
6.2.2 DIAGRAMA DE CLASSES	48
6.2.3 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA.....	51
6.3 IMPLEMENTAÇÃO	64
6.3.1 APRESENTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SIAS	69
6.3.1.1 VISÃO DO ADMINISTRADOR.....	71
6.3.1.2 VISÃO DO PROFESSOR.....	74
6.3.1.3 VISÃO DO ALUNO	79
6.3.2 APRESENTAÇÃO DO DATA WEBHOUSE	87
7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	95
7.1 CONCLUSÕES.....	95
7.2 SUGESTÕES PARA EXTENSÕES.....	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – COMPONENTES DE UM SISTEMA.....	7
FIGURA 2 – COMPONENTES DE UM SI.	9
FIGURA 3 – TRIPÉ DA ORGANIZAÇÃO	13
FIGURA 4 - NÍVEIS DE GRANULARIDADE.....	20
FIGURA 5 - CUBO COM TRÊS DIMENSÕES	22
FIGURA 6 – AS DUAS PERSONALIDADES DO <i>WEBHOUSE</i>	25
FIGURA 7 – SITE DO PROJETO SIAS	30
FIGURA 8 – SITE DO PROJETO SOS.....	31
FIGURA 9 – SITE DO PROJETO PARASITA	32
FIGURA 10 – PREFERÊNCIAS DO <i>LEARN LOOP</i>	42
FIGURA 11 – MÓDULO DE PERGUNTAS DO <i>LEARN LOOP</i>	43
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE CASO DE USO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	45
FIGURA 13 - DIAGRAMA DE CASO DE USO DO <i>DATA WAREHOUSE</i>	48
FIGURA 14 - DIAGRAMA DE CLASSES DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	49
FIGURA 15 - DIAGRAMA DE CLASSES DO <i>DATA WAREHOUSE</i>	50
FIGURA 16 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR PÁGINA.....	51
FIGURA 17 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR PROFESSOR.....	52
FIGURA 18 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO PÁGINAS TÓPICOS....	53
FIGURA 19 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR TURMA.....	54
FIGURA 20 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR LIVRO.....	54
FIGURA 21 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR TÓPICO.....	55
FIGURA 22 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR PERGUNTA.....	55

FIGURA 23 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR CURIOSIDADE	56
FIGURA 24 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO TÓPICOS CADASTRADOS.....	56
FIGURA 25 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO ALUNOS TURMAS	57
FIGURA 26 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR ALUNO	58
FIGURA 27 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA RESPONDER PERGUNTA.....	59
FIGURA 28 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA LER CURIOSIDADE.....	60
FIGURA 29 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CLICAR PÁGINA	60
FIGURA 30 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO DESEMPENHO ALUNO	61
FIGURA 31 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA VERIFICAR PONTUAÇÃO QUIZ.....	62
FIGURA 32 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA VERIFICAR ACESSO PÁGINAS	63
FIGURA 33 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA VERIFICAR LIVROS EMPRESTADOS...	64
FIGURA 34 – ARQUITETURA DESENVOLVIMENTO SIEGO	65
FIGURA 35 – EXEMPLO DE INTERFACE COM USUÁRIO QUE REQUISITA A EXECUÇÃO DO ARQUIVO JSP NO SERVIDOR	66
FIGURA 36 – EXEMPLO DE ARQUIVO JSP ACESSANDO CLASSES JAVA DE REGRAS DE NEGÓCIO	67
FIGURA 37 – EXEMPLO DE CLASSE JAVA DE REGRAS DE NEGÓCIO ACESSANDO CLASSE JAVA DE ACESSO A DADOS.....	68
FIGURA 38 – EXEMPLO DE CLASSE JAVA DE ACESSO A DADOS.....	69
FIGURA 39 – PÁGINA DE ABERTURA DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM.....	70
FIGURA 40 – PÁGINA DE PRÉ-CADASTRO DE ALUNOS	71
FIGURA 41 – ATIVIDADES ADMINISTRADOR	72

FIGURA 42 – CONSULTA ALTERAÇÃO ADMINISTRADOR	73
FIGURA 43 – RELATÓRIO DE PÁGINAS	74
FIGURA 44 – ATIVIDADES PROFESSOR.....	75
FIGURA 45 – RELATÓRIO DE ALUNOS POR TURMAS.....	76
FIGURA 46 – CADASTRAR PERGUNTA.....	77
FIGURA 47 – CONSULTAR ALTERAR PERGUNTA	78
FIGURA 48 – RELATÓRIO DE TÓPICOS.....	79
FIGURA 49 – ATIVIDADES ALUNO	80
FIGURA 50 – QUIZ - RESPONDER PERGUNTA.....	81
FIGURA 51 – RELATÓRIO DE PONTUAÇÃO NO QUIZ	82
FIGURA 52 – LER CURIOSIDADE.....	83
FIGURA 53 – PÁGINAS DE TEORIA.....	84
FIGURA 54 – PÁGINA DE TEORIA	85
FIGURA 55 – APLET JAVA INCORPORADO AS PÁGINAS DE CONTEUDO.....	86
FIGURA 56 – SERVIDOR <i>SOCKET</i>	87
FIGURA 57 – ATIVIDADES <i>DATA WEBHOUSE</i>	88
FIGURA 58 – CARGA DE DADOS DO CUBO DE DECISÃO <i>LIVROS EMPRESTADOS</i> . 89	
FIGURA 59 – OPÇÕES DO CUBO DE DECISÃO <i>PONTUAÇÃO QUIZ</i>	90
FIGURA 60 – CUBO <i>PONTUAÇÃO QUIZ</i> COM DIMENSÕES TURMA E TÓPICO COMO GERAL.....	91
FIGURA 61 – CUBO <i>PÁGINAS ACESSADAS</i> COM A DIMENSÃO TURMA COMO DETALHADO E TÓPICO COMO GERAL	92
FIGURA 62 – CUBO <i>LIVROS EMPRESTADOS</i> COM A DIMENSÃO TURMA COMO GERAL E TÓPICO COMO DETALHADO	93

FIGURA 63 – CUBO *PONTUAÇÃO QUIZ* COM DIMENSÕES TURMA E TÓPICO

COMO DETALHADO 94

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CASOS DE USO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	46
QUADRO 2 - CASOS DE USO DO <i>DATA WAREHOUSE</i>	48

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Osmar Fülber e Eliane Fülber, por estarem sempre ao meu lado, apoiando e incentivando durante todos esses anos.

Ao professor Oscar Dalfovo, pela orientação e atenção dispensada na elaboração deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um ambiente educacional baseado em Sistemas de Informação Aplicado à Saúde no curso de medicina da Universidade Regional de Blumenau, estimulando diretamente para a utilização de métodos informatizados para a aquisição e aplicação do conhecimento. O desenvolvimento é baseado em *Data Webhouse*, utilizando as técnicas de Granularidade e Cubo de Decisão.

ABSTRACT

This work has as objective to develop a educational enviroment based in Systems of Information Applied to Healt in the course of medicine of the Regional University of Blumenau, stimulating directly for the use of computerized methods for the acquisition and application of the knowledge. The development is based on *Data Webhouse*, using of the techniques of Granulate and Decision Cube.

1 INTRODUÇÃO

Conforme Stair (1998), sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos, já Sistemas de Informação é uma série de componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback, que é uma saída usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento.

Para Prates (1999), os elementos que constituem um Sistemas 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).

O Sistemas de Informação nas empresas estão passando por algumas mudanças. Primeiramente as empresas estavam trabalhando para conseguir gerar e implantar informações nos computadores. Hoje em dia as informações já são de fácil geração e implantação, portanto, as empresas necessitam de informações operacionais, gerencias e executivas, para poderem tomar decisões rápidas neste mercado globalizado (Dalfovo, 2000_b).

Conforme Prates (1999), um Sistemas de Informação deve apresentar informações claras, sem interferência de dados que não são importantes e deve possuir um grau de precisão e rapidez. Para ser possível à organização obter essas informações auxiliando na tomada de suas decisões é preciso que possua tecnologia no gerenciamento da informação. A principal ferramenta para organizar as informações é o banco de dados. Porém, de acordo com Oliveira (1998), os bancos de dados que armazenam as transações diárias das empresas foram feitos para responder a questões simples, revelando dificuldade para responder as pesquisas que necessitam relacionar dados em diversas tabelas.

Entre outras tecnologias existentes no mercado o *Data Warehouse* (DW) é uma que pode auxiliar nesta dificuldade. De acordo com Inmon (1997), um sistema de *Data Warehouse* 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.

Para armazenar os dados no *Data Warehouse* a partir da Internet surgiu uma nova filosofia, o *Data Webhouse*. Segundo Kimball (2000), devido a grande expansão da Internet iniciou-se a necessidade de armazenar o perfil dos usuários da Internet, onde, trazer o perfil para o *Data Warehouse* significa trazer comportamentos para o *Data Warehouse*. A seqüência de cliques é potencialmente um registro do comportamento dos usuários, e o objetivo do *Data Webhouse* é capturar, analisar e entender o comportamento dos usuários que clicam nos sites da Internet.

Com a rápida evolução e mudanças tecnológicas, torna-se fundamental que as pessoas tenham grande rapidez nas suas decisões, sendo assim, precisam ter em mãos informações atuais e precisas. Para isso, as informações precisam ser correlacionadas de tal forma que as pessoas possam tomar decisões mais facilmente e trabalhar com cenários futuros. A utilização de Sistemas de Informação baseado em *Data Warehouse* pode vir a facilitar as pessoas no processo decisório com a obtenção de dados e de conteúdos relevantes para as organizações das mais diversas áreas. Como exemplo tem-se a aplicação na área metalúrgica, ambiental, na saúde entre outras.

Conforme Sabbatini (2001), o setor da saúde ainda está relativamente atrasado no que se refere ao acesso e uso da Internet, particularmente nos países subdesenvolvidos. No entanto, é o setor que apresenta as possibilidades mais revolucionárias, observando-se um crescimento explosivo no número de aplicações da Internet nesta área, denotando um grande potencial para transformar radicalmente a pesquisa na ciência da saúde, educação e assistência ao paciente, assim como a prática na gestão do sistema de saúde.

A partir deste cenário em março de 2000, desenvolveu-se um grupo de trabalho que ficou lotado nas dependências do Laboratório Programa Temático em Ciência da Computação (Protem-CC) do Departamento de Sistemas e Computação (DSC) e ao qual denominou-se de Protem - Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (Protem - SIAS). O Protem - SIAS é um projeto composto pelos Centros de Ciências Exatas e Naturais e do Centro de Ciências da Saúde, vinculado a Pró - Reitoria de Extensão e Relações Comunitárias e integrado nas metas do Projeto de Modernização do Ensino e Novas Tecnologias (MENTEC) da Universidade

Regional de Blumenau (FURB). Em particular, está sendo aplicado no curso de medicina da FURB.

O curso de medicina da FURB vem passando pôr uma ampla reforma curricular, sendo que alguma das principais diretrizes desta reforma é baseada em uma modernização integral metodológica do ensino médico com a inserção de novas tecnologias. Com este propósito, uma das ferramentas utilizadas pela universidade é o ambiente de aprendizado à distância *Learn Loop*. Porém, este ambiente se limita a oferecer relatórios estatísticos sobre sua utilização, não apresentando nenhum acompanhamento dos acadêmicos que realizam suas atividades, como pôr exemplo a vinculação de perguntas a tópicos buscando identificar assuntos onde tenham ocorrido falhas no processo de aprendizado.

Com a realização deste trabalho desenvolvido juntamente com o Protem - SIAS, através da criação de um ambiente de aprendizagem via Web que realize um acompanhamento das atividades realizadas pelos acadêmicos, pretende-se melhorar a interatividade docente discente, possibilitando um melhor acompanhamento do professor junto aos acadêmicos e identificando possíveis falhas no processo de aprendizado, permitindo com isso uma administração estratégica do estudo acadêmico.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento do Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (SIAS), baseado em *Data Warehouse/Webhouse*, com a utilização de métodos informatizados para auxiliar o acadêmico no aprendizado de disciplinas.

Os objetivos especificados são:

- a) inicialmente aplicar o SIAS no Centro de Ciências da Saúde do curso de medicina nas disciplinas que envolvem parasitismo e primeiros socorros;
- b) desenvolver um aplicativo com acesso pela Web composto pelos módulos: “Quiz” (perguntas e respostas), “Você Sabia” (materiais diversos, curiosidades) e “Teoria” (artigos e textos diversos referente a parasitologia e primeiros socorros).
- c) a partir dos dados levantados via Web e arquivos interfaces (relação de empréstimos de livros) com a biblioteca da FURB, aplicar as filosofias de *Data Warehouse* e *Data Webhouse*, destacando as técnicas de Cubo de Decisão e Granularidade;

- d) com a implantação do SIAS baseado em *Data Warehouse* serão criadas informações a nível estratégico capazes de disponibilizar aos professores informações para um melhor acompanhamento dos acadêmicos e identificar possíveis falhas no processo de aprendizado, possibilitando assim, uma verdadeira administração estratégica do estudo acadêmico.

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 descritas suas características, benefícios, categorias, tipos, entre outros. Para finalmente abordar o Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO), abrangendo seu conceito, características e metodologia para a definição de um SIEGO.

O terceiro capítulo define *Data Warehouse* e *Data Webhouse*, abordando suas características, fases de desenvolvimento, a tecnologia OLAP, granularidade e cubo de decisão.

O quarto capítulo apresenta a fundamentação e o embasamento do Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (SIAS), dando uma visão geral sobre saúde e didática de ensino, destacando a utilização da Internet no ensino médico e explicando o projeto Protem - SIAS.

O quinto capítulo relaciona as tecnologias aplicadas no desenvolvimento do trabalho, como orientação a objetos, banco de dados, ferramenta CASE, linguagens de programação e arquitetura de computação distribuída em multi camadas.

O sexto capítulo mostra o sistema desenvolvido, demonstrando o planejamento, o projeto com a especificação através da ferramenta CASE e a implementação, apresentando as principais telas.

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

2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI)

De acordo com Dalfovo (2000_a), a não utilização de informações como recursos estratégicos leva o executivo, muitas vezes, a administrar por impulsos ou baseado em modismos. O Sistemas de Informação surgiu como uma forma de manter o executivo preparado com visão integrada de todas as áreas, isto sem gastar muito tempo ou requerer um conhecimento aprofundado de cada área.

Antes de nos aprofundarmos no Sistemas de Informação, a seguir serão apresentados alguns conceitos relacionados a esse tema tais como: Dados, Informação, Sistema e Sistemas de Informação.

2.1 DADOS X INFORMAÇÃO

Toda empresa utiliza-se de dados. De acordo com Oliveira (1992), por dados entende-se, quantidade de produção, custo de matéria-prima, número de empregados, entre outros. Porém esses dados em sua forma bruta pouco contribuem para o executivo na busca de uma visão mais integrada de uma determinada situação.

Segundo Stair (1998), dados são fatos em sua forma primária e informação é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si. Conforme 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.

Os executivos necessitam obter uma visão mais integrada da situação e para isto, utilizam-se de dados transformados que podemos classificar como informação. A informação ao ser utilizada pelo executivo, pode afetar ou modificar o comportamento existente na empresa. “Informação é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões”, (Oliveira, 1992).

2.2 SISTEMAS

Conforme Stair (1998), sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos. Oliveira (1992), define sistema como um conjunto de partes interdependentes que, juntas, formam um todo, para exercerem determinadas funções e

atingirem determinados objetivos. Acrescentando que os componentes de um sistema são as entradas, o processamento e saídas.

De acordo com Rezende (2000), a composição moderna do sistemas empresariais ultrapassam a convenção simplória de entrada, processamento e saída. Está dividida nos componentes conforme 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.

2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com Dalfovo (2001_a), hoje, o fenômeno da moda chama-se Sistemas de Informação (SI). Acredita-se que eles resolvem uma deficiência crônica nos processos decisórios da maioria das empresas, isto é, a falta de integração das informações. É verdade também que se não for adequadamente orientado o seu desenvolvimento, estes sistemas tornam-se caros e difíceis de serem implementados nas empresas. Adicionalmente, nem todas as organizações usufruirão adequadamente de seu potencial. Se bem gerenciados e executados, porém, os projetos terão sucesso, com resultados bastante positivos para a dinâmica e capacidade competitiva das organizações.

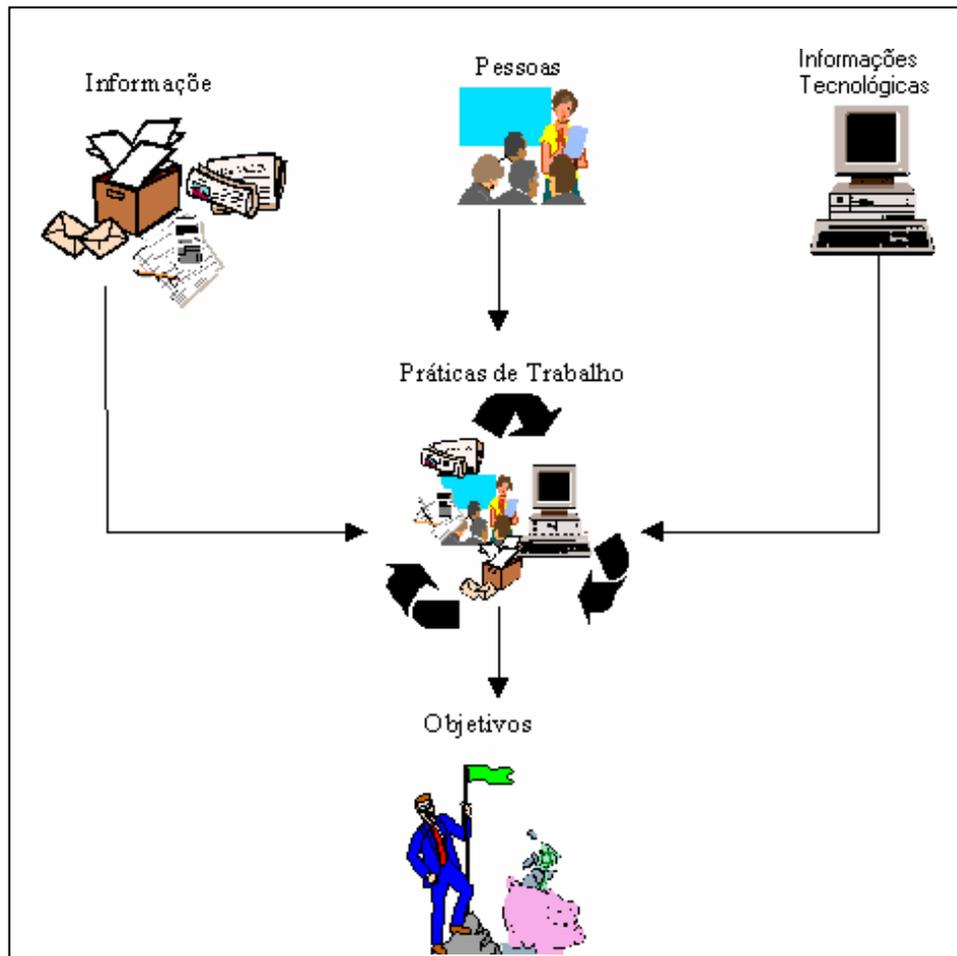
Conforme Oliveira (1992), Sistemas de Informação é um método organizado de prover informações passadas, presentes e futuras, relacionadas com as operações internas e o serviço de inteligência externa. Serve de suporte para as funções de planejamento, controle e operação de uma empresa através do fornecimento de informações no padrão de tempo apropriado para assistir o tomador de decisão.

De acordo com Alter (1992), Sistemas de Informação é a combinação de práticas de trabalho, informações, pessoas e informações tecnológicas organizadas para o acompanhamento de metas numa organização. Os componentes do Sistemas de Informação são:

- a) informações: Sistemas de Informação podem incluir dados formatados, textos, imagens e sons. Dados são fatos, imagens ou sons que podem ou não ser pertinentes ou importantes para uma tarefa em particular;
- b) pessoas: exceto quando uma tarefa é totalmente automatizada, os Sistemas de Informação também podem necessitar de pessoas para dar entrada, processar ou usar o dados;
- c) informações tecnológicas: inclui hardware e software para executar uma ou mais tarefas de processamento de dados tais como, captura, transmissão, armazenamento, recuperação, manipulação ou apresentação dos dados;
- d) práticas de trabalho: são os métodos usados por pessoas e tecnologia para executar os trabalhos;
- e) objetivos: são as metas a serem alcançadas, definidas pela empresa.

A relação existente entre os componentes de um Sistemas de Informação é apresentada na figura 02.

FIGURA 2 – COMPONENTES DE UM SI.



Fonte: adaptado de Alter (1992)

Segundo Gandara (1995), existem três níveis de influência de um SI dentro de uma organização, sendo eles:

- a) nível estratégico: interação entre as informações do ambiente empresarial (estão fora de empresa) e as informações internas da empresa;
- b) nível tático: aglutinação de informações de uma área de resultado e não da empresa como um todo;
- c) nível operacional: principalmente através de documentos escritos de várias informações estabelecidas.

De acordo com Dalfovo (2000_a), que acrescenta um nível, o SI pode ser dividido em quatro categorias, de acordo com o nível em que atuam:

- a) nível operacional: são SI 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 tático ou administrativo: são SI 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;
- c) nível estratégico: são SI 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;
- d) nível de conhecimento: são SI 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.

De acordo com Dalfovo (2001_a), os Sistemas de Informação foram divididos conforme as funções administrativas, que a mercê de suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizada, resultando na criação de vários sistemas para ajudar os executivos nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões. São eles:

- a) Sistema de Processamento de Transações (SPT): coletam e armazenam dados sobre transações e às vezes controlam decisões que são executadas como parte de uma transação. Uma transação é um evento empresarial que pode gerar ou modificar dados armazenados num Sistema de Informação. São sistemas de informação básicos, voltados para o nível operacional da organização;
- b) Sistema de Informação Gerencial (SIG): converte os dados de uma transação do SPT em informação para gerenciar a organização e monitorar o desempenho da mesma. Ele enfatiza a monitoração do desempenho da empresa para efetuar as devidas comparações com as suas metas. Este tipo de sistema é orientado para a tomada de decisões estruturadas, onde os dados são coletados internamente na

organização, baseando-se somente nos dados corporativos existentes e no fluxo de dados. A característica dos sistemas de informação gerenciais é utilizar somente dados estruturados, que também são úteis para o planejamento de metas estratégicas;

- c) Sistema de Automação de Escritório (SAE): ajuda as pessoas a processar documentos e fornece ferramentas que tornam o trabalho no escritório mais eficiente e eficaz. Também pode definir a forma e o método para executar as tarefas diárias e dificilmente afeta as informações em SI. Exemplos deste tipo de sistema são editores de texto, planilhas de cálculo, *softwares* para correio eletrônico e outros;
- d) 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;
- e) 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;
- f) *Executive Information System* (EIS) - Sistemas de Informação para Executivos: 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;
- g) Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO): utilizada como o gerenciador das informações necessárias aos executivos e tomadores de decisões das organizações. Fornece aos executivos as informações necessárias e relevantes para cada decisão a ser tomada, tanto a nível estratégico, quanto tático e operacional na organização.

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

A seguir será apresentada a metodologia SIEGO baseado em Dalfovo (2001_a).

Com a metodologia SIEGO pretende-se ter um grande impacto na estratégia corporativa e no sucesso da organização. Este impacto pode beneficiar a organização, os executivos das organizações e qualquer indivíduo ou grupo que interagir com o mesmo.

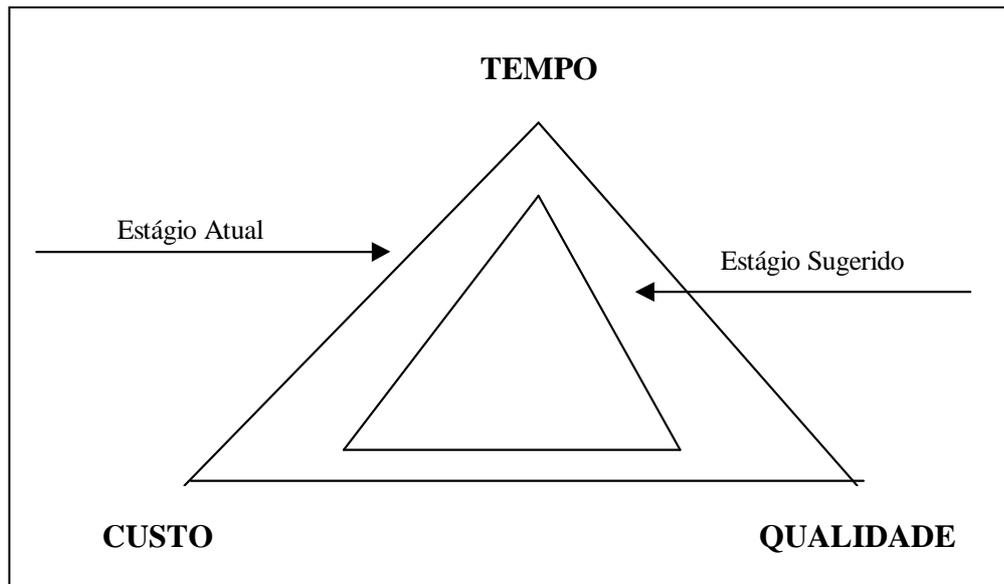
A metodologia SIEGO pode ser utilizada como o gerenciador das informações necessárias aos executivos e tomadores de decisões das organizações. A metodologia SIEGO pretende fornecer aos executivos as informações necessárias e relevantes para cada decisão a ser tomada, tanto a nível estratégico, quanto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

A metodologia SIEGO é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da organização e que proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados. A finalidade da metodologia SIEGO é ajudar a organização a atingir suas metas, fornecendo aos executivos uma visão das operações regulares da organização, de modo que possam controlar, organizar e planejar mais eficaz e eficientemente, ou seja, fornecer aos executivos informações úteis para obter um *feedback* para várias operações organizacionais dando assim, suporte ao processo de valor adicionado de uma organização.

A metodologia SIEGO é focada na participação e envolvimento de toda organização, desde a alta administração até o piso de fábrica, cujo objetivo é alcançar no curto prazo de tempo, melhorias operacionais em relação ao tripé (custo, tempo e qualidade), substanciais e sujeito a regras e limites de investimentos bem definidos, conforme demonstrado na figura 3. A metodologia SIEGO é voltada para a definição, análise e melhoria nos processos, vindo

buscar as necessidades dos clientes. Conseqüentemente surgem às mudanças de padrões, que afetam diretamente as rotinas das pessoas na operacionalização nos processos produtivos da organização. É a organização de pessoas, equipamentos, informações, energia e materiais, em atividades logicamente relacionadas que utilizam os recursos do negócio para alcançar resultados específicos.

FIGURA 3 – TRIPÉ DA ORGANIZAÇÃO



Fonte: adaptado de Dalfovo (2001_a)

2.5 FASES DA METODOLOGIA SIEGO

A metodologia SIEGO é dividida em três fases. A primeira fase é a preparação do projeto, a segunda fase é a determinação e avaliação das ações de melhorias e a terceira fase é a implantação das idéias. Conforme demonstrado a seguir.

2.6 FASE I - PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO

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

2.6.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DO GRUPO DE TRABALHO

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

2.6.2 PASSO 2 - DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS

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

2.6.3 PASSO 3 - MOTIVAÇÃO E INSTRUÇÃO AO GRUPO DE TRABALHO

Neste passo devem-se instruir os participantes; participar do desenvolvimento do projeto, sendo responsável pela qualidade do trabalho e a observância dos prazos; estimular os participantes na busca de idéias inovadoras; priorizar as oportunidades de melhoria que tem maior impacto no desempenho do processo em conjunto com seu grupo de trabalho; estimular o intercâmbio de idéias; apresentar e requerer aprovação das idéias junto as equipes; fazer a apresentação ao Comitê de Liderança.

2.6.4 PASSO 4 - PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

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

2.6.5 PASSO 5 - PREPARAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DAS IDÉIAS

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

2.7 FASE II - DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIAS

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

2.7.1 PASSO 1 - MONTAGEM DO BANCO DE DADOS

Neste passo deve-se compreender os aspectos econômicos ligados a Unidade de Análise. Estabelecer a base de custos compressíveis. Estabelecer os fluxos dos processos da unidade. Convidar o líder para a Unidade de Análise. Nesta fase também são gerados relatórios relacionando as atividades anteriores.

Na montagem do Banco de Dados deve-se montar e determinar o organograma da Unidade de Análise; montar o desenvolvimento da base de custos; a definição das missões, atividades e sub-atividades; montar a estimativa dos custos das atividades e sub-atividades; fazer o mapeamento dos fluxos de informações; montar a análise dos indicadores chave de desempenho.

2.7.2 PASSO 2 - DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS IDÉIAS DE MELHORIAS

Neste passo deve-se estabelecer as reuniões de *Brainstorming*. Desenvolver as idéias de melhoria. Calcular seus impactos e calcular seus riscos. Neste passo deve-se fazer a identificação de oportunidades de melhoria; as questões típicas para geração de idéias; as fontes típicas de idéias; a árvore para procura sistemática de melhorias; a geração de idéias; os fatores críticos de sucesso para prática do *Brainstorming*; as regras básicas para reunião de

Brainstorming; as frases mortíferas do *Brainstorming*; a avaliação das sugestões de melhoria; as atividades e formulários.

2.7.3 PASSO 3 - SELEÇÃO DAS IDÉIAS EM POTENCIAL

Neste passo deve-se aprovar as idéias em potencial. Identificar aquelas que necessitam de melhor análise. Identificar aquelas de baixo potencial. Apresentação ao Comitê de Liderança. Também nesta fase deve-se procurar ter a visão geral do documento para apresentação ao Comitê de Liderança e as disposições a serem tomadas na reunião deste comitê. Nesta fase deve-se fazer atividades e formulários; visão geral do documento para apresentação ao Comitê de Liderança; disposição a serem tomadas na reunião do Comitê de Liderança; papel do Facilitador nas reuniões do Comitê de Liderança.

2.8 FASE III - IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

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

2.8.1 PASSO 1 - PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO

Nesta fase procura-se desenvolver os planos de capturar as economias geradas pelas idéias de potencial. Aprofundar análise das idéias críticas. Definir um responsável para acompanhamento da implantação. Também nesta fase deve-se implantar as atividades de delineamento das linhas gerais, do planejamento da implantação, do levantamento das implicações, da determinação dos itens de controle para acompanhamento e da revisão do plano com o responsável da unidade.

2.8.2 PASSO 2 - IMPLEMENTAÇÃO E RASTREAMENTO DAS AÇÕES DE MELHORIAS

Neste passo deve-se procurar monitorar a implantação das idéias. Acompanhar os resultados da captura das economias. Garantir o sucesso da implantação das idéias. Estimular constantemente o nível operacional na implantação das idéias. Também nesta fase deve-se montar o plano de acompanhamento, o processo para acompanhamento das ações implementadas e fazer o acompanhamento das melhorias reais do desempenho.

Mais detalhes sobre a metodologia são encontrados em Dalfovo (2001_a).

3 DATA WAREHOUSE

Neste capítulo será apresentado o conceito, características e metodologia do *Data Warehouse* (DW). Como um dos enfoques do tripé do SIEGO é baseado no tempo, o que se pretende neste trabalho é baseado no armazenamento de dados vinculado ao tempo.

Os 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 tornam 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* 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.

Segundo Inmon (1997), um *Data Warehouse*, 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. Um *Data Warehouse* é construído para que tais dados possam ser armazenados e acessados de forma que não sejam limitados por tabelas e linhas, estritamente relacionais. A função do *Data Warehouse* é tornar as informações corporativas acessíveis para o seu entendimento, gerenciamento e utilização.

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

3.1 CARACTERÍSTICAS DE UM *DATA WAREHOUSE*

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.

De acordo com Oliveira (1998) os dados usados pelo *Data Warehouse* devem ser:

- a) orientados por assunto: devem se orientar de acordo com os assuntos que trazem maior número de informações da organização como, por exemplo: clientes, produtos, atividades, contas. Os assuntos são implementados com uma série de tabelas relacionadas em um *Data Warehouse*;
- b) integrados: os *Data Warehouse* recebem os dados de um grande número de fontes. Cada fonte contém aplicações, que tem informações, que normalmente são diferentes de outras aplicações em outras fontes. O filtro e a tradução necessária para transformar as muitas fontes em um banco de dados consistente é chamado integração;
- c) não voláteis: os dados no sistema operacional são acessados um de cada vez, são cadastrados e atualizados. Já no *Data Warehouse* é diferente, a atualização é em massa e só acontece de tempos em tempos;
- d) histórico: os dados do sistema operacional podem ou não conter algum elemento de tempo, já para o *Data Warehouse* o elemento tempo é fundamental.

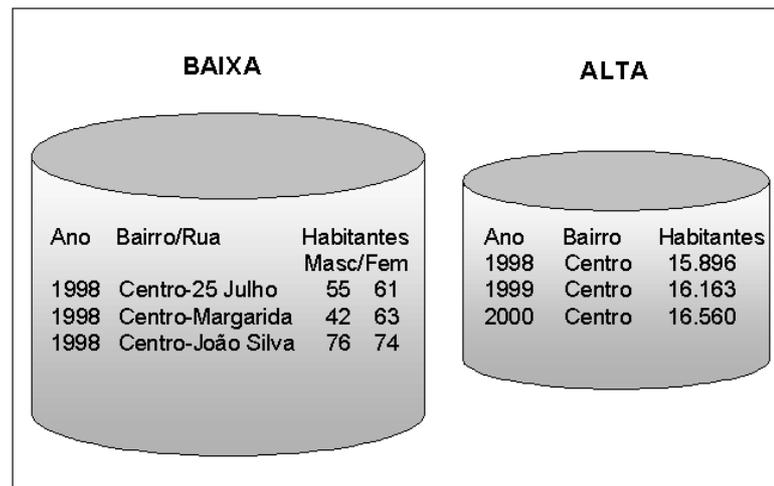
3.2 GRANULARIDADE E PARTICIONAMENTO

De acordo com Inmon (1997) a questão da granularidade, 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. Conforme Oliveira (1998), granularidade envolve o nível de detalhamento para a sumarização de cada unidade de dados. Mais detalhes são caracterizados por um baixo nível de granularidade; menos detalhes descreve um alto nível de granularidade. A decisão sobre o nível de granularidade das informações do *Data Warehouse* afeta tanto o volume contido, quanto o tipo de pesquisa que pode ser respondida.

Quando se tem um nível de granularidade muito alto o espaço em disco e o número de índices necessários se tornam bem menores, porém há uma correspondente diminuição da

possibilidade de utilização dos dados para atender as consultas detalhadas. Com um nível de granularidade muito baixo, é possível responder a praticamente qualquer consulta, mas uma grande quantidade de recursos computacionais é necessária para responder perguntas muito específicas. Estes conceitos podem ser observados na figura 4.

FIGURA 4 - NÍVEIS DE GRANULARIDADE



Fonte: adaptado de Inmon (1997)

De acordo com Inmon (1997), o ponto principal da definição de um *Data Warehouse* é descobrir o equilíbrio entre a necessidade real do nível de granularidade do usuário final do projeto e o custo envolvido nesta implantação.

Segundo Inmon (1997), 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

De acordo como Oliveira (1998), se refere a divisão de dados em unidades físicas separadas que podem ser manipuladas independentemente. Quanto menores as unidades físicas, mais rápido o acesso. Uma unidade de dado é única para cada partição. Particionamento é acompanhado da aplicação dos seguintes critérios: data, linha de negócios, geografia, unidade organizacional e todos os anteriores. Inmon (1997) acrescenta que no *Data Warehouse*, as questões referentes ao particionamento de dados não enfocam a necessidade de o particionamento ser feito ou não, mas como ele deve ser feito.

3.3 PROCESSO ANALÍTICO ON-LINE (OLAP)

On Line Analytical Processing - Processo analítico on line (OLAP), é um método importante na arquitetura do *Data Warehouse* através do qual os dados podem ser transformados em informação. OLAP é um conjunto de funcionalidades que tenta facilitar a análise multidimensional. A *Multidimensional Analysis* - Análise multidimensional (MDA) 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 (Inmon, 1999).

De acordo com Cielo (2000), 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. 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 throught*: 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.

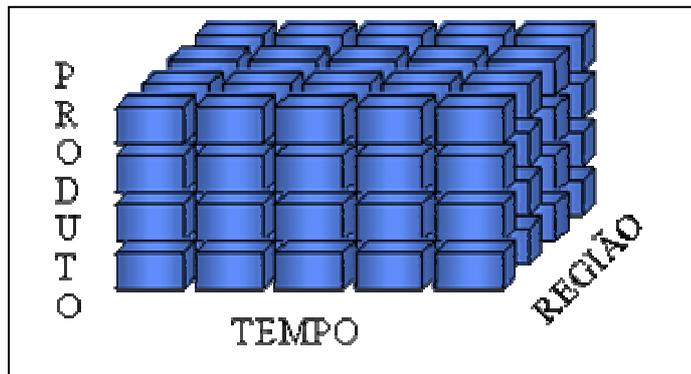
3.4 CUBO DE DECISÃO

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 5 mostra um cubo com três dimensões:

FIGURA 5 - CUBO COM TRÊS DIMENSÕES



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). Onde, a entidade que está no centro do *star join* é chamada de *fact table* (tabela de fato), e será altamente povoada, pois é gerada pela combinação das informações. Em torno da tabela de fatos estão as tabelas de dimensões.

3.5 PROJETO DE UM *DATA WAREHOUSE* DIMENSIONAL

De acordo com Kimball (1995), para construir um *Data Warehouse* há um processo de combinação das necessidades de informações de uma comunidade de usuários com os dados que realmente estão disponíveis. O Projeto fundamenta-se em nove etapas de decisão que são direcionadas pelas necessidades do usuário e pelos dados disponíveis. A metodologia não consiste em abordagens pré-formuladas que podem ser aplicadas a qualquer organização. Sempre devem ser vistas às necessidades mais importantes da organização e de forma eficiente, e se o *Data Warehouse* que esta sendo construído é simples o suficiente para ser utilizado pelos usuários e pelo software. Estas nove etapas serão utilizados neste projeto, que consistem em:

- a) identificar quais os processos que se pretende modelar, correspondendo a cada processo escolhido, uma tabela de fatos;
- b) definir a granularidade de cada tabela de fatos para cada processo, especificando qual o nível de detalhe a ser representado pelo fatos;
- c) definir as dimensões de cada tabela de fatos;
- d) especificar os fatos;
- e) analisar os atributos das dimensões, de modo a estabelecer descrições completas e terminologia apropriada;
- f) decisões sobre projeto físico: agregações, dimensões heterogêneas, minidimensões, etc;
- g) preparar dimensões para suportar evoluções (mudanças);
- h) definir a duração do banco de dados (previsão do histórico);
- i) definir a frequência com que os dados devem ser extraídos e carregados no *Data Warehouse*.

Kimball (1995), recomenda que as nove etapas da decisão sejam tomadas na ordem apresentada. As tabelas de fatos são construídas a partir da identificação dos processos. A granularidade da tabela de fato será feita a partir do nível de detalhamento das informações da tabela. As tabelas de dimensões serão identificadas após termos a tabela de fatos, a granularidade e a das informações. Os fatos pré-calculados irão descarregar todos os fatos mensuráveis na tabela de fatos, como também o preenchimento dos registros das tabelas de dimensões. Com a criação do modelo físico, que incluem o rastreamento de dimensões de modificações lentas, como adicionar agregados, dimensões heterogêneas, minidimensões e modos de consultas e outras decisões de armazenamento físico. A amplitude do tempo deve ser indicada para sabermos quanto tempo de informações vão ficar armazenadas. O tempo de extração será para indicar de quanto em quanto tempo as informações serão carregadas para as tabelas.

3.6 DATA WEBHOUSE

Conforme Kimball (2000), com o advento do Data Warehouse, surgiu a necessidade de mapear melhor as questões gerenciais dos sites da Web. O aumento significativo de páginas dedicadas a e-busines, fizeram com que fosse pensada uma maneira de criar um Armazém de Dados que seguisse conceitos e características semelhantes aos do Data Warehouse criando

assim uma espécie de Armazém de Dados para Web, ao qual pode-se chamar de Data Webhouse.

Seguindo as mesmas características do Data Warehouse, o Data Webhouse deve ser orientado por assunto, não volátil, variável no tempo e integrado. O Data Webhouse permite analisar todo o caminho realizado por um visitante em um site da Web, permite mapear cada clique, conhecer melhor cada cliente através da informação disponibilizada nos arquivos de Log do servidor e Cookies. Tornando muito mais fácil e real uma análise de cada evento realizado dentro do site pelo visitante (Cliente).

O *Data Webhouse* pretende tornar mais fácil e real uma análise de cada evento realizado no site pelo cliente, segmentando todas as informações para o uso adequado, permitindo e analisando todo o caminho realizado por cada visitante no site, mapeando cada clique e conhecendo melhor os usuários através de cada clique efetuado nas páginas do site.

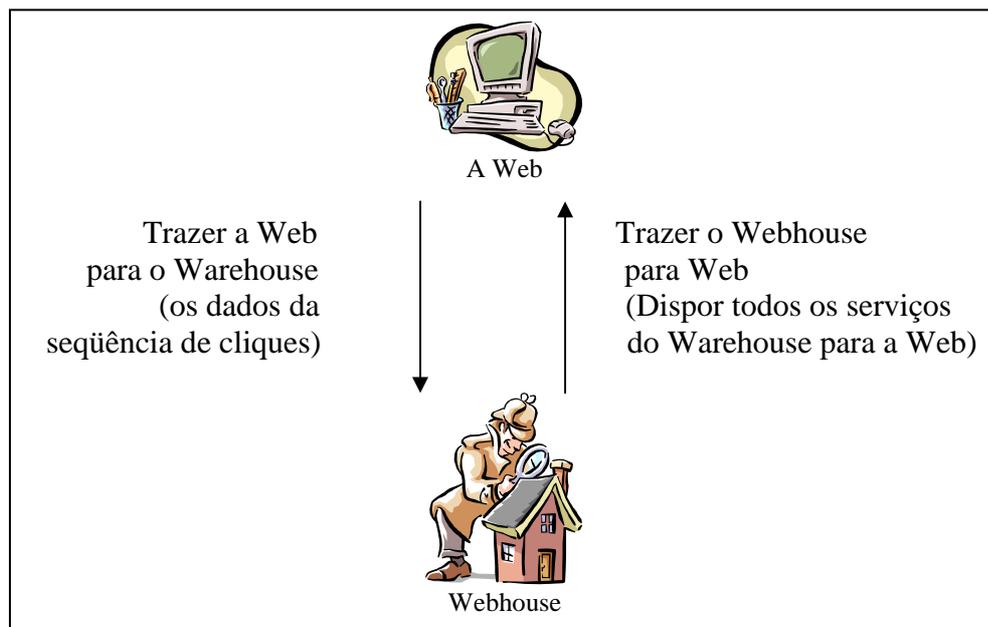
Trazer a Web para o Warehouse significa trazer comportamentos para o *Data Warehouse*, pois já tem bastante alimentação vinda de sistemas de processamento de transações e parte dessa alimentação provém de transações capturadas por meio de interfaces da Web. Porém capturar somente transações não é o suficiente, deve-se capturar, analisar e entender o comportamento dos usuários que clicam nos sites da Web.

Na Web possui uma seqüência de clique, essa seqüência de clique é literalmente um log de cada gesto efetuado por cada visitante a cada site da Web. A seqüência de clique é potencialmente um registro muito melhor de comportamento de que outras fontes detalhadas de dados mais tradicionais. Por exemplo, os dados de registro de detalhe de chamada (*call detail record* – CDR) das companhias de Tele Comunicações empalidecem quando comparados a seqüência de clique. Os dados de CDR somente podem mostrar que uma pessoa fez uma chamada para outra pessoa e, com sucesso, estabeleceu uma conexão por um certo número de minutos. Não há nenhuma maneira de saber por que uma pessoa fez uma chamada para outra pessoa. Neste caso, deve-se fazer indagar algumas perguntas do tipo: Houve o envolvimento de uma transação comercial? Ambas as partes ficaram satisfeitas? Quem sabe?, para responder estas perguntas, será mais fácil se tendo um log onde estão registrados tudo o que essa pessoa fez, na seqüência de clique.

A seqüência de clique, por outro lado, é uma série cronológica de ações que pode ser agrupada em sessões. A trajetória das ações que conduziu uma compra ou a um outro comportamento em que estamos interessados pode ser analisada e entendida. Podemos ter muito mais confiança em como os indivíduos chegaram até nós, qual era seu propósito e qual a qualidade de experiência, conforme (Kimball, 2000).

De acordo com Kimball (2000), o *Data Webhouse* possui duas personalidades. A primeira, que foi vista até agora, é trazer a Web para o *Warehouse* (através dos dados da seqüência de cliques). A segunda personalidade do *Data Webhouse*, é trazer o *Data Warehouse* existente para a Web (dispondo os serviços do *Warehouse* na Web). Conforme demonstrado na figura 6.

FIGURA 6 – AS DUAS PERSONALIDADES DO WEBHOUSE



Fonte: adaptado de Kimball (2000)

Conforme Kimball (2000), trazer o *Warehouse* para a Web significa fazer com que todas as interfaces de *Data Warehouse* sejam disponibilizadas por meio de navegadores da Web. Isso amplia o espectro da mera entrada de dados, para consultas *ad hoc* simples, passando por informações complexas e desenvolvimento sério de aplicativo, até chegar à administração de bancos de dados e sistemas.

Trazer o *Warehouse* para a Web também significa tratar, de uma vez por todas, as questões relativas a um ambiente completamente distribuído. O *Data Webhouse* é uma

alternativa profunda à abordagem completamente centralizada do *Data Warehouse*. O *Data Webhouse* não pode mais ser centralizado, assim como a própria *Internet* não pode sê-lo (Kimball, 2000).

Maiores detalhes sobre *Data Warehouse* e *Data Webhouse* podem ser encontrados em Inmon (1997) e Kimball (2000).

4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE (SIAS)

Este capítulo apresenta a fundamentação e o embasamento do sistema aplicado à saúde, o qual um dos objetivos principais é criar um ambiente de aprendizagem para auxiliar o executivo (professor) na gestão do negócio (disciplina).

De acordo com Nérici (1981), o ensino se refere ao processo de prover circunstâncias ao aluno para que o mesmo compreenda o conteúdo apresentado, sendo a ação do professor direta, em sala de aula, ou indireta, por meio de ferramentas de ensino a distância.

Segundo Baranauskas (1999), o grande avanço tecnológico atual, as redes e computadores, em especial a Internet, tem sido o novo impulso e a nova promessa em direção ao uso da tecnologia de computadores para um entendimento mais amplo da educação, viabilizando funções em que não só os alunos, mas os próprios professores possam desenvolver suas atividades de modo colaborativo. Por intermédio da Internet, os alunos têm a chance de acessar e explorar novas bases de dados, conhecendo novas e diferentes realidades, acumulando conhecimentos e informações que, serão refletidas e estudadas ajudando na aquisição do conhecimento.

4.1 A DIDÁTICA E O ENSINO

Didática pode ser conceituada como sendo o estudo do conjunto de recursos técnicos que tem como objetivo principal dirigir a aprendizagem do aluno, tendo em vista levá-lo a um estado de maturidade que lhe permita adquirir o conhecimento de maneira consciente, eficiente e responsável, para atuar como um indivíduo ativo, competitivo e responsável (Nérici, 1981).

Nérici (1981), ressalta ainda que a didática se interessa, preponderantemente, em como ensinar, ou como orientar a aprendizagem, sendo que outros elementos são subsídios importantes para que o ensino ou a aprendizagem se efetuem de maneira mais eficiente em direção aos desígnios da educação. É interessante nesse momento promovermos uma distinção entre ensino e aprendizagem sob o ponto de vista didático.

Em suma, ensino é toda e qualquer forma de orientar a aprendizagem do aluno, desde a ação direta do professor até a execução de tarefas de total responsabilidade do aluno, previstas pelo professor. Já aprendizagem é a ação de aprender algo, tomar posse de algo que ainda não estava incorporado ao indivíduo.

Quanto à maneira de aprender, nota-se que não há somente uma única forma de proceder. Esta pode variar, segundo os objetivos almejados e o conteúdo a ser aprendido. Daí o ensino não poder fechar-se a somente um modelo de aprendizagem, mas aproveitar-se de todas elas, dependendo da meta a ser alcançada e da própria evolução tecnológica e social (Nérici, 1981).

4.2 A INTERNET NO ENSINO

Barcellini (2001) mostra que, a Internet chegou e se desenvolveu rapidamente, superou as expectativas mais otimistas e alavancou o crescimento dos serviços de criação e armazenamento de Web sites. O momento é este para a utilização da Internet como uma forma interativa e multimídia de publicar informações qualificadas e disponibilizar serviços.

De acordo com Franco (1998), o mundo contemporâneo tornou-se totalmente globalizado e altamente tecnificado, fazendo surgir uma competição quase selvagem entre as nações que demanda cada vez mais apenas pessoas qualificadas, tanto culturalmente como em escolaridade formal. As habilidades exigidas são cada vez mais sofisticadas pois a evolução do modo de produção despreza o trabalho desqualificado e repetitivo, substituído eficientemente pela automatização e robotização. Devido a estas dificuldades, a educação é mais do que nunca um dos pilares para a construção de qualquer sociedade que pretenda ser desenvolvida.

Franco (1998) relata ainda que, pesquisadores que investigam o uso de computadores na educação alegam que a informática possui uma ação positiva para o desenvolvimento da capacidade cognitiva e provoca um rompimento da relação vertical entre alunos e professor da sala de aula tradicional, fazendo do aprendizado uma experiência mais cooperativa. As radicais transformações da informática nos anos noventa reforçaram ainda mais a adoção dessa tecnologia nos meios educacionais.

A Internet pode ser utilizada no ensino básico, fundamental, complementar, superior e outros. Por sua vez no ensino superior pode ser aplicado em vários cursos, entre outros no curso de medicina, foco deste trabalho.

4.3 A INTERNET NO ENSINO MÉDICO

Segundo Dalfovo(2001_b), defronte a tantas mudanças ocorridas na didática pedagógica, o ensino médico também sofreu e vem sofrendo notáveis alterações, que até agora, têm ajudado de forma preciosa tanto o acadêmico, quanto o residente e o médico já graduado.

De acordo com Cardoso (2001), o enorme progresso da medicina nas últimas décadas passou a exigir que o médico e outros profissionais de saúde estudem continuamente, para se manter atualizados. Para ser um eterno aprendiz, o médico precisa ser capaz de aprendizado autônomo. A educação à distância, portanto, está necessariamente envolvida nesta evolução. Com a Internet, novos paradigmas têm aparecido, e suas surpreendentes possibilidades estão capturando a imaginação e interesse de educadores ao redor do mundo, levando-os a repensar a natureza do ensino e aprendizagem médica. Somente recentemente, educadores começaram a desafiar a adequação deste modelo para a aprendizagem e a entender quais são as bases tecnológicas necessárias para implementar o ensino à distância.

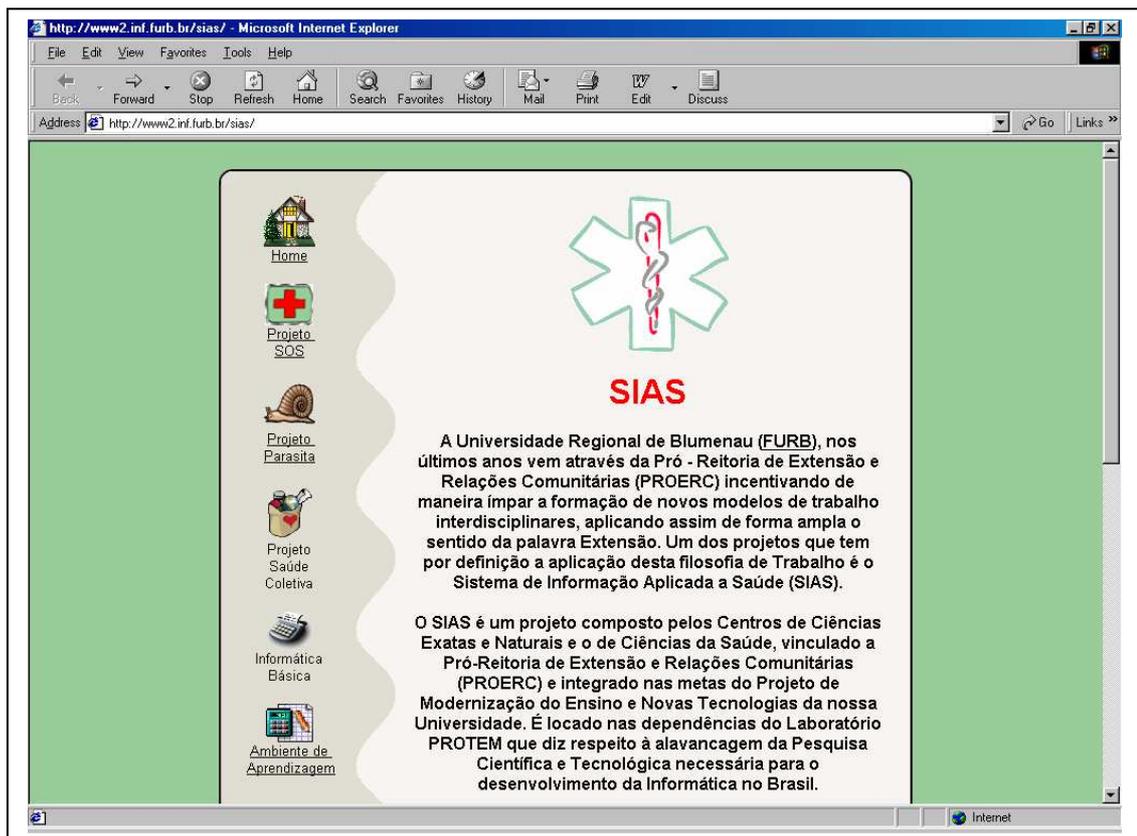
O setor de saúde ainda está relativamente atrasado no que se refere ao acesso e uso da Internet, particularmente nos países em desenvolvimento. No entanto, é o setor que apresenta as possibilidades mais revolucionárias, e já se pode notar um crescimento explosivo no número de aplicações da Internet nesta área, denotando um grande potencial para transformar radicalmente a pesquisa nas ciências da saúde, educação, e assistência ao paciente, assim como a prática na gestão dos sistemas de saúde (Sabbatini, 2001).

Baseado neste cenário, juntamente com o Protem - SIAS, pretende-se desenvolver uma ferramenta interativa para publicar informações e disponibilizar serviços através da Internet procurando permitir que alunos e professores desenvolvam atividades de modo colaborativo objetivando uma melhor e ou mais rápida compreensão do conteúdo programático apresentado na disciplina.

4.4 O SIAS

Conforme apresentado na introdução, em março de 2000, desenvolveu-se um grupo de trabalho ao qual denominou-se de Protem - Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (Protem - SIAS). O Protem - SIAS é um projeto desenvolvido pelo Centro de Ciências Exatas e Naturais e o Centro de Ciências da Saúde, vinculado a Pró - Reitoria de Extensão e Relações Comunitárias e integrado nas metas do Projeto de Modernização do Ensino e Novas Tecnologias (MENTEC) da Universidade Regional de Blumenau (FURB). O Protem - SIAS está lotado nas dependências do Laboratório Programa Temático em Ciência da Computação (Protem-CC) do Departamento de Sistemas e Computação (DSC). Na figura 7, é apresentado o site do projeto.

FIGURA 7 – SITE DO PROJETO SIAS



Fonte: Labes (2001_a)

O curso de medicina da Universidade Regional de Blumenau vem passando por uma ampla reforma curricular, sendo que alguma das principais diretrizes desta reforma é baseada

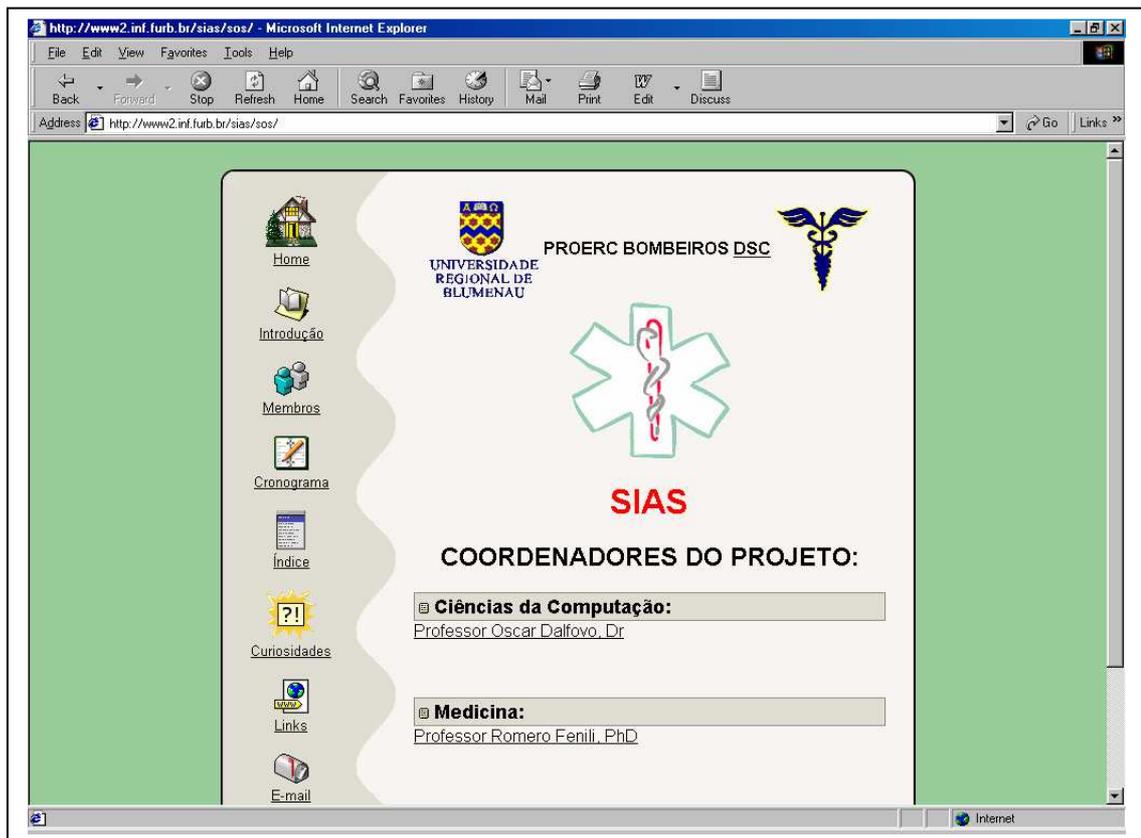
em uma modernização integral metodológica do ensino médico com a inserção de novas tecnologias.

O Protem - SIAS é formado de trabalhos com o uso de multimídias, hipermídias e Internet com acesso a banco de dados, dividindo-se em dois projetos:

- a) projeto SOS: utilização da internet como tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em primeiros socorros;
- b) projeto Parasita: utilização da internet como tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em parasitologia.

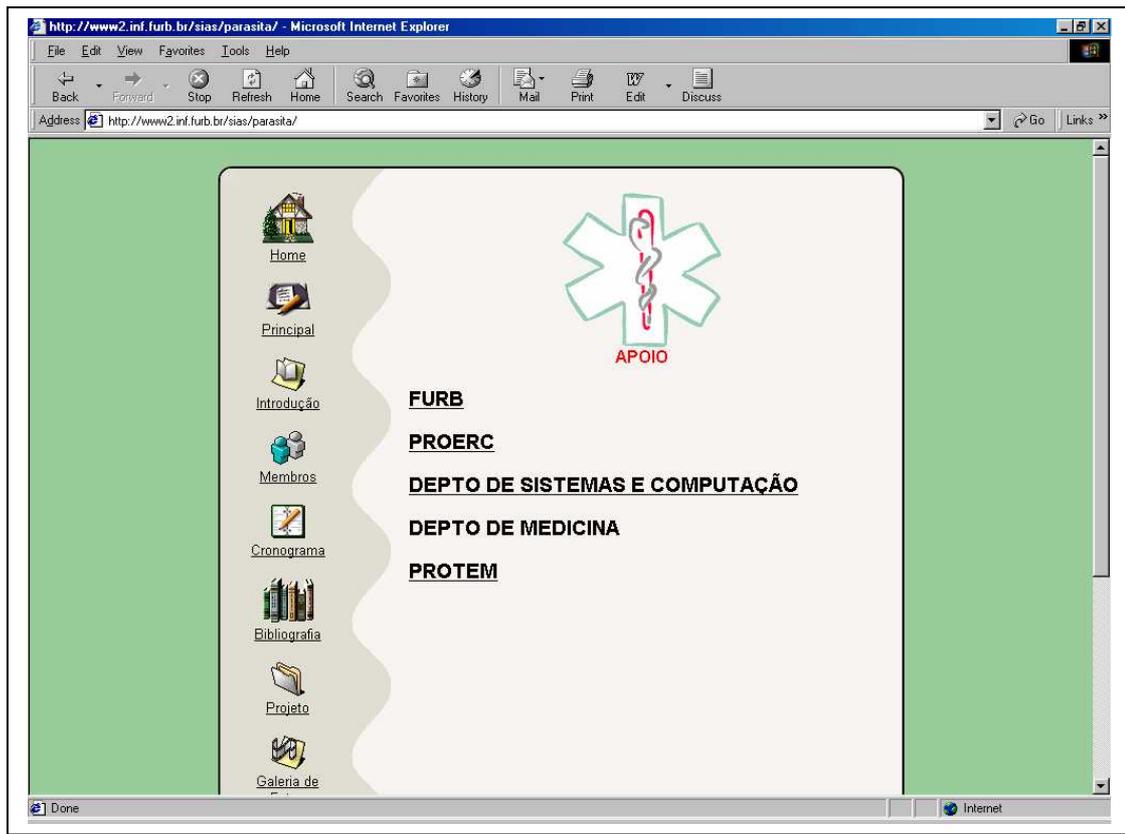
Nas figuras 8 e 9 são apresentados os sites do projeto SOS e Parasita respectivamente.

FIGURA 8 – SITE DO PROJETO SOS



Fonte: Labes (2001_b)

FIGURA 9 – SITE DO PROJETO PARASITA



Fonte: Labes (2001_c)

O projeto tem como objetivo principal incentivar, centralizar e divulgar de forma ampla e efetiva todos os trabalhos que envolvam integralmente o universo acadêmico e que possuam uma interação parcial ou total entre os Centros de Ciências Exatas e Naturais e o Centro de Ciências da Saúde. Além disso tem como objetivos mais específicos:

- a) aprimoramento e integração discente-docente através da realização de projetos multidisciplinares entre as áreas de Sistemas de Informação, Ciências da Computação e com o da Saúde;
- b) modernização e criação de métodos de Informação em diversas áreas, uma delas é a da Saúde, para a comunidade em geral e acadêmica através de meios interativos (multimídia, hipermídia, banco de dados, internet, e outras);
- c) estímulo direto para a utilização de métodos informatizados para a aquisição e aplicação do conhecimento.

Objetivando a aproximação da interdisciplinaridade docente / discente, na modernização e criação de métodos de informação na área da saúde, o Protem - SIAS tem como meta inicial o desenvolvimento das seguintes rotinas:

- a) tutorial interativo: utilizado para apoio ao ensino e aprendizagem em primeiros socorros e parasitologia;
- b) lista de discussão: onde os acadêmicos inscrevem-se e discutem os assuntos que foram tema das aulas anteriores;
- c) sala de bate papo: funciona de forma similar a lista de discussão, com a vantagem de ser em tempo real;
- d) quiz: perguntas respondidas pelos acadêmicos;
- e) almanaque: baseado nos almanaques que estão disponíveis ao público nas farmácias, sendo disponibilizadas algumas piadas, palavras cruzada, informações sobre remédios etc;
- f) controles e acompanhamento escolar do acadêmico: este acompanhamento é sobre acessos e tempos que os acadêmicos ficaram conectados ao projeto (Dalfovo, 2001_b).

Com o cenário exposto anteriormente, a realização deste trabalho pretende desenvolver um Sistema aplicado à saúde na FURB, mais especificamente no curso de medicina na disciplina de parasitologia, com isso, estimulando diretamente para a utilização de métodos informatizados para a aquisição e aplicação do conhecimento.

O SIAS será baseado em *Data Warehouse e Data Webhouse*. Objetivando disponibilizar instrumentos eficazes para o processamento de dados, possibilitando um melhor acompanhamento do professor junto aos acadêmicos e identificando possíveis falhas no processo de aprendizado, permitindo uma ajuda na administração estratégica do estudo acadêmico.

Para tal, será desenvolvido um sistema como site da Web, denominado de seção Interativa do Protem - SIAS, que será composta por três módulos. No primeiro módulo, “Quiz”, serão realizadas perguntas aos acadêmicos. O segundo módulo, “Você Sabia”, objetiva disponibilizar materiais diversos aos acadêmicos. Já no terceiro módulo, “Teoria”, o acadêmico encontrará artigos e textos diversos. Inicialmente o sistema estará voltado ao ensino da parasitologia.

Com os dados obtidos através do primeiro módulo “Quiz”, do segundo módulo “Você Sabia”, do terceiro módulo “Teoria” e através de arquivos interfaces com a biblioteca central da FURB fazendo um comparativo entre os livros indicados pelo professor, será feita a carga para o *Data Warehouse*. Após a carga no DW os dados estarão disponíveis para serem acessados, destacando a técnica de Cubo de Decisão. Conforme definido anteriormente.

4.5 TRABALHOS CORRELATOS

Já existem trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos na área de sistemas de informação, *Data Warehouse* e cubo de decisão.

Amorim (2000), apresentou um protótipo de uma ferramenta didática para auxílio do processo de aprendizagem na disciplina de Empreendedor em Informática, ministrada no Curso de Ciências da Computação da Universidade Regional de Blumenau.

Barni (2001), implementou um Sistemas de Informações Executivas para auxiliar os executivos das empresas do setor têxtil no Vale do Itajaí para a tomada de decisão estratégica.

Franco (2001), desenvolveu um Sistemas de Informação para a Universidade Regional de Blumenau baseado em *Data Warehouse* com aplicação na Gestão Ambiental.

5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados conceitos da metodologia para desenvolvimento de sistemas, análise orientada à objetos e tecnologias como banco de dados Oracle, linguagens de programação JAVA, JSP, HTML, ferramenta CASE *Rational Rose* e arquitetura de computação distribuída em multi camadas, as quais são descritas neste capítulo.

5.1 ORIENTAÇÃO A OBJETOS

Booch (2000), 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.

De acordo com Furlan (1998), um objeto é uma representação de algo que existe no mundo real, carro, casa, homem. É uma entidade capaz de reter um estado e que fornece uma série de operações ou para alterar ou para manter esse estado.

A seguir, serão apresentados alguns conceitos básicos relacionados à orientação a objetos, conforme Furlan (1998).

Atributos são valores e propriedades dados a objetos do mundo real. Como por exemplo, o objeto aluno possui como atributo seu nome, idade, sexo. São os valores das propriedades de um objeto que indicam seu estado atual. Muitos objetos do mundo real possuem características comuns e podem ser agrupados de acordo com elas. Uma classe representa um gabarito para muitos objetos e descreve como esses objetos estão estruturados internamente. Uma instância é a ocorrência de um objeto da classe. Herança é o mecanismo para compartilhar automaticamente atributos e operações entre as classes e objetos. Este é um poderoso recurso, não encontrado em linguagens tradicionais. O método é a implementação de uma operação para uma classe. Os objetos não devem acessar diretamente as estruturas de dados de um outro objeto. Para acessar a estrutura de outro objeto, eles devem enviar uma mensagem a esse objeto. A comunicação com mensagens permite que os objetos se comuniquem através de solicitações feitas entre elas, e que permite que determinada operação execute um método apropriado.

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.

5.2 LINGUAGEM UNIFICADA DE MODELAGEM (UML)

Após o surgimento de vários métodos, dois metodologistas, Grady Booch e James Rumbaugh chegaram a conclusão de 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, Ivar 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.

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 orientados a objetos, 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 dos seus diferentes tipos de diagramas. A seguir serão descritos os tipos de diagramas utilizados para a especificação deste trabalho, conforme Furlan (1998):

- a) diagrama 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;
- b) 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;
- c) diagrama de seqüência: mostra interações de objetos organizados em uma seqüência de tempo e de mensagens trocadas, mas não trata associações entre os objetos.

5.3 FERRAMENTA CASE *RATIONAL ROSE*

Segundo Molinari (2001), 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. 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 utilizada para especificar este trabalho.

Conforme Furlan (1998), o *Rational Rose* é uma ferramenta orientada a objeto que suporta a captura, comunicação, validação de consistência para orientação a objetos e visualização, criando representações gráficas de abstrações-chave e relacionamentos. Facilita o desenvolvimento e a evolução de uma arquitetura estável.

5.4 BANCO DE DADOS *ORACLE*

De acordo com Date (2000), 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.

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.

Para a realização deste trabalho, será utilizado o banco de dados relacional *Oracle*, que segundo Ault (1995), é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional (SGBDR) ou *Relational Database Management System* (RDBMS), que possibilita o armazenamento de dados em tabelas (relações). Estas relações são representações bidimensionais (linhas x colunas) dos dados, onde as linhas representam os registros e as colunas (atributos) são as partes de informação contidas no registro. O *Oracle* é mais que apenas um conjunto de programas que facilitam o acesso aos dados, podendo ser comparado a

um sistema operacional sobreposto ao sistema operacional de computador onde reside. Possui suas próprias estruturas de arquivo, de *buffer*, áreas globais e uma capacidade de se ajustar muito além das capacidades fornecidas no sistema operacional. O *Oracle* controla seus próprios acessos, monitora seus registros, consistências e limpa a memória ao sair (Oracle, 1998).

5.5 HTML

Para que informações possam ser publicadas e distribuídas globalmente, através da Internet, é necessário que se utilize uma formatação que seja entendida pelos mais diversos computadores e sistemas. E para tanto é necessário que se desenvolva e se adote um padrão; o padrão desenvolvido e adotado na Web é o HTML (Marinho, 2001).

De acordo com Marinho (2001), HTML significa *Hyper Text Markup Language* (Linguagem de Formatação de Hipertexto) e é a linguagem padrão para apresentação de documentos estruturados na Internet. Uma página HTML não passa de um arquivo texto comum (com extensão .HTM ou .HTML), com alguns comandos que são interpretados pelos navegadores, transformando o texto em uma página.

O HTML não é uma linguagem de programação e sim uma linguagem de marcação (ou formatação), isto é, ela fornece elementos que indicam como um texto deve aparecer na página, tais como "negrito" e "sublinhado"; com ela também é possível inserir imagens, multimídia e outros recursos no texto, além, é claro, das ligações de hipertexto (Marinho, 2001).

5.6 JAVA

De acordo com Schützer (2001), Java foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores da SUN Microsystems por volta de 1990, pouco antes da explosão da Internet. Essa linguagem possui estrutura muito semelhante à da linguagem C, da qual descende imediatamente. Java tem em comum com a linguagem C++ o fato de ser orientada a objetos e mantém com esta uma alto grau de semelhança.

Tendo sido originalmente concebida para o desenvolvimento de pequenos aplicativos e programas de controle de aparelhos eletrodomésticos e eletroeletrônicos, Java mostrou-se

ideal para ser usada na rede Internet. O que a torna tão atraente é o fato de programas escritos em Java poderem ser executados virtualmente em qualquer plataforma, mas principalmente em Windows, Unix e Mac. Em meio a essa pluralidade, Java é um idioma comum, falado por todos. Isto significa que Java é ideal para expressar idéias em forma de programas universalmente aceitos. Soma-se a isso o fato de programas Java poderem ser embutidos em documentos HTML, podendo assim ser divulgados pela rede. Diferente da linguagem C, não é apenas o código fonte que pode ser compartilhado pela rede, mas o próprio código executável compilado, chamado *bytecodes*.

Um programa fonte escrito em linguagem Java é traduzido pelo compilador para os *bytecodes*, isto é, o código de máquina de um processador virtual, chamado *Java Virtual Machine (JVM)*. A JVM é um programa capaz de interpretar os *bytecodes* produzidos pelo compilador, executando o programa cerca de 20 vezes mais lento do que C. Pode parecer ruim, mas é perfeitamente adequado para a maioria das aplicações. Com isto, um programa Java pode ser executado em qualquer plataforma, desde que esteja dotada de uma JVM. É o caso dos programas navegadores mais populares, como o Netscape Navigator e o Internet Explorer, que já vêm com uma JVM. A vantagem desta técnica é evidente: garantir uma maior portabilidade para os programas Java em código-fonte e compilados (Schützer, 2001).

5.7 JAVA SERVER PAGES (JSP)

Segundo Batista (2001), JSP é a combinação de HTML com Java dentro de uma mesma página. Usando *tags* especiais podemos introduzir Java em qualquer parte da página, todo o código fora dos *tags* é, em princípio, HTML puro. Talvez o mais interessante seja ter em mente que uma página JSP sempre é convertida em programa Java (um *servlet*) antes de entrar em ação. *Servlets* são a alternativa Java para *Common Gateway Interface (CGI) Scripts*. Um CGI, não é uma linguagem de programação, mas um protocolo de comunicação que o servidor HTTP utiliza para conversação com outro programa. Já um CGI script é qualquer programa que se comunica com o servidor WEB através do protocolo CGI.

A idéia por trás do JSP é a separação de parte estática do conteúdo dinâmico. Ou seja, gerar automaticamente um *servlet* Java que represente a página JSP. Este programa gerado contém comandos para emitir a parte HTML fixa. A parte dinâmica, por ser escrita em Java, pode ser incorporada diretamente ao fonte sendo gerado. O código gerado é um *servlet*, que

tem comportamento bem conhecido. Todo o processo de conversão da página JSP em um *servlet*, a compilação do *Servlet* e sua incorporação ao ambiente do WebServer é automático, mas efetuada uma única vez, a menos que a página mude, quando o processo é repetido (Batista, 2001).

De acordo com Telemaco (2001), JSP é uma tecnologia para desenvolvimento de aplicações Web semelhante ao Microsoft *Active Server Pages* (ASP), porém tem a vantagem da portabilidade de plataforma podendo ser executado em outros Sistemas Operacionais além dos da Microsoft. Ela permite que ao desenvolvedor de sites produzir aplicações que permitam o acesso a banco de dados, o acesso a arquivos-texto, a captação de informações a partir de formulários, a captação de informações sobre o visitante e sobre o servidor, o uso de variáveis e loops entre outras coisas.

5.8 DESENVOLVIMENTO EM MULTI CAMADAS

A facilidade em manter e manipular informações é uma vantagem bastante almejada nas organizações, diante deste contexto, uma solução é a implementação de uma arquitetura de computação distribuída em múltiplas camadas (*three-tier, multi-tier*), pois esta tem, segundo Hampshire (1999), o potencial de prover melhores resultados para a organização a um custo mais baixo do que a combinação de uma rede de computadores locais (PC LAN), arquitetura Cliente/Servidor (*two-tier client/server*) ou aplicações baseadas em mainframes.

A arquitetura *three-tier* separa logicamente todo o código da aplicação em 3 camadas. Segundo Hampshire (1999), as três camadas referem-se às três partes lógicas que compõem uma aplicação, que são:

- a) interface: compõe a interface de usuário, lógica de aplicação mínima e a conexão a servidores de aplicação das regras de negócio;
- b) regras de negócio: servidores de aplicação, as regras de negócio provêm a porção principal da lógica de negócio da aplicação e a conexão com a base de dados;
- c) acesso a dados: estes serviços operam os registros e mantém a integridade da base de dados, por exemplo, consistência de valores válidos e relacionamentos entre tabelas.

Segundo Schlickmann (1999), o termo multicamadas implica em camadas adicionais dentro de pelo menos uma das três divisões principais, normalmente na camada de negócio.

As principais vantagens de se implementar o modelo físico em três camadas em relação aos outros modelos, segundo Ferrari (2000) são:

- a) independência de banco de dados;
- b) algumas variações de implementação oferecem independência de linguagem, por exemplo utilizando-se um servidor de aplicação pode-se executar objetos, que sejam suportados por ele, escritos em qualquer linguagem;
- c) em alguns casos ela é mais escalável do que outras arquiteturas, pois permite que várias partes do código sejam executadas distribuídas em locais diferentes.

E, algumas vantagens consideradas adicionais, por Ferrari (2000), da arquitetura em três camadas:

- a) como boa parte do processamento é deslocada do cliente para o servidor, o *upgrade* de uma única máquina, o servidor de aplicação, terá um impacto significativo no desempenho do sistema como um todo;
- b) as regras de negócio podem ser armazenadas em um único lugar, o próprio servidor de aplicação, independente do tipo de banco de dados envolvido, facilitando a manutenção e aumentando a garantia de que nenhuma regra de negócio será desobedecida.

6 DESENVOLVIMENTO DO SIAS

Tendo como partida o ambiente de aprendizado à distância da FURB, o *Learn Loop*, que é demonstrado na figura 10, especificamente no módulo de perguntas do mesmo, que é demonstrado na figura 11, verificou-se o que o ambiente *Learn Loop* apenas possibilita o cadastro e a resolução das questões de maneira isolada, ou seja, não apresenta nenhum acompanhamento dos acadêmicos que respondem as questões ou sobre o assunto das mesmas. Sendo cada questão tratada de forma individualizada, o professor somente possui acesso ao total de erros e acertos.

Buscando a melhoria do *Learn Loop*, com acompanhamentos do tipo, baseado nas respostas, por exemplo, em qual assunto determinado aluno ou turma está com dificuldades, foi proposto o desenvolvimento do SIAS. Que através da criação de um ambiente de aprendizagem via Web busca melhorar a interatividade docente discente objetivando uma melhor ou mais rápida compreensão do conteúdo e oferecer recursos melhorados para o acompanhamento do processo de aprendizagem dos acadêmicos, pelo professor, para que este possa realmente realizar uma administração estratégica do estudo acadêmico.

FIGURA 10 – PREFERÊNCIAS DO *LEARN LOOP*

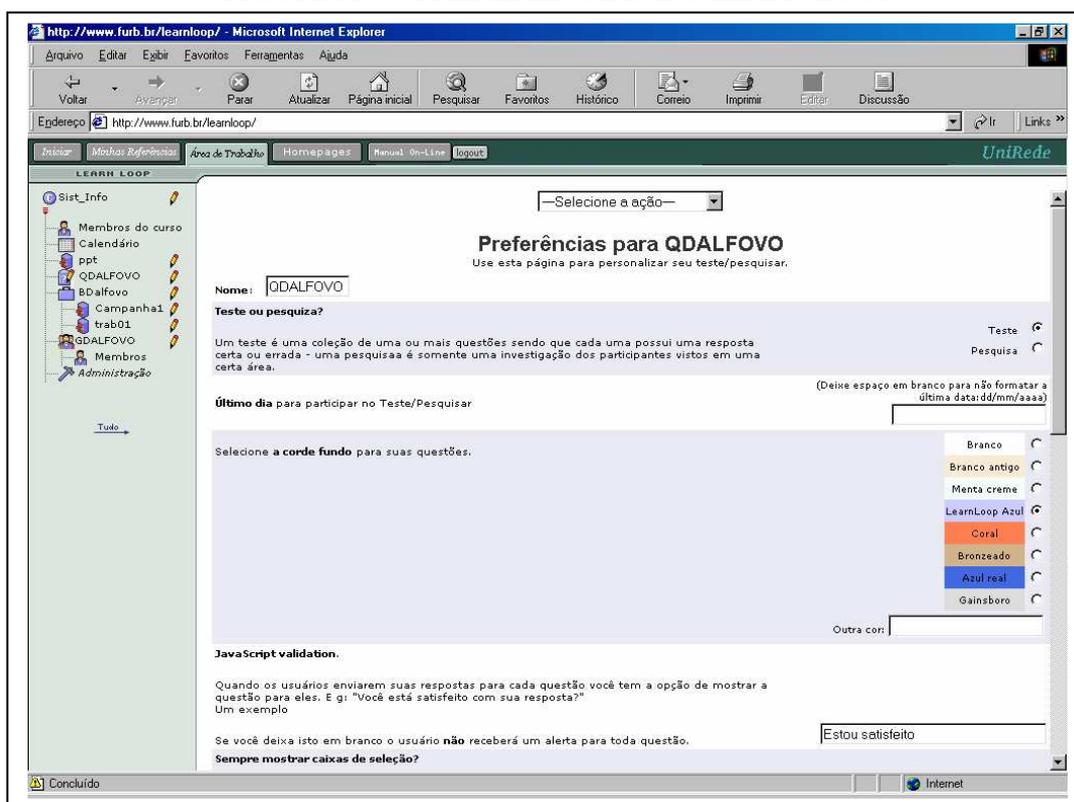
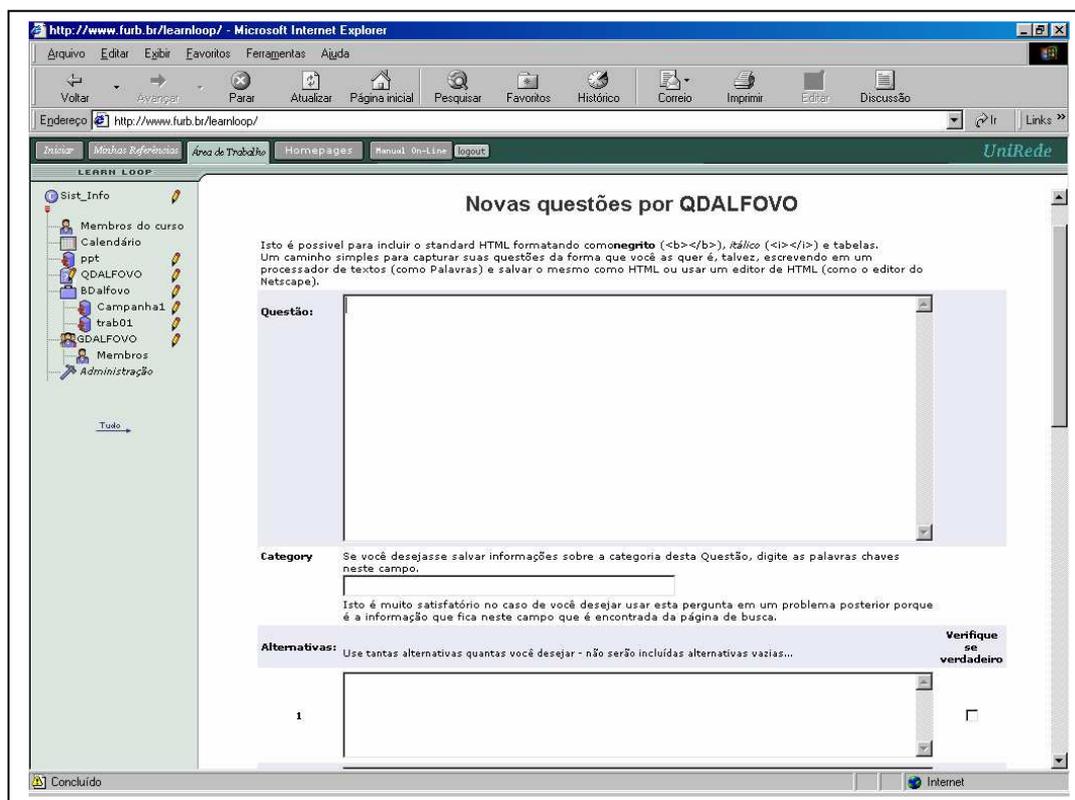


FIGURA 11 – MÓDULO DE PERGUNTAS DO *LEARN LOOP*

O SIAS foi desenvolvido em dois módulos, o ambiente de aprendizado e a parte de *Data Warehouse*, que apesar de fazer parte do ambiente foi especificado em separado. Os dois módulos foram especificados através da UML e implementados com a utilização das linguagens HTML, JAVA e JSP, conforme descrito no capítulo de tecnologias e ferramentas utilizadas. Destacando a utilização de uma arquitetura de computação distribuída em múltiplas camadas no desenvolvimento do primeiro módulo, o ambiente de aprendizado.

6.1 SIEGO

Para a construção do SIAS foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de Sistemas de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional descrita no capítulo 2 e proposta por Dalfovo (2001_a).

Esta metodologia está focada no tripé da organização (custo, tempo e qualidade), mas para o desenvolvimento do SIAS a questão do tempo recebeu um maior enfoque. Abaixo serão detalhados as três fases de desenvolvimento propostas e aplicadas da metodologia SIEGO.

6.1.1 FASE I – PREPARAÇÃO DO PROJETO SIEGO

Inicialmente estabeleceu-se uma equipe de trabalho composta pelo acadêmico de computação Heleno Fülber, como desenvolvedor do sistema, pelos professores Oscar Dalfovo, do Centro de Ciências Exatas e Naturais e Romero Fenili, do Centro de Ciências da Saúde como orientadores do trabalho, e pelos acadêmicos de medicina Cassiano Ucker e Fabio Siquineli, responsáveis pela aquisição e preparação do material exposto no formato texto.

Fez-se o levantamento dos objetivos do sistema e definiu-se as tecnologias que seriam aplicadas no desenvolvimento deste, tais como a utilização da metodologia de análise orientada a objetos e a ferramenta *Rational Rose*, bem como as linguagens de programação que seriam utilizadas, HTML, JAVA, JSP e o banco de dados *Oracle 8*. Também foi definido que inicialmente o sistema estaria voltado ao ensino da disciplina de parasitologia.

6.1.2 FASE II – DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES

Nesta fase realizou-se reuniões de *Brainstorming* para definir as rotinas que seriam desenvolvidas, resolvendo-se que o sistema teria três visões. A primeira, visão do administrador, responsável pelo cadastro de professores e das páginas de conteúdo. A segunda, visão do professor, responsável pelo cadastro de tópicos (divisões do assunto exposto), cadastro de livros, turmas, perguntas e curiosidades. A terceira, visão do aluno, que após se cadastrar e estar vinculando a uma turma, terá acesso as páginas de conteúdo, também poderá responder perguntas e ler curiosidades.

Após o levantamento de requisitos e definição das atividades a serem realizadas, realizou-se a análise e o desenvolvimento do sistema, pontos estes que serão descritos nos itens 6.2 Especificação do Sistema, e 6.3 Implementação.

6.1.3 FASE III – IMPLEMENTAÇÃO DAS IDÉIAS

Esta fase refere-se a implantação do sistema, sobretudo valorizando o item custo do tripé da organização, procurando monitorar as economias. Como este trabalho está fortemente baseado no item tempo do tripé, não foi possível a aplicação do itens custo na totalidade. O item tempo foi realizado baseado no *Data Warehouse, Data Webhouse*.

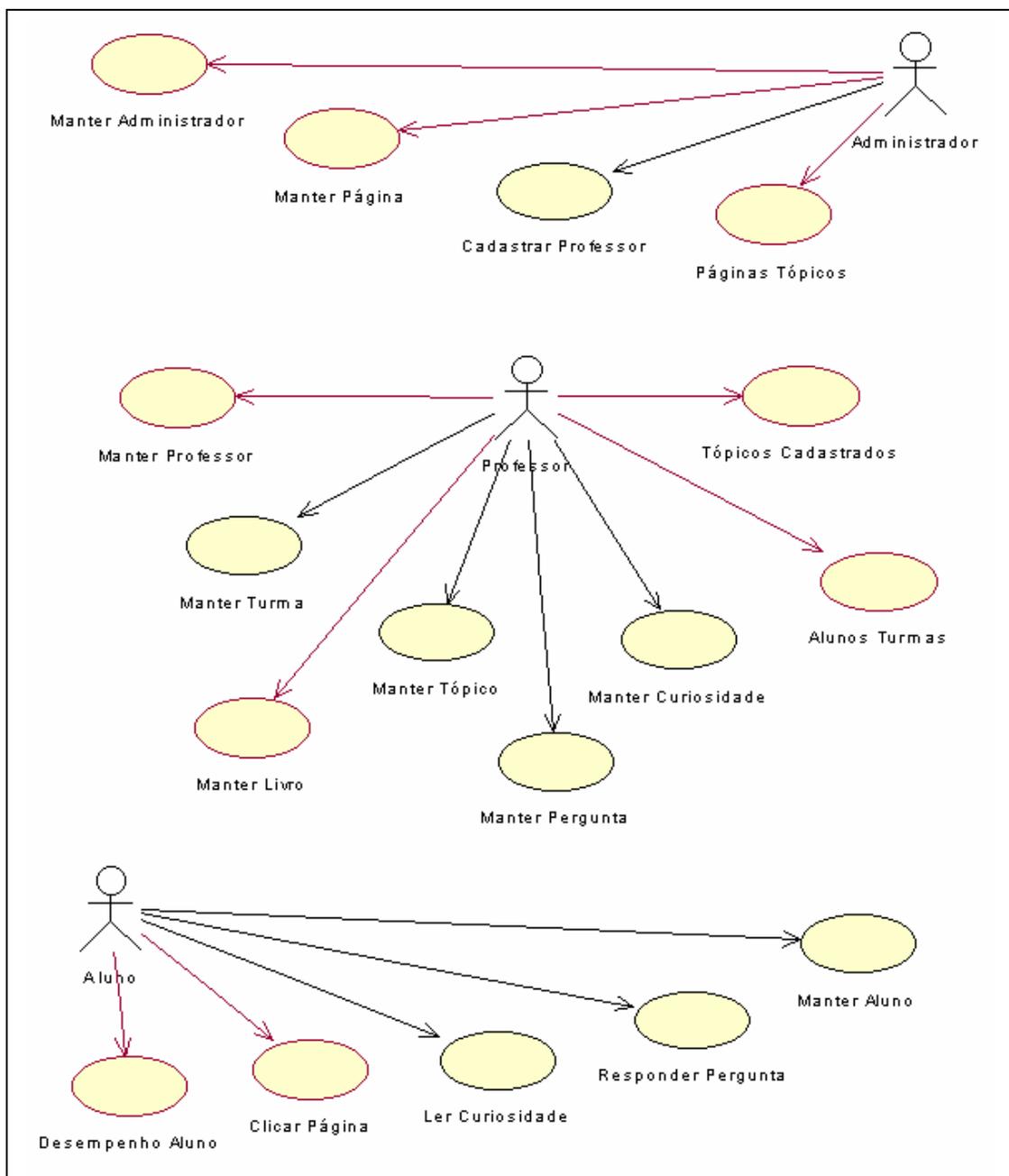
6.2 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

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

6.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A figura 12 demonstra o diagrama de caso de uso do ambiente de aprendizagem, onde tem-se os atores e seus casos de uso, que são suas interações com o ambiente.

FIGURA 12 - DIAGRAMA DE CASO DE USO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM



O quadro 1 traz informações sobre cada caso de uso, nome, ator que inicia a ação e descrição de sua funcionalidade.

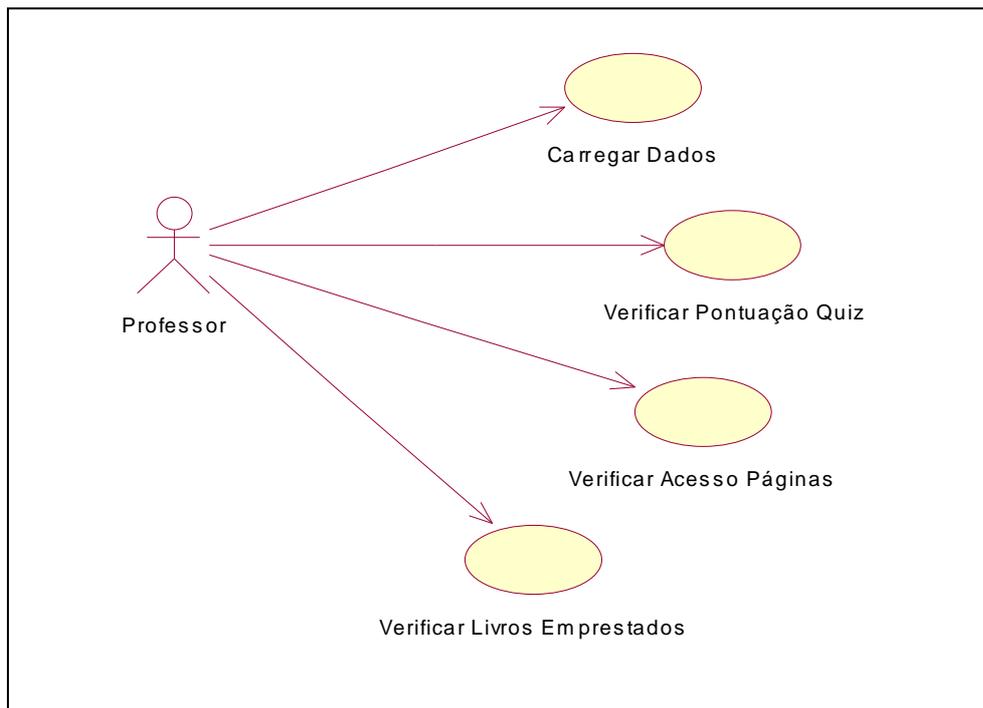
QUADRO 1 - CASOS DE USO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Caso de uso	Ator	Descrição
Manter Administrador	Administrador	Consultar ou alterar seu cadastro.
Manter Página	Administrador	Cadastrar, consultar ou alterar. Não se trata da criação das páginas, isto será realizado a parte pelo professor, mas sim da vinculação da pagina a um endereço e tópico. As paginas serão universais no sistema, ou seja, uma pagina criada por um professor poderá ser acessada e, portanto possuir cliques de alunos de outros professores.
Cadastrar Professor	Administrador	Cadastrar professor. Após o cadastro realizado, o professor passa a ser responsável pela manutenção de seu cadastro.
Páginas Tópicos	Administrador	Relatório que traz discriminado todas as páginas do sistema e o tópico ao qual elas pertencem.
Manter Professor	Professor	Consultar ou alterar seu cadastro.
Manter Turma	Professor	Cadastrar, consultar ou alterar. As turmas são vinculadas ao professor e somente o criador possui acesso a ela. Cada turma possui uma senha utilizada pelos alunos quando se cadastram para se vincularem a ela.
Manter Livro	Professor	Cadastrar, consultar ou alterar. Os livros são universais no sistema, ou seja, um livro cadastrado por um professor será visto, alterado ou utilizado por alunos de outro.
Manter Tópico	Professor	Cadastrar, consultar ou alterar. Os tópicos são universais no sistema. Um tópico cadastrado por um professor será visto ou alterado por outro. Os tópicos são sub divisões do material exposto.
Manter Pergunta	Professor	Cadastrar, consultar ou alterar. As perguntas são do tipo múltipla escolha com cinco alternativas, sendo somente uma a correta. Cada pergunta está direcionada a somente uma turma e somente o professor desta turma poderá consulta-la e altera-la. Cada pergunta está vincula a um tópico.
Manter Curiosidade	Professor	Cadastrar, consultar ou alterar. São curiosidades diversas sobre a matéria. Cada curiosidade está direcionada a somente uma turma e somente o

		professor desta turma poderá consulta-la e altera-la. Cada curiosidade está vincula a um tópico.
Tópicos Cadastrados	Professor	Relatório que traz discriminado todos os tópicos cadastrados.
Alunos Turmas	Professor	Relatório que traz discriminado todas as turmas do professor, trazendo também todos os alunos vinculados a cada turma.
Manter Aluno	Aluno	Cadastrar, consultar ou alterar. Para se cadastrar o aluno necessita do código e senha da turma que pretendem se vincular.
Responder Pergunta	Aluno	O aluno responde a pergunta selecionando uma das alternativas de resposta cadastradas. Cada pergunta só pode ser respondida uma única vez, sem a possibilidade de alteração. Sendo controlado o tempo levado para responder.
Ler Curiosidade	Aluno	Cada curiosidade será lida uma única vez por aluno, sendo priorizadas as curiosidades cujo acadêmico tenha maior dificuldade, baseado na pontuação que ele possui nas perguntas, que como as curiosidades estão vinculadas a um tópico.
Clicar Página	Aluno	Conforme o acadêmico navega pelas páginas de teoria, vai sendo registrado a pagina acessada, data e hora.
Desempenho Aluno	Aluno	Relatório que traz discriminado o nome do aluno, total de perguntas respondidas por ele, total de acertos e erros.

O diagrama de casos de uso do segundo módulo, a parte de Data Warehouse é demonstrado na figura 13.

FIGURA 13 - DIAGRAMA DE CASO DE USO DO DATA WAREHOUSE



No quadro 2, são demonstradas as informações sobre cada caso de uso do *Data Warehouse*.

QUADRO 2 - CASOS DE USO DO DATA WAREHOUSE

Caso de uso	Ator	Descrição
Carregar Dados	Professor	Com os dados operacionais do ambiente de aprendizagem e as informações sobre empréstimos de livros da biblioteca, é realizada a carga dos dados para o <i>Data Warehouse</i> .
Verificar Pontuação Quiz	Professor	O professor poderá consultar o desempenho dos alunos por turma e tópico.
Verificar Acesso Páginas	Professor	O professor poderá consultar o tempo de acesso dos alunos as páginas de conteúdo, por turma e tópico.
Verificar Livros Empréstados	Professor	O professor poderá consultar os livros emprestados pela biblioteca central da FURB aos alunos, por turma e tópico.

6.2.2 DIAGRAMA DE CLASSES

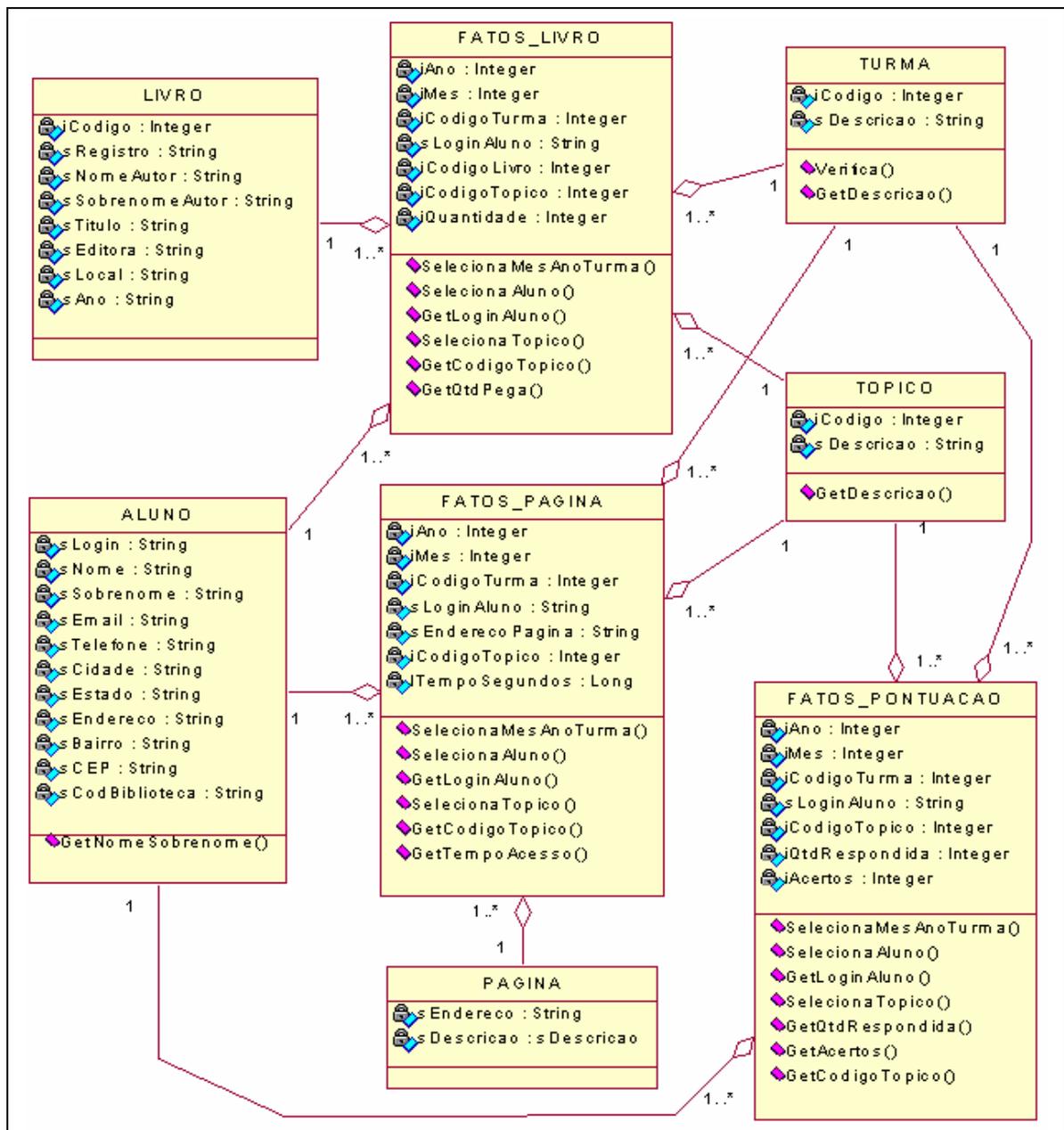
A figura 14 mostra o diagrama de classes do ambiente de aprendizagem.

FIGURA 14 - DIAGRAMA DE CLASSES DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Como o banco de dados utilizado é relacional e a especificação orientada a objetos, para derivação do modelo de objetos em tabelas relacionais criou-se uma tabela para cada classe, onde os atributos formam as colunas. No caso da classe abstrata pessoa, que é herdada pelas classes administrador, professor e aluno, como na há necessidade de gerenciar os objetos descendentes de forma genérica os atributos herdados foram copiados para as tabelas que representam as classes descendentes, não sendo criada tabela para a classe abstrata. Sendo cada instância de classe representada por uma linha na tabela de sua classe.

Na figura 15 é demonstrado o diagrama de classes do *Data Warehouse*.

FIGURA 15 - DIAGRAMA DE CLASSES DO DATA WAREHOUSE



6.2.3 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA

A seguir, as figuras 16 a 30 demonstram os principais diagramas de seqüência do ambiente de aprendizagem os quais representam as principais opções disponíveis aos seus usuários.

FIGURA 16 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR PÁGINA

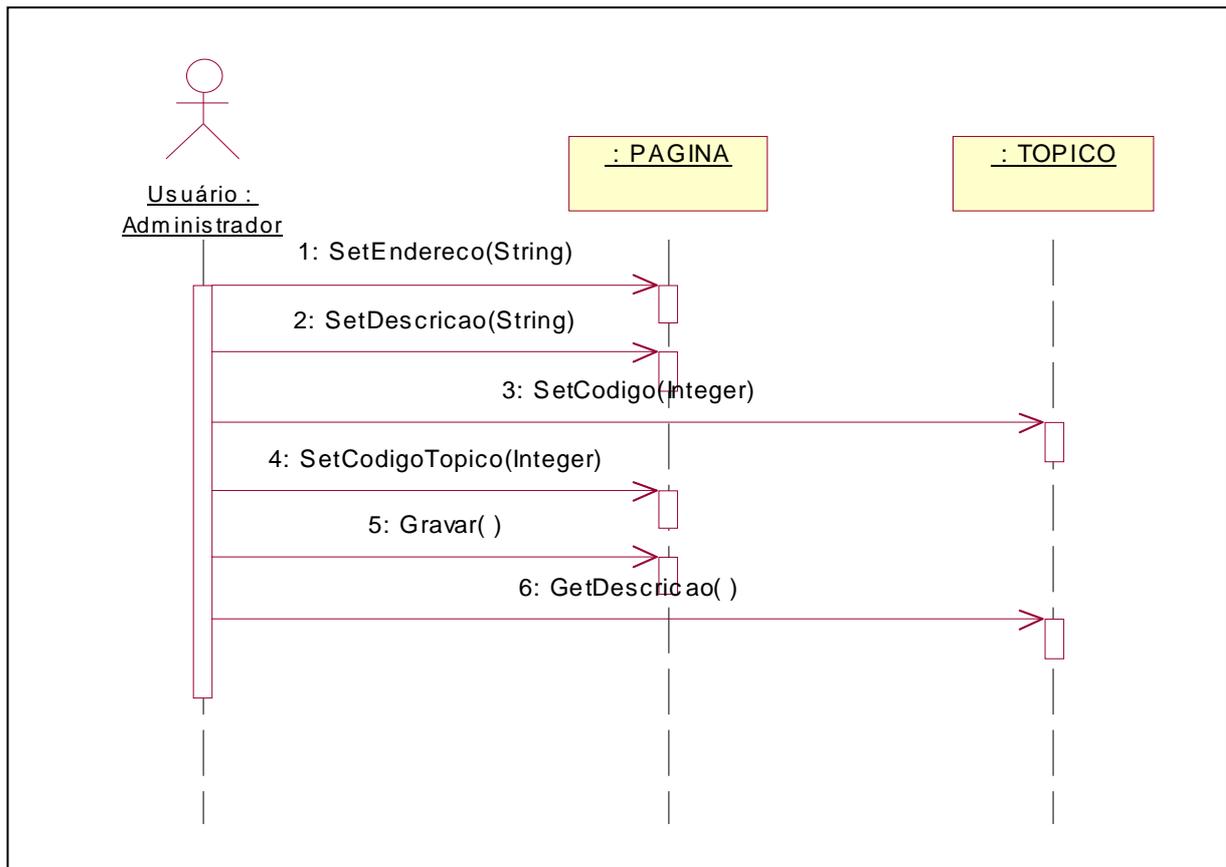


FIGURA 17 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA CADASTRAR PROFESSOR

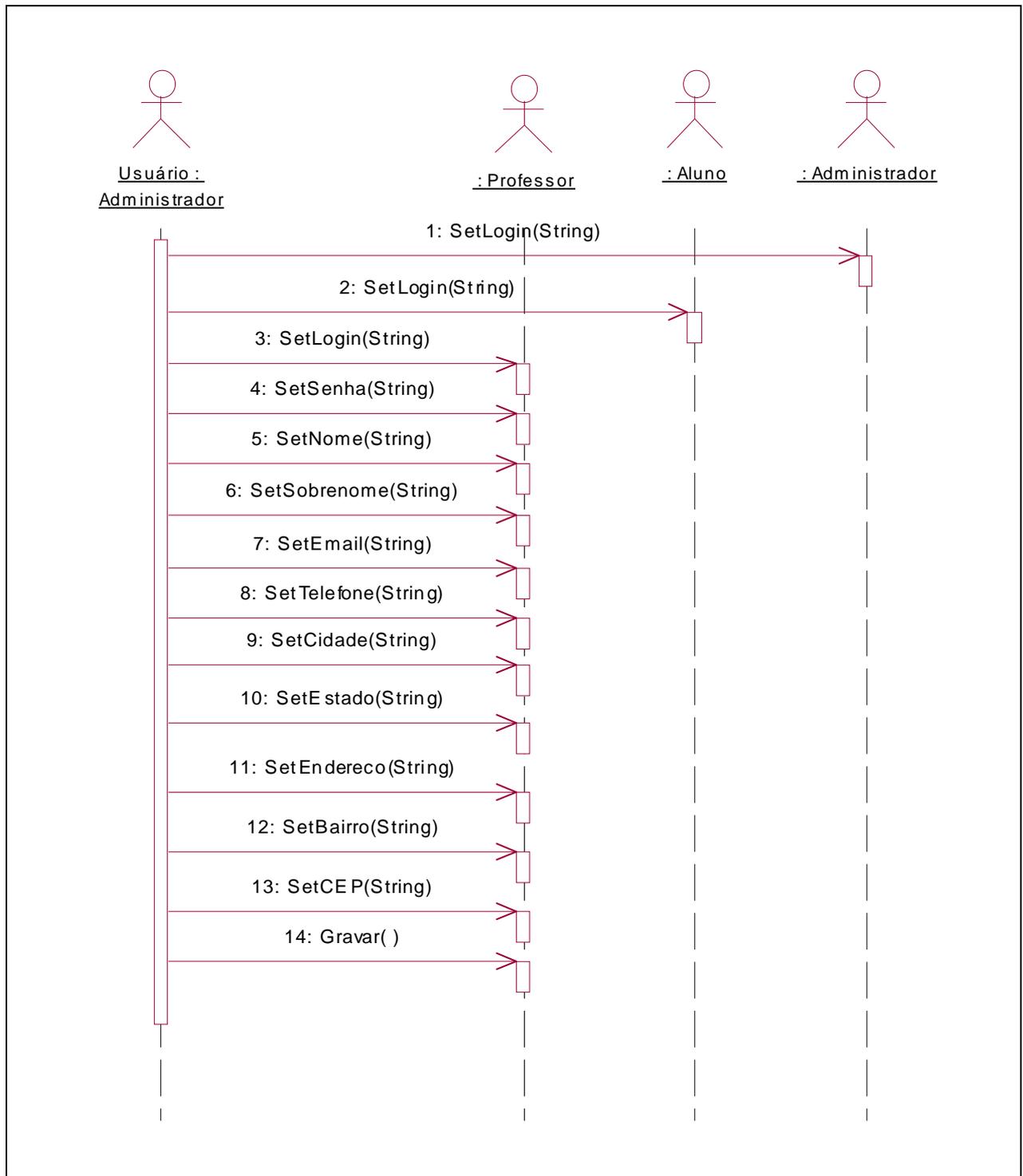


FIGURA 18 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO RELATÓRIO PÁGINAS TÓPICOS

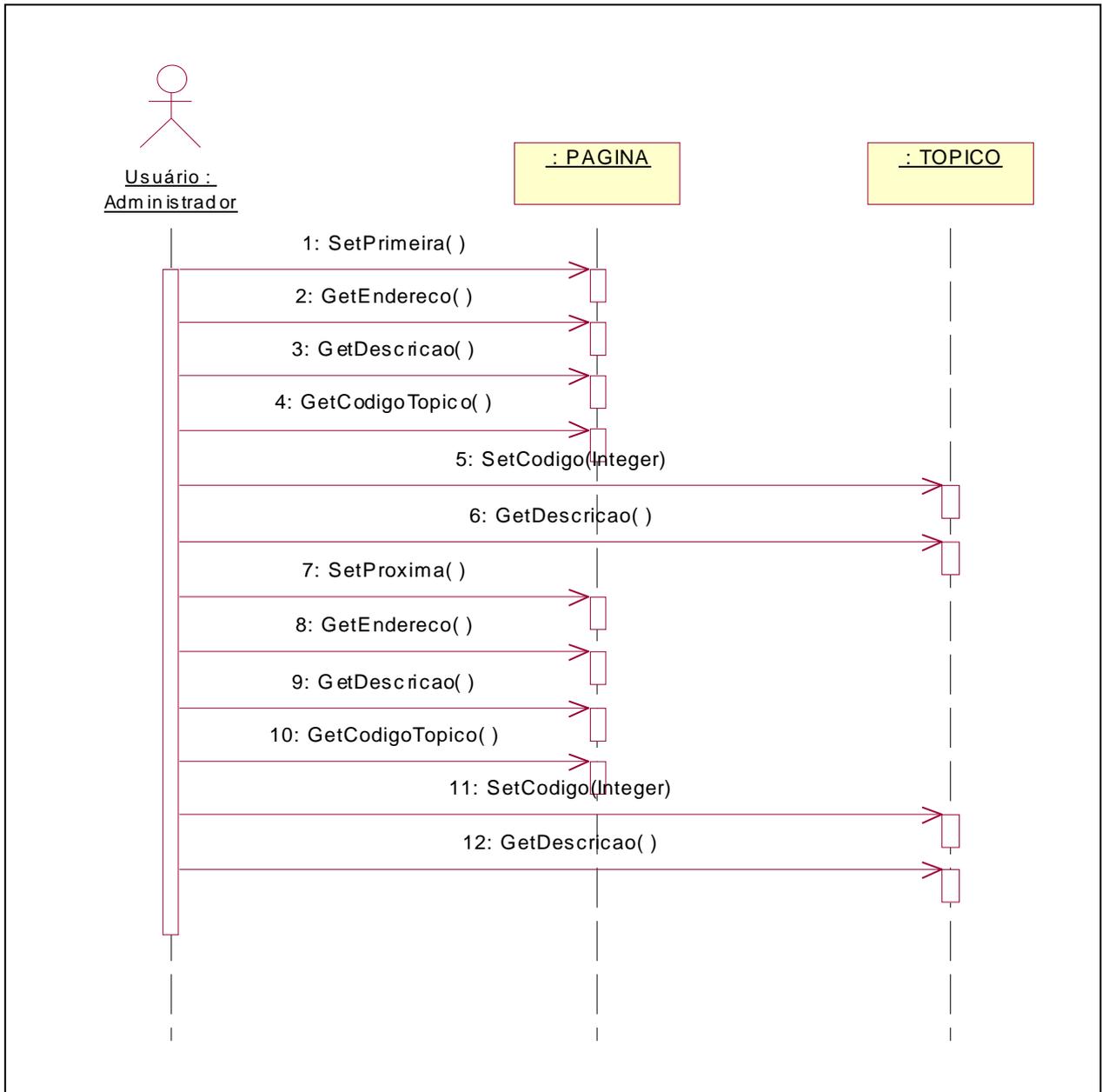


FIGURA 19 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR TURMA

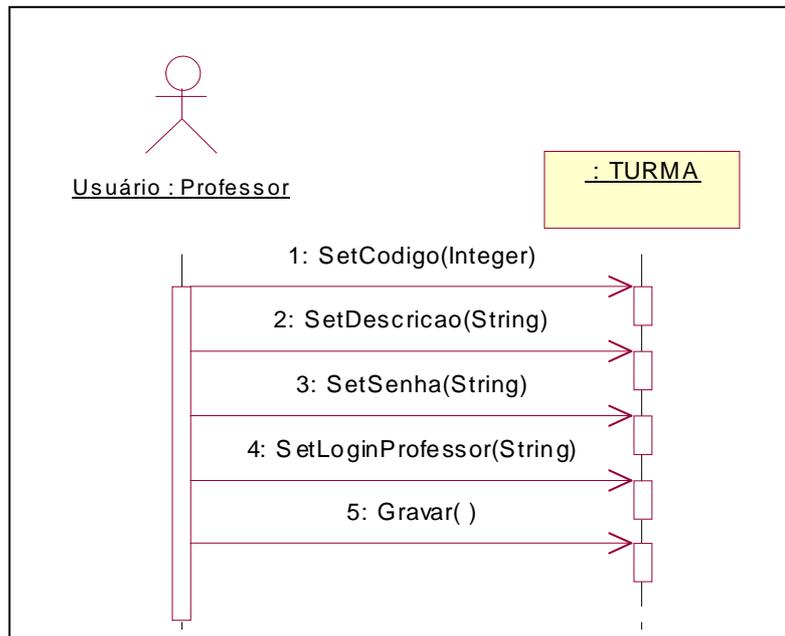


FIGURA 20 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR LIVRO

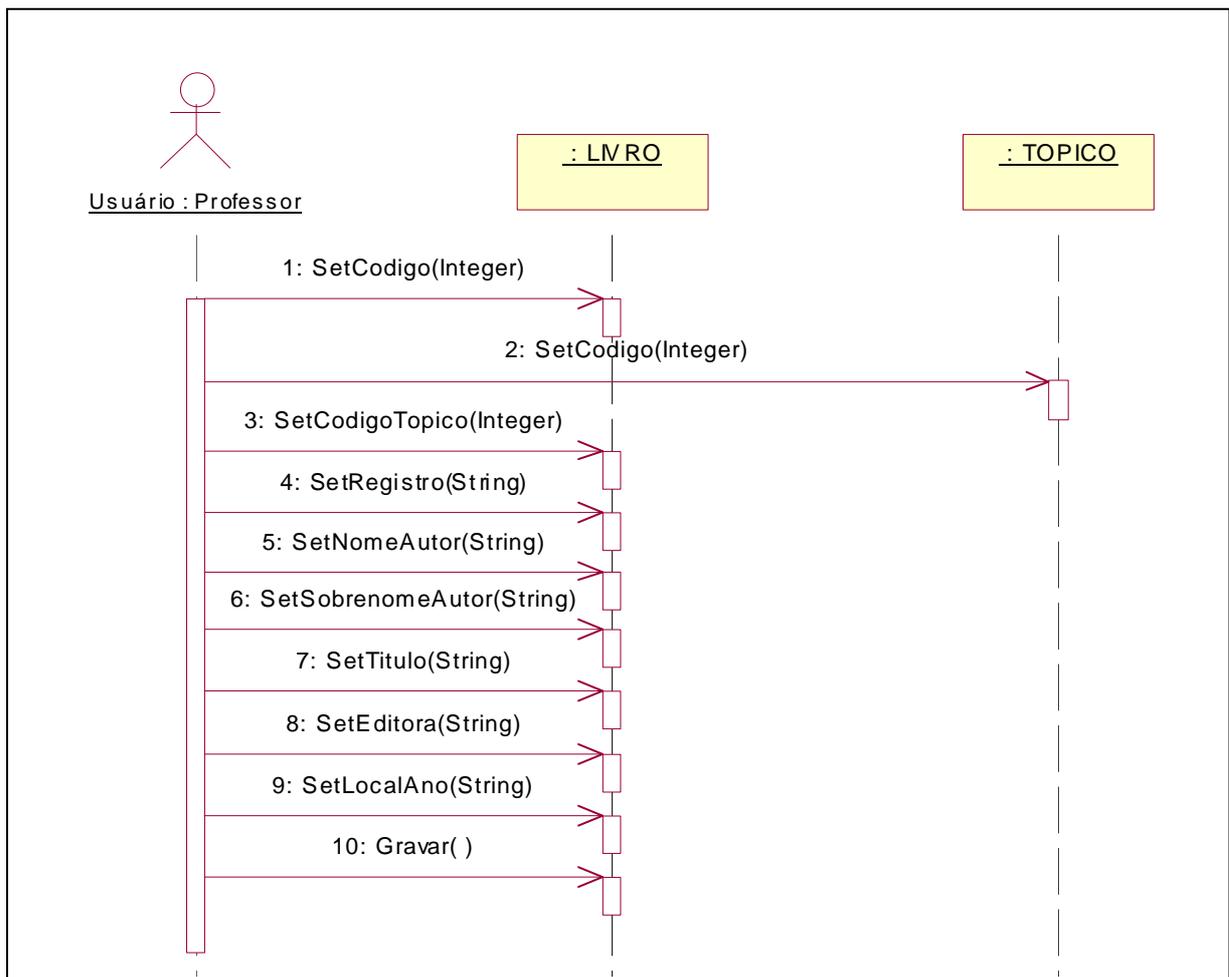


FIGURA 21 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR TÓPICO

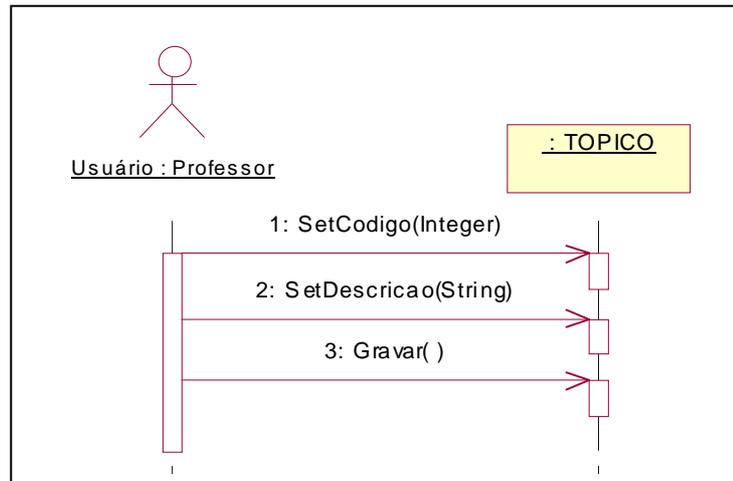


FIGURA 22 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR PERGUNTA

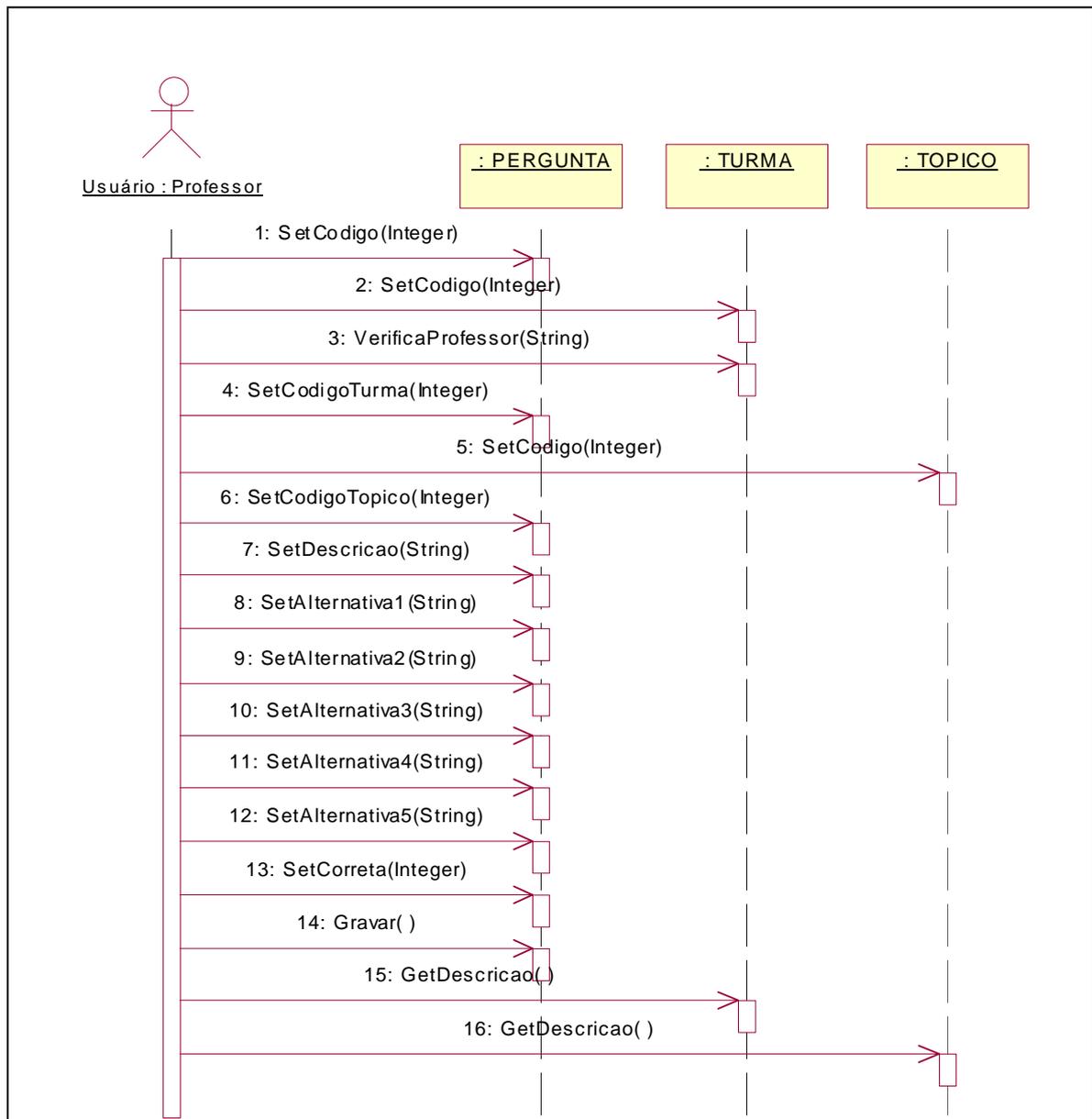


FIGURA 23 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CADASTRAR CURIOSIDADE

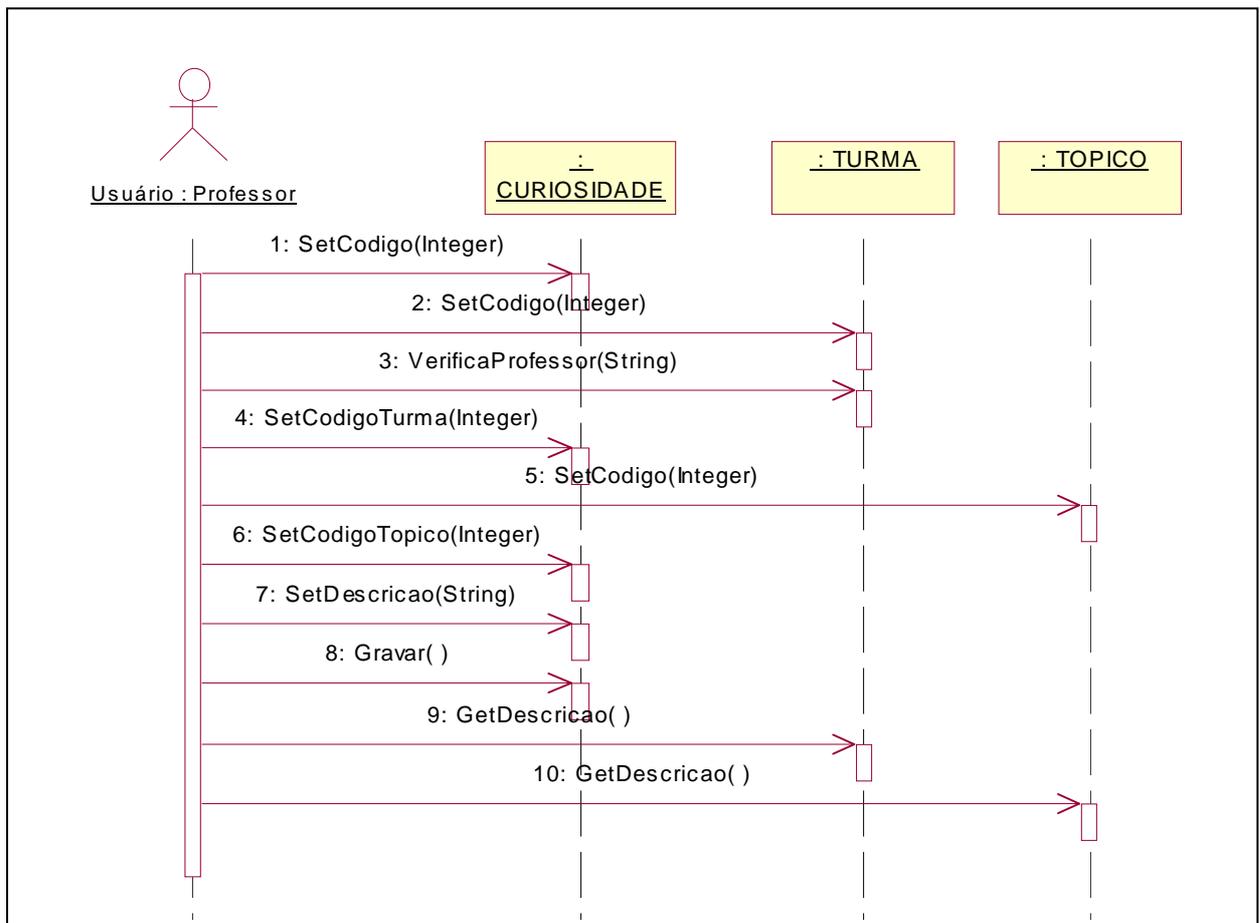


FIGURA 24 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO TÓPICOS CADASTRADOS

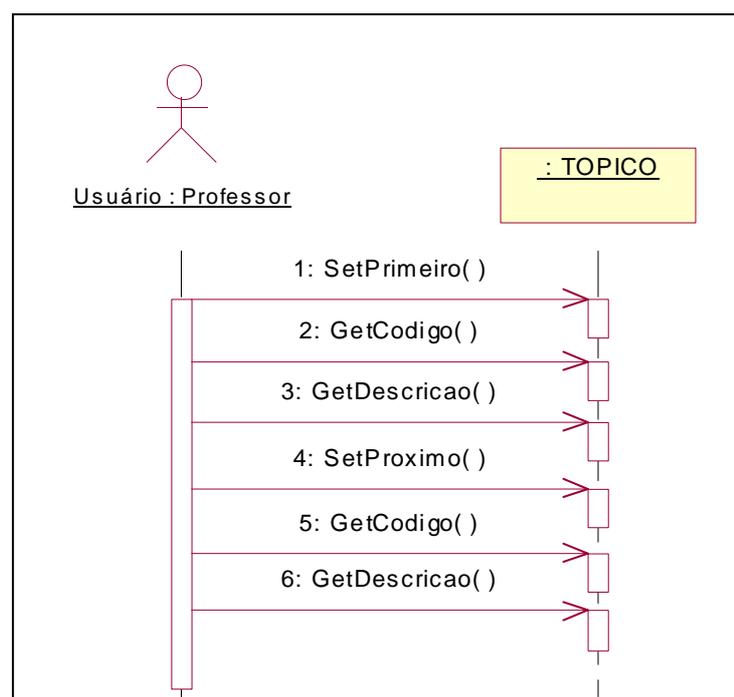


FIGURA 25 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO ALUNOS TURMAS

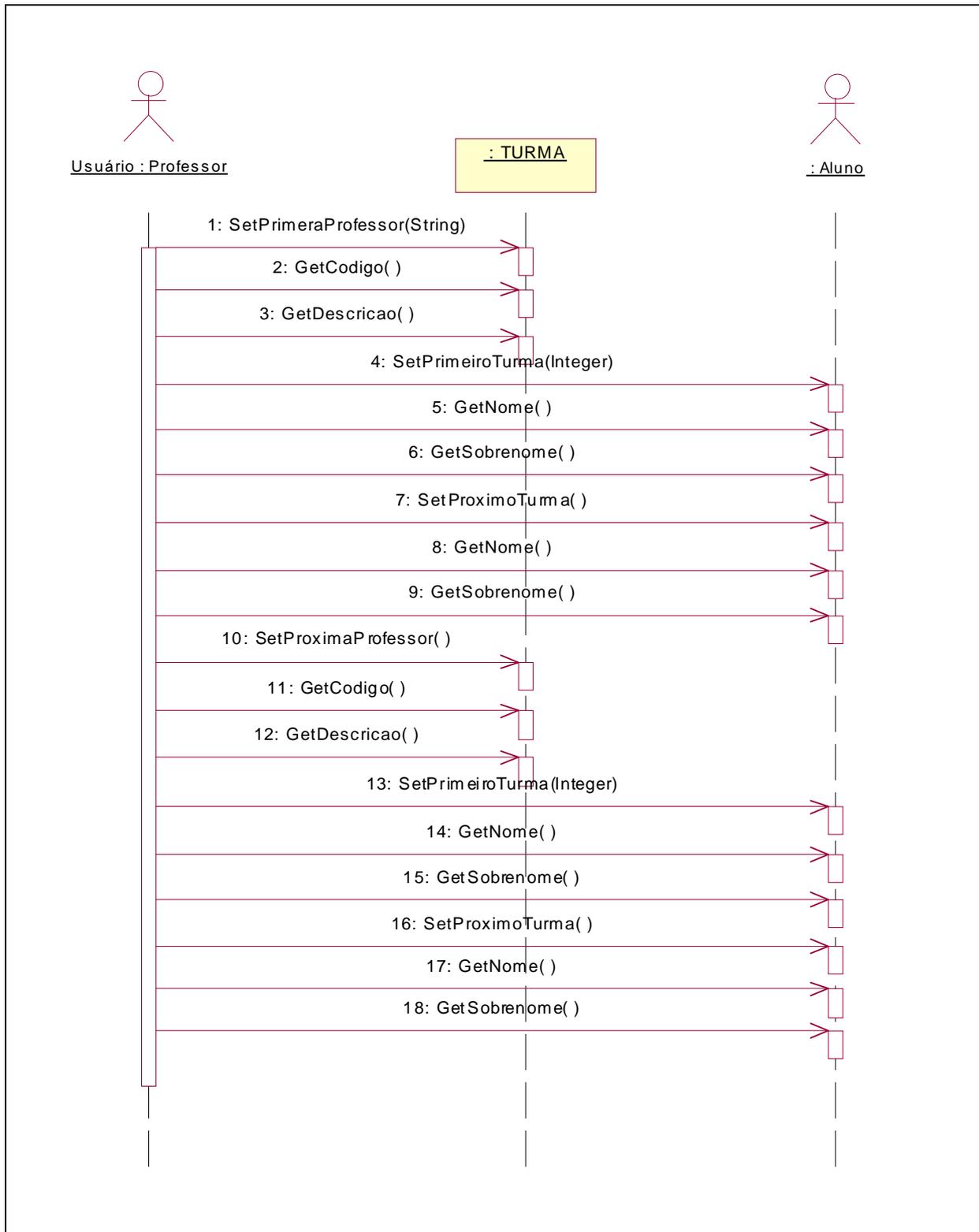


FIGURA 26 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA CADASTRAR ALUNO

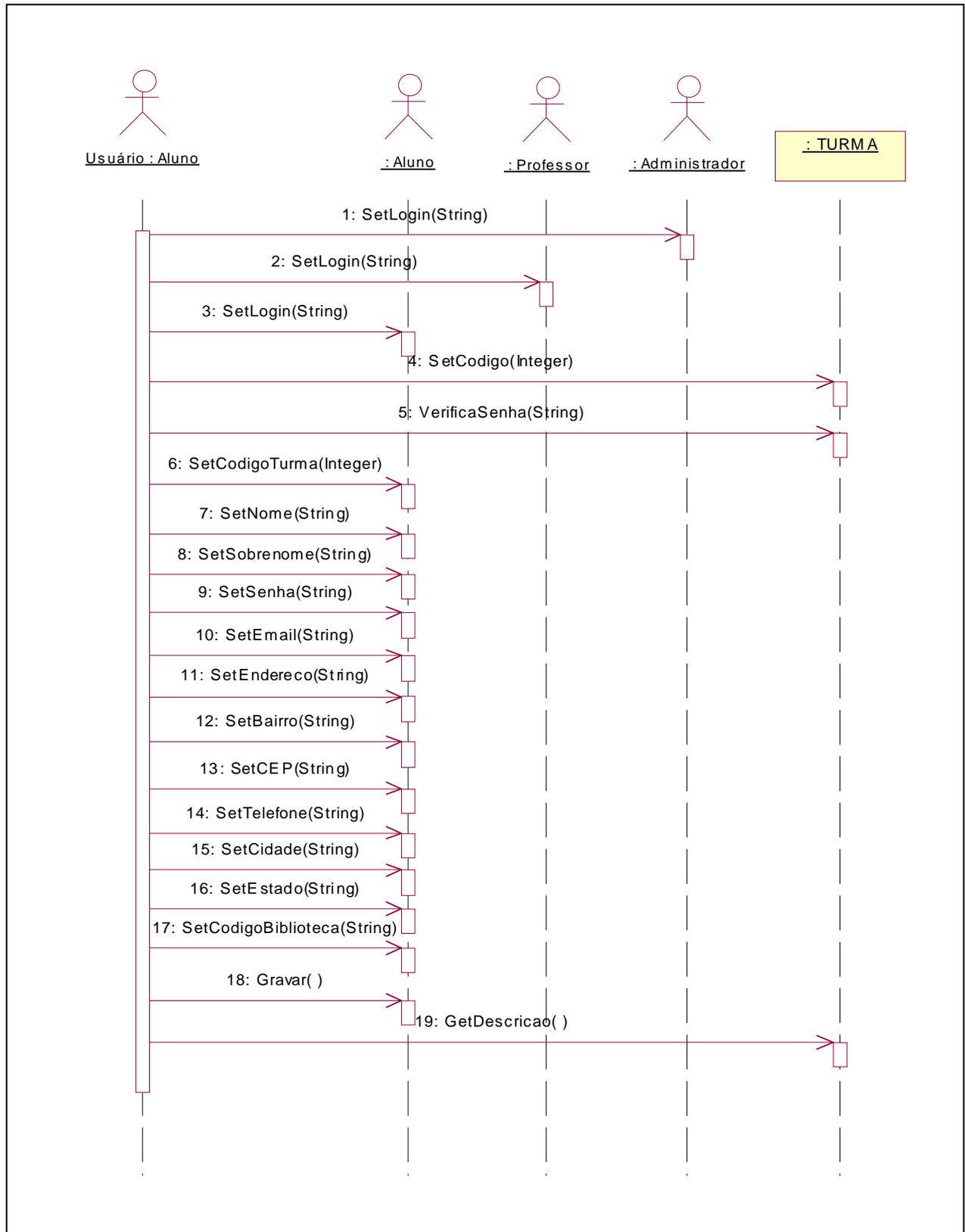


FIGURA 27 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA RESPONDER PERGUNTA

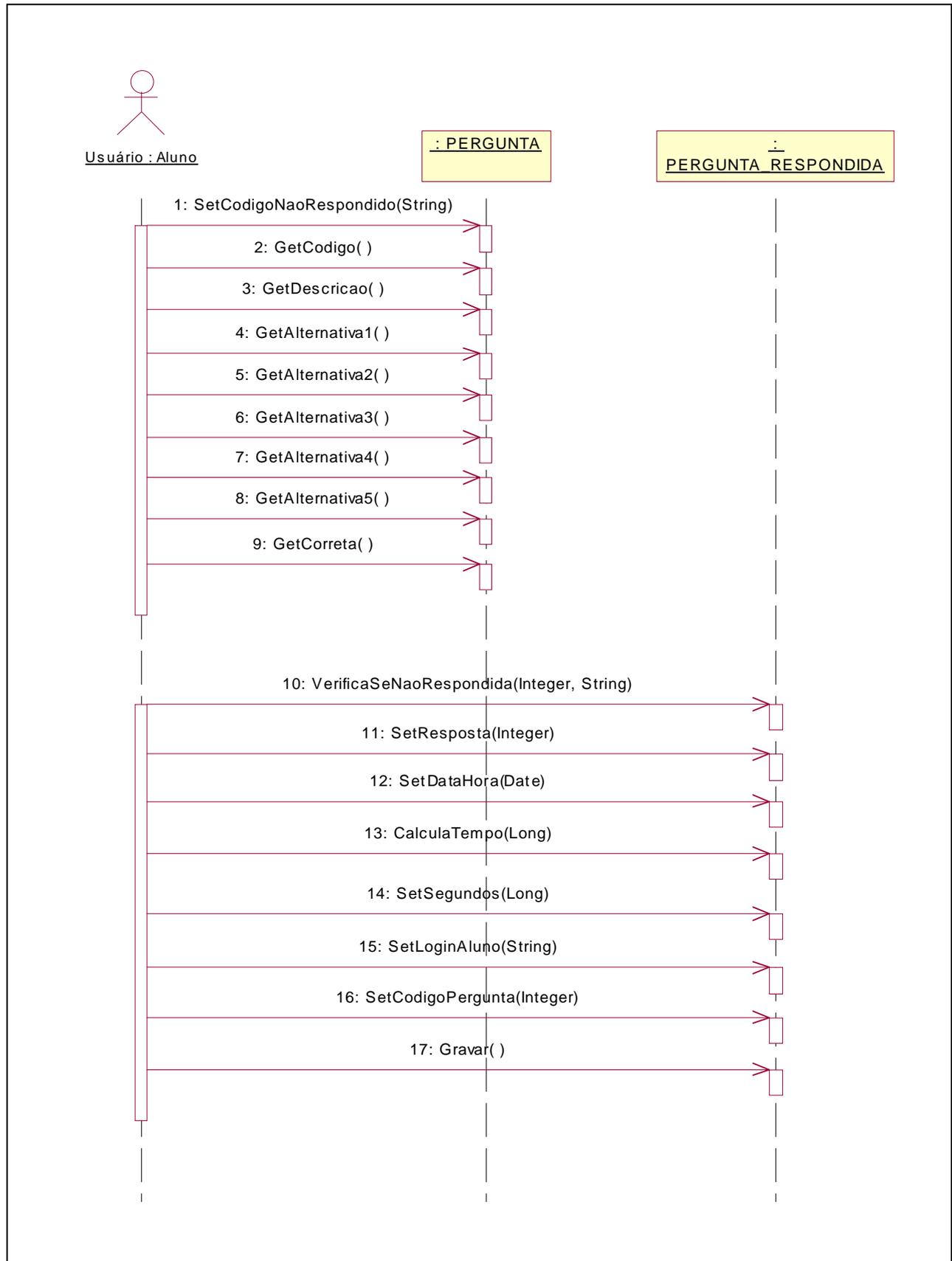


FIGURA 28 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA LER CURIOSIDADE

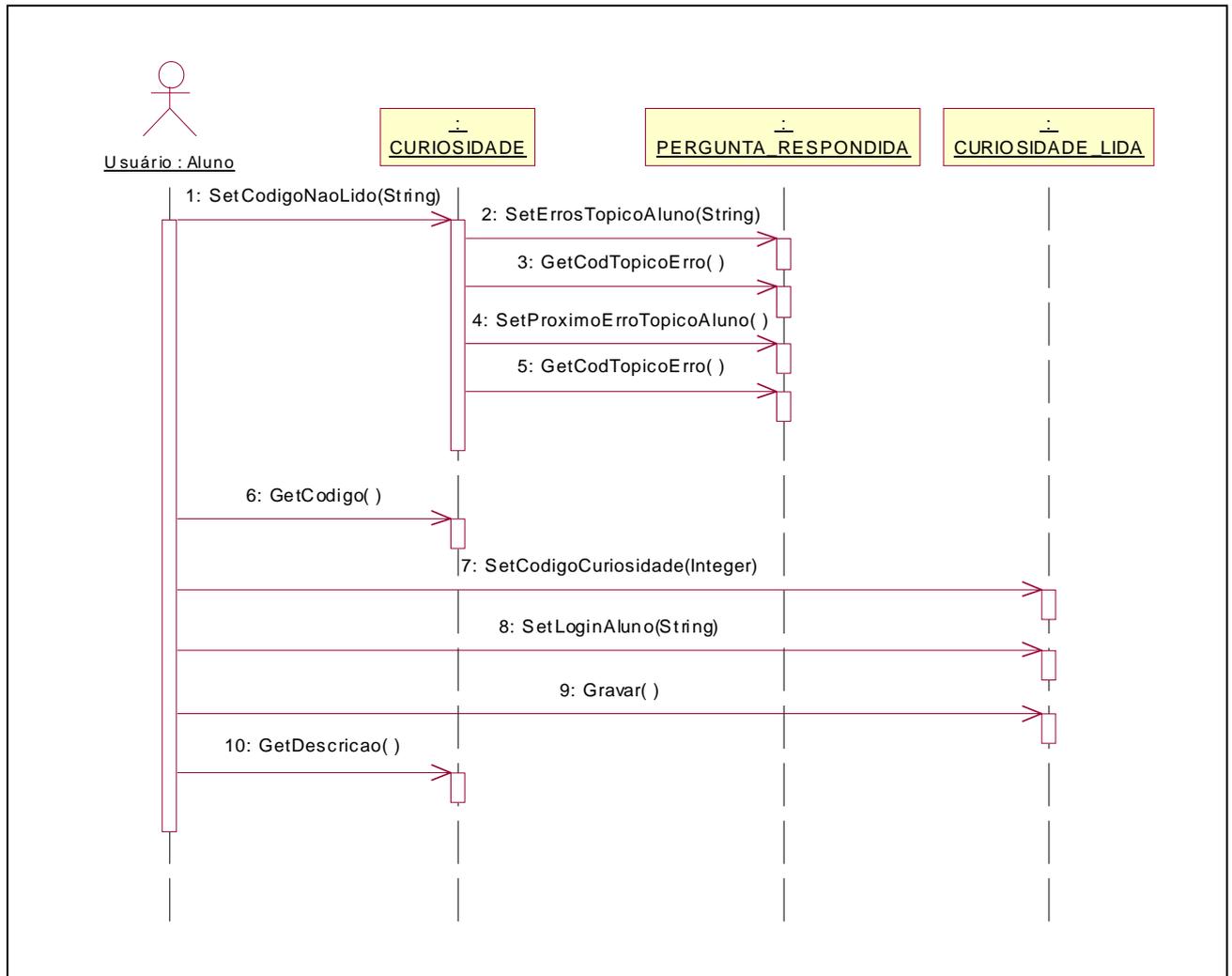


FIGURA 29 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA CLICAR PÁGINA

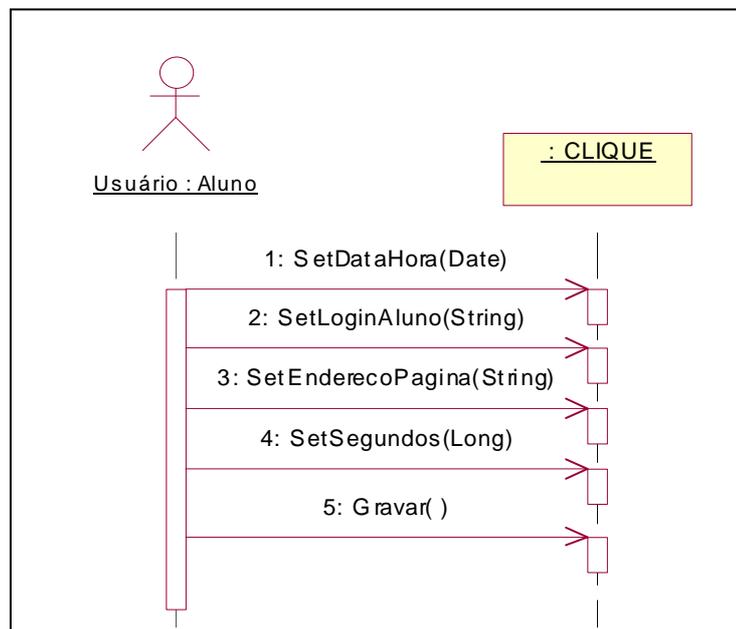
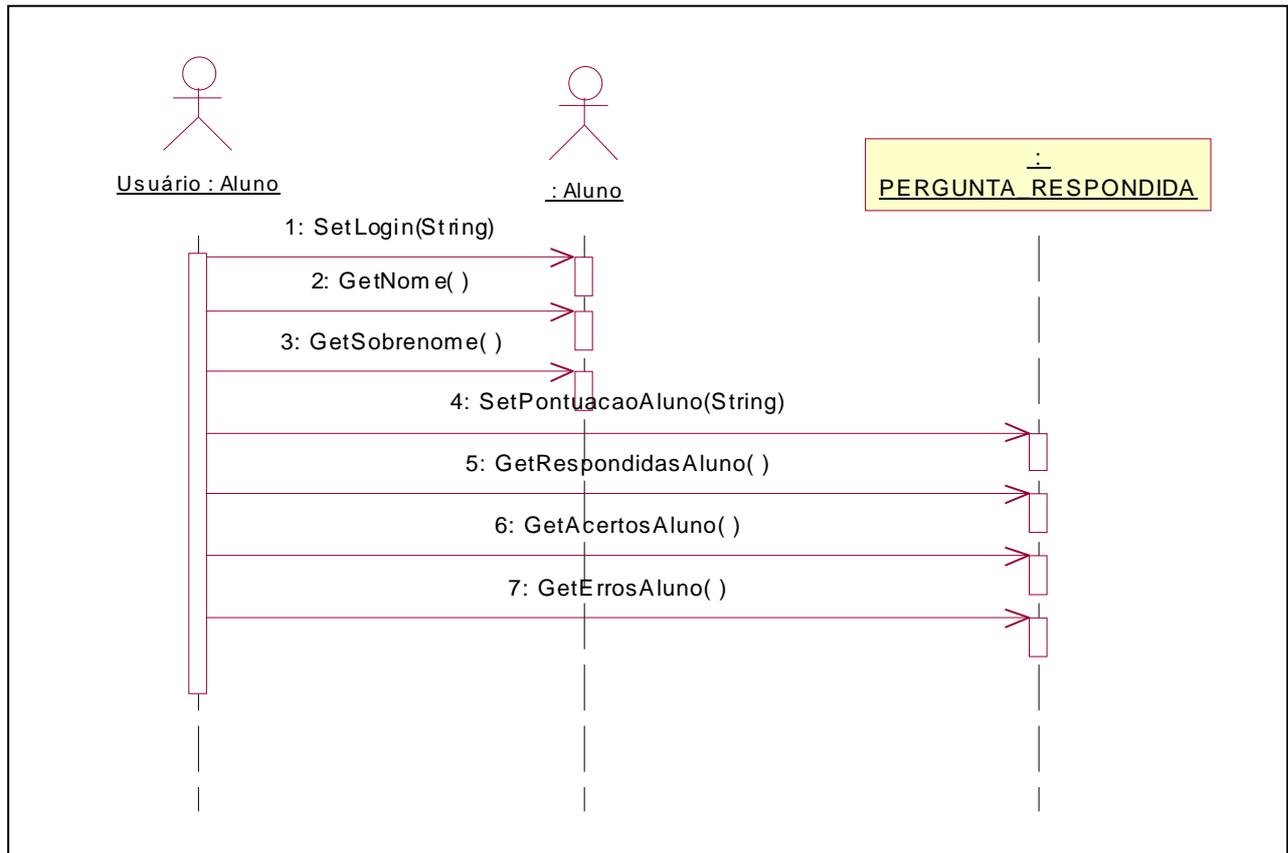


FIGURA 30 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA DO RELATÓRIO DESEMPENHO ALUNO



A seguir, as figuras 31, 32 e 33 demonstram os diagramas de seqüência do segundo módulo, o *Data Warehouse*.

FIGURA 31 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA VERIFICAR PONTUAÇÃO QUIZ

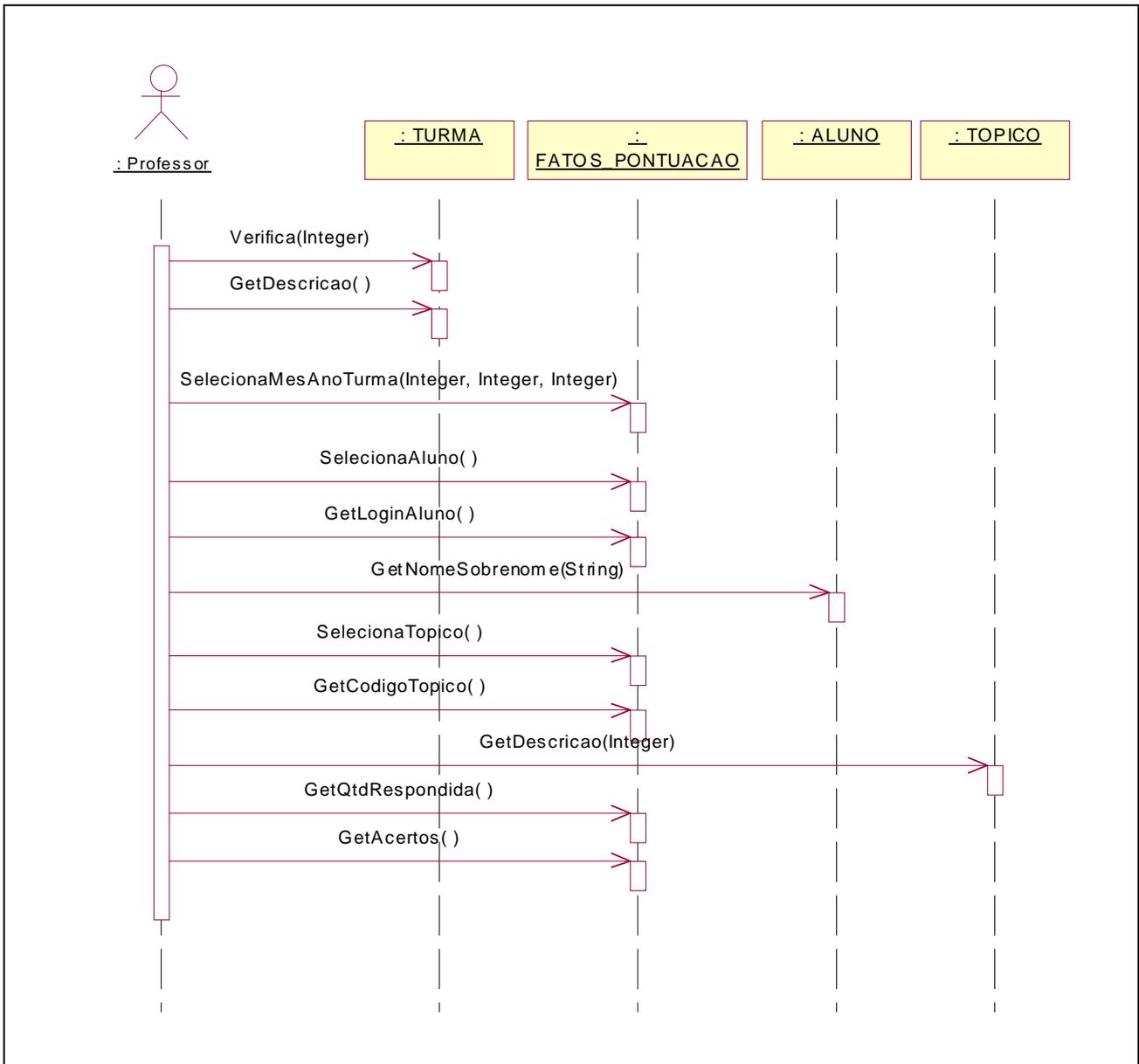


FIGURA 32 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA VERIFICAR ACESSO PÁGINAS

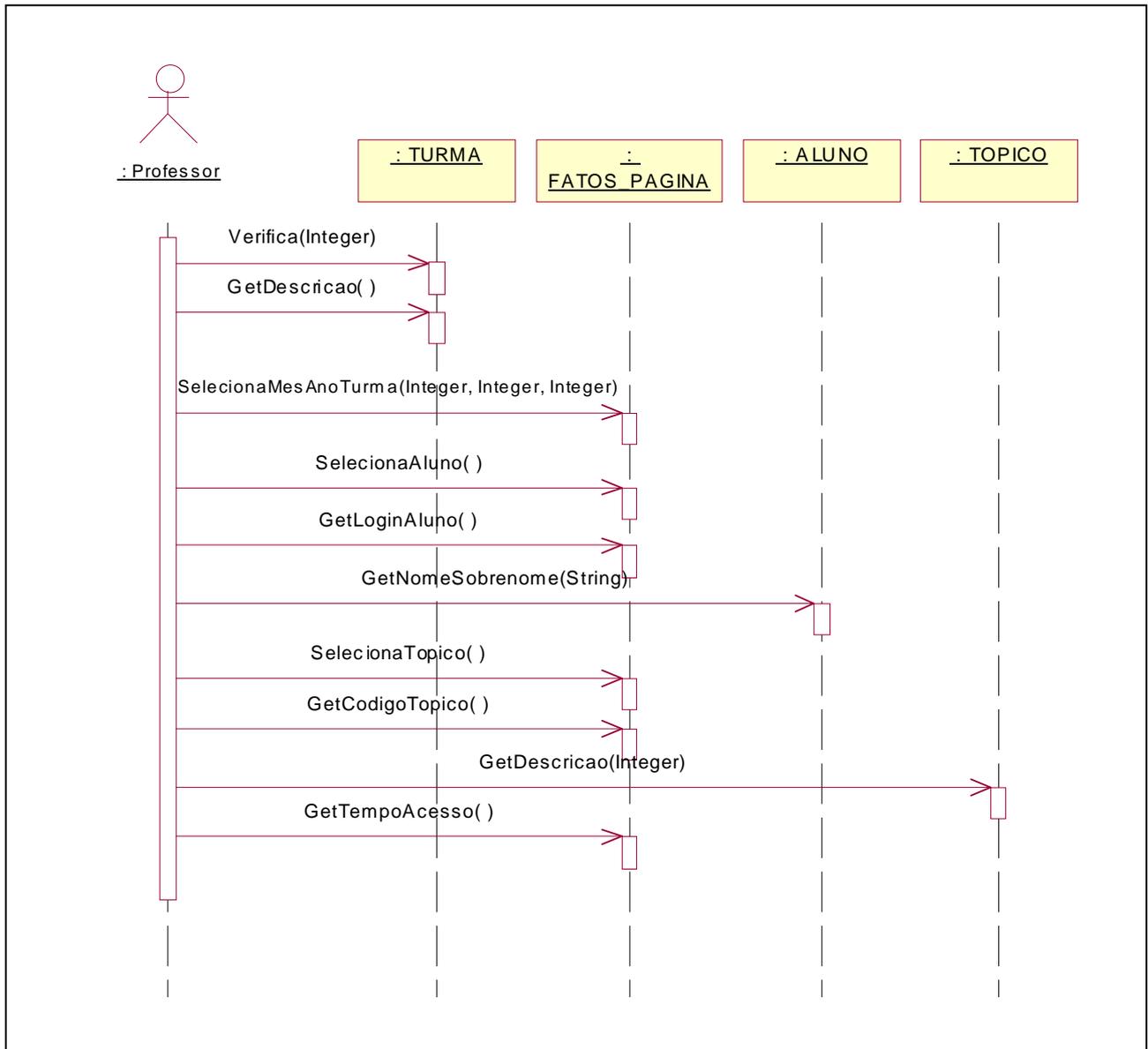
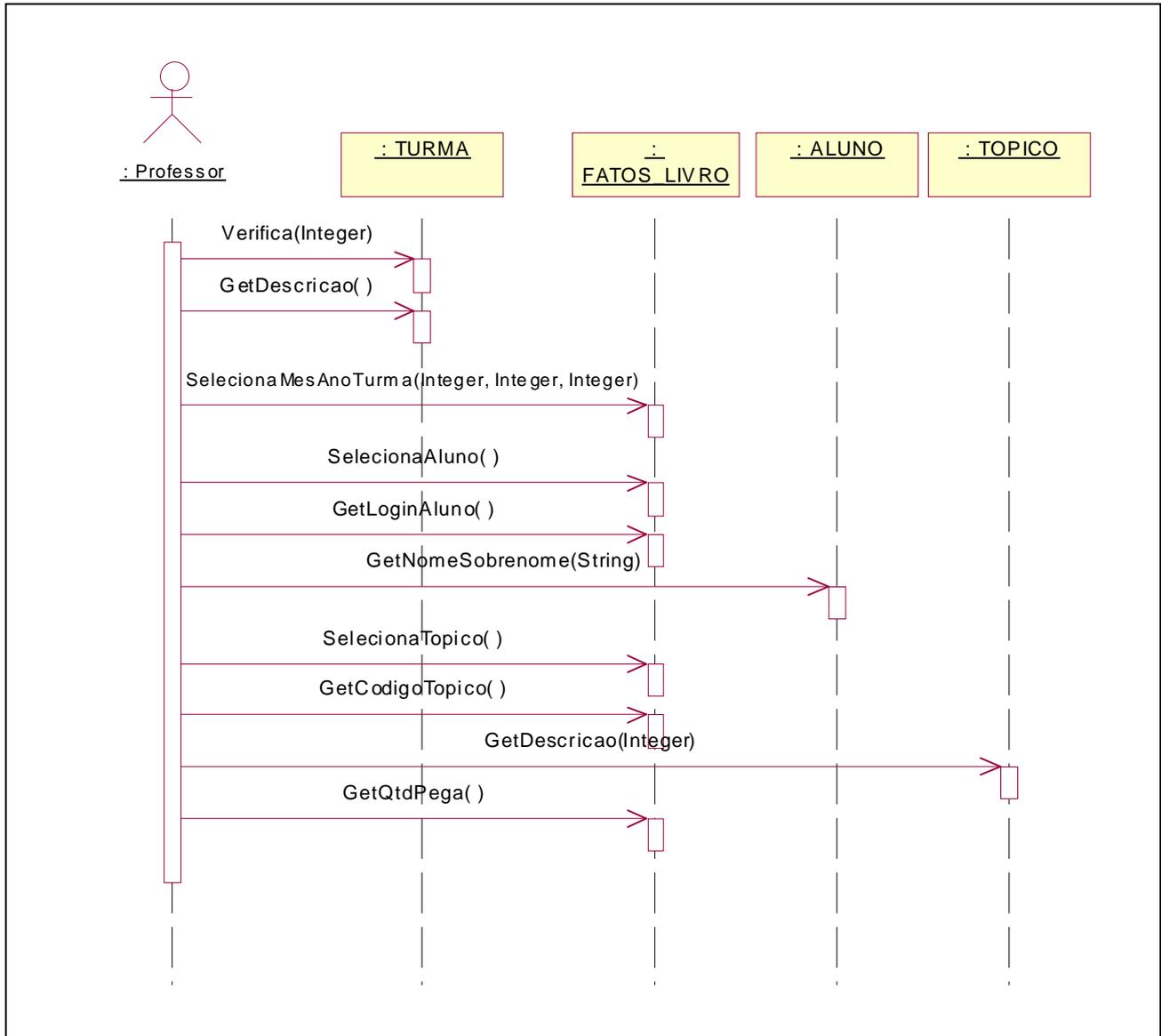


FIGURA 33 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA VERIFICAR LIVROS EMPRESTADOS



6.3 IMPLEMENTAÇÃO

Conforme apresentado no início deste capítulo, o SIAS foi desenvolvido em dois módulos, o ambiente de aprendizado e o *Data Warehouse*. Os dois módulos foram implementados com a utilização das linguagens HTML, JAVA, JSP e do banco de dados *Oracle 8i*, conforme descrito no capítulo de tecnologias e ferramentas utilizadas. Destacando a utilização de uma arquitetura de computação distribuída em múltiplas camadas no

desenvolvimento do primeiro módulo, o ambiente de aprendizado, conforme detalhado no item 5.8 Desenvolvimento em Multi Camadas.

A figura 34 demonstra a arquitetura de desenvolvimento apresentada pela metodologia SIEGO.

FIGURA 34 – ARQUITETURA DESENVOLVIMENTO SIEGO



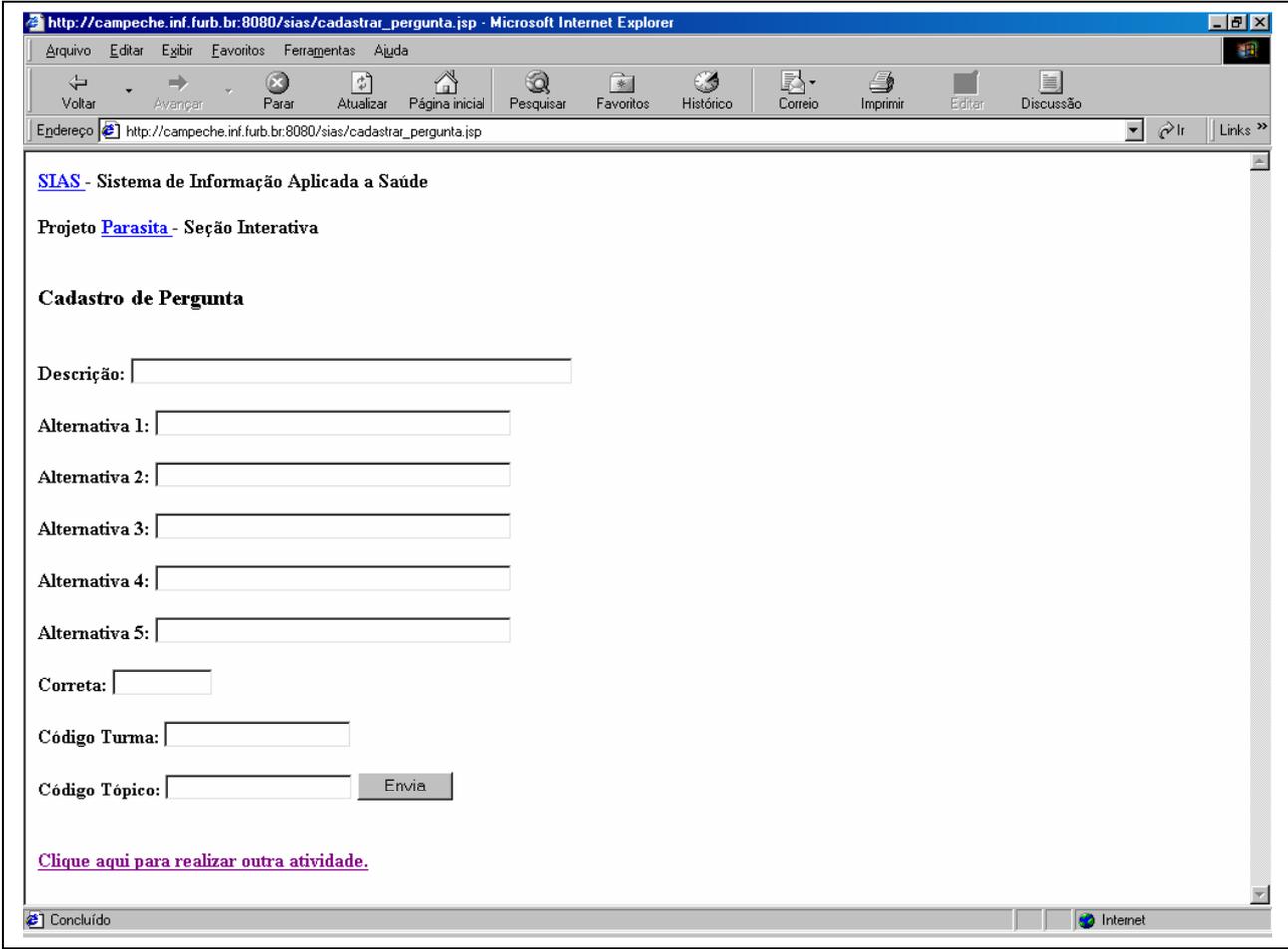
Na arquitetura apresentada pela metodologia SIEGO, o SIAS se enquadra como um *Data Mart* (parte do DW voltada para uma determinada área) da organização, neste caso a universidade. Sendo duas as aplicações envolvidas na sua criação, o ambiente de aprendizagem desenvolvido neste trabalho e o sistema da biblioteca central da universidade. Com dados coletados pelo ambiente de aprendizagem e dados exportados pela biblioteca realiza-se a integração e o armazenamento no DW. O *Operational Date System* – Sistema Operacional de Dados (ODS), que representaria a fase de armazenamento temporário dos dados antes da inserção efetiva no DW não se mostrou necessário no desenvolvimento do SIAS, que filtra e insere os dados diretamente no DW. Os *METADADOS* representam os dados armazenados nas tabelas de fato para serem visualizados através dos cubos de decisão.

Sendo a *INTERNET*, o meio de acesso ao sistema, formado pela construção do ambiente de aprendizado virtual e pelo desenvolvimento do *Data Webhouse*.

A arquitetura distribuída em múltiplas camadas foi implementada utilizando-se das três camadas referente às três partes lógicas que compõem uma aplicação, que são:

- a) interface: compõe a interface de usuário, lógica de aplicação mínima e a conexão a servidores de aplicação das regras de negócio. Formada pelos formulários HTML, por meio dos quais os usuários interagem com o sistema, o que pode ser observado na figura 35. Sendo esta camada executada na máquina do usuário;

FIGURA 35 – EXEMPLO DE INTERFACE COM USUÁRIO QUE REQUISITA A EXECUÇÃO DO ARQUIVO JSP NO SERVIDOR



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window. The address bar contains the URL: `http://campeche.inf.furb.br:8080/sias/cadastrar_pergunta.jsp`. The page content includes the following elements:

- Header: **SIAS - Sistema de Informação Aplicada a Saúde**
- Section: **Projeto Parasita - Seção Interativa**
- Form Title: **Cadastro de Pergunta**
- Form Fields:
 - Descrição:
 - Alternativa 1:
 - Alternativa 2:
 - Alternativa 3:
 - Alternativa 4:
 - Alternativa 5:
 - Correta:
 - Código Turma:
 - Código Tópico:
- Footer: [Clique aqui para realizar outra atividade.](#)

- b) regras de negócio: servidores de aplicação, as regras de negócio provêm a porção principal da lógica de negócio da aplicação e a conexão com a base de dados. Formada por classes JAVA que são acessadas através de chamadas nos arquivos

JSP, que são executados no servidor e retornam documentos HTML para o usuário.
A figura 36 apresenta um exemplo de arquivo JSP;

FIGURA 36 – EXEMPLO DE ARQUIVO JSP ACESSANDO CLASSES JAVA DE REGRAS DE NEGÓCIO

```

<html>
<body>

<%@ page import="pPergunta.Pergunta" %>
<%@ page import="pTurma.Turma" %>
<%@ page import="pTopico.Topico" %>

<jsp:useBean id="pergunta" scope="page" class="pPergunta.Pergunta" />
<jsp:useBean id="turma" scope="page" class="pTurma.Turma" />
<jsp:useBean id="topico" scope="page" class="pTopico.Topico" />

<body bgcolor="white">
<font size=4>

<%
    String sLoginProfessor = (String) session.getAttribute("usu_professor"),
        sRetPagina = "";

    if( sLoginProfessor == null )
    {
        sRetPagina = "<META HTTP-EQUIV='+'+'Refresh+'+'+' CONTENT='+'+'+'0; URL= restrito.html+'+'+'>";
    }
    else
    {
        String sDescricao = request.getParameter("descricao"),
            sAlternativa1 = request.getParameter("alternativa1"),
            sAlternativa2 = request.getParameter("alternativa2"),
            sAlternativa3 = request.getParameter("alternativa3"),
            sAlternativa4 = request.getParameter("alternativa4"),
            sAlternativa5 = request.getParameter("alternativa5"),
            sCorreta = request.getParameter("correta"),
            sCodigoTurma = request.getParameter("codigoturma"),
            sCodigoTopico = request.getParameter("codigotopico"),
            sRet = "";

        if( (sDescricao.length()!=0) && (sAlternativa1.length()!=0) && (sAlternativa2.length()!=0) && (sAlternativa3.leng
        {
            sRet = pergunta.SetCodigo( 0 );

            if( sRet.equals("false") )
            {
                int iQtd = sCorreta.length();
                boolean bSoNumerico = true;
                char c;
                for(int i=0; i<iQtd; i++)

```

A figura 37 apresenta um exemplo de classe JAVA.

FIGURA 37 – EXEMPLO DE CLASSE JAVA DE REGRAS DE NEGÓCIO ACESSANDO CLASSE JAVA DE ACESSO A DADOS

```

1 package pPergunta;
2
3 import pkgsDados.pOracle8.DadosPergunta08;
4
5 public class Pergunta
6 {
7     private int iCodigo;
8     private String sDescricao;
9     private String sAlternativa1;
10    private String sAlternativa2;
11    private String sAlternativa3;
12    private String sAlternativa4;
13    private String sAlternativa5;
14    private int iCorreta;
15    private int iCodigoTopico;
16    private int iCodigoTurma;
17
18    private DadosPergunta08 dados;|
19
20    public Pergunta()
21    {
22        dados = new DadosPergunta08();
23    }
24
25    public String SetCodigo(int Codigo)
26    {
27        iCodigo = Codigo;
28
29        String sRet = dados.SetCodigo(Codigo);
30
31        if( sRet.equals("existe") )
32        {
33            sDescricao = dados.GetDescricao();
34            sAlternativa1 = dados.GetAlternativa1();
35            sAlternativa2 = dados.GetAlternativa2();
36            sAlternativa3 = dados.GetAlternativa3();
37            sAlternativa4 = dados.GetAlternativa4();
38            sAlternativa5 = dados.GetAlternativa5();
39            iCorreta = dados.GetCorreta();
40            iCodigoTopico = dados.GetCodigoTopico();
41            iCodigoTurma = dados.GetCodigoTurma();
42
43            return "true";
44        }
45        else

```

For Help, press F1 |Ln 18, Col 35, Char 32 | DOS | NUM

- c) acesso a dados: estes serviços operam os registros e mantém a integridade da base de dados, por exemplo, consistência de valores válidos e relacionamentos entre tabelas. Para cada classe JAVA de regras de negócio foram criadas classes JAVA de dados, o que pode ser observado na figura 38. Estas classes são acessadas pelas classes de regras de negócio, que somente através delas tem acesso a base de dados, no caso o banco de dados *Oracle 8i*.

FIGURA 38 – EXEMPLO DE CLASSE JAVA DE ACESSO A DADOS

```

1 package pkgsDados.pOracle8;
2
3 import java.sql.SQLException;
4
5 import java.util.Random;
6
7 import pAluno.Aluno;
8
9 public class DadosPergunta08 extends Oracle8
10 {
11
12     public String SetCodigo(int Codigo)
13     {
14         if( sResultadoConexao.equals("OK") )
15         {
16             try
17             {
18                 String sComando = "select * from PERGUNTA where nrCodigo = '"+String.valueOf(Codigo)+"'";
19                 rst = st.executeQuery(sComando);
20
21                 if( rst.next() )
22                     return "existe";
23                 else
24                     return "naoexiste";
25             }
26             catch (SQLException e)
27             {
28                 return "Houve problemas na requisicao ao BD. Por favor, tente novamente e caso o problema persista cont
29             }
30         }
31         else
32             return sResultadoConexao;
33     }
34
35     public int GetCodigo()
36     {
37         try
38         {
39             return rst.getInt("nrCodigo");
40         }
41         catch(SQLException e)
42         {
43             return -1;
44         }
45     }
46
47 }

```

For Help, press F1

Ln 9, Col 45, Char 45

DOS CAP NUM

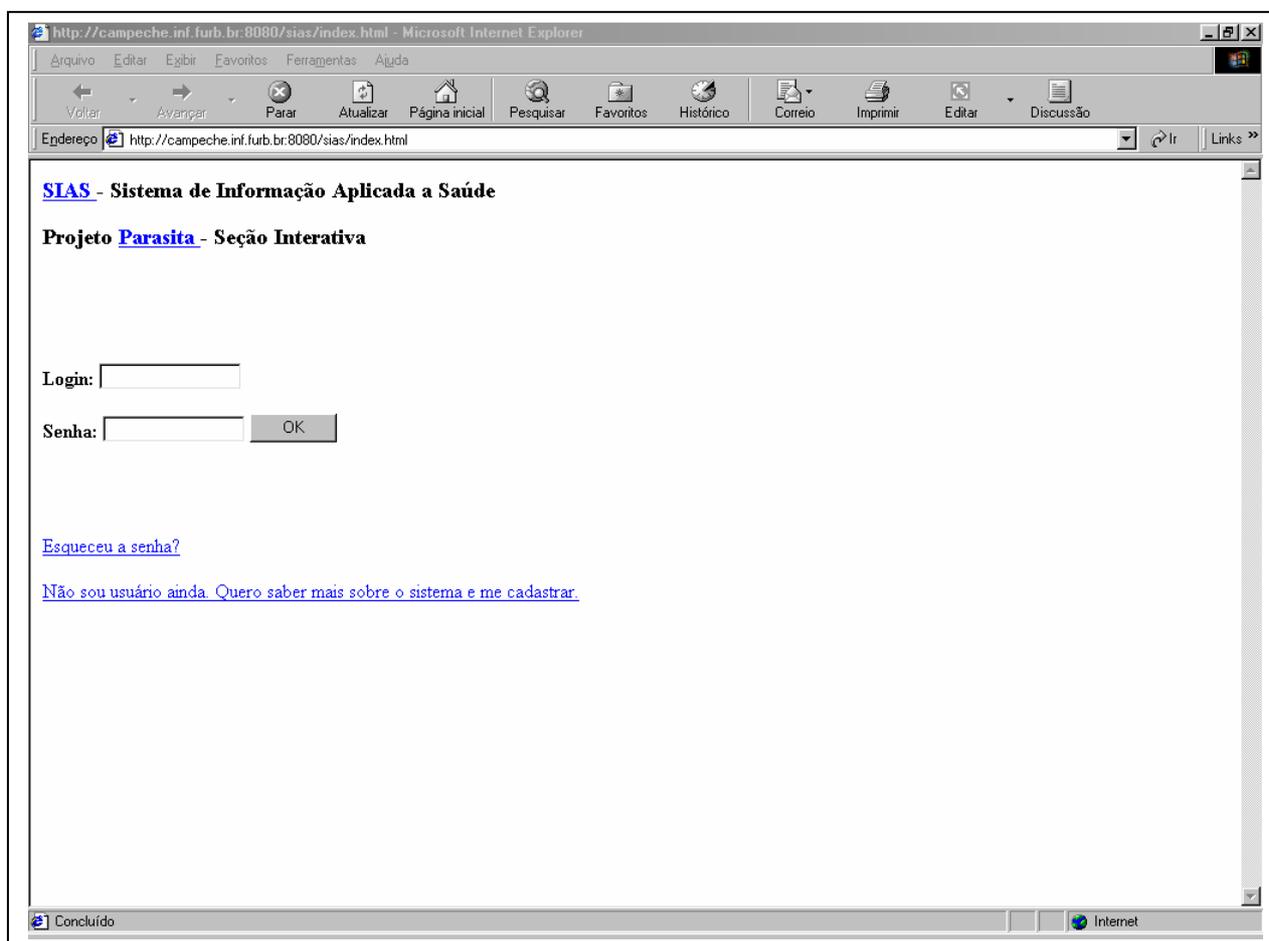
Para se obter um melhor desempenho, optou-se por instalar o servidor JSP na mesma máquina onde está o banco de dados. Obtendo assim uma arquitetura lógica em três camadas, mas física de duas. Ressaltando, porém que em se optar por uma divisão física de três camadas, não haveria a necessidade de mudanças na programação do sistema, tendo que apenas as duas máquinas possuírem acesso à internet. O servidor JSP e o banco de dados estão na máquina *campeche.inf.furb.br* (endereço IP: 200.135.24.57), localizada no laboratório do PROTEM do DSC da FURB.

6.3.1 APRESENTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SIAS

A seguir, será demonstrado o primeiro módulo do SIAS, o ambiente de aprendizagem. Lembrando que o sistema possui três visões, do administrador, professor e aluno.

A figura 39 mostra a página de abertura do sistema, que é acessada através do endereço eletrônico *http://campeche.inf.furb.br:8080/sias/index.html*.

FIGURA 39 – PÁGINA DE ABERTURA DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

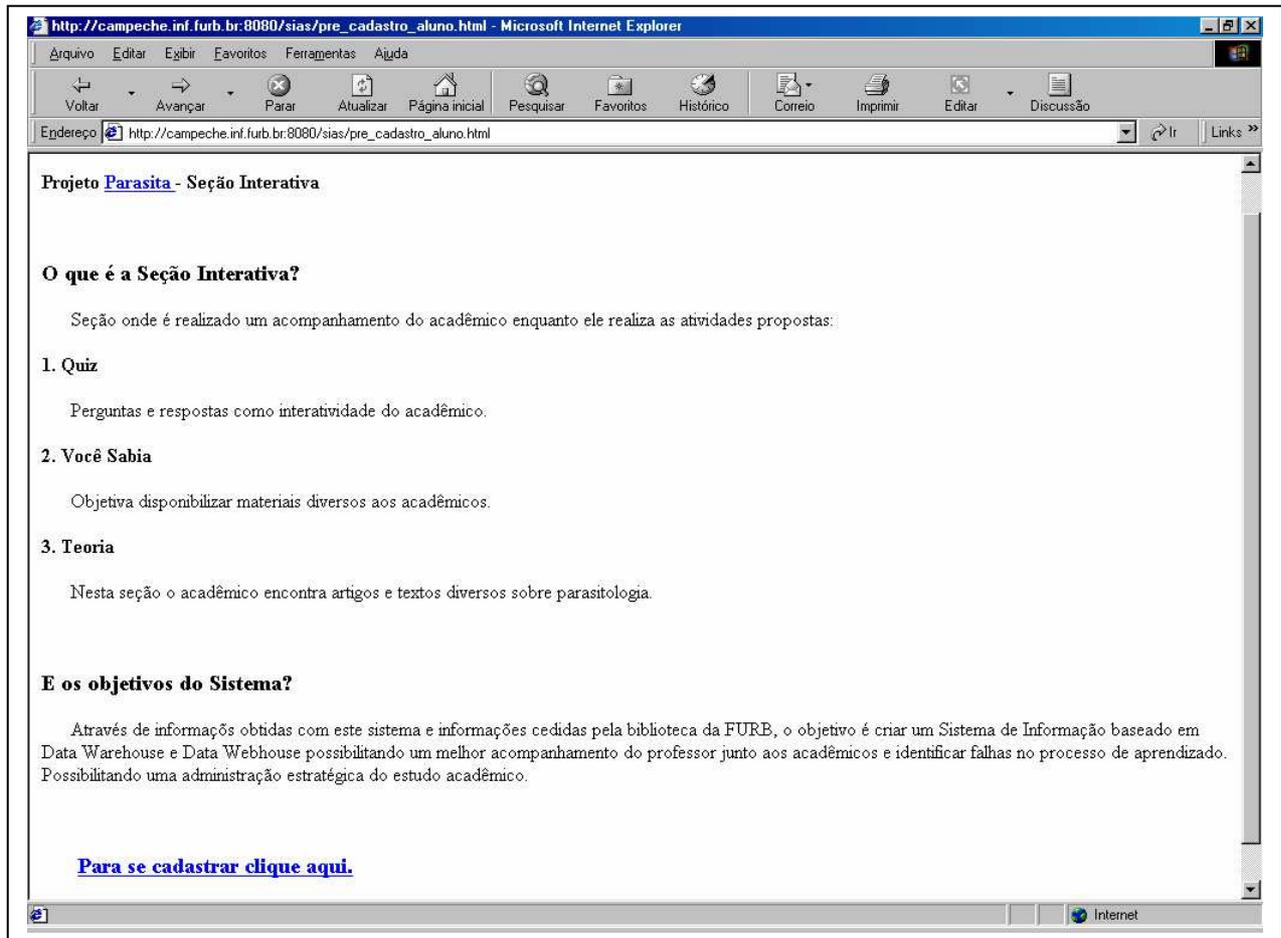


Inicialmente, informando o login, senha e acionando o botão *OK*, os usuários se logam no ambiente, tendo acesso as atividades respectivas ao seu tipo de usuário (visão do administrador, professor ou aluno).

Na opção *Esqueceu a senha?*, é apresentado um formulário onde o usuário informa seu login e recebe um e-mail com a sua senha.

A opção *Não sou usuário ainda. Quero saber mais sobre o sistema e me cadastrar.*, é destinada aos acadêmicos (alunos), ela chama uma página que explica os objetivos do sistema, o que é demonstrado na figura 40. Esta página apresenta a opção *Para se cadastrar clique aqui.*, que apresenta um formulário onde o aluno realiza seu cadastro, tendo que, para isso possuir o código e senha da turma a qual ficará vinculado.

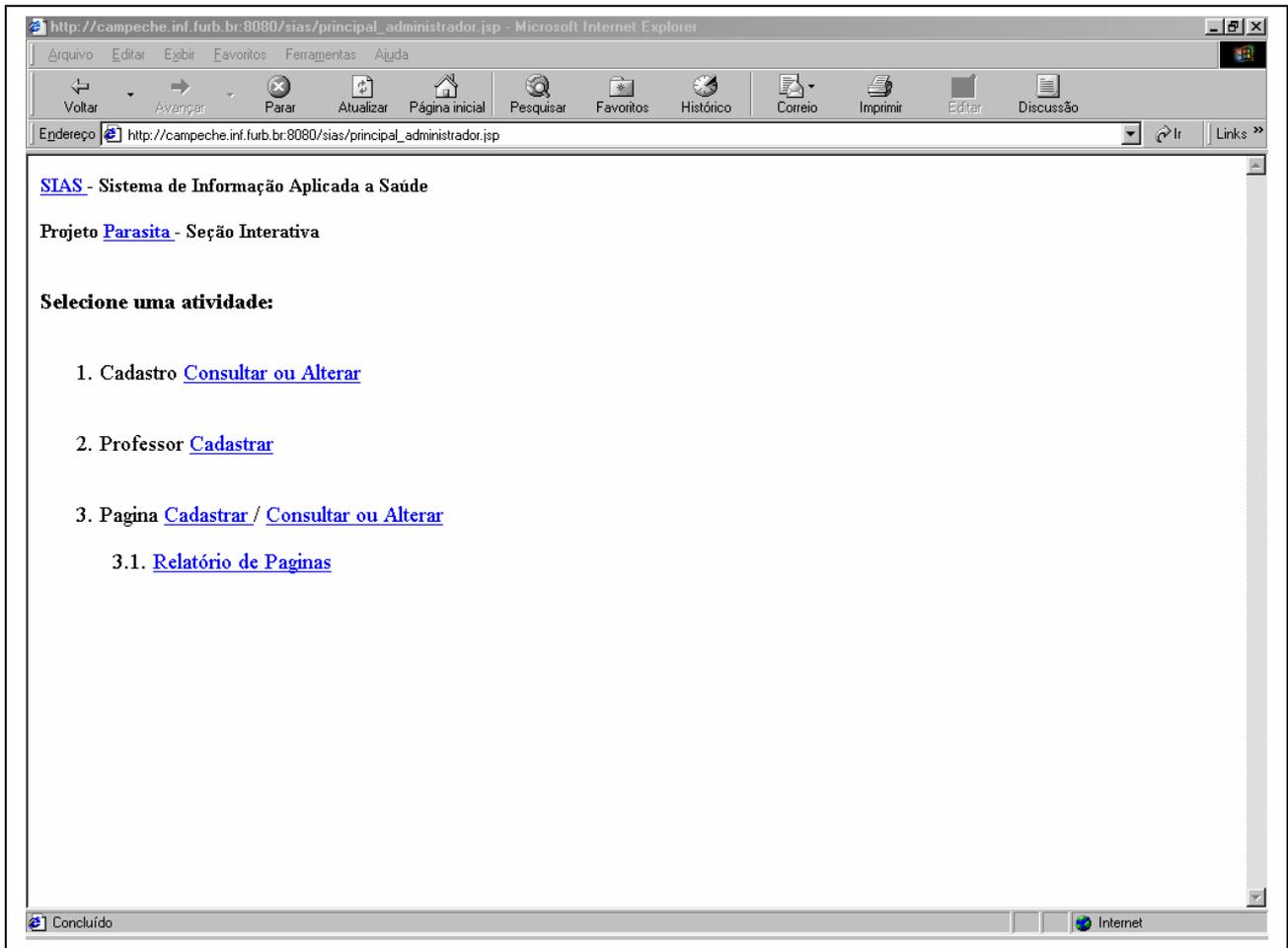
FIGURA 40 – PÁGINA DE PRÉ-CADASTRO DE ALUNOS



6.3.1.1 VISÃO DO ADMINISTRADOR

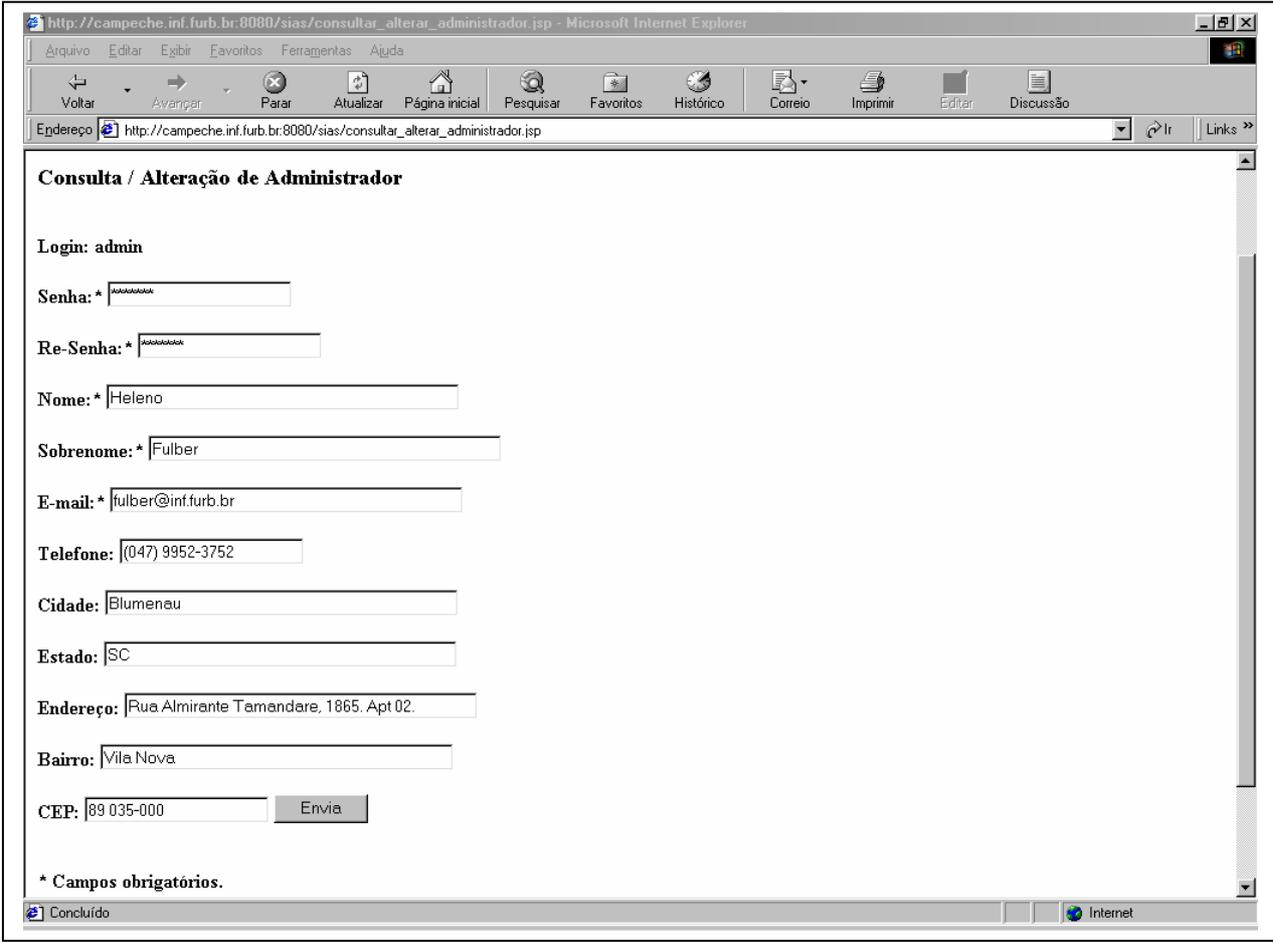
A figura 41 apresenta a página principal para o administrador, onde são apresentadas suas opções de atividades.

FIGURA 41 – ATIVIDADES ADMINISTRADOR



A opção 1. *Cadastro Consultar ou Alterar*, apresenta um formulário onde o administrador tem acesso ao seu cadastro, podendo consultá-lo ou alterá-lo, o que é demonstrado na figura figura 42.

FIGURA 42 – CONSULTA ALTERAÇÃO ADMINISTRADOR



The image shows a screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window. The address bar displays the URL: http://campeche.inf.furb.br:8080/sias/consultar_alterar_administrador.jsp. The browser's menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Exibir', 'Favoritos', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. The toolbar contains icons for 'Voltar', 'Avançar', 'Parar', 'Atualizar', 'Página inicial', 'Pesquisar', 'Favoritos', 'Histórico', 'Correio', 'Imprimir', 'Editar', and 'Discussão'. The main content area is titled 'Consulta / Alteração de Administrador' and contains a form with the following fields and values:

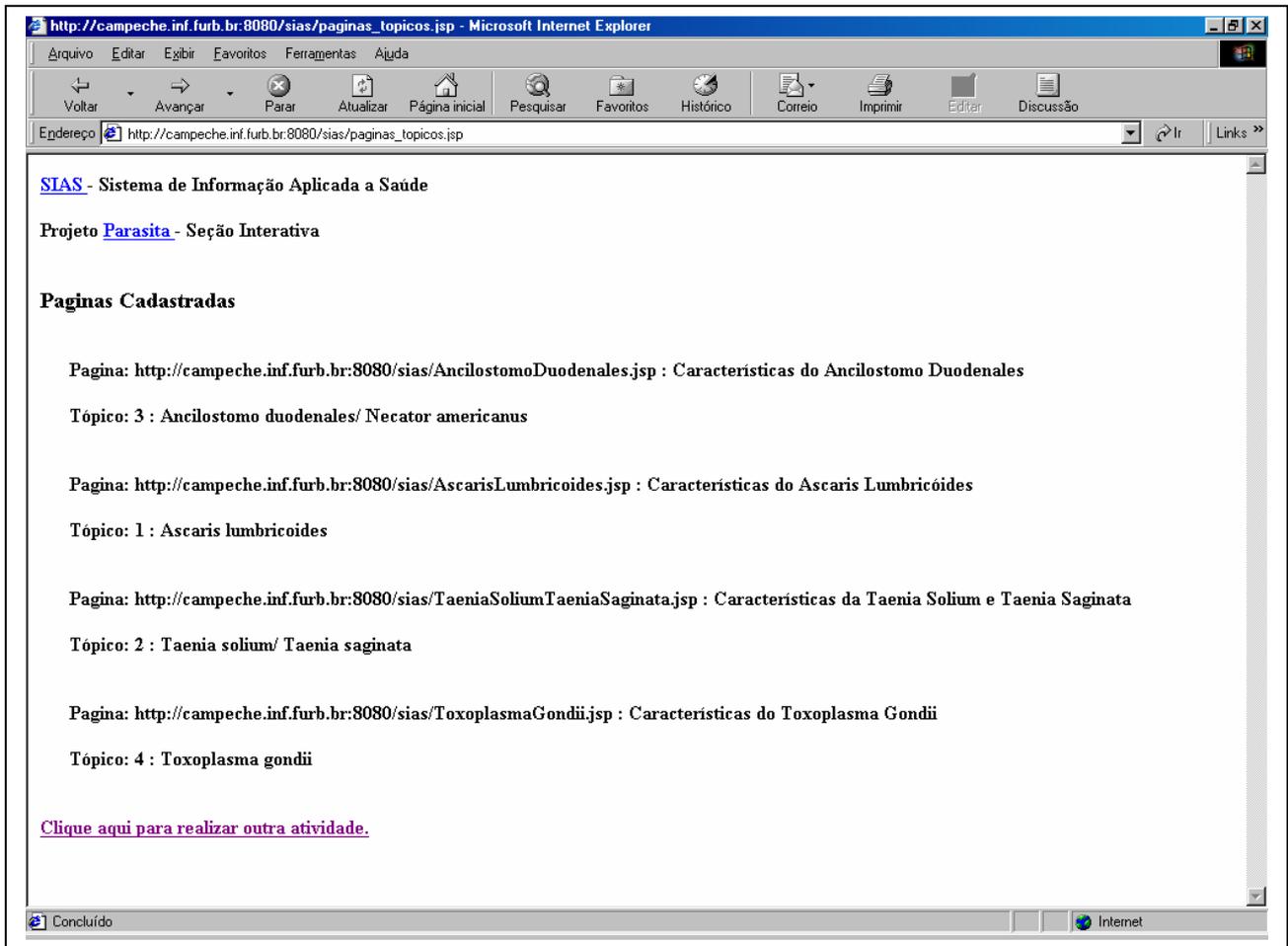
- Login: admin
- Senha: * [masked]
- Re-Senha: * [masked]
- Nome: * Heleno
- Sobrenome: * Fulber
- E-mail: * fulber@inf.furb.br
- Telefone: (047) 9952-3752
- Cidade: Blumenau
- Estado: SC
- Endereço: Rua Almirante Tamandare, 1865, Apt 02.
- Bairro: Vila Nova
- CEP: 89 035-000

At the bottom of the form, there is a 'Envia' button and a note: '* Campos obrigatórios.' The browser's status bar at the bottom shows 'Concluído' and 'Internet'.

Na figura 41, opção 2. *Professor Cadastrar*, é apresentado um formulário onde o administrador cadastra usuários do tipo professor.

Na figura 41, opção 3. *Página*, o administrador pode escolher entre *Cadastrar*, que traz um formulário onde ele cadastra novas páginas, ou *Consultar ou Alterar*, que apresenta um formulário onde ele pode alterar uma página já cadastrada. A figura 43 apresenta a opção 3.1 *Relatório de Páginas*.

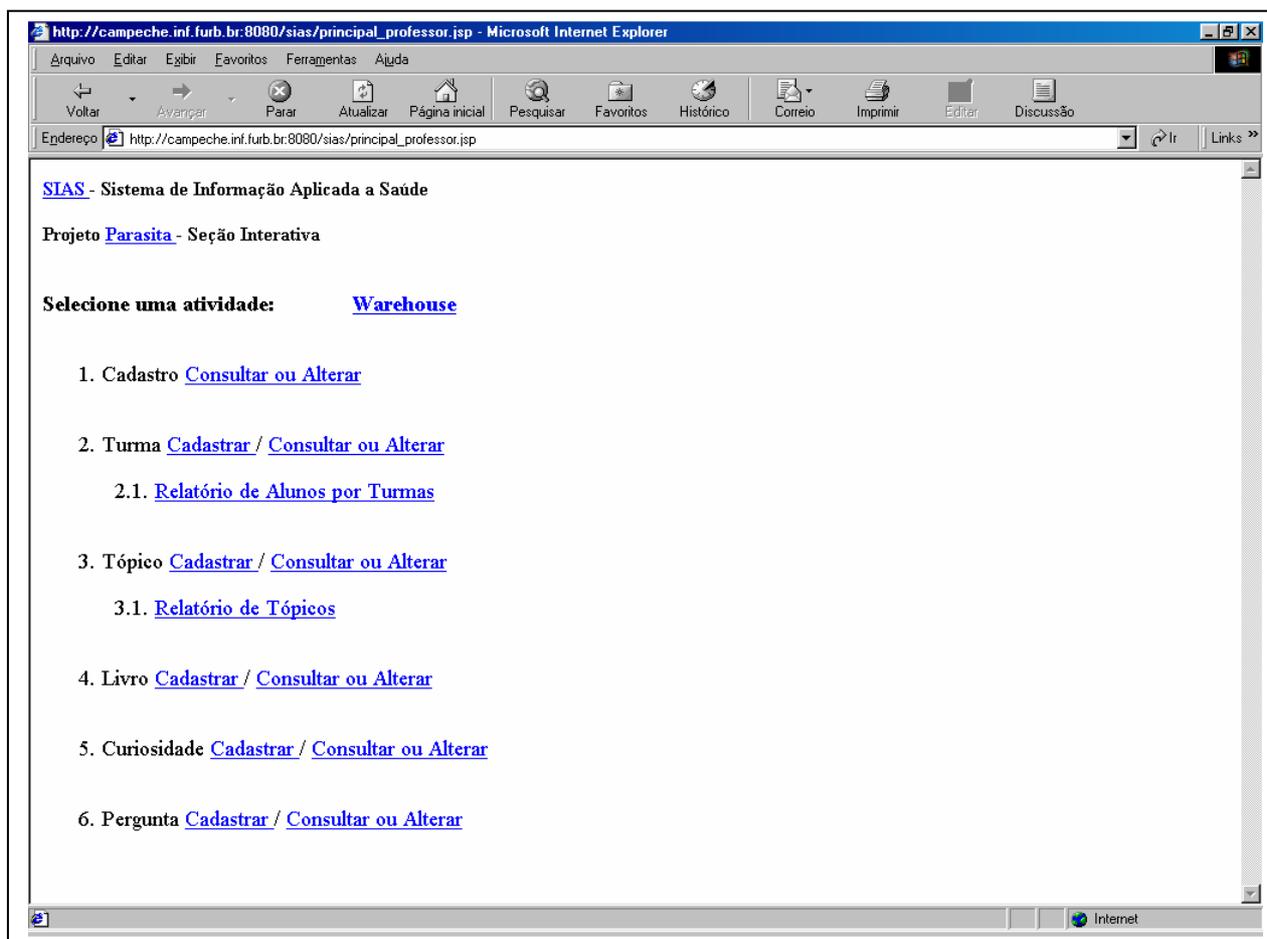
FIGURA 43 – RELATÓRIO DE PÁGINAS



6.3.1.2 VISÃO DO PROFESSOR

A figura 44 apresenta a página principal para o professor, onde são apresentadas suas opções de atividades.

FIGURA 44 – ATIVIDADES PROFESSOR

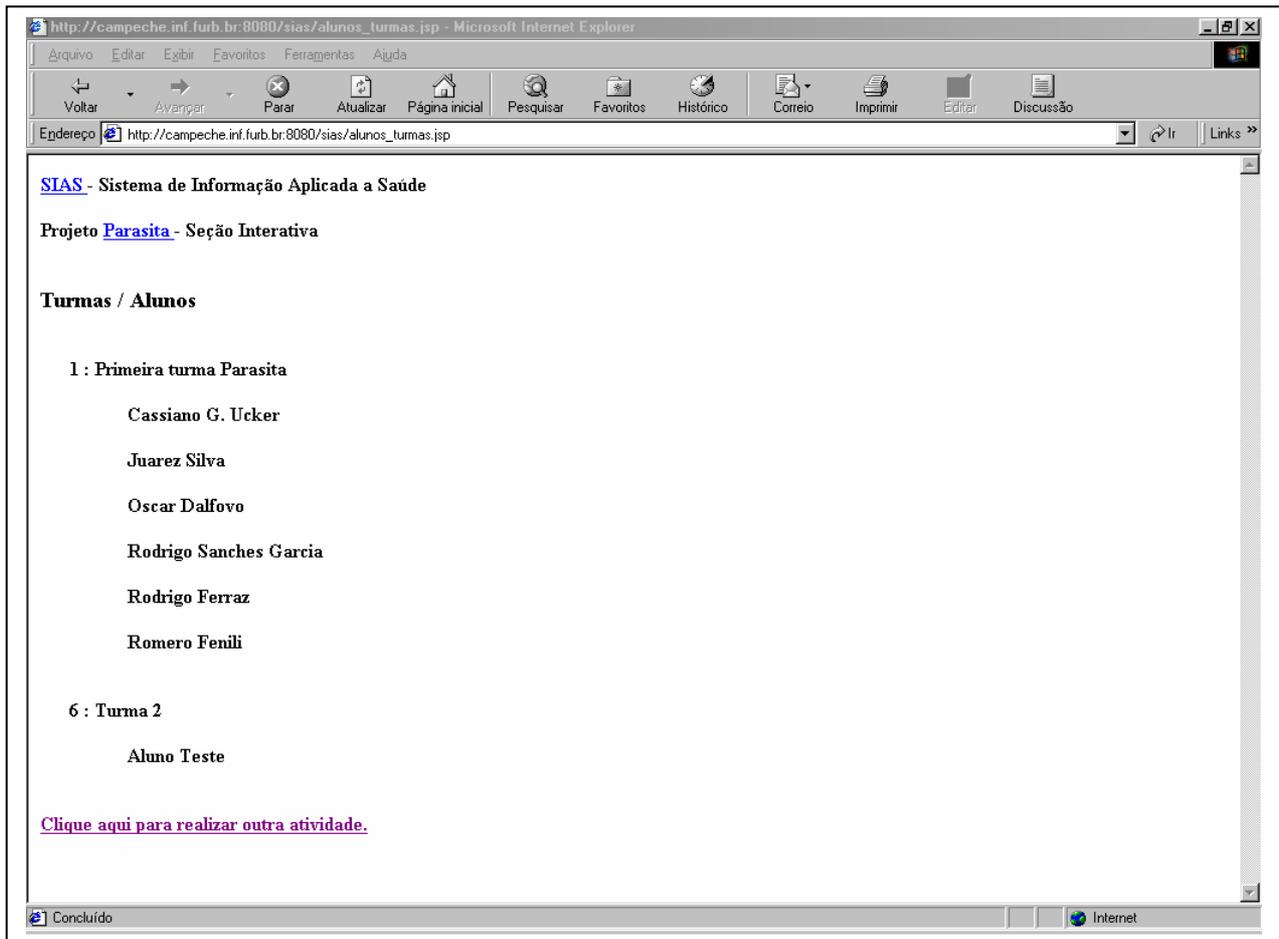


A opção *Warehouse*, leva ao segundo módulo do sistema, o *Data Warehouse*, que será demonstrado no item 6.3.2 *Data Webhouse*.

A opção 1. *Cadastro Consultar ou Alterar*, apresenta um formulário onde o professor tem acesso ao seu cadastro, podendo consultá-lo ou alterá-lo, semelhante ao demonstrado anteriormente na figura 42 para o administrador.

Na opção 2. *Turma*, o professor pode escolher entre *Cadastrar*, que traz um formulário onde ele cadastra novas turmas, ou *Consultar ou Alterar*, que apresenta um formulário onde ele pode alterar uma turma já cadastrada. A figura 45 apresenta a opção 2.1 *Relatório de Alunos por Turmas*.

FIGURA 45 – RELATÓRIO DE ALUNOS POR TURMAS



Na figura 44, as opções, 3. *Tópico*, 4. *Livro*, 5. *Curiosidade* e 6. *Pergunta* possuem o funcionamento semelhante a opção 2. *Turma*, sendo que os referidos itens podem ser cadastrados ou alterados, a figura 46 apresenta um exemplo de cadastro.

FIGURA 46 – CADASTRAR PERGUNTA

The image shows a screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window. The address bar displays the URL: http://campeche.inf.furb.br:8080/sias/cadastrar_pergunta.jsp. The browser's menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Exibir', 'Favoritos', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. The toolbar contains icons for 'Voltar', 'Avançar', 'Parar', 'Atualizar', 'Página inicial', 'Pesquisar', 'Favoritos', 'Histórico', 'Correio', 'Imprimir', 'Editar', and 'Discussão'. The main content area of the browser displays the following text:

SIAS - Sistema de Informação Aplicada a Saúde

Projeto [Parasita](#) - Seção Interativa

Cadastro de Pergunta

Descrição:

Alternativa 1:

Alternativa 2:

Alternativa 3:

Alternativa 4:

Alternativa 5:

Correta:

Código Turma:

Código Tópico:

[Clique aqui para realizar outra atividade.](#)

The browser's status bar at the bottom shows 'Concluído' and 'Internet'.

A figura 47 apresenta um exemplo de consulta, alteração.

FIGURA 47 – CONSULTAR ALTERAR PERGUNTA

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a web page from the URL http://campeche.inf.furb.br:8080/sias/consultar_alterar_pergunta2.jsp. The page content is as follows:

SIAS - Sistema de Informação Aplicada a Saúde

Projeto [Parasita](#) - Seção Interativa

Consulta / Alteração de Pergunta

Código: 5

Descrição:

Alternativa 1:

Alternativa 2:

Alternativa 3:

Alternativa 4:

Alternativa 5:

Correta:

Turma: 1 : Primeira turma Parasita

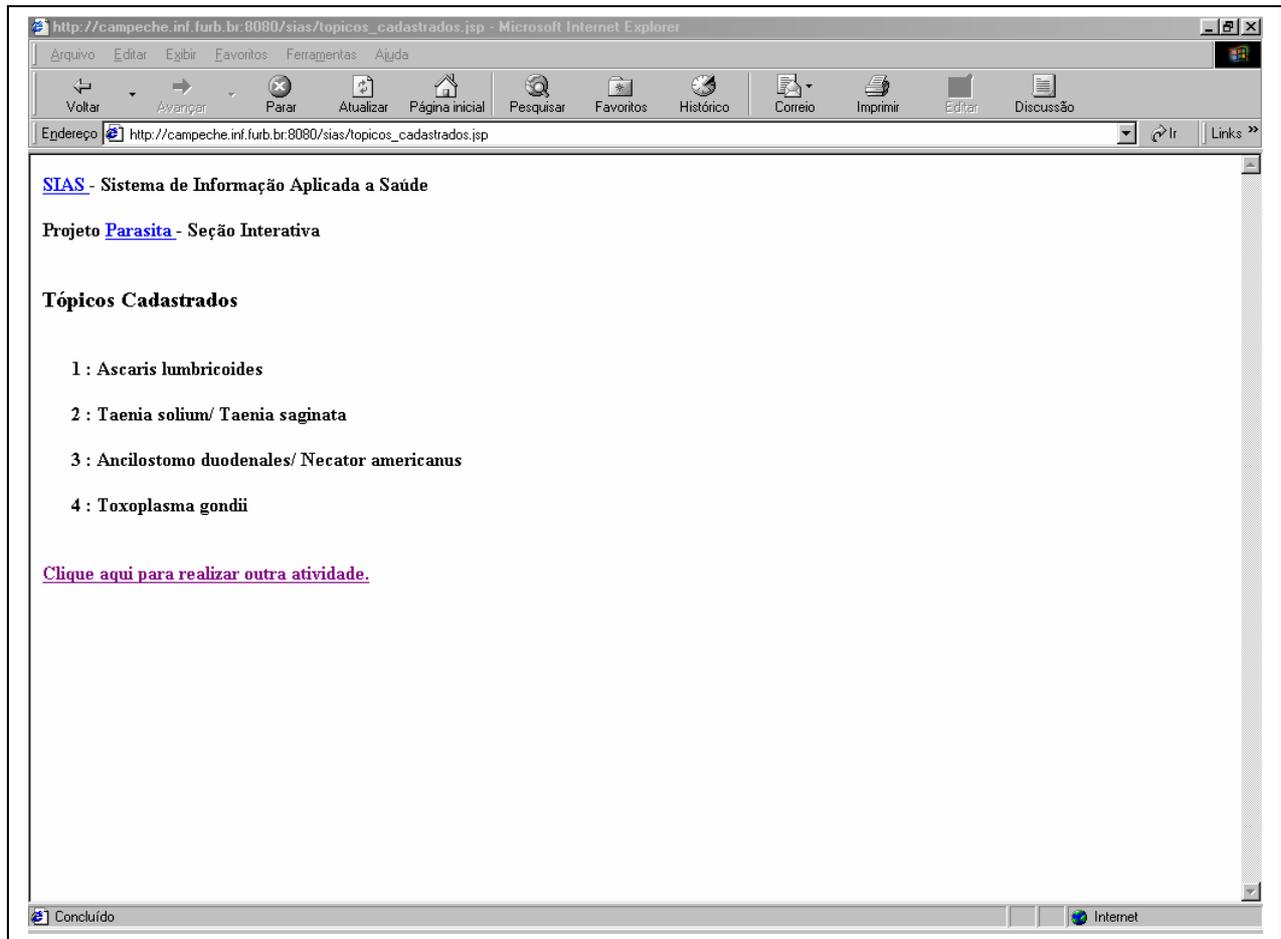
Código Tópico:

[Clique aqui para realizar outra atividade.](#)

The browser's status bar at the bottom indicates the page is "Concluído" (Completed) and the connection is "Internet".

A figura 48 apresenta a opção 3.1 *Relatório de Tópicos*, vista na figura 44.

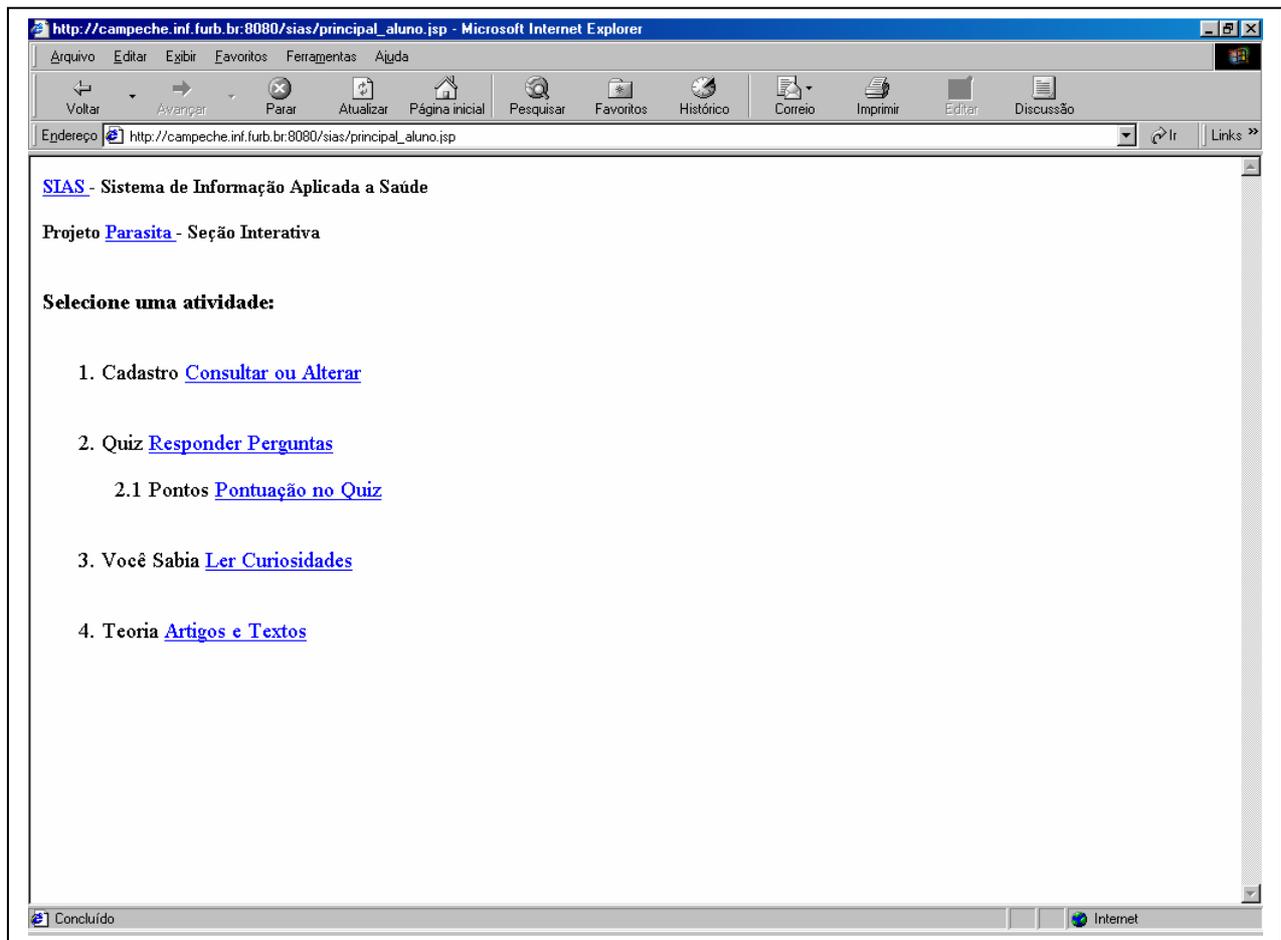
FIGURA 48 – RELATÓRIO DE TÓPICOS



6.3.1.3 VISÃO DO ALUNO

A figura 49 apresenta a página principal para o aluno, onde são apresentadas suas opções de atividades.

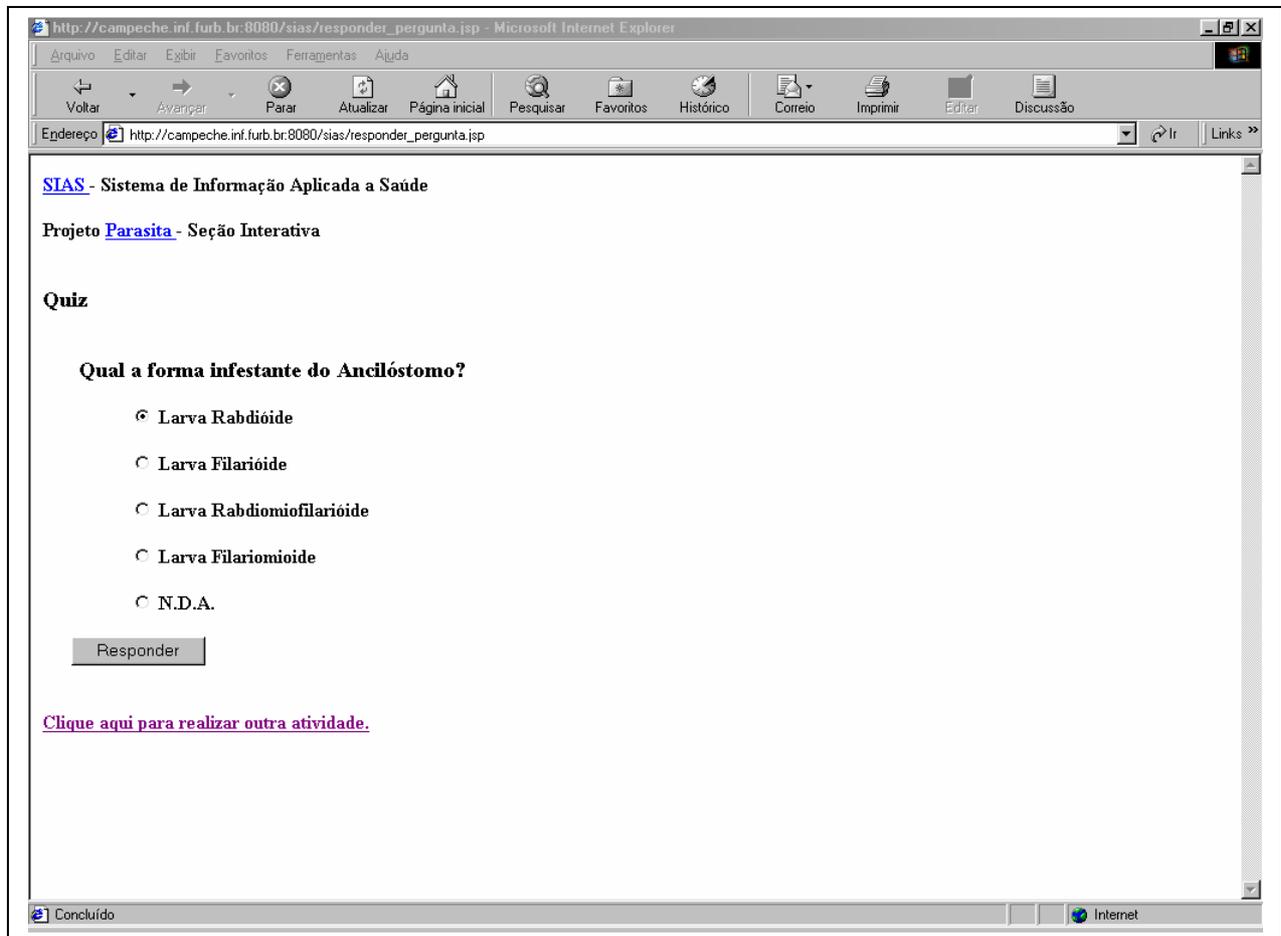
FIGURA 49 – ATIVIDADES ALUNO



A opção 1. *Cadastro Consultar ou Alterar*, apresenta um formulário onde o aluno tem acesso ao seu cadastro, podendo consultá-lo ou alterá-lo, semelhante ao demonstrado anteriormente na figura 42 para o administrador.

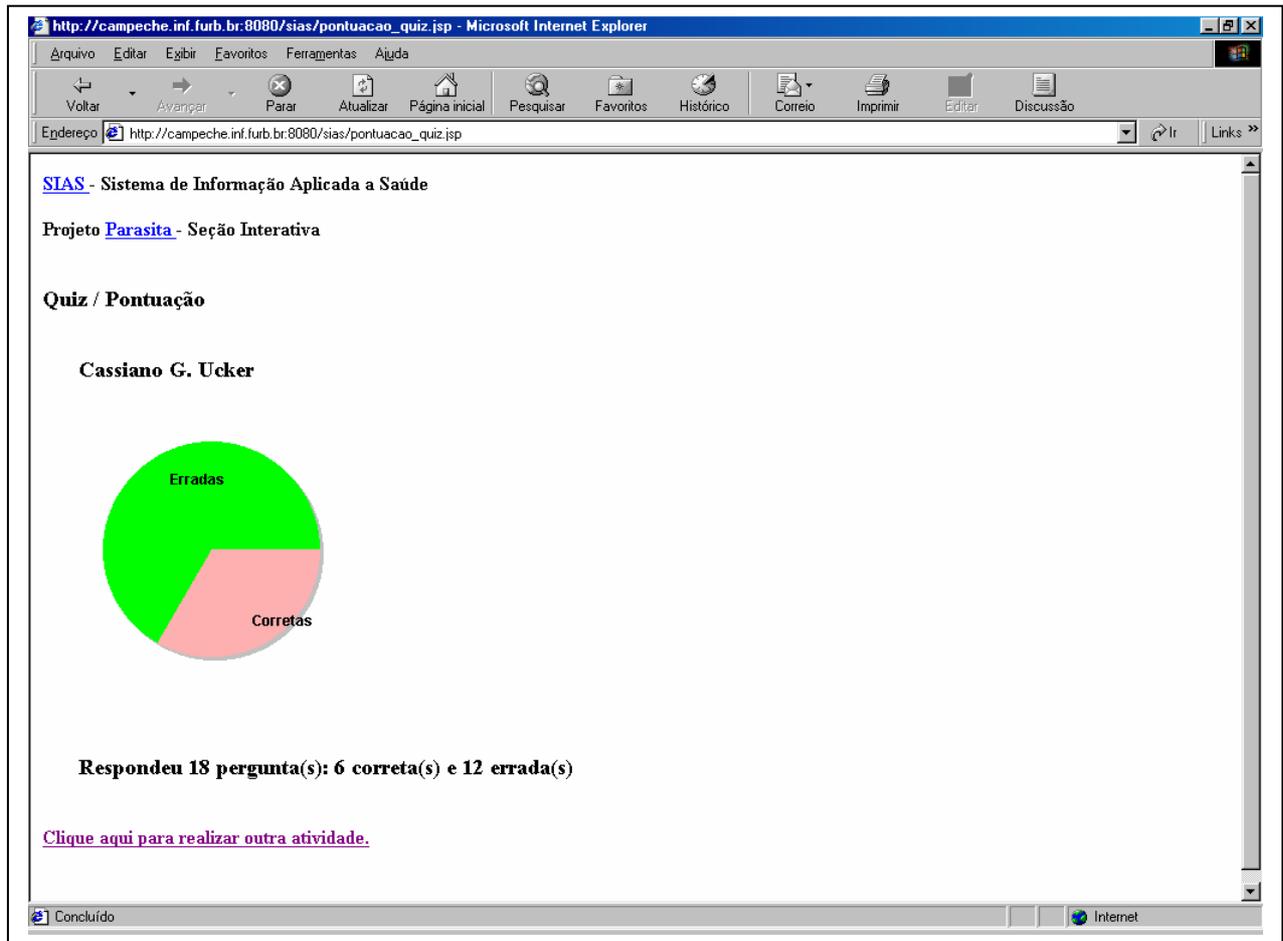
Na opção 2. *Quiz Responder Perguntas*, é apresentado de forma aleatória uma questão cadastrada para a turma a qual o aluno pertence, para que ele selecione uma das alternativas, o que pode ser observado na figura 50.

FIGURA 50 – QUIZ - RESPONDER PERGUNTA



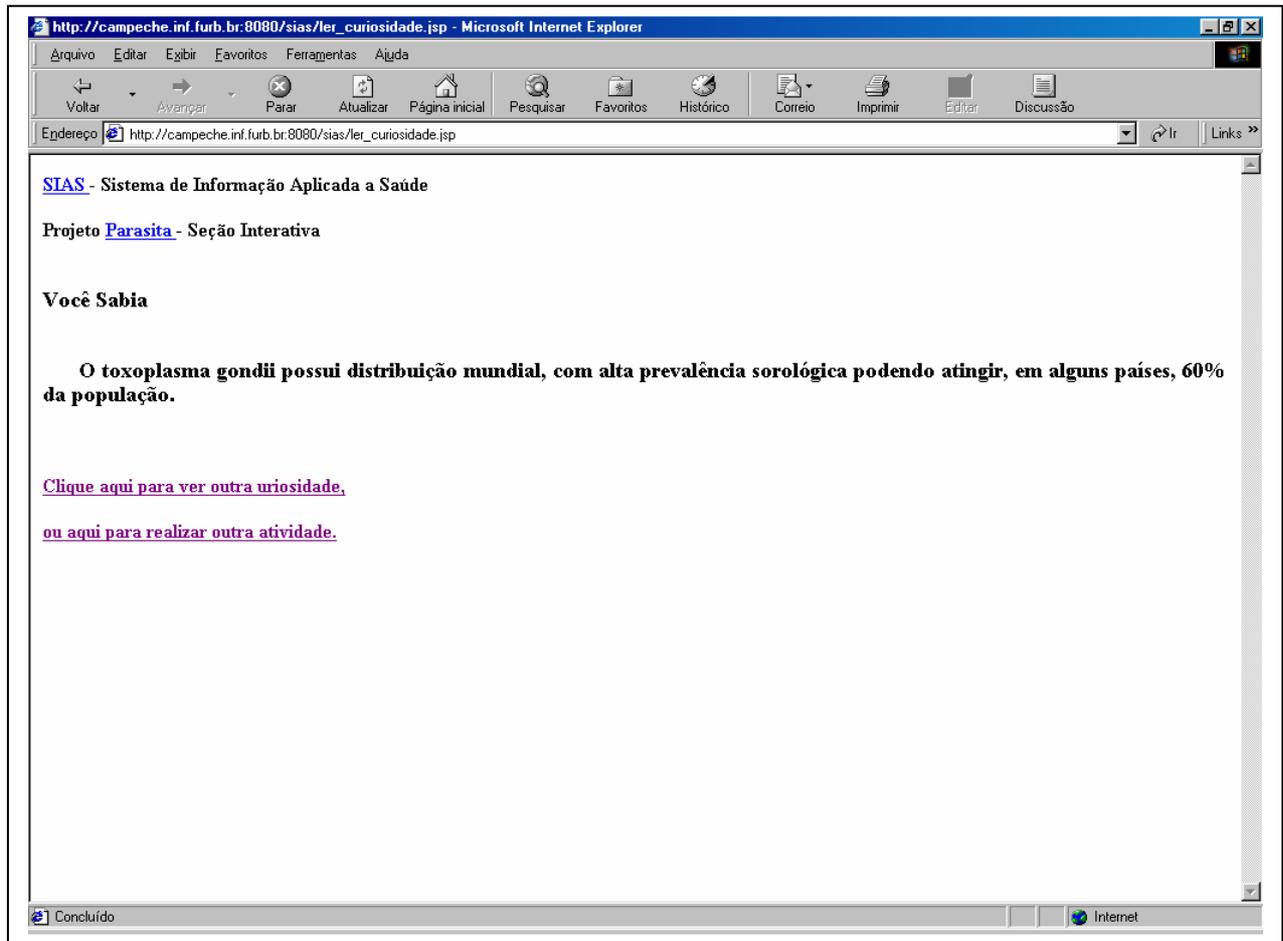
A figura 51 apresenta a opção *2.1 Pontos Pontuação no Quiz*, vista na figura 49, que é um relatório que utiliza um *applet* (programa que roda dentro de uma página HTML) JAVA para gerar o relatório de forma gráfica.

FIGURA 51 – RELATÓRIO DE PONTUAÇÃO NO QUIZ



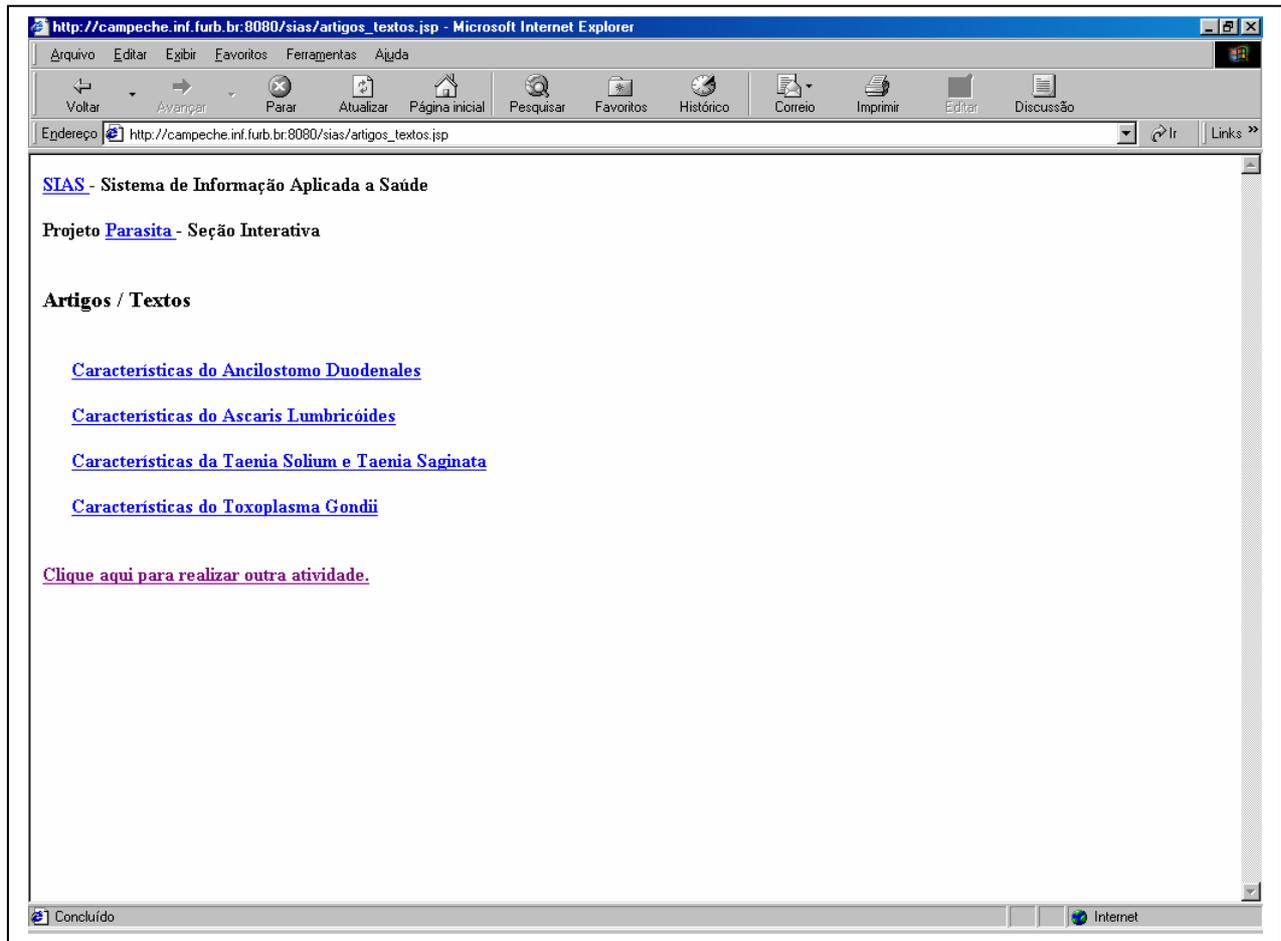
Na figura 49, a opção 3. *Você Sabia Ler Curiosidades*, apresenta uma curiosidade ao aluno. Levando em consideração o número de erros que ele possui no Quiz, pois são priorizadas as curiosidades de mesmo tópico cujo acadêmico possui mais erros nas perguntas respondidas. A figura 52 demonstra uma curiosidade sendo lida.

FIGURA 52 – LER CURIOSIDADE



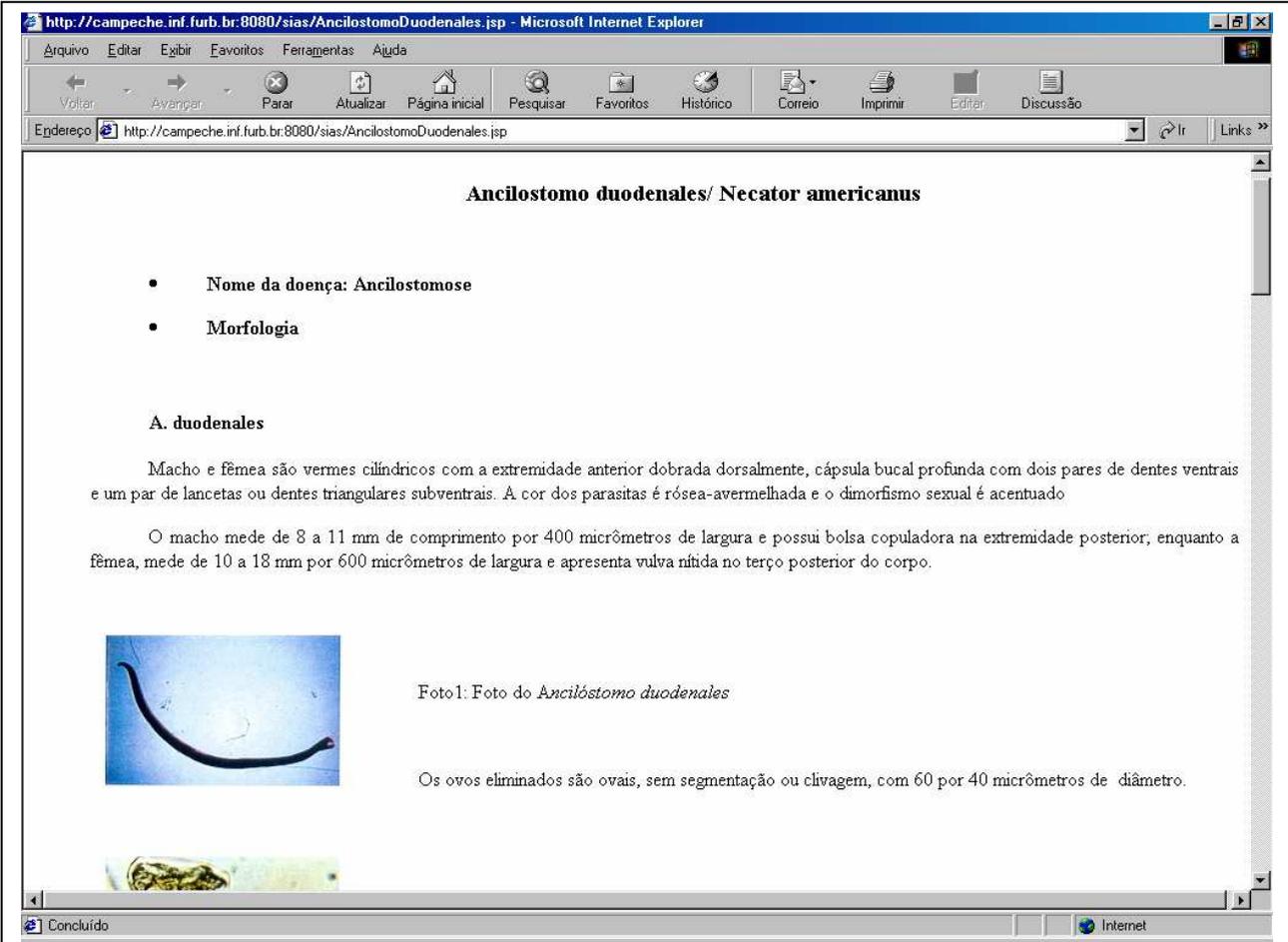
Na figura 49, a opção 4. *Teoria Artigos e Textos*, apresenta uma lista com todas as páginas de conteúdo do sistema, o que é demonstrado na figura 53.

FIGURA 53 – PÁGINAS DE TEORIA



A figura 54 apresenta um exemplo de página de conteúdo, que é apresentado em uma nova janela quando o aluno seleciona o assunto desejado.

FIGURA 54 – PÁGINA DE TEORIA



Ancilostomo duodenales/ Necator americanus

- Nome da doença: **Ancilostomose**
- **Morfologia**

A. duodenales

Macho e fêmea são vermes cilíndricos com a extremidade anterior dobrada dorsalmente, cápsula bucal profunda com dois pares de dentes ventrais e um par de lancetas ou dentes triangulares subventrais. A cor dos parasitas é rósea-avermelhada e o dimorfismo sexual é acentuado.

O macho mede de 8 a 11 mm de comprimento por 400 micrômetros de largura e possui bolsa copuladora na extremidade posterior, enquanto a fêmea, mede de 10 a 18 mm por 600 micrômetros de largura e apresenta vulva nítida no terço posterior do corpo.



Foto1: Foto do *Ancilóstomo duodenales*

Os ovos eliminados são ovais, sem segmentação ou clivagem, com 60 por 40 micrômetros de diâmetro.



Para registrar as páginas acessadas pelos alunos, inicialmente pensou-se em registrar a página e o horário em que ela foi requisitada no servidor e calcular os tempos de acesso baseando-se nos intervalos entre as requisições. Porém, desta maneira não seria possível saber o tempo de acesso da última página requisitada. Para resolver este problema, incorporou-se um *applet* JAVA nas páginas de conteúdo, tendo assim como controlar exatamente o momento em que o aluno fechar ou mudar o endereço da página. Neste momento só nos restava gravar o registro, porém, seria necessário carregar os *drives* (bibliotecas de funções) de conexão com o banco de dados no *applet*, o que tornaria as páginas lentas para serem baixadas devido ao tamanho dos *drives*.

Para resolver este segundo problema optou-se pela criação de um servidor de *socket* (mecanismo de comunicação usado para enviar e receber dados entre computadores), este servidor foi implementado em JAVA e está rodando na máquina *campeche.inf.furb.br*

(endereço IP: 200.135.24.57), localizada no laboratório do PROTEM. Solução que funciona da seguinte maneira, quando o aluno fecha ou muda o endereço da página, o *applet* envia uma mensagem via *socket* para o servidor contendo o login do aluno, o endereço da página, data e horário em que a página foi acessada. Quando o servidor recebe esta mensagem, ele dispara uma *thread* (pedaço de um programa, geralmente uma função que roda simultaneamente ao processo que a dispara) de gravação que calcula o tempo de acesso e grava o registro no banco de dados. A figura 55 apresenta o *applet* incorporado as páginas de conteúdo.

FIGURA 55 – APPLET JAVA INCORPORADO AS PÁGINAS DE CONTEUDO

```

1
2 import java.applet.*;
3 import java.net.*;
4 import java.io.*;
5
6
7 public class ControlaClique extends Applet
8 {
9     String sDataHora = "";
10    String sPagina = "";
11    String sLogin = "";
12
13    public void init()
14    {
15        sDataHora = getParameter("DATAHORA");
16        sPagina = getParameter("PAGINA");
17        sLogin = getParameter("LOGIN");
18    }
19
20    public void destroy()
21    {
22        try
23        {
24            Socket sCliente = new Socket("200.135.24.57", 8181);
25            PrintStream canal = new PrintStream(sCliente.getOutputStream());
26            canal.println(sDataHora+"*"+sPagina+"*"+sLogin);
27            sCliente.close();
28        }
29        catch (Exception e) {}
30    }
31 }
32
33 }
34
35
36
37
38
39
40
41

```

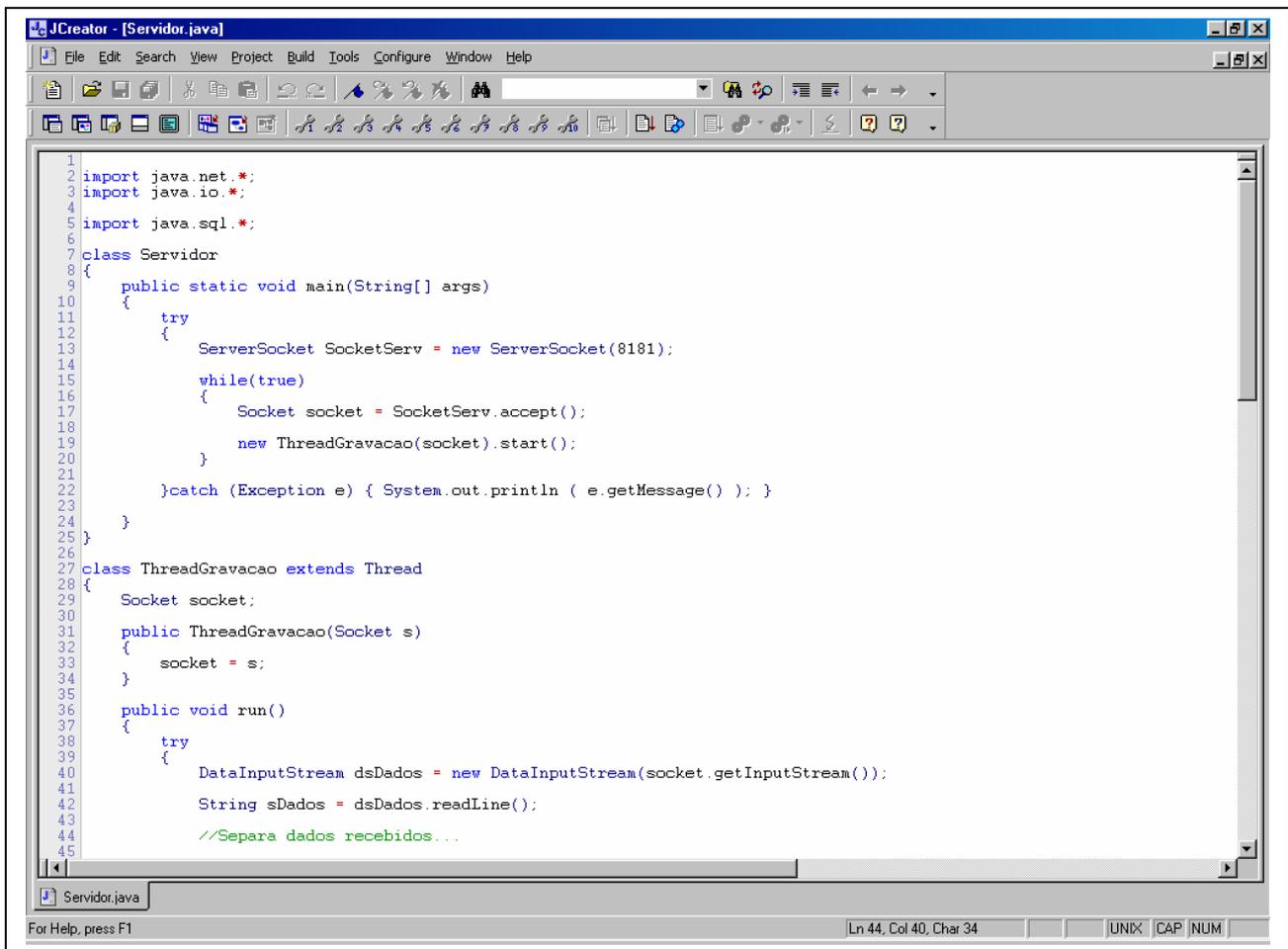
For Help, press F1

Ln 38, Col 1, Char 1

DOS NUM

A figura 56 apresenta o servidor de *socket*, que recebe as mensagens do *applet* e dispara a *thread* de gravação.

FIGURA 56 – SERVIDOR SOCKET



```
1
2 import java.net.*;
3 import java.io.*;
4
5 import java.sql.*;
6
7 class Servidor
8 {
9     public static void main(String[] args)
10    {
11        try
12        {
13            ServerSocket SocketServ = new ServerSocket(8181);
14
15            while(true)
16            {
17                Socket socket = SocketServ.accept();
18
19                new ThreadGravacao(socket).start();
20            }
21        }
22        catch (Exception e) { System.out.println ( e.getMessage() ); }
23    }
24 }
25
26
27 class ThreadGravacao extends Thread
28 {
29     Socket socket;
30
31     public ThreadGravacao(Socket s)
32     {
33         socket = s;
34     }
35
36     public void run()
37     {
38         try
39         {
40             DataInputStream dsDados = new DataInputStream(socket.getInputStream());
41             String sDados = dsDados.readLine();
42
43             //Separa dados recebidos...
44
45
```

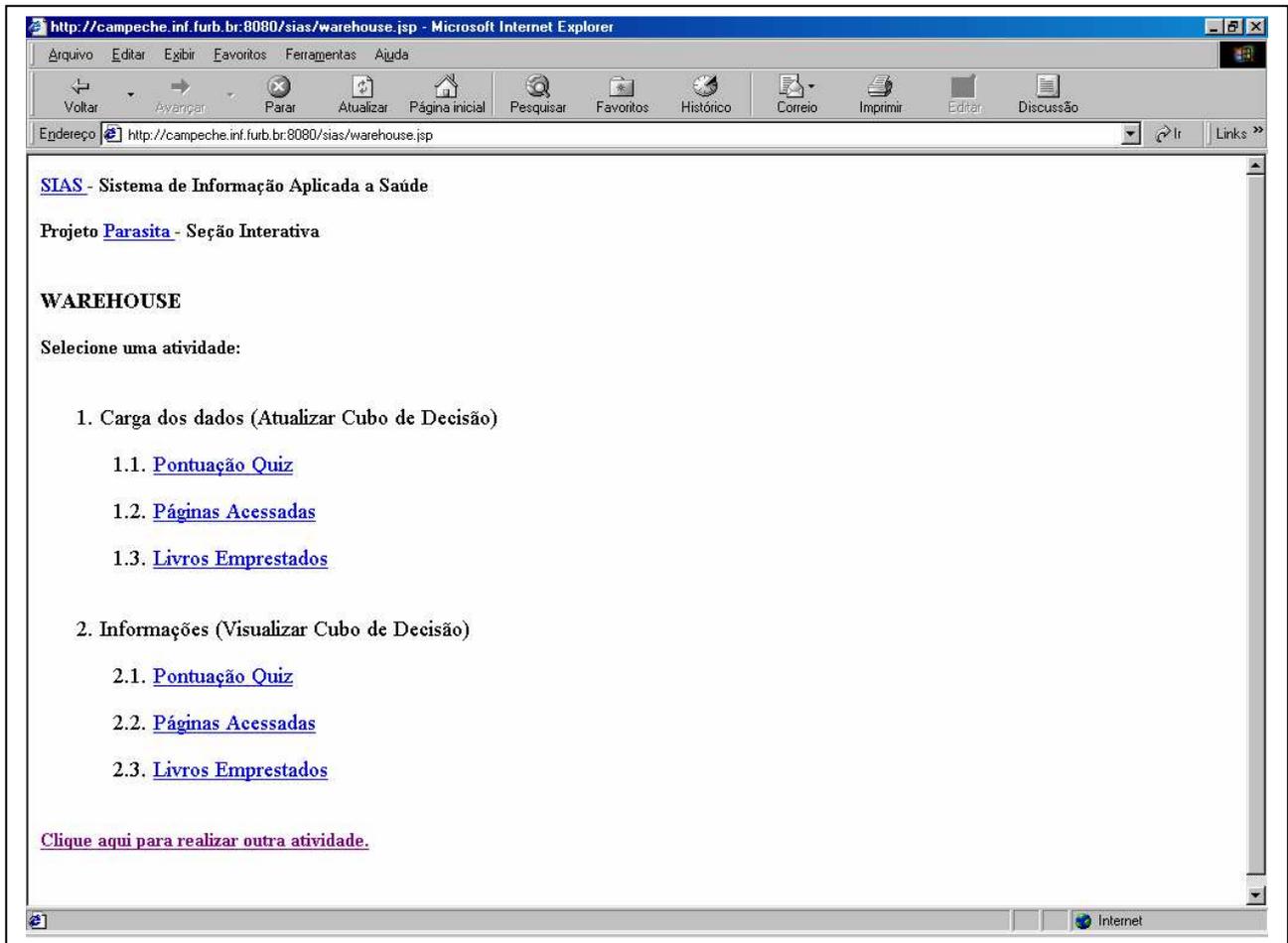
Com isso, são obtidos a seqüência e o tempo de acesso às páginas, sendo a utilização destas informações na construção do *Data Warehouse* que caracterizam o primeiro processo de criação de um *Data Webhouse*, que é trazer a Web para o *Data Warehouse*.

6.3.2 APRESENTAÇÃO DO DATA WEBHOUSE

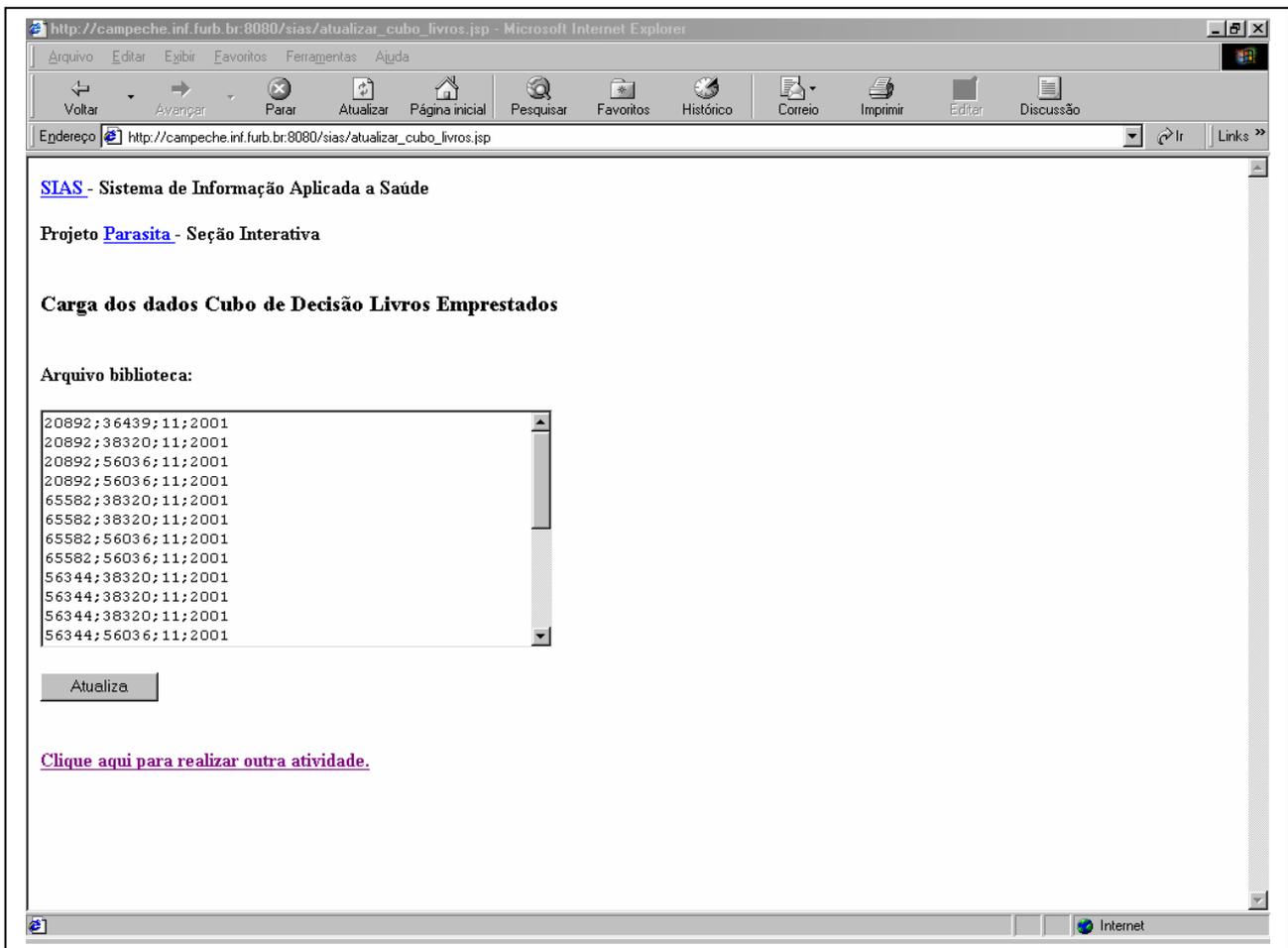
A seguir, será demonstrado o segundo módulo do SIAS, onde foram aplicados os conceitos referentes à *Data Warehouse*.

Através da opção *Warehouse*, disponível na página de atividades para o professor, que foi apresentada na figura 44, tem-se acesso ao módulo de *Data Webhouse*, que é demonstrado na figura 57.

FIGURA 57 – ATIVIDADES DATA WEBHOUSE



Foram implementados três cubos de decisão, *pontuação quiz*, *páginas acessadas* e *livros emprestados*. Na opção *1. Carga dos dados*, o professor realiza a carga dos dados de cada um dos cubos. Os dados referente aos cubos *pontuação quiz* e *páginas acessadas* são oriundos do primeiro módulo do SIAS, o ambiente de aprendizado. Já a carga dos dados do cubo *livros emprestados* é realizada com dados provindos da biblioteca central da FURB, o que é demonstrado na figura 58.

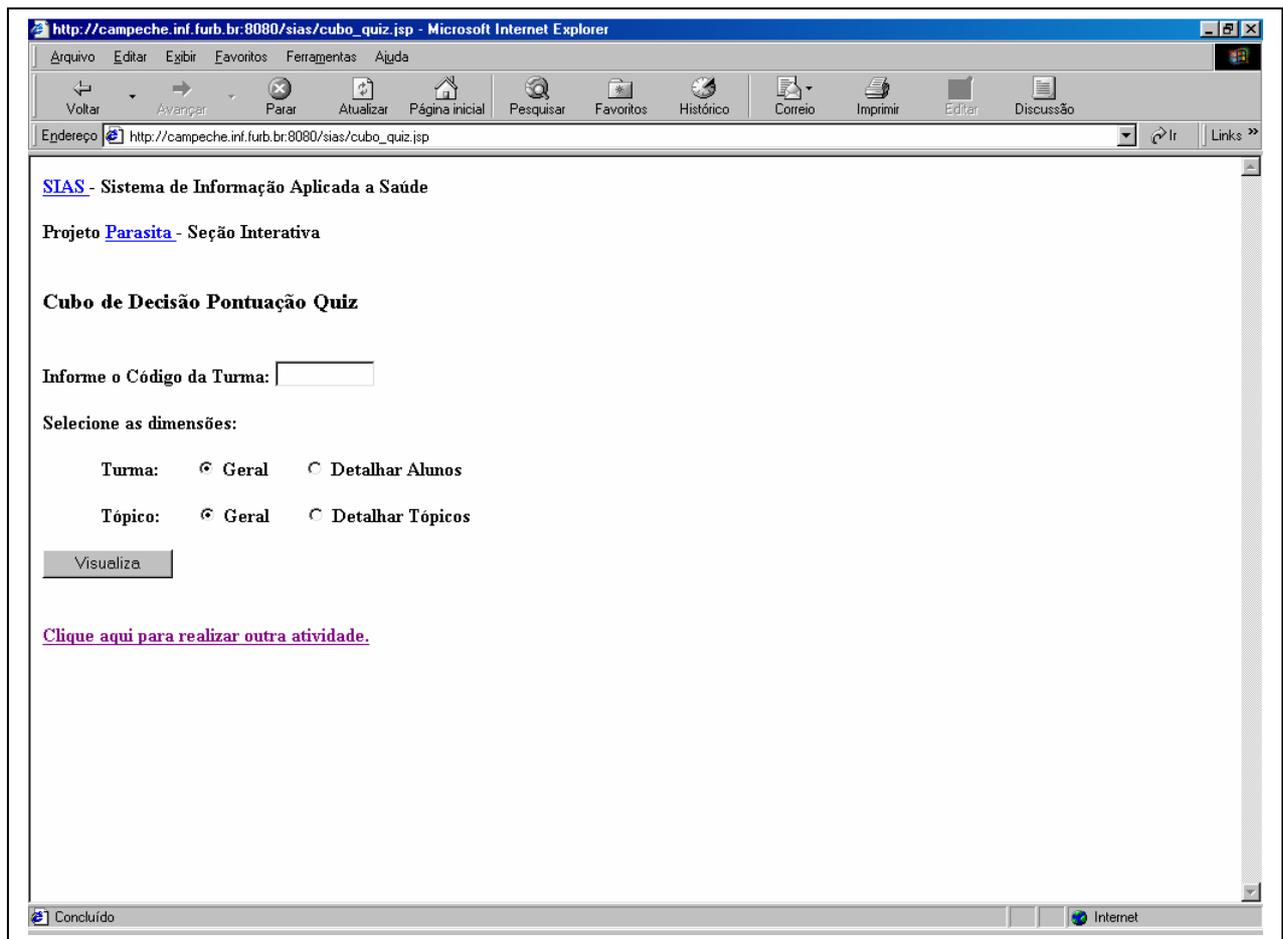
FIGURA 58 – CARGA DE DADOS DO CUBO DE DECISÃO *LIVROS EMPRESTADOS*

Cada linha da caixa de texto corresponde a um empréstimo realizado pelo aluno na biblioteca. Antes de efetuar a gravação, é verificado se o código do usuário corresponde ao de algum dos alunos cadastrados no sistema, caso seja igual, é verificado se o código do livro também está cadastrado.

Uma linha é formada pelas seguintes informações que estão separadas por ponto e vírgula (;), código de usuário da biblioteca, código do livro no sistema da biblioteca, mês e ano.

Antes de visualizar qualquer um dos três cubos de decisão, o que é disponível na opção 2. *Informações* da página de atividades do *Data Warehouse*, o professor deve informar a turma e selecionar as dimensões desejadas, o que pode ser visto na figura 59, que apresenta a página de opções do cubo de decisão *pontuação quiz*.

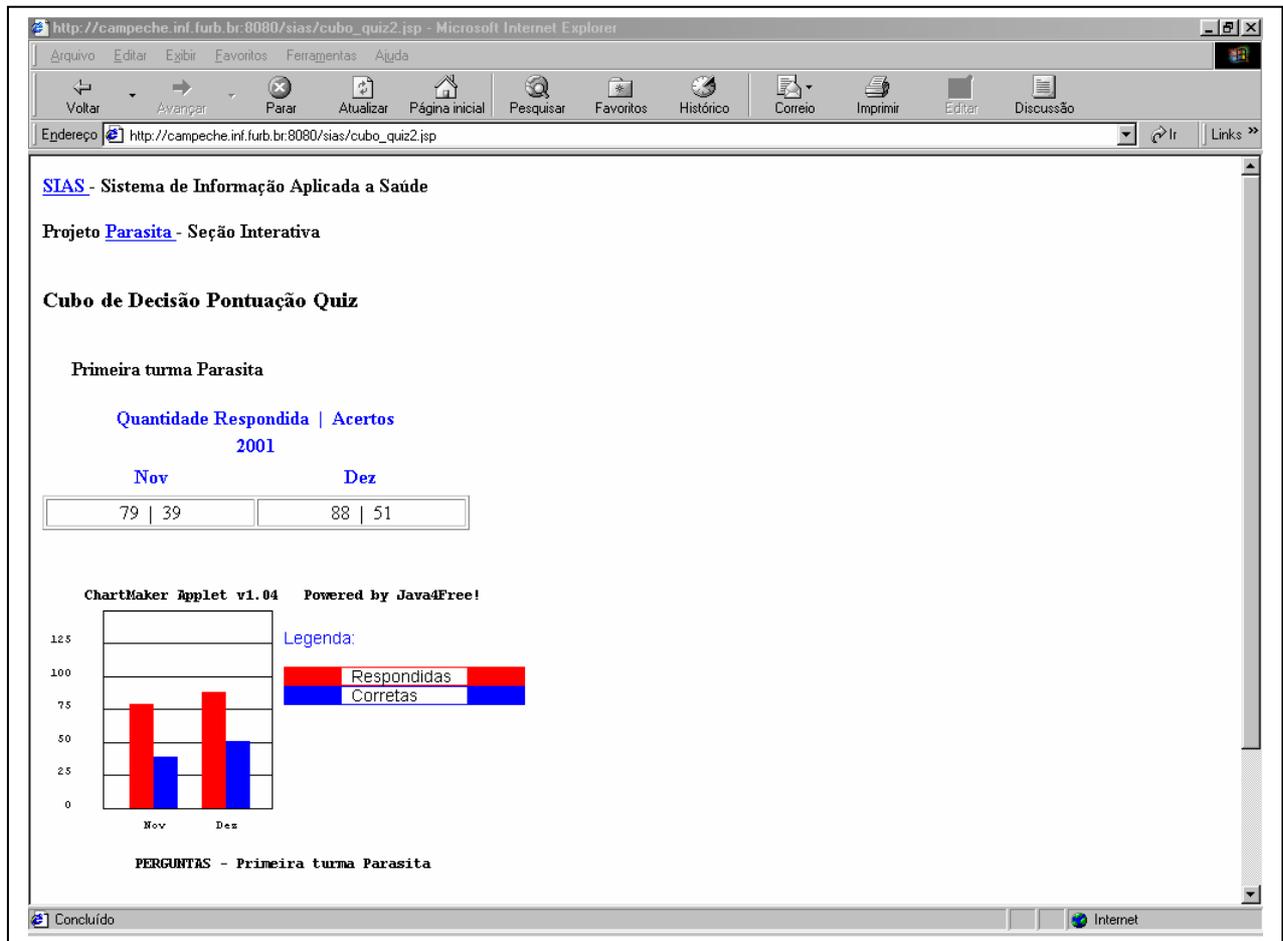
FIGURA 59 – OPÇÕES DO CUBO DE DECISÃO *PONTUAÇÃO QUIZ*



Cada cubo de decisão possui duas dimensões, turma e tópico, sendo possível apresentar as dimensões de forma geral ou detalhada, também possui um *applet* que apresenta as informações de maneira gráfica.

A figura 60 apresenta o cubo de decisão *pontuação quiz* com as dimensões turma e tópico como geral. Neste exemplo, o número de respostas e de acertos será totalizado entre todos os alunos da turma e todos tópicos.

FIGURA 60 – CUBO *PONTUAÇÃO QUIZ* COM DIMENSÕES TURMA E TÓPICO COMO GERAL



A figura 61 apresenta o cubo de decisão *páginas acessadas* com a dimensão turma como detalhado e tópico como geral. Neste exemplo, o tempo de acesso às páginas de conteúdo será mostrado de forma totalizada para cada aluno da turma.

FIGURA 61 – CUBO PÁGINAS ACESSADAS COM A DIMENSÃO TURMA COMO DETALHADO E TÓPICO COMO GERAL

SIAS - Sistema de Informação Aplicada a Saúde

Projeto [Parasita](#) - Seção Interativa

Cubo de Decisão Páginas Acessadas

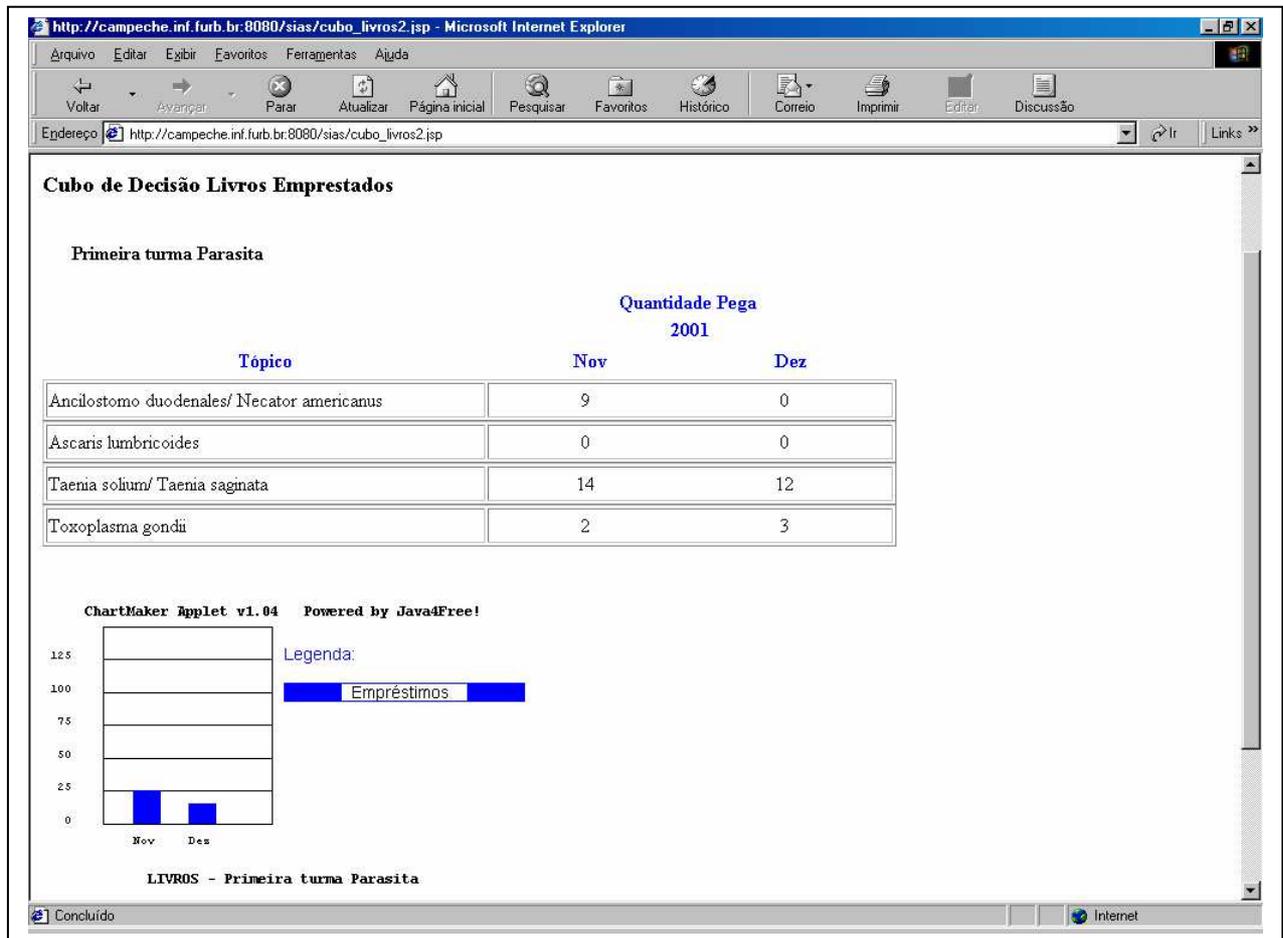
Primeira turma Parasita

**Tempo de Acesso
2001**

Aluno	Nov	Dez
Andréa Evers	00:00:00	00:01:19
Cassiano G. Ucker	00:26:52	00:00:52
César Ramos	00:00:00	00:31:17
Isabel Souza	00:00:00	00:03:44
Juarez Silva	00:00:36	00:00:00
Maisa B. Werplotz	00:00:00	00:16:26
Nelson Lorenz	00:00:00	00:04:17
Oscar Dalfovo	00:28:26	00:00:00
Raquel Trentin	00:00:00	00:10:17
Rodrigo Ferraz	00:00:15	00:00:00

Na figura 62 é apresentado o cubo de decisão *livros emprestados* com a dimensão turma como geral e tópico como detalhado. Neste exemplo, a quantidade de empréstimo de livros na biblioteca é demonstrada de forma totalizada para a turma, por cada tópico.

FIGURA 62 – CUBO *LIVROS EMPRESTADOS* COM A DIMENSÃO TURMA COMO GERAL E TÓPICO COMO DETALHADO



A figura 63 apresenta o cubo de decisão *pontuação quiz* com as dimensões turma e tópico como detalhado. Neste exemplo, o numero de respostas e de acertos será totalizado por aluno, por cada tópico.

FIGURA 63 – CUBO *PONTUAÇÃO QUIZ* COM DIMENSÕES TURMA E TÓPICO
COMO DETALHADO

SIAS - Sistema de Informação Aplicada a Saúde

Projeto [Parasita](#) - Seção Interativa

Cubo de Decisão Pontuação Quiz

Primeira turma Parasita

Aluno	Tópico	Quantidade Respondida Acertos 2001	
		Nov	Dez
Andréa Evers	Ancilostomo duodenales/ Necator americanus	0 0	10 2
	Ascaris lumbricoides	0 0	0 0
	Taenia solium/ Taenia saginata	0 0	8 4
	Toxoplasma gondii	0 0	0 0
Cassiano G. Ucker	Ancilostomo duodenales/ Necator americanus	10 3	7 5
	Ascaris lumbricoides	0 0	0 0
	Taenia solium/ Taenia saginata	8 3	7 5
	Toxoplasma gondii	0 0	0 0
César Ramos	Ancilostomo duodenales/ Necator americanus	0 0	10 7
	Ascaris lumbricoides	0 0	0 0

A realização das atividades sobre o *Data Warehouse* serem realizadas via Web, caracteriza o segundo processo de criação de um *Data Webhouse*, que é trazer o *Data Warehouse* para a Web.

7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas com o desenvolvimento do trabalho e sugestões para extensões.

7.1 CONCLUSÕES

Desde o início dos anos sessenta as universidades e instituições militares vêm utilizando o computador como ferramenta de auxílio para a transmissão de conhecimento aos seus alunos. Com o surgimento da Internet, que com seus constantes avanços tecnológicos, como novas possibilidades de apresentações de conteúdo e sua facilidade de uso e acesso, aliado a seu baixo preço, se comparado a outras mídias, atualmente, está originando uma verdadeira revolução no processo de aprendizagem.

Procurando um maior aproveitamento dos recursos proporcionados pela Internet, este trabalho visou o desenvolvimento de um Sistema de Informação Aplicado à Saúde baseado em *Data Warehouse/Webhouse*, com a utilização de métodos informatizados para auxiliar o acadêmico no aprendizado de disciplinas e o professor na gestão das mesmas.

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, conclui-se que foram alcançados, pois, com a utilização da filosofia de *Data Warehouse* com dados provindos da Internet e a disponibilidade de acesso ao *Data Warehouse* pela Internet, caracterizou-se a criação proposta de um *Data Webhouse*. Também por que o sistema desenvolvido está sendo aplicado nas disciplinas que envolvem parasitismo e primeiros socorros do curso de medicina da FURB, auxiliando os acadêmicos no aprendizado destas disciplinas. Mas, o fator mais relevante é o sistema disponibilizar informações estratégicas para o professor utilizar no gerenciamento do conteúdo exposto, possibilitando assim, uma possível melhora no processo de aprendizagem.

A ferramenta *Rational Rose*, se mostrou capaz de especificar o sistema através dos diagramas previstos pela UML. O banco de dados *Oracle 8i* se mostrou robusto e estável, não apresentando problema durante sua utilização. As linguagens de programação JAVA e JSP se mostraram muito eficientes para o desenvolvimento dinâmico na Internet, porém não se obteve esta mesma eficiência para desenvolver recursos gráficos, isso as comparando com ferramentas de desenvolvimento como o ambiente visual Delphi da Borland que disponibiliza

recursos tanto para geração de cubos de decisão como gráficos, ambiente que deixou de ser utilizado por não oferecer todos os recursos desejados para o desenvolvimento na Internet.

7.2 SUGESTÕES PARA EXTENSÕES

Integrar o sistema desenvolvido na realização deste trabalho com o ambiente de aprendizado utilizado pela FURB, o *Learn Loop*.

Realizar um estudo comparativo entre vários ambientes de ensino a distância, procurando uma abordagem maior sobre os aspectos pedagógicos que envolvem estes sistemas.

Utilizar o ambiente de aprendizado e o *Data Webhouse* desenvolvidos em disciplinas de outros centros da universidade, não só as do Centro de Ciências da Saúde.

Aplicar a metodologia SIEGO procurando dar um enfoque maior ao item custo do tripé da organização (custo, tempo e qualidade), que não foi aplicado na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, Steven. *Information systems: a management perspective*. USA : Addison Publishing Company, 1992.

AMORIM, Sammy Newton. **Protótipo de uma ferramenta didática para auxílio na disciplina empreendedor em informática**. 2000. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

AULT, Michael R.. *Oracle 7.0: administração & gerenciamento*. Rio de Janeiro: Infobook, 1995.

BARANAUSKAS, Maria Cecília C.; et all. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: livro. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas : NIED, 1999. p. 49-87.

BARCELLINI, Gian F. B. **Revista**, 2001. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/revista/navegacao/index4.html>>. Acesso em: 14 mai. 2001.

BARNI, Murilo Juttel. **Um sistema de informação executiva baseado em data warehouse para empresas do setor têxtil no vale do Itajaí**. 2001. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

BATISTA, Galileu. **Conteúdo Dinâmico, CGI, Servlets e JSP**, 2001. Disponível em: <<http://www.jspbrasil.com.br:8080/forum/forum.jsp?forum=1001&action=10&pageSize=100>>. Acesso em: 19 nov. 2001.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. Tradução de Fábio Freitas da Silva. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CARDOSO, Silvia Helena. Educação Médica à Distância Pela Internet. **Informática Médica**. v. 1, n. 5, p. 4, 2001. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informaticamedica/n0105/cardoso.html>>. Acesso em: 14 mai. 2001.

CIELO, Ivã Rafael; PAZ, Luiz Cláudio. **Arquiteturas OLAP**, Brasília, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.inf.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2001.

DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000_a.

DALFOVO, Oscar; FRANCO, Cristiano Roberto. Sistemas de informação baseado em Data Warehouse aplicado a área ambiental. In: Simpósio Catarinense de Computação, 1., 2000_b, Itajaí. **Anais...** Itajaí: UNIVALI, 2000. p. 469-479.

DALFOVO, Oscar. **Metodologia sistema de informação estratégico para o gerenciamento operacional (SIEGO)**. Florianópolis, 2001_a. Tese de doutorado (curso de pós graduação em Ciência de Computação) Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

DALFOVO, Oscar; et al. Sistemas de Informação Aplicado à Saúde na Universidade. **Developers Magazine**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 60, p. 24-30, ago. 2001_b.

DATE, C.J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

FERRARI, Anderson Luiz. **Protótipo de sistema de consulta de preços de supermercados utilizando objetos distribuídos via internet**. 2000. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

FRANCO, Cristiano Roberto. **Sistemas de informação aplicado ao sistema de gestão ambiental**. 2001. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

FRANCO, Marcelo A. **A Magnitude da Informação Digital**, 1998. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/revista/infotec/educacao/educacao.html>>. Acesso em: 15 mai. 2001.

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

GANDARA, Fernando. **EIS sistemas de informações empresariais**. São Paulo : Erica, 1995.

HAMPSHIRE, Paulo. **Utilizando java como ferramenta corporativa**. Developer's Magazine. Rio de Janeiro, v.3, n.34, p.36-39, jun. 1999.

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.

KIMBALL, Ralph. **Data warehouse toolkit**. São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1995.

KIMBALL, Ralph; MERZ, Richard. **Data webhouse**. Tradução de Edson Furmankiewicz e Joana Figueiredo. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

LABES, Kathrine Kriek. **SIAS**, 2001_a. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/index.htm>>. Acesso em: 26 out. 2001.

LABES, Kathrine Kriek. **SIAS: SOS**, 2001_b. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/sos/index.htm>>. Acesso em: 26 out. 2001.

LABES, Kathrine Kriek. **SIAS: parasita**, 2001_c. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/parasita/index.htm>>. Acesso em: 26 out. 2001.

MARINHO, Samuel Rocha. **HTML: tutorial**, Brasília, fev. 2001. Disponível em: <<http://www.praianet.com/tutoriais/tutorialhtml/tutorialhtml01.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2001.

MOLINARI, Leonardo. **Ferramentas CASE**, Rio de Janeiro, mai. 2001. Disponível em: <<http://www.addtech.com.br/Servicos/fcase/oquee.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2001.

NÉRICI, Imídeo Giuseppe. **Didática geral dinâmica**. São Paulo : Atlas, 1981.

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.

ORACLE, Handbook. *Writing Applications for Oracle MÓbile Agents*. Redwood City: Oracle Corporations, 1998.

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: 19 abr. 2001.

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

SABBATINI, Renato M.E. Internet e educação médica. **Informédica**. v. 1, n. 3, p. 5-11, mai/jun 2001. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informaticamedica/n0103/editorial.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2001.

SANTOS, José Maria Rodrigues Júnior. **Orientação a objetos**, Aracajú, ago. 1999. Disponível em: <<http://www.geocities.com/SiliconValley/Foothills/9467/delphi.htm>>. Acesso em: 27 out. 2001.

SCHLICKMANN, Raquel. **Aplicação da arquitetura multicamadas utilizando java**. 1999. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

SCHÜTZER, Waldeck. **JAVA: introdução**, São Carlos, fev. 2001. Disponível em: <<http://www2.dm.ufscar.br/~waldeck/curso/java/introd.html>>. Acesso em: 18 nov. 2001.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Tradução de Maria Lúcia Lecker Vieira e Dalton Conde de Alencar; revisão técnica de Paulo Machado Cavalheiro e Cristina Bacellar. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1998.

TELEMACO, Ulisses. **O que é JSP**, 2001. Disponível em:
<<http://www.jspbrasil.com.br:8080/forum/forum.jsp?forum=2001&action=10&search=%25>>.
Acesso em: 19 nov. 2001.