

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

Projeto de implantação de um portal de ensino –  
Estudo de caso

Fernanda Lutkmeier

Leonardo D'Agostini

Florianópolis, 2007

Fernanda Lutkmeier

Leonardo D'Agostini

Projeto de implantação de um portal de ensino –

Estudo de caso

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos  
Requisitos para obtenção do grau de bacharel em  
Ciências da Computação

Orientadora:

Lúcia Helena Martins Pacheco, Dra.

Banca

Rosane Porto Seleme Heinzen, Dra.

Vitório Bruno Mazzola, Dr.

Florianópolis, 2007

## Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Lista de Figuras.....	7
Lista de Tabelas.....	8
Glossário de Acrônimos.....	9
1 Introdução.....	10
1.1 Objetivo Geral.....	10
1.2 Objetivo Específico.....	10
1.3 Justificativa.....	12
1.4 Tecnologia na Educação.....	12
1.4.1 Ensino a distância: <i>e-learning</i> e <i>b-learning</i> .....	14
2 Estudo de caso: Características do Departamento de Ciências Morfológicas e das disciplinas por ele oferecidas.....	15
2.1 Características das disciplinas de Anatomia.....	16
2.2 Características das disciplinas de Histologia.....	17
2.3 Grandes problemas no ensino de Anatomia e Histologia.....	17
3 Portais.....	18
3.1 que é um Portal.....	18
3.2 Histórico.....	19
3.3 Tipos de Portais.....	20
3.3.1 Portais públicos.....	21
3.3.2 Portais corporativos.....	22
3.3.3 Portal Educacional.....	24
3.3.3.1 O que tem de novo?.....	24
4 Ferramentas computacionais.....	24
4.1 Aplicações web.....	25
4.2 CMS.....	27
4.2.1 CMS no projeto.....	28
4.2.2 Ferramentas disponíveis.....	30
4.3 Banco de Dados.....	30
4.3.1 SGBD.....	31
4.4 UML.....	32
4.4.1 Levantamento de Requisitos.....	32
4.4.1.1 Objetivos gerais.....	33
4.4.1.2 Cliente.....	33
4.4.1.3 Objetivos.....	34
4.4.1.4 Funções do sistema.....	34
4.4.1.5 Atributos do sistema.....	35
4.5 Casos de uso.....	36
4.5.1 Diagrama de casos de uso.....	38
4.6 Modelo Conceitual.....	39

5 Segurança.....	42
5.1 Autenticação do usuário.....	42
5.1.1 Validação do usuário e senha.....	43
5.1.2 Controle de acesso.....	43
6 Projeto .....	44
6.1 Projeto de Banco de Dados.....	44
6.1.1 SGBD – MySql.....	45
6.1.2 Utilização do MySQL pelo OpenCMS.....	46
7 OpenCMS.....	46
7.1 Segurança no OpenCMS.....	48
7.2 Implementação do Protótipo.....	49
7.2.1 Visão Geral do Protótipo.....	53
Conclusões .....	56
Sugestões de trabalhos futuros.....	57
Anexos.....	58
Referências Bibliográficas.....	67

## RESUMO

O presente trabalho apresenta o estudo de caso para implementação de um portal de ensino no Departamento de Ciências Morfológicas da UFSC.

Neste projeto foram estudadas as necessidades do departamento para comunicação e troca de conhecimentos entre alunos, professores e usuários do departamento em geral. Para a modelagem do portal foram utilizadas técnicas de engenharia de software para levantamento e análise de requisitos e funcionalidades do sistema.

Levando-se em consideração os requisitos levantados na fase da análise, foi adotado o banco de dados Mysql e o gerenciador de conteúdo OpenCMS para a parte prática do projeto. Uma pequena aplicação foi desenvolvida, a qual inclui um protótipo de página de disciplina, esta feita como exemplo de padronização de páginas para um futuro portal de auxílio ao ensino, no departamento em questão.

## **ABSTRACT**

The present work presents the study of case for implementation of an education portal in the Department of Morphological Sciences from UFSC.

In this project have been studied the department necessities for communication and exchange of knowledge between students, professors and generally department users. For the portal modeling have been used software engineering techniques for survey and analysis of requirements and functionalities of the system.

Taking in consideration the requirements raised in the analysis phase, it was adopted the Mysql database and the content management OpenCMS for the practical party of the project. A small application was developed, which includes a prototype of discipline page, this done one as example of pages standardization for a future portal of aid to education, in the department in question.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura cliente/servidor.....	26
Figura 2 – Funções básicas do sistema.....	35
Figura 3 – Atributos básicos do sistema.....	36
Figura 4 – Diagrama de caso de uso do ator Aluno.....	39
Figura 5 – Modelo conceitual do sistema.....	41
Figura 6 – Tela de Administração do OpenCMS.....	50
Figura 7 – Visão do Espaço de Trabalho.....	52
Figura 8 – Tela Inicial do Protótipo.....	53
Figura 9 – Área de Ensino.....	54
Figura 10 – Página da Disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Geração de portais públicos

## **GLOSSÁRIO DE ACRÔNIMOS**

MOR – Departamento de Ciências Morfológicas

EAD- Ensino a Distância

HTTP – HyperText Transfer Protocol

HTML – HyperText Markup Language

CMS – Content Management System

INE – Departamento de Informática e Estatística

BD – Banco de Dados

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

UML – Unified Modeling Language

SQL – Structured Query Language

JDBC – Java Database Connection

XML – Extensible Markup Language

WYSIWYG – What you see is what you get

JSP - Java Server Pages

## **1 Introdução**

A demanda por recursos tecnológicos para serem aplicados na educação é cada vez maior. A utilização correta deste tipo de recurso torna-se uma alternativa de estudo, de troca de informações e de uma maior interação entre professores e alunos. É de interesse deste trabalho estudar os recursos disponíveis na área da computação para projetar um ambiente que supra as necessidades do Departamento de Ciências Morfológicas – MOR da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. O referido departamento apresenta necessidades peculiares no que diz respeito à área de ensino, já que as matérias ministradas no MOR são baseadas tipicamente em imagens. O MOR atualmente não possui nenhum tipo de recurso computacional que sirva como alternativa de estudo para seus alunos.

### **1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver o projeto de um sistema computacional de apoio a departamentos de ensino superior.

### **1.2 Objetivos específicos**

Projetar e modelar um portal para *web* visando uma alternativa de comunicação e troca de conhecimentos entre alunos, professores e usuários do departamento em geral. Dentre as funcionalidades do sistema a ser desenvolvido podemos citar:

- Espaço para disponibilizar uma página pessoal de cada professor;

- Possibilitar ao professor gerenciar o conteúdo eletrônico da disciplina que ministra por meio de editores adequados tornando os materiais mais facilmente acessíveis aos alunos;
- Comunicação entre professores, alunos e administração por meio de *chats*, *e-mail* e fóruns de discussão;
- Espaço para divulgação de horários de monitoria, notícias, notas de avaliação, eventos e atualidades;

Além disto, pode-se citar, com respeito ao desenvolvimento do projeto e especificação dos aspectos tecnológicos associados, o seguinte:

- Utilizar técnicas de Engenharia de software para modelagem do portal;
- Revisão de soluções existentes na área de ensino a distância e *b-learning* que se apliquem ao projeto;
- Definição de ferramentas e tecnologias a serem utilizadas para implementação do projeto;
- Especificação da arquitetura software para implementação das funcionalidades do sistema;

### **1.3 Justificativas**

Atualmente o acesso a informação ocorre independente da existência de fronteiras ou distâncias. A utilização da tecnologia na educação, como o uso da Internet, possibilitou um grande avanço da educação a distância, ampliando o acesso ao conhecimento. O uso de instrumentos tecnológicos para apoio ao ensino presencial também é uma tendência e necessidade da educação atual.

Tendo isso como base, este trabalho buscará fornecer uma ponte de contato professor/aluno utilizando recursos tecnológicos visando ampliar e generalizar o acesso ao conhecimento mediado por instrumentos computacionais. Pretende também ser uma alternativa que diz respeito a disponibilização de imagens e vídeo tão necessário ao estudo de ciências morfológicas. O presente trabalho buscará contribuir para que um maior número de alunos tenha acesso às informações que até o momento estão disponíveis apenas em livros técnicos.

### **1.4 Tecnologia na Educação**

A sociedade do conhecimento, atualmente, se caracteriza pelos princípios da diversidade, integração e complexidade. Levando estas características em conta, a educação requer novas formas de ensinar e aprender que satisfaçam as necessidades encontradas. Com o uso da tecnologia é possível superar os limites do tempo e espaço, propiciando novas vivências e conhecimentos a uma enorme diversidade de pessoas em várias regiões.

Na literatura encontram-se diversas definições sobre o que é a tecnologia, mas a que mais se aplica a este trabalho é a definição de Cella (2006, *apud* Scott, 1992) que diz: “Focar na tecnologia de uma organização é ver a organização como um lugar onde algum tipo de trabalho é feito, como um local onde energia é aplicada para a transformação de entradas e saídas. O conceito é amplamente definido pelos teóricos de organização e inclui não apenas o equipamento (hardware) no desenvolvimento do trabalho, mas também as habilidades e conhecimentos dos trabalhadores, e até mesmo as características dos objetos nos quais o trabalho é desempenhado.” (pág 51). Isto quer dizer, a tecnologia não está focada somente na máquina física e nas funcionalidades providas, mas também no ser humano que irá interagir com aquela máquina. Levando este conceito para a área da educação, percebe-se que muito do que se pode tirar de benefício do uso da tecnologia advém de como professores e educadores utilizam os recursos disponíveis.

Em ambientes educacionais o computador tem potencial para ser uma ferramenta altamente eficaz, tanto se utilizado no ensino à distância como também no ensino presencial (França *et al* 2006). Segundo Neves (1999) é necessário que se tenha em mente que o papel do computador ou da tecnologia empregada não é ensinar, mas facilitar a aprendizagem liberando a curiosidade do aluno.

Dentre os mediadores de conhecimento, a tecnologia e os computadores apresentam-se como ferramentas que possuem formas especiais de possibilitar a percepção permitindo níveis de apresentação simbólica ainda não oferecidos por outras ferramentas no que diz respeito a simular problemas e situações (Neves,

1999). Assim, devido a ampliação de recursos didático-pedagógicos a utilização de ferramentas computacionais se faz necessária e imprescindível no meio acadêmico para um ensino atualizado e motivador.

#### **1.4.1 Ensino a distância: *e-learning* e *b-learning***

Pode-se caracterizar a educação a distância pela separação do professor e aluno no espaço e/ou tempo (Martins *et al*, 2001, *apud* Perraton,1988), controle do aprendizado realizado mais intensamente pelo aluno do que pelo instrutor distante (Martins *et al*, 2001, *apud* Jonassen,1992) e a comunicação entre alunos e professores sendo mediada por documentos impressos ou por alguma forma de tecnologia (Martins *et al*, 2001, *apud* Keegan,1986).

Nos dias de hoje, o uso da educação à distância é considerado uma alternativa ao processo educacional para atender a demanda crescente por mais educação, maior número de alunos e maior carga horária de instrução (Prado & Valente 2002). O termo *e-learning* (*electronic learning*) provém de uma combinação ocorrida entre o ensino com auxílio da tecnologia e a educação a distância, e pressupõe o uso de três elementos: disponibilização *on-line* de conteúdos, uso de uma ambiente virtual de aprendizagem para realização das atividades e uma equipe de tutores e monitores que motive e acompanhe os alunos distantes (Cella, 2006). Dentre os benefícios da adoção deste tipo de tecnologia pode-se citar: diminuição dos custos, maior abrangência de usuários, já que ele pode alcançar um grande número de pessoas virtualmente, ao mesmo tempo e separadas geograficamente, atualização constante do conteúdo e

escalabilidade, já que permite um grande aumento de usuários utilizando o sistema, entre outras. (Cella 2006).

Nos dias de hoje surgiu um novo termo que está sendo mais utilizado, o *blended learning* ou *b-learning* (aprendizado híbrido). Segundo (Cella, 2006) “o *blended learning* designa aprendizado onde várias tecnologias e metodologias são utilizadas em conjunto”. Diferentemente do *e-learning*, onde o meio de ensino ocorre totalmente a distância, o *b-learning* agrega aulas presenciais com uso de tecnologias que incrementem o aprendizado. A interatividade em ambos os meios de ensino a distância é disponibilizada pelas redes de longa distância (como a Internet), intranets e pelos ambientes de gestão. Porém, a hibridiz deste método se dá no uso das tecnologias empregadas.

No presente trabalho iremos utilizar o conceito de *b-learning*, pois este se adequa melhor a realidade de ensino do departamento que será implementado o sistema computacional, o Departamento de Ciências Morfológicas da UFSC, além de ser uma forte tendência das aplicações atuais em informática na educação.

## **2 Estudo de caso: Características do Departamento de Ciências Morfológicas e das disciplinas por ele oferecidas**

O Departamento de Ciências Morfológicas (MOR) da UFSC oferece as disciplinas de Anatomia e Histologia para os cursos de Medicina, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Educação Física, Nutrição, Biologia e Psicologia. Ao todo o MOR oferece disciplinas para aproximadamente 1000 alunos. As aulas de

anatomia e histologia são divididas em aulas teóricas, para as quais existem quatro anfiteatros onde elas são ministradas, e aulas práticas, para as quais existem quatro laboratórios de anatomia e três de histologia. Atualmente existem 10 monitores de anatomia e 5 de histologia que auxiliam os professores durante as aulas práticas e também tiram dúvidas dos alunos em horários pré-determinados.

## **2.1 Características das disciplinas de Anatomia**

Nas disciplinas de Anatomia as aulas teóricas expositivas utilizam como material de apoio transparências, com conteúdos e imagens extraídos de atlas e livros-texto, além de software de apresentação que necessitam da utilização de aparelhos multimídia.

O material digital exposto nas aulas teóricas geralmente não está disponível ao aluno devido a falta de infra-estrutura. Isto dificulta o estudo dos alunos tendo estes que buscar material de apoio na biblioteca, que possui um número insuficiente de exemplares, ou por meio de *xérox*, que é desaconselhável por questões de direitos autorais, distorce as figuras e implica em gastos para estudantes.

Nas aulas práticas são utilizadas peças conservadas em formol, glicerina ou álcool que, apesar da utilização destas técnicas químicas de conservação, se mantêm frágeis para o manuseio quando utilizadas pelos professores e monitores nas aulas práticas. Também não existem imagens das peças utilizadas ou vídeos das aulas de dissecação disponíveis para que os alunos possam estudar fora da

universidade, fazendo com que o estudo só possa ser feito nos laboratórios do departamento e que suas dúvidas só possam ser tiradas nos horários em que os monitores estão disponíveis.

## **2.2 Características das disciplinas de Histologia**

Seguindo a mesma linha de ensino da área de anatomia as disciplinas de histologia são divididas em aulas teóricas expositivas, que contam também com o apoio de transparências com o conteúdo de livros-texto, material além de slides com fotos das lâminas que serão posteriormente visualizadas no microscópio. As aulas práticas contam com a utilização de lâminas que são fabricadas pelos professores e servidores técnicos-administrativos. Muitas vezes, durante o uso em aula as lâminas se quebram, além de perderem a qualidade com o tempo. Os alunos só podem estudar com as lâminas em um laboratório do departamento e também só conseguem tirar dúvidas nos horários onde existem monitores disponíveis.

## **2.3 Grandes problemas no ensino de Anatomia e Histologia**

Como se pode perceber pela descrição acima, o estudo destes conteúdos fora da universidade, principalmente da parte prática das matérias de Anatomia e Histologia, é dificultado pela falta de disponibilização em meio eletrônico de materiais como imagens, vídeos e slides. Outros problemas que podem ser observados no departamento é a falta de peças humanas, já que sua obtenção é dificultada por vários aspectos legais, a pequena durabilidade de lâminas e peças e o número insuficiente de monitores para suprir uma faixa maior de horários de

atendimento aos alunos. Além disso, o departamento de Ciências Morfológicas não possui recursos computacionais que possibilite uma interação entre alunos e professores, sendo que esta fica limitada aos recursos apresentados em sala.

Com a inclusão de um portal *web* voltado para a educação, com o intento de auxiliar o ensino no departamento de Ciências Morfológicas, poderia melhorar a comunicação entre alunos e professores e, conseqüentemente, aumentar o aprendizado por parte dos alunos e dos próprios professores.

Estas melhorias poderiam ser alcançadas por meio de funcionalidades que são intrínsecas dos portais, como uso de listas de discussões, fóruns, disponibilização de materiais digitalizados etc. As listas de discussão e os fóruns facilitam ao aluno sanar certas dúvidas com o professor, ou com outro aluno ou monitor, assim possibilita ao professor otimizar o seu tempo podendo responder as dúvidas de maneira remota. Já a disponibilização de materiais digitalizados, em especial figuras e imagens, permitiria aos estudantes voltar seu foco de atenção para os conteúdos expostos em aula e

Os professores ainda disponibilizam todo, ou quase todo, o material da disciplina de forma manual, o que dificulta um pouco o acesso do mesmo aos alunos.

### **3 Portais**

#### **3.1 O que é um Portal**

Nos dias hodiernos, é comum a utilização da palavra portal de maneira incorreta, para fazer referência a um *site* (sítio) qualquer da *web*. Na verdade é um tipo específico de sítio, o qual tem como objetivo fazer a distribuição do tráfego de maneira bem ordenada, encaminhando o trânsito para outros endereços, sejam de outros sítios/portais, ou de sub-sítios de domínio do próprio portal para o determinado tema desejado pelo usuário. Por exemplo, o portal Globo distribui o seu tráfego em diferentes temas como, esportes, entretenimento, entre outros. Ao acessar a área de esportes, o usuário é encaminhado ao site GloboEsporte.com, o qual também é do domínio das organizações Globo, mas poderia, hipoteticamente, encaminhar para um *site* de uma outra organização.

A estrutura mais usual de um portal geralmente contém um motor de busca, o qual, a partir de uma palavra chave, fornece uma lista de *sites* com aquela descrição, uma área de conteúdos próprios com os temas diretamente relacionados, uma área de referências a outros *sites* (*links*) e alguns tipos de serviços, como fóruns de discussão e criação de comunidades de determinado assunto, fazendo uma interação entre os usuários que possuem o mesmo interesse.

### **3.2 Histórico**

Há poucos anos atrás, o que hoje é chamado de portal era conhecido, de maneira simplória, como máquina de busca, cujo objetivo era facilitar o acesso às informações contidas em documentos espalhados pela Internet. (Dias, 2001). Inicialmente, as máquinas de busca possibilitavam ao usuário da Internet localizar documentos a partir de pesquisas booleanas, ou seja, pesquisas feitas por meio

de palavras-chaves com o auxílio de operadores lógicos, e navegação associativa entre *links* para outras páginas. Para reduzir ainda mais o tempo de busca na Internet e auxiliar os usuários menos experientes, vários *sites* de busca incluíram categorias, isto é, passaram a filtrar *sites* e documentos em grupos pré-configurados de acordo com seu conteúdo - meteorologia, esportes, finanças, turismo, notícias, cultura, entre outros tipos de categorias consideradas relevantes a disponibilização do seu conteúdo por meio do portal.

A próxima fase foi à adição de novas funcionalidades, como, por exemplo, as comunidades virtuais e suas listas de discussão, *chats* em tempo real ou módulo de conversação *on-line* feitas entre duas ou mais pessoas, possibilidade de personalização dos *sites* de busca (My Yahoo!, My Excite etc.) e acesso a conteúdos especializados e comerciais. Essa nova concepção de máquina de busca é que passou a ser chamada de portal.

A grande popularidade dos portais deu-se, em grande parte, devido ao sucesso obtido pelo portal do Yahoo, com o lançamento, em 1996, de um serviço de portal personalizado chamado "My Yahoo!", o qual permitiu aos usuários configurarem suas próprias interfaces *web*, definindo as informações que eram pertinentes e significantes para eles (Plumtree, 1999).

As organizações rapidamente notaram o sucesso deste produto em termos de sua adoção e uso pelo público em geral e começaram a vislumbrar a possibilidade de utilização dessa mesma tecnologia para organizar e facilitar o acesso às informações internas da empresa

### **3.3 Tipos de Portais**

Segundo Dias (Dias , 2001), em relação à taxonomia, os portais podem ser classificados de duas maneiras distintas, em relação ao contexto de sua utilização, dividindo-os entre portais públicos e corporativos, e quanto as suas funções, esta última classificação sendo apenas usada para os portais corporativos, subdividindo os mesmos baseado nas funcionalidades que disponibilizam.

### **3.3.1 Portais Públicos**

O portal público, também denominado portal Internet, portal *web* ou portal de consumidores, ainda segundo Dias (2001), provê ao consumidor uma única interface à imensa rede de servidores que compõem a Internet. Sua função é atrair, para o seu *site*, o público em geral que navega na Internet. Quanto maior o número de visitantes, maior a probabilidade do estabelecimento de comunidades virtuais que potencialmente irão comprar o que os anunciantes daquele *site* têm para vender. Assim como a televisão, o rádio e a mídia impressa, o portal público estabelece um relacionamento unidirecional com seus visitantes e constitui-se em uma mídia adicional para o *marketing* de produtos.

Segundo Eckerson (1999), os portais públicos passaram por três gerações distintas, a partir da metade dos anos 90, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Geração dos portais públicos (baseada nas gerações identificadas por Eckerson )

Característica	Geração	Categoria
Máquina de busca, com catálogo hierárquico de conteúdo da web. Cada entrada do catálogo contém uma descrição do conteúdo e um <i>link</i> .	Primeira	Referencial
Por meio de um identificador e senha, o usuário pode criar uma visão personalizada do portal. A visão criada mostra apenas as categorias que interessam a cada usuário. Sempre que um conteúdo é adicionado às categorias assinadas pelo usuário o portal pode avisá-lo.	Segunda	Personalizado
Aplicativos são incorporados ao portal, tais como correio eletrônico, <i>chat</i> , listas de discussão, que permitem que o usuário interaja com o portal e com seu provedor de conteúdo. As Aplicações podem ser selecionadas pelos usuários para serem utilizadas em suas páginas pessoais.	Terceira	Interativo

### 3.3.2 Portais Corporativos

O avanço da tecnologia aumenta, de maneira proporcional, o número de dados os quais se desejam gerenciar e, por esta razão, muitas instituições sofrem com esse excesso de informação, sendo necessário um mecanismo de gerência da informação para administrar essa “bagunça informacional”. “Muitas vezes, as informações estão armazenadas em máquinas de forma não integrada, espalhadas em seus bancos de dados, dificultando o seu acesso e,

consequentemente, o desempenho das atividades necessárias para o funcionamento da instituição”. (Dias, 2001).

A evolução dos chamados portais *web*, ou portais públicos, “chamou a atenção da comunidade corporativa, a qual vislumbrou a possibilidade de utilização dessa mesma tecnologia para organizar e facilitar o acesso às informações internas da empresa”. (Dias, 2001).

Para Reynolds & Koulopoulos (1999), os portais corporativos surgiram da evolução do uso das *intranets*. Estas são redes de computadores privativas (geralmente instaladas em empresas), e fazem uso das mesmas tecnologias que são utilizadas na Internet. Portanto, os portais corporativos são plataformas de rede independente, conectando os membros de uma organização, utilizando protocolos padrões de Internet. “A esses sistemas convencionais de *intranets* foram agregadas ferramentas que possibilitassem a identificação, armazenamento e distribuição de grande volume de informações oriundas de fontes internas e externas a usuários ou grupos de uma dada organização”. (Reynolds & Koulopoulos, 1999).

Os portais corporativos evoluíram de maneira dinâmica, passando em um tempo relativamente curto da primeira à quarta geração. (Eckerson, 1999). O que diferencia a quarta geração das outras três já citadas anteriormente, é foco na integração de aplicativos corporativos com o portal. Esta geração é marcada pela autonomia dos usuários no uso das ferramentas disponibilizadas pelo portal, capacitando-os a executar transações e gerenciar as informações corporativas.

### **3.4 Portal Educacional**

A educação é o desenvolvimento da capacidade dos indivíduos serem membros produtivos da sociedade, ao ensinar e aprender o conhecimento, e habilidades específicas e competências. Essa capacidade pode e, deve ir evoluindo com o passar dos anos. Neste processo o conhecimento adquirido em escolas, faculdades e de outras maneiras não tão formais, como o uso de jornais, revistas, livros, do computador e da Internet.

Pode ser considerado um portal educacional, todo aquele *site* o qual possua as características necessárias para ser englobado na categoria de um portal (já descritas anteriormente), e cujo, principal motivo de existência, esteja diretamente relacionado a alguma forma de educação, ou seja, sua construção, desde o principio, foi baseada no mesmo.

#### **3.4.1 O que tem de novo?**

Em relação a portal com intuito educacional, o que tem se tornado uma prática comum, são os portais EAD (Ensino à Distância). O ensino à distância é uma modalidade de ensino que permite que o estudante não esteja fisicamente presente em um ambiente formal de ensino, é um processo de aprendizado mediado por tecnologias, no qual a que mais se destaca atualmente é a Internet, onde professores e alunos estão separados de forma espacial e, até mesmo temporal. Entre os portais mais difundidos com este paradigma estão o Teleduc e o Moodle.

Outra abordagem sobre portais educacionais que tem aparecido com força são os portais de educação continuada, que não deixam de ser um tipo de Educação à Distância, os quais geralmente são voltados aos alunos egressos que desejam manter a continuidade do aprendizado, disponibilizando dados relevantes a estes alunos. Na UFPEL (Universidade Federal de Pelotas-RS) foi desenvolvido um portal com esse objetivo, mantendo uma interação entre ex-alunos e professores. (Silveira, 2005).

#### **4 Ferramentas computacionais**

Levando-se em consideração as necessidades apresentadas para o desenvolvimento de um portal para o Departamento de Ciências Morfológicas, foram definidas as ferramentas computacionais, explicitadas abaixo, que serão utilizadas no projeto.

##### **4.1 Aplicações web**

Esse é o termo empregado para designar, de forma geral, uma aplicação projetada para ter sua utilização feita por meio de um *software* chamado de *Web Browser*, ou “Navegador”. Este tipo de *software* é responsável por fazer a interface entre o usuário e a Internet ou *intranets*. Neste tipo de software não há a necessidade de que o sistema encontre-se na mesma máquina de acesso.

O tipo de arquitetura mais comumente utilizada para os aplicativos *web*, a do modelo Cliente/Servidor de arquitetura distribuída, como mostra a Figura 1. O navegador é o programa Cliente, o qual estabelece a conexão com o servidor,

envia solicitações para o mesmo e aguarda pelas mensagens de resposta. Já o Servidor, local que hospeda o sistema a se acessar, aguarda conexões vindas de diferentes *browsers*, executa serviços e retorna resultados.

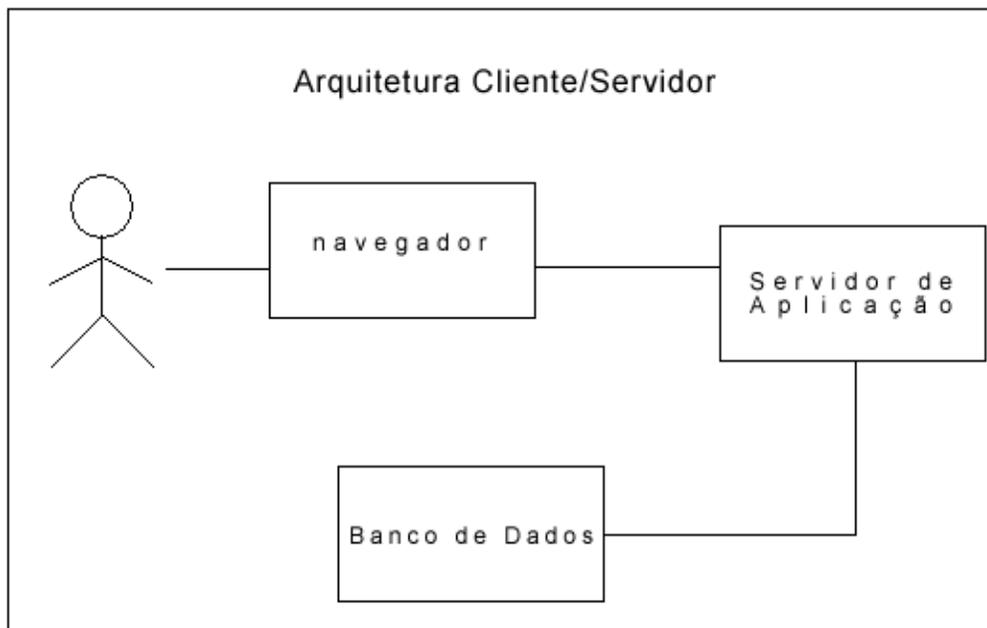


Figura 1 – Arquitetura cliente/servidor

Esta arquitetura funciona, de forma simples, do seguinte modo. O usuário do programa cliente dispara solicitações via "http" (Protocolo de Transferência de Hipertexto) ao servidor, o qual faz o processamento de alguma coisa, seja recuperação de dados, realização de cálculos, comunicação com demais programas legados, entre outros tipos de tarefas. Por conseguinte, o servidor renderiza (transforma código html em página) uma página "html" (Linguagem de Marcação de HiperTexto), linguagem esta para produção de páginas, de retorno e a envia como resposta ao que foi solicitado.

## 4.2 CMS

A manutenção de *websites* dinâmicos, cuja necessidade de atualização seja consideravelmente grande, pode ser uma tarefa bastante árdua. Por esta razão, devem-se procurar mecanismos que facilitem a inserção de novos conteúdos como, textos, formulários, documentos, entre outros tipos arquivos, de maneira simples e eficiente. A idéia é dispor de uma infra-estrutura que permita manter, organizar e apresentar informações com uma relativa facilidade. Esta simplicidade pode estar ao alcance dos desenvolvedores de aplicações para *web*, as quais tenham estas necessidades citadas acima, com o auxílio de ferramentas que facilitem a gerência de conteúdo. Existem ferramentas específicas para prover essa gestão de conteúdo nesses tipos de *sites*, conhecidas como, Sistemas Gerenciadores de Conteúdo.

Um CMS (*Content Management System*), ou em português, Sistema Gerenciador de Conteúdos (SGC) é um gerenciador para *websites*, portais e *intranets*, cujo objetivo é estruturar e facilitar a criação, administração, distribuição, publicação e disponibilidade da informação.

De acordo com Robertson (2003), a funcionalidade de um CMS pode ser subdividida em: criação e gerenciamento do conteúdo, publicação e apresentação. A criação do conteúdo é feita por um ambiente de autoria com facilidades de edição, que permitem a criação de novas páginas ou atualização de conteúdo sem a necessidade de se conhecer linguagens técnicas de programação com, Java ou PHP. A maioria desses ambientes de autoria é baseada na *web* e

possibilita a atualização do conteúdo, remotamente por meio de navegadores (Internet Explorer, Mozilla etc.).

Na prática, implementação de um CMS é na verdade o “esqueleto” de um *website* ou, como se chama na área da computação, um *framework*. Mais especificadamente no desenvolvimento de *software*, um *framework* é uma estrutura de suporte definida, em que outro projeto de *software* pode ser organizado e desenvolvido. Logo, um CMS é um *site* pré-programado, com recursos básicos, e de manutenção e administração já prontamente definidos que auxiliam na construção e gerenciamento da aplicação.

Em resumo, o grande diferencial de um CMS é permitir que o conteúdo de um *website* possa ser modificado de forma rápida e segura, reduzindo o custo da criação, contribuição e manutenção de conteúdo.

#### **4.2.1 CMS no Projeto**

A escolha de usar um sistema gerenciador de conteúdo vem, em princípio, do fato que este tipo de tecnologia, já estar bastante difundida na produção de *sites*, no âmbito dos portais e aplicativos voltados ao ensino a distância (EaD). Outro fator importante que influenciou na escolha do CMS para o projeto foi o dinamismo na atualização de informações do portal e a possibilidade de os próprios professores poderem atualizar seu conteúdo, sem a ajuda de um *webmaster*.

Esses dois modelos de sítios citados acima, necessitam de uma vasta manipulação de informação, o que torna indispensável uma eficaz administração

do conteúdo. Entende-se por conteúdo, no escopo do Departamento de Ciências Morfológicas da UFSC – MOR, as informações que têm valor para o departamento, ou seja, a matéria prima que constitui o conhecimento do mesmo, que possibilita inovação. Estas informações podem ser aquelas que estão estruturadas nos bancos de dados da instituição, mas também são aquelas não estão ou são semi-estruturadas, não se limitando apenas a textos “html”, mas também arquivos de mídia como áudio, vídeo, e documentos diversos (formulários, listas com notas dos alunos, ementas, atividades diárias), dados estes, que são de extrema importância no cotidiano no MOR.

Em relação a informações, persistentes no banco de dados, necessárias a este projeto, o MOR também possui uma rotatividade (*turn-over*) de certa forma mais “voraz” do que outros departamentos. Ao fazer uma comparação, por exemplo, com o Departamento de Informática e de Estatística da UFSC – INE -, entre os alunos que estejam matriculados, nota-se que para ser aluno do INE, em geral, o mesmo tenha que possuir uma matrícula no curso de Ciências da Computação ou, Sistemas de Informação, o que remete a um espaço temporal de no mínimo 4 anos, na maioria dos casos. Agora, ao analisar o cenário do MOR, para estar cadastrado como aluno, basta possuir matrícula em apenas uma turma, a qual esteja associada com uma disciplina deste departamento. Logo, o tempo de vida útil como aluno do MOR, é questão de meses.

A promessa dos sistemas gerenciadores de conteúdo sobre, a facilidade de manipulação de arquivos de mídia, torna o uso desse tipo de sistema bastante atrativo a este projeto. Pois na prática, o material oferecido pelos professores do

MOR, para melhor entendimento do aluno, pode envolver muitas imagens, vídeos, apresentações em *slides*, entre outros.

#### **4.2.2 Ferramentas Disponíveis**

No quesito de ferramentas disponíveis para gerenciadores de conteúdo, tem-se nos dias hodiernos uma diversificação vasta de opções entre os chamados de CMS *Opensource* (código aberto), que estão disponíveis sem a necessidade de se pagar por uma licença de uso, e os CMS proprietários (pagos). Devido ao fato de que os *frameworks freeware* (distribuição livre) disponíveis na *web* têm potencialidades suficientes para cobrir a proposta de um portal que auxilie o ensino presencial no MOR.

É possível dividir os sistemas gerenciadores de conteúdo em categorias. A relevância maior ao propósito deste trabalho seriam, os SGC voltados a construções de portais propriamente ditos, como, PHP – *Nuke* e *OpenCMS* e os voltados a implementação de ferramentas de ensino à distância, entre elas, as mais conhecidas são o Teleduc e o Moodle.

#### **4.3 Banco de Dados**

Um banco de dados (BD), ou também conhecido como base de dados, tem o propósito de persistir as informações relevantes a instituição, neste caso o MOR. Essas bases devem ser organizadas com uma estrutura regular, para

prover uma adequada organização das informações. Geralmente os bancos agrupam informações utilizadas para o mesmo fim.

Agora, levando este conceito a termos computacionais, de maneira simples, um banco de dados, é uma coleção de registros salvos em um computador de um jeito sistemático, onde um ou mais programas possam consultá-lo para realizar determinada tarefa.

A expressão banco de dados refere-se apenas ao conceito, entretanto, para criar, acessar e fazer a manipulação das informações de um determinado banco, é necessário o uso de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

#### **4.3.1 SGBD**

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados é, um conjunto de programas de computador responsáveis pelo gerenciamento sobre uma base de dados. Seu uso para esta proposta torna-se imprescindível, pelo simples fato, de que a aplicação precisa guardar informações para uso posteriormente e para o próprio controle de funcionamento, como *login* e senha de um usuário, apenas por isso, já seria o suficiente.

Aplicando o uso do banco de dados no projeto, o mesmo será utilizado para armazenar arquivos de mídia, como fotos de peças anatômicas e vídeos de dissecação filmados durante as aulas, além de todo conteúdo das páginas disponibilizadas.

## 4.4 UML

A UML (*Unified Modeling Language*) é uma notação que usa, principalmente, diagramas para modelagem de sistemas usando conceitos orientados a objeto (LARMAN, 2000). A UML é utilizada para especificar, visualizar e documentar os artefatos de sistemas de *software*. Dentre as técnicas de modelagem existentes em UML, as utilizadas neste trabalho foram as técnicas de levantamento de requisitos, casos de uso e diagrama conceitual.

### 4.4.1 Levantamento de Requisitos

Antes de falar a respeito do processo de levantamento, é importante descrever, a definição de requisitos na área de produção de *software*.

De acordo com Larman (2000), os requisitos são uma descrição das necessidades ou dos desejos para um produto e o objetivo básico da fase de requisitos é identificar e documentar o que é realmente necessário, em uma forma que comunica claramente essa informação ao cliente e aos membros da equipe de desenvolvimento.

A fase de estudo e busca das exigências para o sistema, o qual almeja tornar-se possível, foi feita em reuniões com a professora de Anatomia, Rosane Porto Seleme Heinzen. Tais necessidades do MOR, já foram citadas anteriormente, que servirão de base para as abstrações computacionais, ou seja, quais obrigações o sistema precisa suprir.

Ainda de acordo com Larman (2000), os seguintes artefatos, os quais serão retratados nos tópicos subseqüentes, são recomendados nessa fase busca dos requisitos:

- Um texto com a visão geral
- Cliente
- Funções do sistema
- Atributos do Sistema

#### **4.4.1.1 Objetivos Gerais**

A finalidade desse estudo, é desenvolver uma proposta para implementação de um portal, com o intuito de auxiliar a educação presencial no departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, provendo uma alternativa de estudo de forma on-line.

#### **4.4.1.2 Cliente**

O Departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

#### **4.4.1.3 Objetivos**

Concentrar informações relativas às áreas de ensino oferecidas pelo MOR, propiciar uma fácil comunicação à distância entre os professores e seus alunos. Uma alternativa para complementar o estudo presencial. Esses objetivos incluem:

- Autenticação de Usuário
- Permissões relativas de acesso às páginas de um determinado papel definido no sistema
- Acesso as respectivas áreas e, portanto, as suas funcionalidades.

#### **4.4.1.4 Funções do Sistema**

Uma função de sistema é, na verdade, o que se espera que um sistema realize, também pode ser chamado de requisito de sistema. Essas funções devem ser identificadas e listadas em agrupamentos logicamente ligados. A Figura 2 mostra um exemplo das funções básicas que o sistema deve possuir.

Ref #	Função	Categoria
R1.1	O sistema deve permitir a entrada dos dados de Login pelo usuário.	evidente
R1.2	Autenticar o usuário através dos parâmetros de entrada.	oculta
R1.3	Buscar informações relevantes do usuário logado e seu respectivo papel.	evidente
R1.4	Prover mecanismo de armazenamento persistente.	oculta
R1.5	Controle de segurança aos dados do usuário e suas respectivas permissões de acesso.	oculta
R1.6	Prover uma fácil manipulação de arquivos em gerais (textos, fotos, vídeos).	evidente
R1.7	Fazer a extração de dados do CAGR da UFSC relevantes ao sistema.	oculta
R1.8	Prover mecanismo de IAR (Inserção, Alteração, Remoção) de usuário.	evidente

Figura 2 – Funções básicas do sistema

#### 4.4.1.5 Atributos do Sistema

Este artefato representa características ou dimensões do sistema, ou seja, propriedades as quais o sistema deva cumprir. Por exemplo, ser robusto, pois certas informações devem estar protegidas, ser tolerante a falhas, entre outros. A Figura 3 ilustra alguns dos atributos básicos do sistema.

Atributo	Descrição
Facilidade de uso	Uma interface gráfica amigável ao usuário. Público alvo tende a ser leigo nessa área.
tempo de resposta	O programa deve garantir um tempo de resposta quase real as requisições feitas. Desconsidera-se limitações devido a conexões dos clientes.
Portabilidade	O sistema deve permitir sua utilização em sistemas operacionais diferentes.
Robustez	O sistema deve ser tolerante à falhas.

Figura 3 – Atributos básicos do sistema

#### 4.4.2 Casos de Uso

Um caso de uso é um documento narrativo que descreve a seqüência de eventos de um ator, o qual usa um sistema para completar um processo (Jacobson, 1992). O ator é considerado um agente externo da aplicação, o qual faz a interação do sistema. Neste estudo foram classificados em quatro atores: Usuário, Administrador, Aluno e Professor. Onde o Usuário é uma generalização dos outros três ou, sobre outra perspectiva, os demais atores são uma especialização de Usuário.

Casos de uso não são exatamente especificação de requisitos ou especificação funcional, mas ilustram e implicam requisitos na história que eles

contam (Larman, 2000). A importância da utilização dos casos de uso se faz presente, no sentido de especificar o comportamento esperado pelo sistema ou parte dele, e descrevem as funcionalidades do sistema, estas desempenhadas pelos atores, por meio da interação entre ambos em uma seqüência típica de eventos, também conhecida como Cenário.

Abaixo, está à descrição completa do caso de uso “fazer o *login*”, para a aplicação pretendida, no formato e estilo comumente usado.

Caso de uso: Fazer *Login* de Usuário.

Ator(es): Usuário (iniciador), Aluno, Administrador, Professor.

Finalidade: Identificação de um usuário, para controle de acesso e uso de funcionalidades, as quais ele possa vir a usufruir.

Descrição: Um usuário qualquer acessa o portal, entra com o *login* e senha, o sistema registra e valida senha. Após a validação, o sistema mostra a sessão específica a qual o seu papel pertence.

Tipo: primário, essencial

Referências cruzadas:

Seção Principal:

#### Cenário Principal

1. Esse caso começa quando o usuário entra no site e resolve logar-se.
2. O usuário entra com o seu login e senha:
  - a. Se for *login* de administrador. Ver Seção Administrador.
  - b. Se for *login* de aluno. Ver Seção Aluno.
  - c. Se for *login* de Professor. Ver Seção Professor.

Seção Administrador:

1. O usuário submete o *login* e senha de Administrador.

2. O sistema faz a autenticação de usuário e senha.
3. O sistema recupera as permissões de acesso para o papel de Administrador e os dados do usuário logado.
4. O Sistema renderiza para a tela principal da Sessão de Administrador

Seção Aluno e Professor:

Essas seções são análogas a seção do Administrador, apenas troca-se os atores.

#### Cenário Alternativo

- Linha 2 das Seções específicas: O usuário entra com o nome de usuário e/ou senha errada(s). O sistema deve renderizar uma página com detalhes do erro.

Vale ressaltar, para um melhor entendimento, o porquê do uso de um cenário alternativo. O cenário principal relata a execução da interação feita de maneira correta, e o cenário alternativo, relata as exceções ou interrupções do fluxo normal e onde foi interrompido, geralmente por algum motivo ou erro de mau uso.

#### **4.4.2.1 Diagrama de Casos de Uso**

Um diagrama de caso de uso ilustra um conjunto de casos de uso para um sistema, os atores e a relação entre os atores e os casos de usos. A finalidade do diagrama é apresentar um tipo de diagrama de contexto, através do qual pode-se compreender rapidamente quais são os atores externos de um sistema e as

maneiras principais, segundo as quais eles utilizam (Larman, 2000). A Figura 4 retrata o diagrama de casos de uso do papel aluno elaborado para esta proposta.

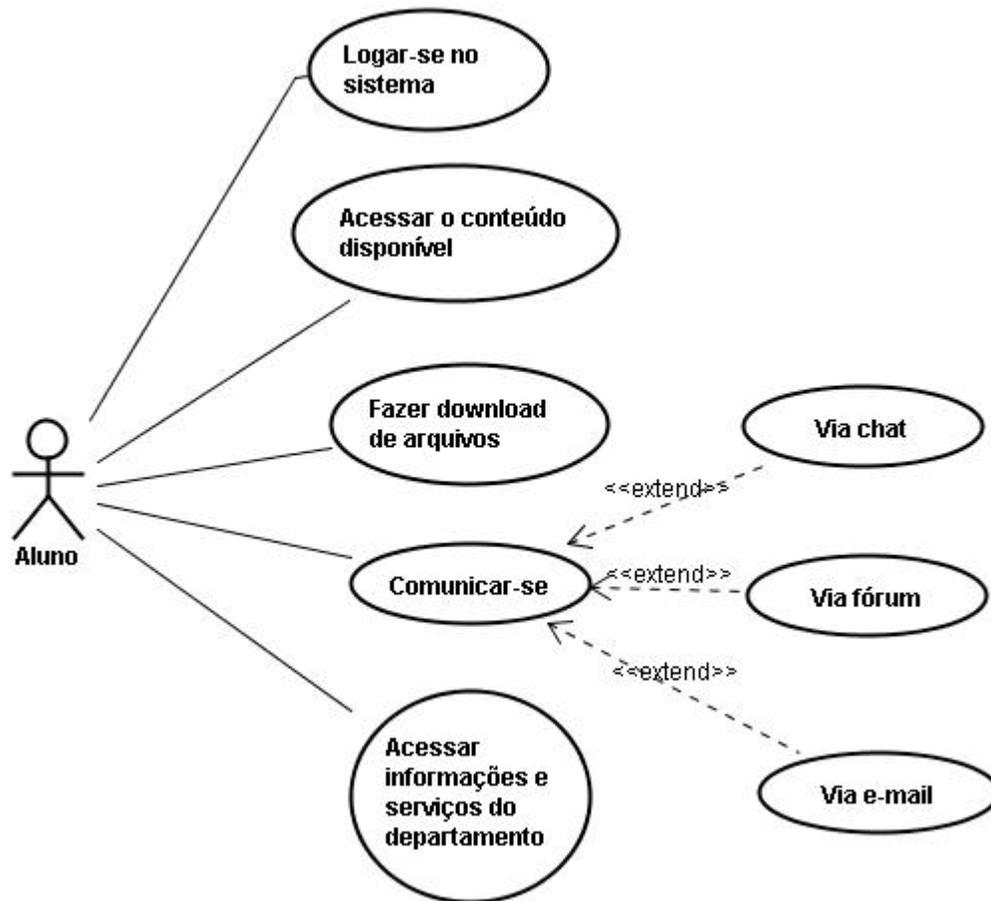


Figura 4 – Diagrama de caso de uso do ator Aluno

#### 4.4.3 Modelo Conceitual

Um modelo conceitual ilustra os conceitos significativos (para os modeladores) em um domínio de problema (Larman, 2000). Fazer a modelagem

conceitual de um determinado domínio a ser resolvido, é definir os conceitos, apenas os necessários, que este envolve e como eles se relacionam dentro do escopo do mesmo.

Ainda de acordo com Larman (2000), uma qualidade crítica que deve ser observada em um modelo conceitual, é que o mesmo é uma “representação de coisas do mundo real”, não de componentes de *software*.

A Figura 5 mostra o modelo conceitual desenvolvido para o sistema.

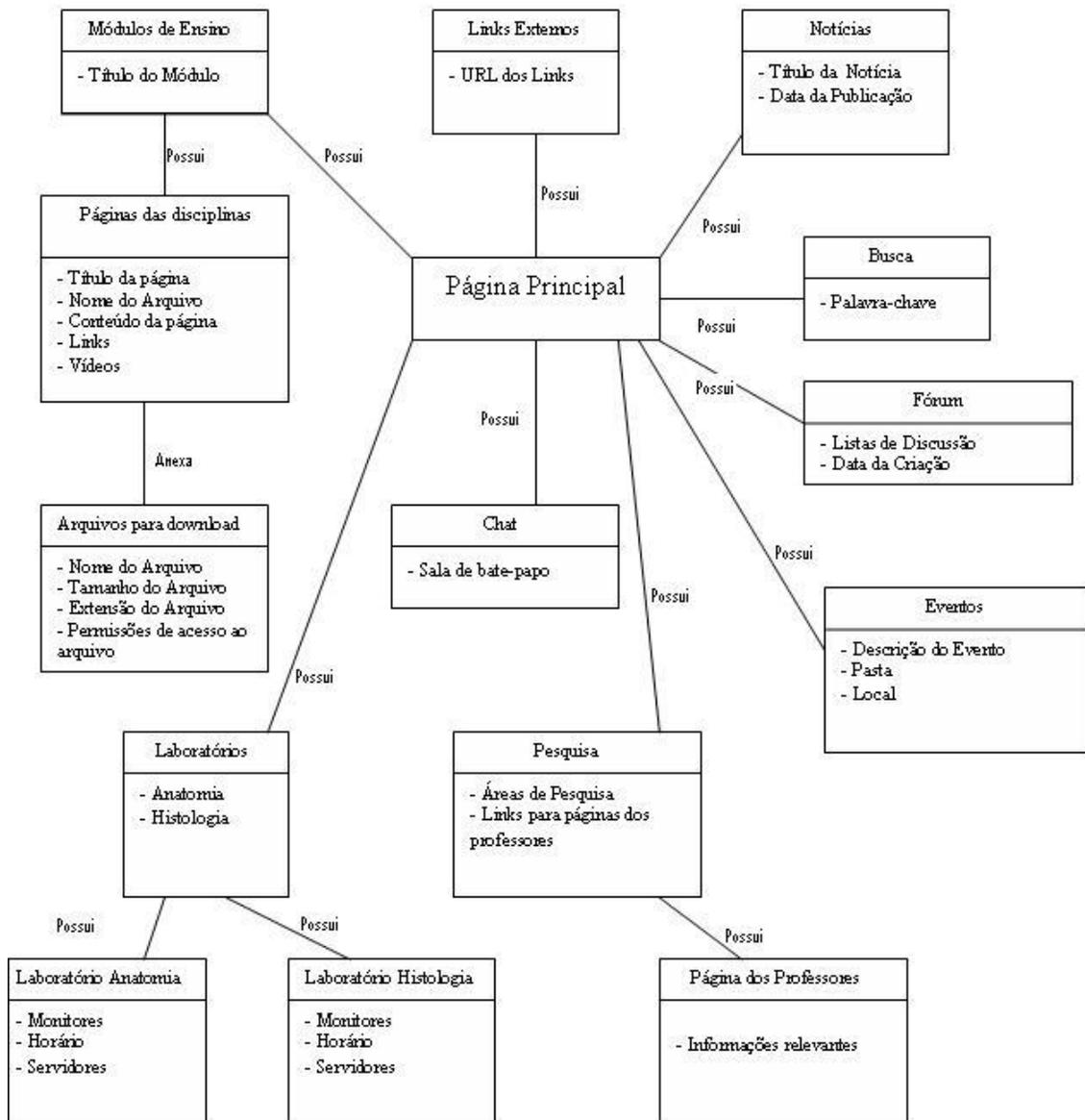


Figura 5 – Modelo Conceitual do Sistema

## 5 Segurança

Este tópico tem o intuito de descrever algumas características de segurança em sistemas computacionais, os quais possuem grande relevância a esta proposta de portal, pois existe a obrigação de proteger certos tipos de informações que serão transitadas no *site*. Pode-se citar, por exemplo, a necessidade de um professor disponibilizar materiais aos alunos de uma turma, a qual ele ministra aulas, mas o material, por alguma razão, não possa ficar disponível publicamente a qualquer indivíduo, seja por direitos autorais ou outro motivo qualquer. Logo, há a necessidade de um mecanismo para restringir a entrada de pessoas que não tenham permissão para acessar determinados conteúdos.

Quando o quesito é segurança de uma aplicação, seja este um sistema *web* ou não, certas necessidades aparecem sempre presentes neste contexto, independente da linguagem de programação ou do projeto em si. Existe sempre a necessidade da validação de senhas e permissões de acesso aos usuários.

### 5.1 Autenticação de Usuário

A autenticação é um processo que busca verificar a chamada “identidade digital” do usuário de um sistema, normalmente, no momento em que ele requisita um *Log in* (processo de acesso) em um programa. No caso deste estudo, o processo de acesso deve ser feito por meio de um identificador de

usuário e uma senha. E o processo completo está dividido em três etapas. São elas: Validação de Usuário e Senha, Controle de Acesso.

### **5.1.1 Validação de Usuário e Senha**

Na primeira etapa do método de autenticação, após a submissão do *login* e da senha pelo formulário de entrada, deve ser feita a busca se há algum usuário com esse identificador, o qual deve ser único. Ao encontrá-lo, verifica-se a senha passada como parâmetro corresponde com a senha que está cadastrada com ele. E então, após a checagem positiva dos dois parâmetros, é feita a recuperação do papel a que este usuário geral pertença. As permissões de acesso a determinadas páginas vai depender se está definido ou não para o seu respectivo papel.

### **5.1.2 Controle de Acesso**

Ao falar em controle de acesso, a idéia de *role* (papel) e usuário, devem estar claras. Quando a expressão usada for usuário, trata-se de uma entidade a qual tenha acesso ao sistema, agora, o nível de acesso às páginas e as funcionalidades, por conseguinte, vai depender do papel a qual esta entidade está associada.

Um papel corresponde ao nível de permissão, em relação ao que, usuários associados a este possam realizar dentro do domínio da Instituição. No caso do portal para o MOR são definidos três tipos de papéis, são estes:

- Administrador
- Aluno
- Professor

O usuário, na hora de ser cadastrado, deve receber um Login e uma Senha e ser associado a um dos três papéis. O papel associado ao indivíduo, dependerá, obviamente, de qual for a sua participação real dentro do contexto do departamento. Por exemplo, não faz sentido um aluno ser cadastrado com o papel de Administrador. O controle de acesso utilizado no sistema será melhor explicitado no capítulo a seguir.

## **6 Projeto**

Este capítulo retrata a implementação de um protótipo para o portal do departamento de ciências morfológicas, utilizando as ferramentas computacionais e técnicas descritas nos capítulos anteriores.

### **6.1 Projeto de Banco de Dados**

Esta etapa trata de aspectos relacionados ao projeto na área de banco de dados. Será explicitado nos tópicos subjacentes a esse, os motivos que levaram a escolha do SGBD sugerido e a utilização do SGBD pelo gerenciador de conteúdos escolhido.

### 6.1.1 SGBD - MySql

Esta ferramenta é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language* – Linguagem de Consulta Estruturada), a mais difundida neste meio. A linguagem faz a interface com o banco, ou seja, para realização de consultas, definição, controle e manipulação dos dados, é necessário o uso de comandos da linguagem, neste caso comandos SQL.

Em relação à escolha, a priori, os fatores que mais pesaram foram, se o SGBD suportaria todos os tipos de informações, as quais são fundamentais para construção da proposta deste trabalho, as implicações de caráter financeiro.

O MySql satisfaz estes requisitos. Esta ferramenta suporta arquivos de mídias, já tão popularizados e sua distribuição se faz de maneira livre, desde que seu aproveitamento não seja para fins comerciais. Outros fatores que pesaram nesta opção, é que este SGBD suporta as principais plataformas disponíveis (Windows, Linux), não precisa de uma poderosa especificação de *hardware* para rodar, possui boa estabilidade e desempenho.

Um fator, talvez óbvio, mas que deva ser explicitado, é a compatibilidade entre o CMS e o SGBD. Como as duas ferramentas trabalham em união, uma na parte lógica e a outra na estruturação da informação, para alcançar o mesmo objetivo, logo, os sistemas responsáveis pela gerência do conteúdo e da informação devem ser compatíveis.

### 6.1.2 Utilização do MySQL pelo OpenCMS

Todos arquivos manipulados no OpenCMS são exibidos no *Virtual File System (VFS)*, que é visualizado em forma de uma árvore de arquivos comumente utilizados em um sistema de arquivos normal. Com a utilização em conjunto do MySQL e OpenCMS, todos arquivos mostrados no VFS são armazenados no banco de dados. Devido ao fato de ser escrito em Java, o OpenCMS utiliza Java DataBase Connectivity (JDBC) para armazenar os dados no MySQL.

Por questões de segurança, o MySQL não permite que arquivos grandes sejam inseridos na base. Como neste projeto serão utilizados muitos arquivos de vídeo e imagens que possuem um tamanho relativamente considerável, além das aulas disponíveis em Power Point e até mesmo seguindo a própria recomendação do OpenCMS foi necessário modificar o arquivo de configuração do MySQL para que grandes arquivos pudessem ser inseridos na base. Para isto é necessário setar a propriedade *max\_allowed\_packet* para no mínimo 16 Mb (Megabit). Esta recomendação é feita pela empresa responsável pela distribuição deste CMS (Alkacon Software). Todas as tabelas necessárias para utilização do sistema são criadas pelo próprio OpenCMS.

## 7 OpenCms

O OpenCms é uma das mais populares soluções de código aberto para gestão de conteúdo. Este SGC é baseado nas tecnologias Java e XML (*Extensible Markup Language*). O OpenCms é um verdadeiro programa *open source* (código

aberto) e por isso não há nenhum custo de licenciamento envolvido em sua utilização .

A escolha deve-se, primeiramente, por ser todo ele feito em Java, uma “linguagem de programação” de grande aceitação no mercado de aplicações voltadas para *web*, o que mantém o paradigma do projeto, por preferências de tecnologias de código aberto. O uso da tecnologia XML, também é um fator preponderante para sua escolha, pois esta é uma linguagem de marcação capaz de descrever diversos tipos de dados e seu propósito principal é a facilidade de compartilhamento de informações por meio da Internet, o que é relevante para a aplicação defendida.

Abaixo, estão citados alguns de seus recursos, os quais tiveram um relativo peso na hora da escolha por este SGC:

- **Editor Visual** - Editar páginas no OpenCms é muito fácil com o editor visual integrado (WYSIWYG - *What You See Is What You Get*) que permite uma edição análoga às aplicações padrão de edição de texto. Não é necessário qualquer conhecimento de html para editar uma página *web* (um editor integrado de código-fonte está disponível para utilizadores mais experientes em código html). Com o editor WYSIWYG é possível criar facilmente páginas com *layouts* complexos. Este editor tira a necessidade do administrador de ser um “*expert*” em programação.
- **Mecanismo de Templates** - Templates são modelos de página que o utilizador poderá seleccionar para inserir um determinado

conteúdo. O OpenCms suporta diversos mecanismos de template, como Java/JSP, XML/XSL.

Uma grande vantagem deste SGC, por oferecer acesso total ao seu código fonte, é o aumento da flexibilidade e escalabilidade, ou seja, assegura uma maior extensão e adaptação da aplicação. Este fator é importante para assegurar a expansão de novas funcionalidades e idéias não só para o caso em estudo, mas para aplicações em gerais, pois ajuda evitar a estagnação do mesmo.

O OpenCMS funciona bem com o SGB escolhido, desde que esse seja a partir da versão 5.0 do MySQL. Como este já está na versão 5.5, não há problema em relação à compatibilidade.

## **7.1 Segurança no OpenCms**

O sistema de segurança implementado no OpenCms, é baseado em *roles* (papéis), ou seja, um papel é usado para verificar se o usuário em questão (“logado”), possui acesso a uma determinada função do sistema. A idéia do controle de acesso por meio de definições de papéis está explicada no Capítulo 5.

Todos os papéis são baseados em CmsGroup (grupos definidos pelo OpenCms). (OpenCms, 2007). Isto significa que para ter permissões de acesso a um papel, o usuário tem que ser um membro em um determinado grupo predefinido do sistema. Existe a idéia de grupos pais (Opcional), onde o usuário de um grupo classificado como pai, possui, por hierarquia, acesso as funções do grupo filho. Por exemplo, o papel de Administrador, por default no OpenCMS, é um grupo pai de todos papéis restantes. Assim, todos os usuários que são

membros do grupo Administrador, têm o acesso às funções de todos os papéis restantes.

Em relação à privacidade dos usuários, na questão proteção de senhas, este CMS utiliza, por padrão, o algoritmo de criptografia MD5 (*Message-Digest algorithm 5*), um dos mais conceituados e usados na verificação de integridade de Login. Não faz parte deste escopo o estudo sobre o algoritmo. Esta Manipulação de integridade da senha é feita pela classe *CmsDefaultPasswordHandler*, uma classe Java que já vem integrada ao OpenCMS. O que não impede a utilização de um mecanismo de segurança, implementado pela equipe de programação do sistema. Porém, isto não é recomendado a programadores que não tenham grande experiência em segurança.

O mecanismo, responsável pelo processo de autenticar usuário implementado no protótipo, foi feito por meio da adaptação de um módulo de *login* específico para o OpenCMS. Este módulo é distribuído, de forma, livre pela empresa de software, desenvolvedora deste módulo, *Clicks and Links Solutions* (CL Solutions) . “Este módulo adiciona capacidades de autenticar e registrar usuários web em projetos implementados em OpenCMS. O módulo inclui elementos JSP (estrutura de página) para Login e Logout, Registrar Usuário e Manutenção de Conta ” (CL Solutions, 2007).

## **7.2 Implementação do Protótipo**

O protótipo foi implementado utilizando a ferramenta para gerenciamento de conteúdo OpenCMS. Na Figura 6 podemos ter uma visão da

tela de Administração do sistema. Esta visão de administrador prove ferramenta para gerenciar diversos aspectos no projeto. Entre as principais usadas no protótipo, explicitadas de maneira simples abaixo, estão:

- Project Management – responsável pela criação de novos projetos e gerenciamento de antigos.
- Account Management – responsável pelos aspectos gerenciais dos roles e, também, das contas de cada usuário cadastrado.
- Database Management – área destinada à gerência das tabelas estruturadas e dos conteúdos persistidos no banco.
- Module Management – área que faz toda manipulação dos módulos instalados. O Módulo de *Login*, citado anteriormente, foi importado e instalado com o uso do Gerenciador de Módulos

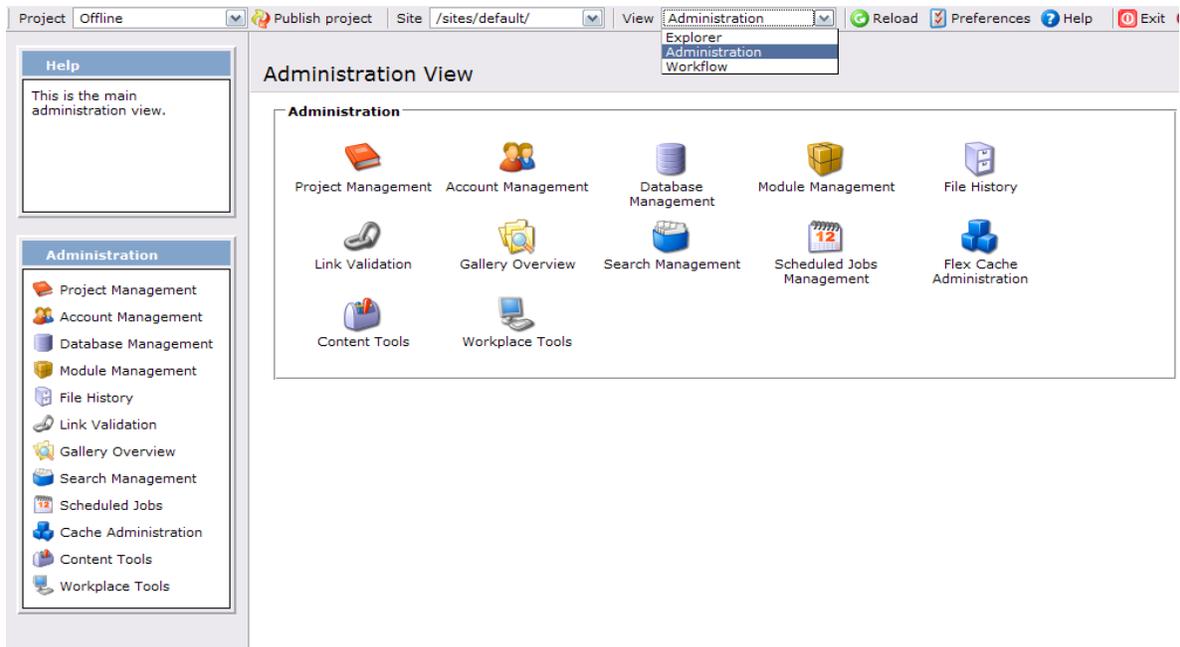


Figura 6 – Tela de Administração OpenCMS

Agora, passa-se da área gerencial para visão do espaço de trabalho, ou seja, a tela onde as implementações desta ferramenta são feitas. Para isso, é preciso ir para visão Explorer. Esta visão é demonstrada na Figura 7.

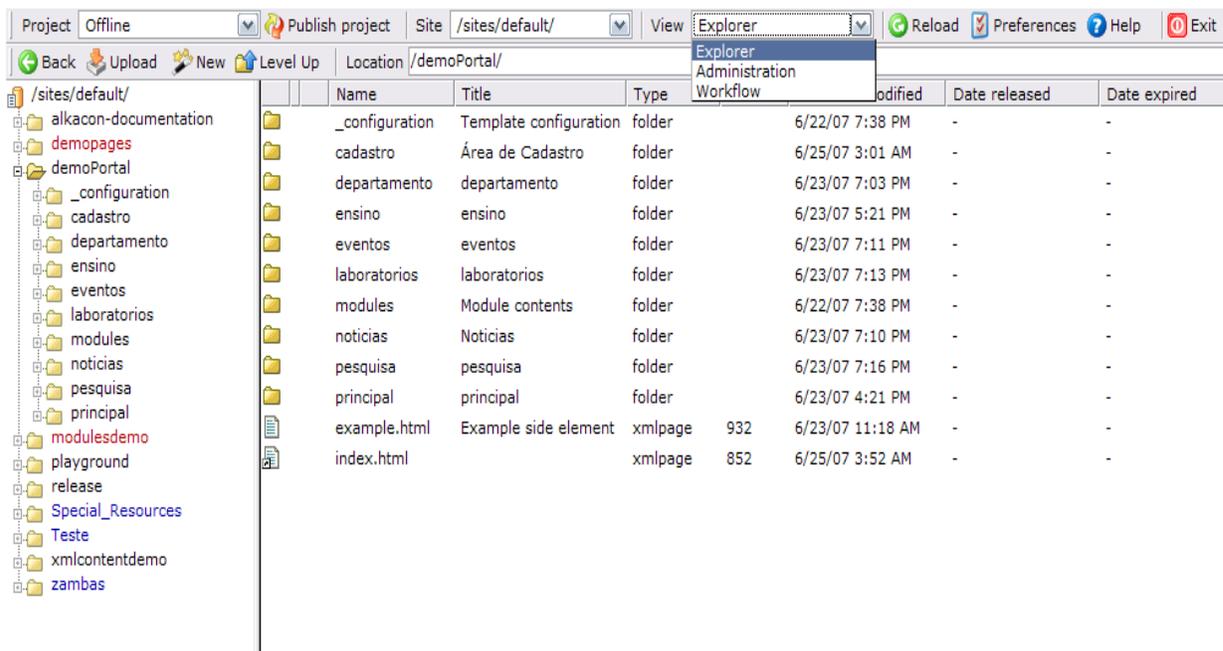


Figura 7 – Visão do Espaço de Trabalho

O protótipo está estruturado hierarquicamente a partir da pasta demoPortal (demonstração do portal). As pastas foram criadas com a seguinte estratégia: conteúdos (páginas e arquivos em gerias) distintos em pastas diferentes. Por exemplo, o conteúdo relacionado a cadastro é diferente do relacionado ao ensino, logo, estes estão em pastas diferentes. E os conteúdos similares nas mesmas pastas ou em pastas filhas, de acordo com a hierarquia do conteúdo. No caso da página relacionada a área de anatomia, não seria coerente que esta viesse antes da área de ensino. Por isso, o conteúdo de anatomia encontra-se subjacente ao de ensino.

## 7.2.1 Visão Geral do Protótipo

A partir da tela inicial (Figura 8) o usuário pode logar-se no sistema. A partir do *Login* serão identificadas quais áreas o usuário pode acessar, dependendo do papel associado a ele. Na tela inicial do sistema é possível navegar por todas as funcionalidades, por meio do menu lateral e superior disponíveis. Na parte superior, também, estão disponibilizados *links* a *sites* externos e de relevância para todos especializações de usuários do portal, como o Site da UFSC, do CAGR, entre outros.

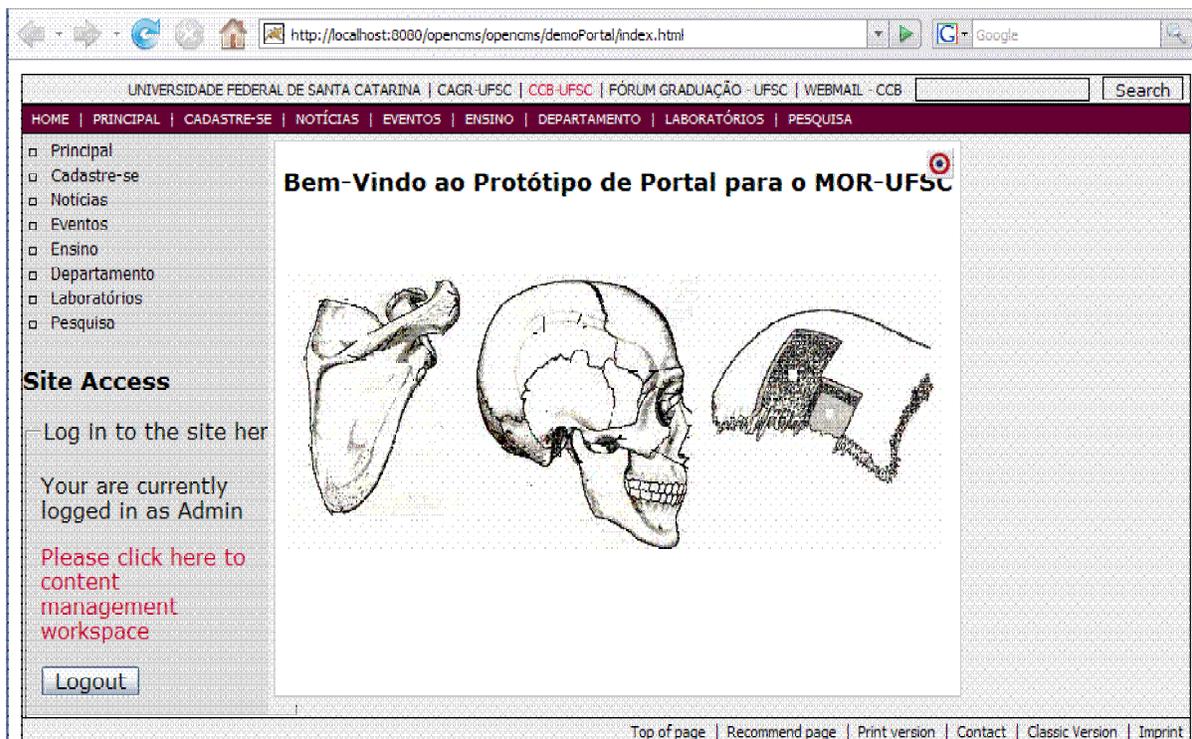


Figura 8 – Tela Inicial do Protótipo

Ao acessar Ensino → Anatomia, o sistema encaminha o usuário á pagina destinada a esta área de ensino do MOR, como está exposto na Figura 9.

Nesta página, é possível ver uma lista das disciplinas de anatomia ministradas pelo MOR com links diretos para as páginas das mesmas. No protótipo foi implementado apenas um modelo de página para a disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia. Na página, ainda, há uma área de *links* considerados úteis, para o possível gerente do projeto, ao escopo do assunto relacionado à anatomia em geral.

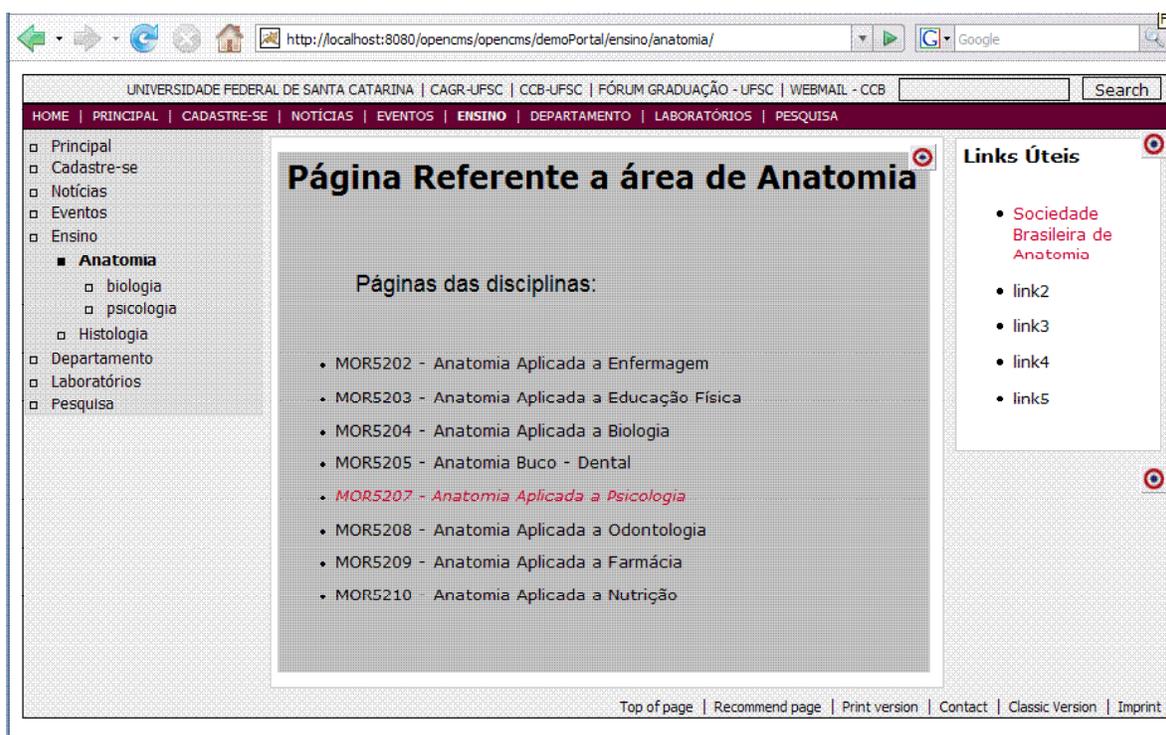


Figura 9 – Área de Ensino

Por último, apresenta-se a página da disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia (MOR5207), a qual foi construída como um possível modelo de páginas

das disciplinas, em um futuro desenvolvimento de um portal de auxílio ao ensino no MOR, como mostra a Figura 10.

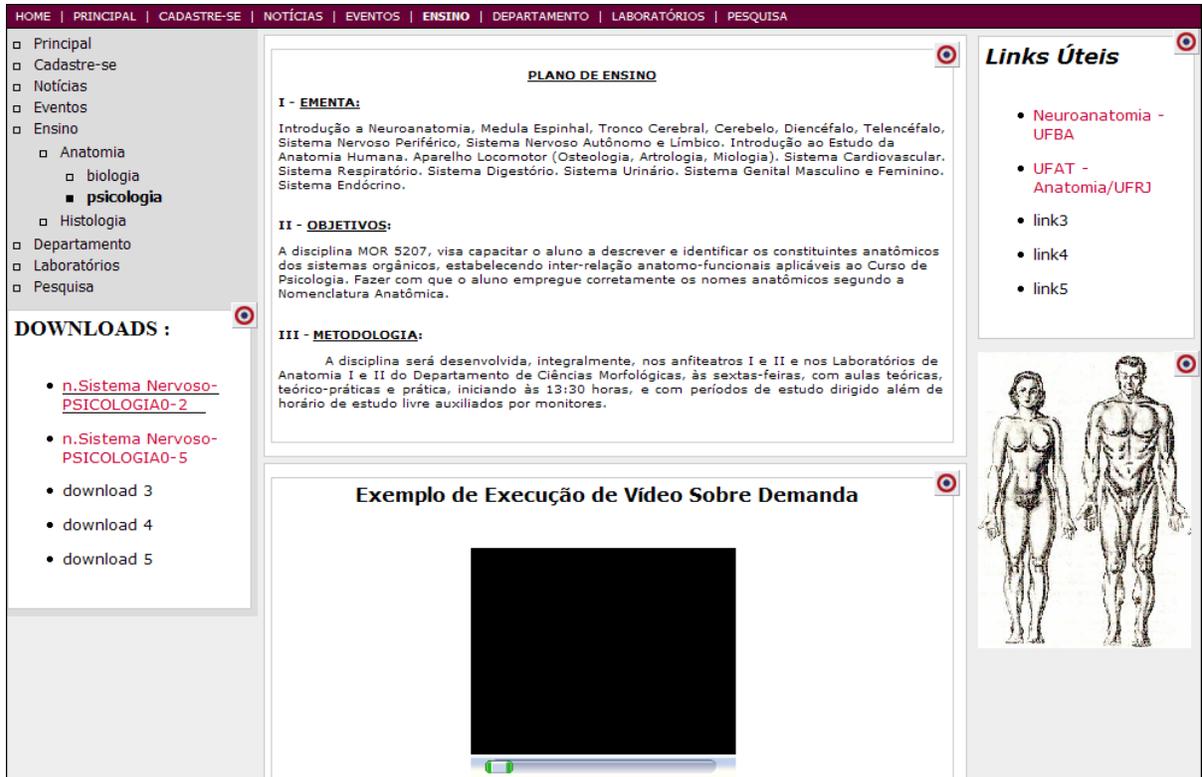


Figura 10 – Página da Disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia

Esta página, além de ser um modelo proposto, enfatiza o argumento sobre a facilidade de manipulação de arquivos em gerais, com o uso de Sistemas Gerenciadores de Conteúdo. Foram colocados no modelo, diversos tipos mídia, como a ilustração da anatomia superficial humana, um vídeo de execução sobre demanda (*Streaming*), e materiais de aulas disponíveis para os alunos baixarem.

## **8 Conclusões**

Ficou clara a importância do uso de soluções na área da informática que auxiliem o estudo presencial, como a utilização de um CMS para gerenciamento de conteúdo publicado na web, já que os usuários finais deste sistema não possuem muitos conhecimentos na área da informática, além de permitir que novos módulos sejam facilmente agregados e manipulados. O projeto também mostrou-se útil no gerenciamento do conteúdo disponibilizado pelos professores e na agregação e concentração de informações relevantes aos alunos.

A implantação deste projeto mostrou-se viável e necessária para que o Departamento de Ciências Morfológicas consiga sanar deficiências e necessidades na área de ensino.

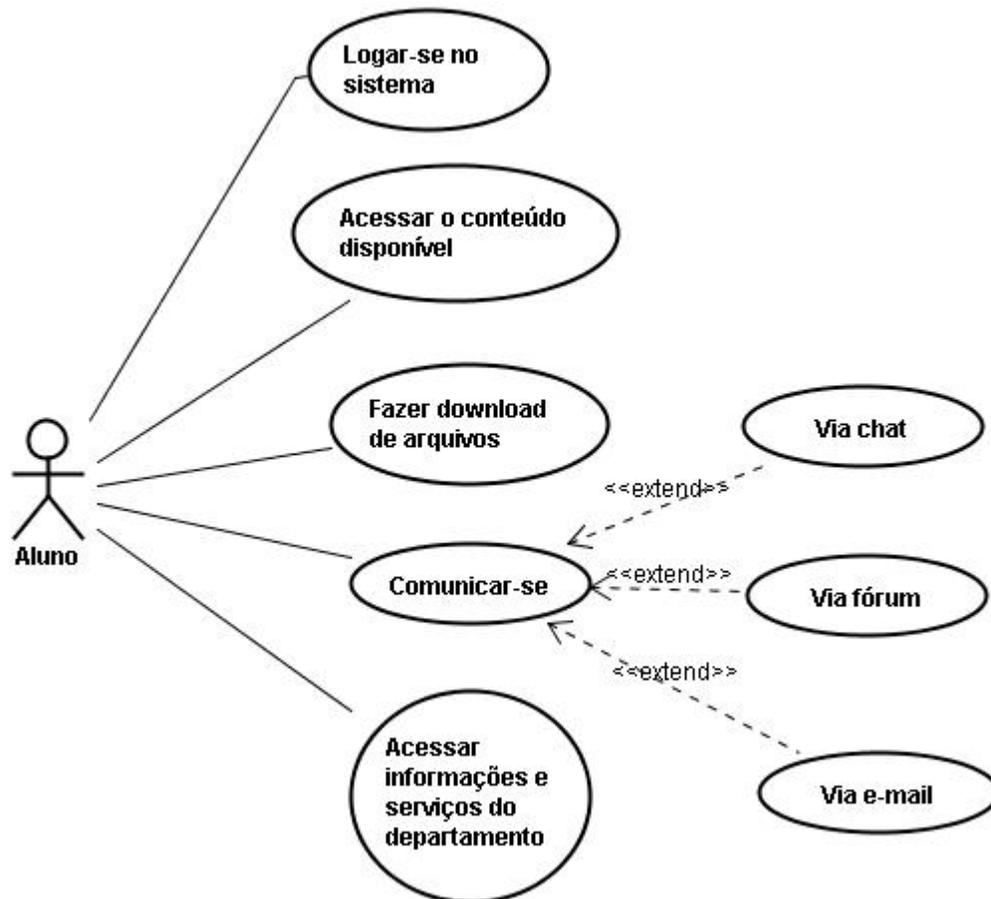
## **9 Sugestões de trabalhos futuros**

Ficam como sugestões de trabalhos futuros a implementação das funcionalidades especificadas neste trabalho que não foram abrangidas na implementação do protótipo, assim como a implementação de soluções referentes a área administrativa do Departamento de Ciências Morfológicas, como solicitações de documentos e reservas de salas.

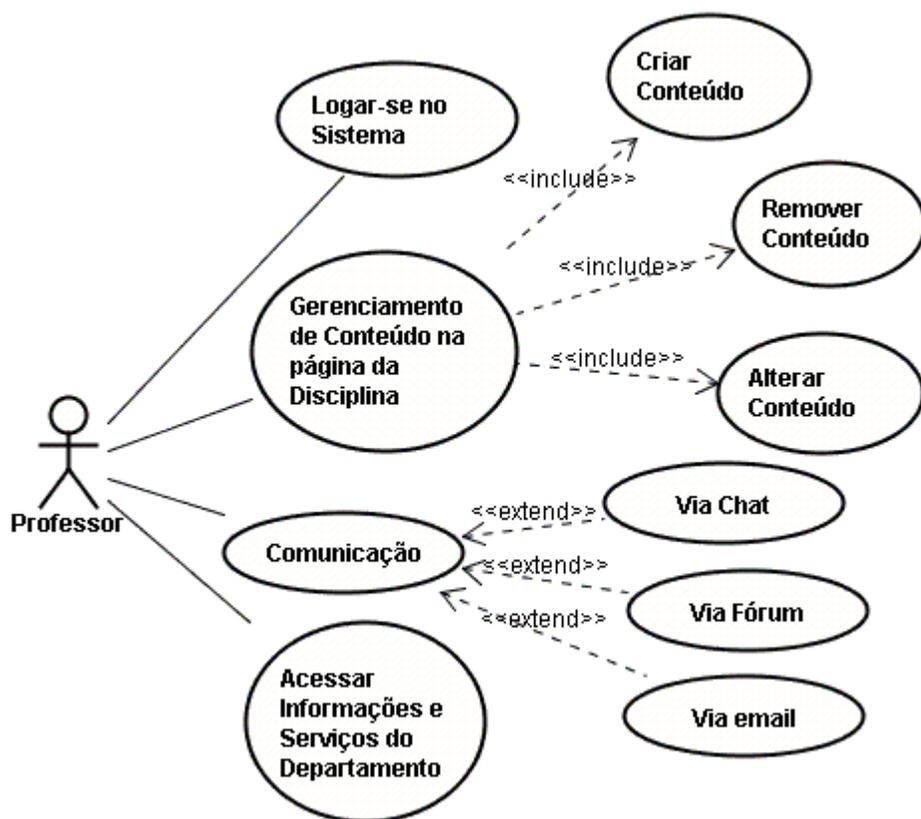
Existe também a possibilidade de agregação de novas funcionalidades no sistema que auxiliem o ensino como jogos, testes e exercícios que estimulem ainda mais o aprendizado dos alunos. Pode-se também fazer um estudo dos requisitos de hardware para implantação do projeto.

## 10 Anexos

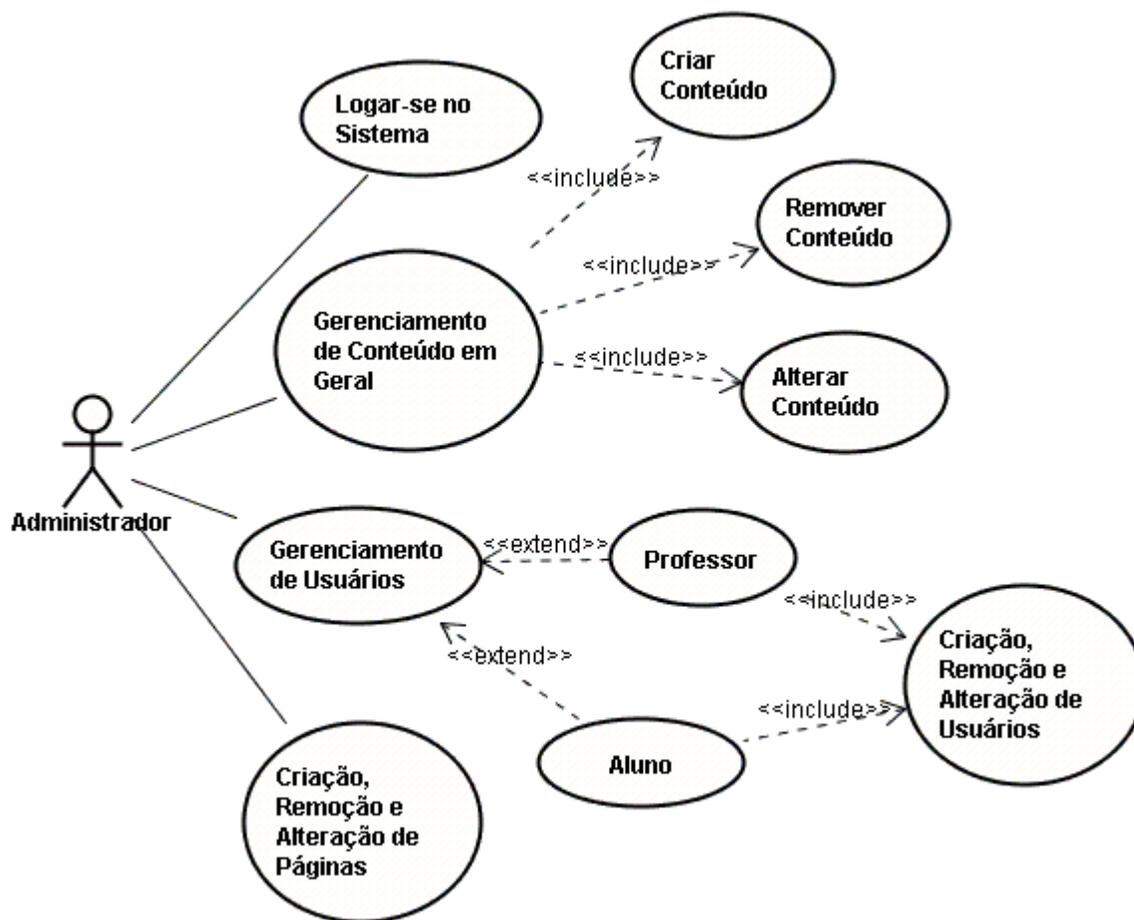
### Diagrama de Caso de Uso Aluno



## Diagrama de Caso de Uso Professor



## Diagrama de Caso de Uso Administrador



# Projeto de implantação de um portal de ensino – Estudo de caso

**Fernanda Lutkmeier**

(fernanda@inf.ufsc.br)

**Leonardo D’Agostini**

(dagosta@inf.ufsc.br)

***Abstract.** The present work presents the study of case for implementation of an education portal in the Department of Morphological Sciences from UFSC. In this project have been studied the department necessities for communication and exchange of knowledge between students, professors and generally department users. For the portal modeling have been used software engineering techniques for survey and analysis of requirements and functionalities of the system. Taking in consideration the requirements raised in the analysis phase, it was adopted the Mysql database and the content management OpenCMS for the practical party of the project. A small application was developed, which includes a prototype of discipline page, this done one as example of pages standardization for a future portal of aid to education, in the department in question.*

## **1. Introdução**

A demanda por recursos tecnológicos para serem aplicados na educação é cada vez maior. A utilização correta deste tipo de recurso torna-se uma alternativa de estudo, de troca de informações e de uma maior

interação entre professores e alunos. É de interesse deste trabalho, estudar os recursos disponíveis na área da computação para projetar um ambiente que supra as necessidades do Departamento de Ciências Morfológicas – MOR da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. O referido departamento apresenta necessidades peculiares no que diz respeito à área de ensino, já que as matérias ministradas no MOR são baseadas tipicamente em imagens. O MOR atualmente não possui nenhum tipo de recurso computacional que sirva como alternativa de estudo para seus alunos.

No presente trabalho foi projetado em cima do conceito de auxílio ao ensino presencial (*b-learning*), pois este se adequa melhor a realidade de ensino do departamento de Ciências Morfológicas da UFSC, além de ser uma forte tendência das aplicações atuais em informática na educação.

## **2. Estudo de caso: características do departamento de ciências morfológicas.**

O Departamento de Ciências Morfológicas (MOR) da UFSC oferece

as disciplinas de Anatomia e Histologia para os cursos de Medicina, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Educação Física, Nutrição, Biologia e Psicologia. Ao todo o MOR oferece disciplinas para aproximadamente 1000 alunos.

As aulas de anatomia e histologia são divididas em aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas utilizam como material de apoio transparências, com conteúdos e imagens extraídos de Atlas e livros-texto, além de software de apresentação que necessitam da utilização de aparelhos multimídia. O material digital exposto nas aulas teóricas geralmente não está disponível ao aluno devido à falta de infraestrutura. Isto dificulta o estudo dos alunos tendo estes que buscar o material de apoio na biblioteca, que possui um número insuficiente de exemplares. Nas aulas práticas não existem vídeos das aulas de dissecação disponíveis para que os alunos possam estudar fora da universidade.

Como se pode perceber, o estudo destes conteúdos fora da universidade é dificultado pela falta de disponibilização em meio eletrônico de materiais como imagens, vídeos e slides. Além disso, o departamento de Ciências Morfológicas não possui recursos computacionais que possibilite uma interação entre alunos e professores, sendo que esta fica limitada aos recursos apresentados em sala. Com a inclusão de um portal *web* voltado para a educação, com o intento de auxiliar o ensino no departamento de Ciências Morfológicas, poderia melhorar a comunicação entre alunos e professores e, conseqüentemente, aumentar o aprendizado por parte dos alunos e dos próprios professores.

### 3. Portais

Nos dias hodiernos, é comum a utilização da palavra portal de maneira incorreta, para fazer referência a um *site* (sítio) qualquer da *web*. Na verdade é um tipo específico de sítio, o qual tem como objetivo fazer a distribuição do tráfego de maneira bem ordenada, encaminhando o trânsito para outros endereços, sejam de outros sítios/portais, ou de sub-sítios de domínio do próprio portal para o determinado tema desejado pelo usuário. A estrutura mais usual de um portal geralmente contém um motor de busca, o qual, a partir de uma palavra chave, fornece uma lista de *sites* com aquela descrição, uma área de conteúdos próprios com os temas diretamente relacionados, uma área de referências a outros *sites* (*links*) e alguns tipos de serviços, como fóruns de discussão e criação de comunidades de determinado assunto, fazendo uma interação entre os usuários que possuem o mesmo interesse.

A grande popularidade dos portais deu-se, em grande parte, devido ao sucesso obtido pelo portal do Yahoo, com o lançamento, em 1996, de um serviço de portal personalizado chamado “My Yahoo!”, o qual permitiu aos usuários configurarem suas próprias interfaces *web*, definindo as informações que eram pertinentes e significantes para eles. [1]

Segundo Dias [2], em relação à taxonomia, os portais podem ser classificados de duas maneiras distintas, em relação ao contexto de sua utilização, dividindo-os entre portais públicos e corporativos, e quanto as suas funções, esta última classificação sendo apenas usada para os portais corporativos, subdividindo

os mesmos baseado nas funcionalidades que disponibilizam.

Então, surge a proposta de um portal público voltado a educação. Pode ser considerado um portal educacional, todo aquele *site* o qual possua as características necessárias para ser englobado na categoria de um portal (já descritas anteriormente), e cujo, principal motivo de existência, esteja diretamente relacionado a alguma forma de educação, ou seja, sua construção, desde o principio, foi baseada no mesmo.

#### 4. Tecnologias utilizadas

Levando-se em consideração as necessidades apresentadas para o desenvolvimento de um portal para o Departamento de Ciências Morfológicas, foram utilizadas as seguintes ferramentas computacionais:

**SGC** - A escolha de usar um sistema gerenciador de conteúdo vem, em princípio, do fato que este tipo de tecnologia, já estar bastante difundida na produção de *sites*, no âmbito dos portais e aplicativos voltados ao ensino a distância (EaD). Outro fator importante que influenciou na escolha do CMS para o projeto foi o dinamismo na atualização de informações do portal e a possibilidade de os próprios professores poderem atualizar seu conteúdo, sem a ajuda de um *webmaster*.

A promessa dos sistemas gerenciadores de conteúdo sobre, a facilidade de manipulação de arquivos de mídia, torna o uso desse tipo de sistema bastante atrativo a este projeto. Pois na prática, o material oferecido pelos professores do MOR, para melhor entendimento do aluno, pode envolver muitas imagens, vídeos, apresentações em *slides*, entre outros.

**SGBD** - Aplicando o uso do banco de dados no projeto, o mesmo será utilizado para armazenar arquivos de mídia, como fotos de peças anatômicas e vídeos de dissecação filmados durante as aulas, além de todo conteúdo das páginas disponibilizadas.

**UML** - Dentre as técnicas de modelagem existentes em UML, as utilizadas neste trabalho foram as técnicas de levantamento de requisitos, casos de uso e diagrama conceitual. Não será explicitado o conteúdo dos diagramas neste artigo.

#### 5. Segurança

Certos aspectos desta área computacional mostraram-se de grande importância para este projeto. Cita-se, por exemplo, a necessidade de um professor disponibilizar materiais aos alunos de uma turma, a qual ele ministra aulas, mas o material, por alguma razão, não possa ficar disponível publicamente a qualquer indivíduo. Logo, há a necessidade de um mecanismo que restrinja o acesso a este material.

O controle de acesso para usuários é feito através de papéis. Um papel corresponde ao nível de permissão, em relação ao que, usuários associados a este possam realizar dentro do domínio da Instituição. No caso do portal para o MOR são definidos três tipos de papéis, são estes:

- Administrador
- Aluno
- Professor

O usuário, na hora de ser cadastrado, deve receber um Login e uma Senha e ser associado a um dos três papéis. O papel associado ao

indivíduo, dependerá, obviamente, de qual for a sua participação real dentro do contexto do departamento. Por exemplo, não faz sentido um aluno ser cadastrado com o papel de Administrador.

## 6. Projeto

Este capítulo retrata a implementação de um protótipo para o portal do departamento de ciências morfológicas, utilizando as ferramentas computacionais e técnicas descritas nos capítulos anteriores.

O SGC escolhido para a implementação do protótipo foi o OpenCMS. A escolha deve-se, primeiramente, por ser todo ele feito em Java, uma “linguagem de programação” de grande aceitação no mercado de aplicações voltadas para *web*, o que mantém o paradigma do projeto, por preferências de tecnologias de código aberto. O uso da tecnologia XML, também é um fator preponderante para sua escolha, pois esta é uma linguagem de marcação capaz de descrever diversos tipos de dados e seu propósito principal é a facilidade de compartilhamento de informações por meio da Internet, o que é relevante para a aplicação defendida.

Outro fator importante, é como, o OpenCms trata da parte de controle de acesso de usuário. Todos os papéis são baseados em CmsGroup (grupos definidos pelo OpenCms). (OpenCms, 2007). Isto significa que para ter permissões de acesso a um papel, o usuário tem que ser um membro em um determinado grupo predefinido do sistema. Existe a idéia de grupos pais (Opcional), onde o usuário de um grupo classificado como pai, possui, por hierarquia, acesso as funções do grupo filho. Por exemplo, o papel de

Administrador, por default no OpenCms, é um grupo pai de todos papéis restantes. Assim, todos os usuários que são membros do grupo Administrador, têm o acesso às funções de todos os papéis restantes.

Quanto ao SGBD para trabalhar integrado ao OpenCms, foi decidido pelo uso do MySQL. Em relação à escolha, a priori, os fatores que mais pesaram foram, se o SGBD suportaria todos os tipos de informações, as quais são fundamentais para construção da proposta deste trabalho, e as implicações de caráter financeiro.

O MySql satisfaz estes requisitos. Esta ferramenta suporta arquivos de mídias, já tão popularizados e sua distribuição se faz de maneira livre, desde que seu aproveitamento não seja para fins comerciais. Outros fatores que pesaram nesta opção, é que este SGBD suporta as principais plataformas disponíveis (Windows, Linux), não precisa de uma poderosa especificação de *hardware* para rodar, possui boa estabilidade e desempenho.

**Visão do Protótipo** - A partir da tela inicial (Figura 1) o usuário pode logar-se no sistema. A partir do *Login* serão identificadas quais áreas o usuário pode acessar, dependendo do papel associado a ele. Na tela inicial do sistema é possível navegar por todas as funcionalidades, por meio do menu lateral e superior disponíveis. Na parte superior, também, estão disponibilizados *links a sites* externos e de relevância para todos especializações de usuários do portal, como o Site da UFSC, do CAGR, entre outros.

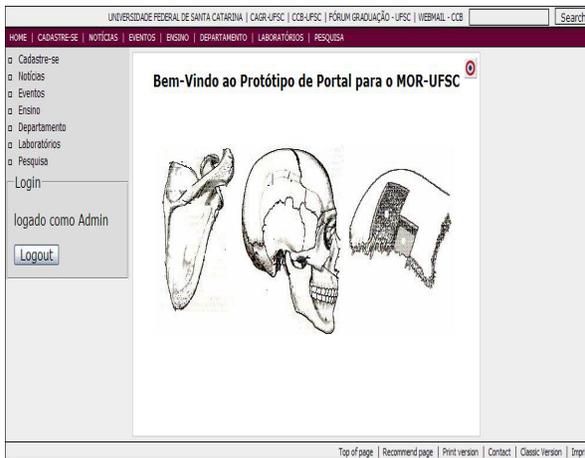


Figura 1 – Tela Inicial do Protótipo

Ao acessar Ensino → Anatomia, o sistema encaminha o usuário à página destinada a esta área de ensino do MOR, como está exposto na Figura 2. Nesta página, é possível ver uma lista das disciplinas de anatomia ministradas pelo MOR com links diretos para as páginas das mesmas. No protótipo foi implementado apenas um modelo de página para a disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia. Na página, ainda, há uma área de *links* considerados úteis, para o possível gerente do projeto, ao escopo do assunto relacionado à anatomia em geral.

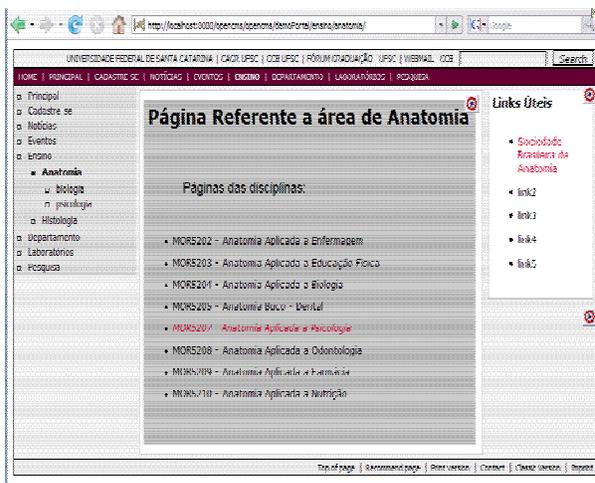


Figura 2 – Área de Ensino

Por último, apresenta-se a página da disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia (MOR5207), a qual foi construída como um possível modelo de páginas das disciplinas, em um futuro desenvolvimento de um portal de auxílio ao ensino no MOR, como mostra a Figura 10.



Figura 10 – Página da Disciplina de Anatomia Aplicada a Psicologia

Esta página, além de ser um modelo proposto, enfatiza o argumento sobre a facilidade de manipulação de arquivos em gerais, com o uso de Sistemas Gerenciadores de Conteúdo. Foram colocados no modelo, diversos tipos mídia, como a ilustração da anatomia superficial humana, um vídeo de execução sobre demanda (*Streaming*), e materiais de aulas disponíveis para os alunos baixarem.

## 7. Conclusões

Ficou clara a importância do uso de soluções na área da informática que auxiliem o estudo presencial, como a utilização de um CMS para gerenciamento de conteúdo publicado na web, já que os usuários finais deste sistema não possuem muitos conhecimentos na área da informática,

além de permitir que novos módulos sejam facilmente agregados e manipulados. O projeto também mostrou-se útil no gerenciamento do conteúdo disponibilizado pelos professores e na agregação e concentração de informações relevantes aos alunos.

A implantação deste projeto mostrou-se viável e necessária para que o Departamento de Ciências Morfológicas consiga sanar deficiências e necessidades na área de ensino.

## 8. Referências

[1] *Plumtree blossoms: new version fullfills enterprise portal requirements*. Boston, MA: Patricia Seybold Group, June 1999.

[2] DIAS, Claudia Augusto. Portal Corporativo, Conceitos e Características. Abril, 2001.

[3] ECKERSON, Wayne. **15 rules for enterprise portals**. *Oracle Magazine*, v. 13, n. 4, p. 13-14, July/Aug. 1999.

[4] REYNOLDS, Hadley & KOULOPOULOS, Tom. **Enterprise knowledge has a face**. *Intelligent Enterprise*, v. 2, n. 5, p. 29-34, Mar. 1999.

## 11 Referências Bibliográficas

CANAN, Rafael & RAABE, André Luis Alice. **Um ambiente para transmissão de vídeos instrucionais sob demanda.** 2004 Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/mar2004/artigos/22-umambiente\\_transmissao.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/mar2004/artigos/22-umambiente_transmissao.pdf)

CELLA, Carmen Rejane. Blended Learning: **Modelo colaborativo na formação de professores.** Florianópolis, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

DIAS, Claudia Augusto. **Portal Corporativo, Conceitos e Características.** Abril, 2001. Disponível em : <http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a07v30n1.pdf>.

ECKERSON, Wayne. **15 rules for enterprise portals.** *Oracle Magazine*, v. 13, n. 4, p. 13-14, July/Aug. 1999.

FRANÇA, Rodrigo Nani, OLIVEIRA, Estevão Domingos de, JÚNIOR, João Crysostomo de Resende, GOMES, Daniel Cardoso, LOIACONO, Bruno Zambelli, ALONSO, Luciano da Silva, RESENDE, Henrique Ribeiro Alves de. **Desenvolvimento de um sistema hipermídia educacional aplicado à anatomia veterinária.** Lavras, 2006. Disponível em : <http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v5.2/art10.pdf> acessado em 10 de maio de 2007.

LARMAN, Craig; **Utilizando UML e Padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos** / Craig Larman; trad. Luiz A. Meirelles Salgado. – Porto Alegre:Bookman, 2000.

MARTINS, Felipe Sampaio, MOREIRA, Moacyr Regys Simões, RODRIGUES, Marcus Antônio Almeida OLIVEIRA, Antônio Mauro Barbosa de. **Infra-estrutura de transmissão multimídia em redes ATM: aplicações para um ambiente virtual de educação à distância (INVENTE).**2001 Disponível em [http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2001e1/cientificos/Infra\\_Estrutura\\_de\\_Transmissao\\_Multimidia\\_Sobre\\_Redes\\_ATM\\_Aplicacoes.pdf](http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2001e1/cientificos/Infra_Estrutura_de_Transmissao_Multimidia_Sobre_Redes_ATM_Aplicacoes.pdf) acessado em 20 maio de 2007

NEVES, Luis Eduardo. **Informática na educação: Tecnologia educacional a serviço de todos.** 1999. Disponível em <http://www.farolweb.com.br/home/usuarios/eduardoneves/principal.html> acessado em 20 de maio de 2007.

Pacheco, Carlos Eduardo. **Ensino informatizado de Máquinas Elétricas**, fev. 2007

*Plumtree blossoms: new version fullfills enterprise portal requirements.* Boston, MA: Patricia Seybold Group, June 1999. [online], abril 2000. Disponível em: <http://www.plumtree.com/moreinfo/specialoffer.htm>.

*Plumtree corporate portal 3.0.* abril 2000.

PRADO, M. E. B. B. & VALENTE, J. A. (2002). **A educação a distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica.** In: Moraes, M.C. (org.) Educação a Distância: fundamentos e práticas. Campinas (SP): NIED-UNICAMP.

REYNOLDS, Hadley & KOULOPOULOS, Tom. **Enterprise knowledge has a face.** *Intelligent Enterprise*, v. 2, n. 5, p. 29-34, Mar. 1999.

ROBERTSON, J. **Choosing the right CMS authoring tools.** Sydney: Step Two Designs, Novembro, 2003

Silveira, Ricardo & Pinto, Vinícius & Wilges, Beatriz & Pinho, Joel. **Possibilitando um Vínculo Contínuo de Universitários Egressos da UFPEL através do Desenvolvimento de um Portal.** V. 3 N° 1, Maio, 2005. Disponível em :[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a66\\_portal.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a66_portal.pdf)