

CENTRO DIGITAL DE REFERÊNCIA

O PROJETO MAXWELL

Ana M B Pavani

LAMBDA – Laboratório de Automação de Museus, Bibliotecas Digitais e Arquivos
Departamento de Engenharia Elétrica

Convênio PUC-Rio – IBM Brasil

DEE – Mon-05/98
Versão 2
Abril /1999

SUMÁRIO

I.	Introdução – um enfoque histórico	4
II.	Uma consideração sobre o quadro atual	6
III.	O Centro Digital de Referência – conceito	6
IV.	O Centro Digital de Referência – definições gerais	7
A.	Tipos de usuários	8
1.	Aluno	8
2.	Professor	9
3.	Pesquisador	9
4.	Autor	9
5.	Bibliotecário	10
6.	Administrador	10
7.	Gerente	10
8.	Público em geral	10
9.	Usuário da biblioteca	10
10.	Administrador acadêmico	11
11.	Administrador de desenvolvimento do sistema	11
B.	Tipos de informação	11
1.	Natureza das informações	11
a.	Informações digitais <i>online</i>	12
b.	Informações não digitais ou digitais <i>offline</i>	12
2.	Localização das informações	12
C.	Funções	13
1.	Funções para os usuários gerais do centro de referência	13
2.	Funções para os docentes	14
3.	Funções administrativas	14
4.	Funções para os bibliotecários	14
5.	Funções gerenciais	14
6.	Funções para alguns usuários especiais (pesquisadores)	15
7.	Funções dos administradores acadêmicos	15
8.	Funções dos administradores de desenvolvimento do sistema	15
D.	Sistemas	16
1.	Escola e biblioteca	16
2.	Sistema docente	16
3.	Sistema administrativo	17
4.	Sistema bibliotecário	17
5.	Sistema gerencial	17
6.	Sistema dos usuários especiais (pesquisadores)	17
7.	Sistema administrador acadêmico	17
8.	Sistema dos administradores do desenvolvimento	18
V.	O Centro Digital de Referência – repositórios de informações	18
A.	Banco de dados relacional	18

B.	Arquivo indexado (lista invertida)	19
1.	Informações com estruturas variáveis	19
2.	Informações textuais em fomato livre	19
C.	Páginas html	20
D.	Arquivos para <i>download</i>	20
E.	Arquivos não alfanuméricos	21
VI.	Os padrões internacionais de informações	21
A.	Os padrões para informações bibliográficas	21
B.	Os padrões para informações relacionadas à educação baseada na WEB	24
C.	Relacionamento entre os padrões para informações biblioteconômicas e relacionadas à educação baseada na WEB	26
D.	Comentários	27
VII.	Proteção à propriedade intelectual	27
VIII.	O Projeto Maxwell – implementação de um Centro Digital de Referência	28
IX.	O Projeto Maxwell e os padrões internacionais de informações	28
X.	O Projeto Maxwell – ambiente de hardware e de software	29
XI.	O Projeto Maxwell – sistemas, suas características comuns e suas principais funções	29
A.	Escola e biblioteca	35
B.	Sistema docente	40
C.	Sistema administrativo	43
D.	Sistema bibliotecário	46
E.	Sistema gerencial	47
F.	Sistema pesquisador	47
G.	Sistema administrador acadêmico	47
H.	Sistema gerenciador do sistema	48
XII.	Próximos passos	49
XIII.	Endereços do Maxwell	50
XIV.	Referências	50
A1.	Apêndice 1	
A2.	Apêndice 2	
A3.	Apêndice 3	
A4.	Apêndice 4	
A5.	Apêndice 5	
A6.	Apêndice 6	

I. INTRODUÇÃO – UM ENFOQUE HISTÓRICO

Desde a idade média, instituições de ensino têm sido indissociadas de bibliotecas.

Existem excelentes bibliotecas que não pertencem a instituições de ensino, são as bibliotecas públicas, as de organismos governamentais e as de instituições religiosas. Podem ser citadas como exemplos a Biblioteca Nacional do Brasil, a *Library of Congress* dos EUA, a *Bibliothèque Nationale de France* e a Biblioteca Apostólica Vaticana.

O que não se pode negar é que uma boa instituição de ensino e/ou pesquisa não pode existir se não possuir uma boa biblioteca. As instituições de ensino de alto nível, no cenário internacional, possuem bibliotecas que, além das coleções didáticas e de periódicos, possuem obras de carácter geral e cultural além de manuscritos, obras raras, iconografia, documentos históricos, etc... Exemplos podem ser citados na Universidade de Yale, na Universidade da Califórnia (o campus de Berkeley possui mais de 1 milhão de títulos), na Universidade de Stanford e no *Imperial College of Science and Technology*.

A Universidade de Yale tem vínculos muito fortes com as bibliotecas. Ela possui 21 bibliotecas com coleções que vão desde as culturas africana e judaica até o *Electronic Text Center*, passando por manuscritos medievais. A equipe de suas bibliotecas excede 600 pessoas. A Universidade tem a página de abertura de seu *site* na WEB com um menu de opções que é uma estante de livros antigos, cada opção é um livro. A página abertura de seu sistema de bibliotecas, no *site*, possui a bela ilustração que segue, apresentada na figura I.1.

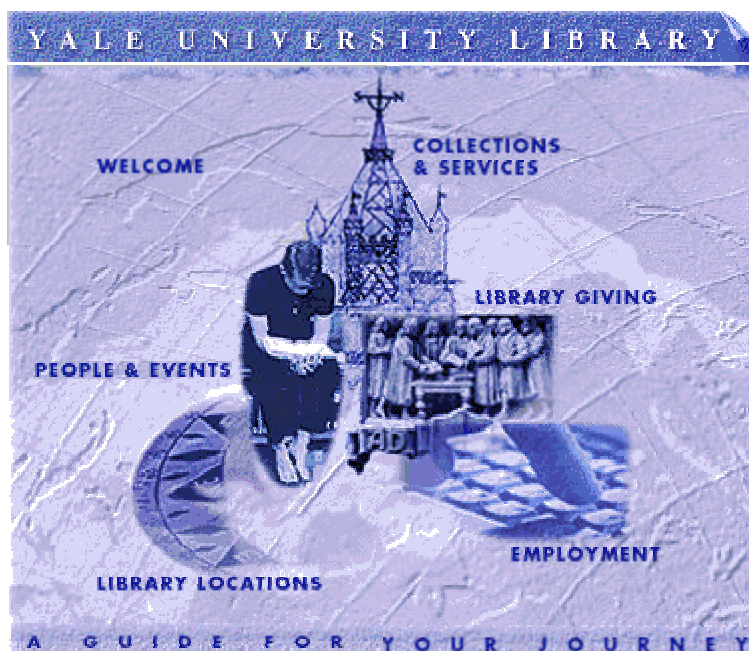


Figura I.1 – Imagem de abertura da página do sistema de bibliotecas da Universidade de Yale no *site* da Universidade – <http://www.library.yale.edu/html/docs/welcome.htm>

Esta figura sugere que a entrada em uma biblioteca é como uma viagem pelo mundo (mapa) e pelo tempo (desde uma cena medieval até um teclado de computador). O viajante está lendo um livro e a biblioteca é o guia da viagem, conforme escrito em *A GUIDE FOR YOUR JOURNEY*.

Do outro lado do oceano Atlântico, a Universidade de Pádua, fundada em 1222, mostra o seu vínculo com as bibliotecas através da página de abertura de seu sistema de bibliotecas no *site* – Sistema Bibliotecário di Ateneo. O segundo parágrafo diz que a “Biblioteca é considerada serviço fundamental ao suporte do ensino e da pesquisa e é, formalmente, definida como um *laboratório didático-científico-cultural*”. O endereço deste site é: <http://www.cab.unipd.it/pres/pres.htm>

O sistema de bibliotecas da Universidade de Pádua possui 75 bibliotecas com 1.350.000 livros, aquisições anuais de 30.000 novos títulos, e 27.000 periódicos, dos quais 11.000 são correntes.

Estes dois exemplos ilustram o ensino de alta qualidade e de tradição ligado, fortemente, às bibliotecas.

Nas últimas décadas, a tecnologia de informação tem exercido cada vez um maior número de funções tanto na área de ensino como na de bibliotecas.

No ensino, a tecnologia foi introduzida através da atividade meio – a gestão das funções de secretaria e de tesouraria. Foram automatizadas as funções de matrícula, emissão de documentos, controle de notas, processos de cobrança e processos contábeis.

Nas bibliotecas, aconteceu uma situação com alguma semelhança, visto que uma das primeiras funções a ser automatizada foi a de empréstimo. Juntamente com esta atividade meio, uma função da atividade fim foi automatizada simultaneamente, o catálogo. Isto possibilitou aos usuários a busca e a recuperação dos registros catalográficos, nos quais existe o localizador da obra (no caso física). O computador passou a ser um instrumento da atividade fim de uma biblioteca, que é fazer o item chegar ao seu usuário e o usuário chegar ao seu item. Como, tradicionalmente, os catálogos bibliográficos são de acesso público, remonta desta época a criação dos OPAC's (*Online Public Access Catalogs*), através dos quais os usuários podiam fazer acesso remoto às bases catalográficas residentes nos *mainframes*. Estas atividades e a necessidade de intercâmbio de dados em meio eletrônico, devido às atividades de catalogação cooperativa, fizeram com que padrões internacionais (que viraram protocolos ISO e/ou ANSI) fossem estabelecidos desde a década de 70. É da década de 70 o formato MARC (ISO 2709) e da de 80 o protocolo Z39.50 (ANSI).

Considerando os aspectos da tecnologia de informação aplicada à educação, a atividade fim do ensino ser assistida por computador remonta à década de 80 quando apareceram aplicações, residentes nos *mainframes*, que se destinavam a transmitir conteúdos, exercitar conhecimentos e avaliar a aprendizagem.

Estas aplicações dos computadores, ainda que tivessem e mantivessem informações íntegras (utilizadas até hoje), possuíam interfaces pouco atrativas e eram limitadas geograficamente devido à inexistência de redes públicas internacionais. A utilização de computadores para ensino e/ou bibliotecas, por esta razão, era limitada às instalações da escola, universidade ou biblioteca. Até a década de 80, basicamente, as grandes empresas multinacionais possuíam seus computadores ligados em redes internacionais através de canais de satélites.

Esta situação passou por uma revolução na década de 90 como comentado na próxima seção.

II. UMA CONSIDERAÇÃO SOBRE O QUADRO ATUAL

Atualmente, os tópicos Ensino Assistido por Tecnologia de Informação, com ênfase no ensino através da WEB, e Bibliotecas Digitais têm merecido grande atenção do desenvolvedores e fornecedores de produtos de tecnologia de informação, e dos *Chief Information Officers* (CIO's) de empresas nos mais diferentes segmentos do mercado. Associados às bibliotecas digitais aparecem os arquivos e os museus digitais.

O que se observa, no entanto, é que os desenvolvimentos têm ocorrido de forma paralela porém isolada. Desenvolvem-se produtos e criam-se aplicações de ensino ou de bibliotecas. Os *sites* ou são de ensino ou são de bibliotecas.

III. O CENTRO DIGITAL DE REFERÊNCIA – CONCEITO

Este trabalho descreve a criação de um Centro Digital de Referência, que é a integração do ambiente de ensino assistido por tecnologia de informação baseada na WEB com o ambiente de coleção digital (biblioteca/arquivo/museu), recriando-se a integração de uma instituição de ensino/pesquisa com uma biblioteca. O Centro possui a infraestrutura administrativa para apoiar todas as funções e, também, a infraestrutura de tratamento da informação, desde a captura até distribuição. O Centro é aderente aos padrões das comunidades de educação e de biblioteconomia (e afins) no que diz respeito às informações e seus formatos e à funcionalidade. A criação desta arquitetura é baseada em algumas premissas. Elas são:

01. Uma biblioteca possui itens que contêm informação, sejam eles livros, mapas, revistas, etc...
02. Estes itens são representados por entidades que permitem a busca e a recuperação dos mesmos; são seus registros nos catálogos.
03. Alguns destes itens, em forma digital, podem estar presentes na biblioteca digital ou em alguma outra biblioteca digital de outra instituição (situação cooperativa).
04. Outros itens, cuja ocorrência não seja digital, terão na biblioteca digital somente o indicador de sua localização. Esta situação é análoga à de um catálogo automatizado convencional no qual, em meio eletrônico, existem somente os indicadores de localização dos itens.
05. Os itens digitais ou as versões digitais de itens não digitais são catalogados na biblioteca digital e sobre eles existem ferramentas de busca e de recuperação.
06. Os itens da biblioteca digital podem ter versões em formatos diferentes, ainda que com o mesmo conteúdo
07. A combinação de itens da biblioteca digital gera o material básico para a aprendizagem de um assunto ou de uma matéria.
08. O professor que prepara o material de apoio define as combinações de itens que serão utilizados e, caso necessário, solicita a inclusão de itens adicionais. O professor possui ferramentas para exercer estas funções.
09. Cada um dos ambientes permite a comunicação com os demais sempre através de ligações não lineares (não hierárquicas).
10. Cada um dos ambientes permite a comunicação com outros *sites* com a finalidade de não limitar o processo de aprendizagem ao material pré-selecionado pelo professor ou àquele existente nos repositórios locais.
11. O processo de aprendizagem é complementado com ações de comunicação entre os professores (ou tutores) e os alunos. Estas comunicações podem ser síncronas ou assíncronas.

12. Locais para a comunicação de eventos, avisos, atividades, etc... existem e podem ser dirigidos a todos os envolvidos no processo ou a grupos selecionados.
13. O ambiente de uma instituição de ensino e de uma biblioteca é baseado na existência de funções de apoio, as chamadas funções da atividade meio. Estas funções compreendem a administração escolar, o processamento técnico da biblioteca e as informações gerenciais para apoio à tomada de decisão.

No que diz respeito à parte referente à biblioteca digital, mencionam-se os objetivos que foram utilizadas na criação da *Alexandria Digital Library*. A *Alexandria Digital Library* é um projeto da Universidade da Califórnia em Santa Bárbara e os objetivos nos quais foi baseada a sua criação foram:

- Foco nas extensões, suportadas digitalmente, das funções de uma biblioteca tradicional e consistentes com as especificações da comunidade biblioteconômica;
- Biblioteca distribuída e acessível por várias classes de usuários da INTERNET;
- Acesso pelos usuários tanto às informações explícitas como às implícitas que estão disponíveis nas coleções da biblioteca digital;
- Procedimento de projeto e de implementação evolucionário, reutilizável e incremental;
- Foco nos componentes dos catálogos e nas interfaces com os usuários;
- Construção de catálogos indexados espacialmente.

Esta definição de objetivos é a da criação da Biblioteca Digital de Alexandria e pode ser considerada como a definição de objetivos de criação de uma biblioteca digital em geral.

Quando se considera a parte referente à instituição de ensino, pode-se tomar como uma primeira tentativa a substituição da palavra biblioteca por escola nos quatro primeiros objetivos do projeto de ADL. Os dois últimos podem ser substituídos por outro próprios para a área de educação. Assim, os objetivos poderiam ser:

- Foco nas extensões, suportadas digitalmente, das funções de uma instituição de ensino tradicional e consistentes com as especificações da comunidade de educadores;
- Instituição de ensino distribuída e acessível por várias classes de usuários da INTERNET;
- Acesso pelos usuários tanto às informações explícitas como às implícitas que estão disponíveis nos repositórios da escola digital;
- Procedimento de projeto e de implementação evolucionário, reutilizável e incremental;
- Foco nos componentes dos repositórios e nas interfaces com os usuários;
- Construção de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona entre professores e alunos, e alunos e alunos. Podem ser criados mecanismos de comunicação entre alunos e/ou professores de diferentes instituições.

Observa-se, ainda, que algumas das funções da biblioteca podem ser utilizadas neste ambiente integrado tornando as facilidades deste mais amplas do que a união das facilidades de cada um dos ambientes quando considerados separadamente. Estes tópicos serão abordados, em detalhe, nas seções seguintes.

IV. O CENTRO DIGITAL DE REFERÊNCIA - DEFINIÇÕES GERAIS

Esta seção apresenta as linhas mestras da arquitetura do sistema no que diz respeito aos usuários, à funcionalidade, aos ambientes (que comportam as funções) e às informações.

A arquitetura do Centro Digital de Referência é baseada na criação de classes para diferentes entidades que são a ele relacionadas. As entidades classificadas foram: usuários, informações, funções e ambientes do sistema. O relacionamento entre estas quatro entidades é:

Os usuários executam funções com as informações e estas funções estão agrupadas em ambientes aos quais os usuários têm acesso.

Este relacionamento pode ser representado, sob uma forma esquemática na figura IV.1, como:

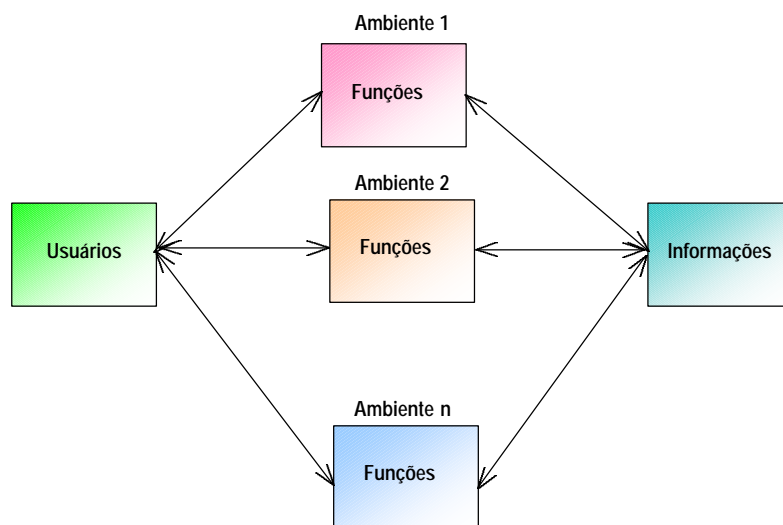


Figura IV.1 – Relacionamento usuários-funções-informações

Um usuário pode ter acesso a um ou mais ambientes, de acordo com as funções a serem desempenhadas com as informações.

Cada uma das entidades é discutida a seguir.

A. Tipos de Usuários

Os usuários do sistema são pessoas com atribuições diferentes e que podem, de acordo com a circunstância, exercer papéis distintos. Assim, uma pessoa pode ser um tipo de usuário em uma circunstância e outro tipo de usuário em outra. Os tipos de usuários identificados são apresentados a seguir.

1. Aluno

O usuário aluno é aquele usuário que utiliza o sistema para obter formação, educação continuada ou treinamento. Este usuário possui um vínculo com a instituição gestora do sistema ou com alguma outra instituição a ela associada através de parceria ou contrato de prestação de serviços.

Os alunos podem estar em várias localizações geográficas e nenhuma delas necessita ser a da instituição gestora do sistema. Os alunos podem ser vinculados a um processo de educação presencial e utilizar o

sistema como apoio a este tipo de educação. Os alunos executam suas atividades a partir de ambiente que contém a escola e a biblioteca.

2. Professor

O usuário professor é aquele que utiliza o sistema para conduzir um processo de aprendizagem. Este usuário, como o aluno, possui um vínculo com a instituição gestora do sistema ou com alguma outra instituição a ela associada através de parceria ou contrato de prestação de serviços. Este vínculo, porém, é de natureza diferente da do caso anterior.

Conceitua-se como professor aquele usuário que:

- Organiza o conteúdo de um curso ou uma disciplina. Ele não é, necessariamente, o autor de todo ou de parte do conteúdo organizado.
- Acompanha o processo de aprendizagem dos alunos. Ele participa das discussões, responde perguntas, organiza as avaliações, etc...

O professor pode exercer suas funções de uma localização que não seja aquela onde se encontra a instituição gestora do sistema. As funções do professor são executadas a partir do Sistema Docente.

3. Pesquisador

O usuário pesquisador é aquele que utiliza o sistema para ter acesso a conteúdos sobre os quais esteja trabalhando. Este usuário pode ou não ter vínculo com a instituição gestora do sistema. No caso de não possuir, pode ser somente uma pessoa autorizada a utilizar os recursos do *site* para suas pesquisas e para suas anotações. Ele pode ter acesso aos conteúdos nos repositórios do próprio sistema ou utilizar as facilidades de busca e de recuperação para ter acesso aos acervos de outras bibliotecas e/ou *sites*.

O pesquisador não precisa estar na mesma localização geográfica do sistema e é até esperado que não esteja, visto que um dos objetivos da biblioteca digital é a disseminação da informação.

Ao usuário pesquisador pode ser disponibilizada uma facilidade de inserir resultados de seus trabalhos no *site*. Outra alternativa, não mutuamente exclusiva com a anterior, é possibilitar a incorporação de seus comentários às obras, como adendos ou notas, tais como as incorporadas nos manuscritos antigos por seus leitores e/ou críticos. Estas anotações podem ou não ser disponibilizadas aos demais leitores.

O pesquisador executa suas funções a partir do Sistema Pesquisador.

4. Autor

O usuário autor é aquele que utiliza o sistema para publicar os conteúdos de sua autoria. Este usuário pode ou não ter um vínculo com a instituição gestora do sistema.

Considerando que uma biblioteca digital pode e deve conter materiais em múltiplas formas de informação, tais como textos, vídeos, sons, etc... os autores podem ser os geradores de informações de naturezas distintas; um exemplo seria o compositor de uma sinfonia.

O usuário autor, assim como o usuário pesquisador, pode estar em qualquer localização geográfica.

5. Bibliotecário

O usuário bibliotecário é aquele que utiliza o sistema para organizar a informação nele contida. Este usuário possui um vínculo com a instituição gestora do sistema e a ele é delegada a autoridade de administrar a informação.

O bibliotecário é responsável por alimentar o sistema com as informações, descrevê-las e criar os pontos de acesso. Ele faz isto para informações locais ou remotas e em qualquer mídia ou formato. As funções do bibliotecário são análogas à da equipe de processamento técnico em uma biblioteca convencional. Estas funções são executadas a partir do Sistema Bibliotecário.

6. Administrador

O usuário administrador é aquele que utiliza o sistema para executar funções da atividade meio. Ele administra as funções ligadas aos usuários, gere as informações do sistema (seus cadastros) e pode executar funções de todos os demais usuários, mediante autorização dos mesmos. As funções do administrador são sempre executadas a partir do Sistema Administrativo.

Este usuário possui um vínculo com a instituição gestora do sistema e a confiança de poder ter acesso a todas as informações, sempre através de programas protegidos por identificação (ID) e senha (PW). Ele não necessita estar na mesma localização geográfica do sistema, ainda que na maioria dos casos deva estar, por ser pessoa da equipe administrativa da instituição gestora.

7. Gerente

O usuário gerente é aquele que utiliza o sistema para extrair informações que servem de apoio à tomada de decisão. Este usuário possui um vínculo com a instituição gestora do sistema e funções que tenham necessidade de tomada de decisão, tais como planejamento, alocação de recursos, etc...

Ele, como outros usuários do sistema, não necessita estar na mesma localização geográfica do sistema.

As informações a ele dirigidas versam sobre perfis de usuários, séries históricas de comportamentos dos usuários, utilização de recursos de naturezas distintas, etc... Estas funções são executadas a partir do Sistema Gerencial.

8. Público em geral

O usuário público é aquele que utiliza o sistema para obter as informações de cunho geral que sejam públicas, i.e., não protegidas por ID e PW. Este usuário não possui um vínculo com a instituição gestora do sistema e pode estar em qualquer localização geográfica.

Este usuário pode ser esporádico ou ter uma frequência de utilização definida por algum tipo de evento de seu interesse. Ele executa suas funções a partir do endereço geral, como o fazem os alunos. Este tipo de usuário é comum em *sítes* da INTERNET.

9. Usuário da biblioteca

O usuário da biblioteca é aquele que utiliza o sistema para ter acesso às informações bibliográficas. Todos os oito tipos de usuários anteriores são usuários em potencial da biblioteca e, como em uma biblioteca

convencional, diferentes tipos de usuários têm direitos distintos. Aqueles que possuem vínculo com a instituição administradora do sistema, em geral, terão direitos mais amplos dos que o público em geral.

No que diz respeito à localização geográfica, este tipo de usuário, como os anteriores, não necessita estar na mesma localização da instituição gestora do sistema. Ele, como o público em geral e o aluno, executa suas funções a partir do endereço geral (escola e biblioteca).

Uma observação interessante é aquela apresentada por Thorin e Sarkin (1998) em [07]. Nela as autoras ressaltam que as bibliotecas digitais estão modificando os perfis das bibliotecas visto que a utilização das redes permite que usuários de todos os tipos tenham acesso às bibliotecas. Assim, uma biblioteca universitária poderá receber usuários que não são os alunos e os professores; podem ser de qualquer geografia, de qualquer faixa etária e de diferentes níveis de instrução.

10. Administrador acadêmico

O administrador acadêmico é aquele usuário que possui funções ligadas à administração acadêmica, i.e., funções de planejamento, acompanhamento e organização das atividades dos docentes e alunos. Pertencem ao grupo de administradores de acadêmicos os coordenadores de disciplinas, os coordenadores de graduação e pós-graduação, os diretores de departamento e os coordenadores de ciclos básicos ou fundamentais.

Este usuário possui vínculo com a instituição gestora ou com uma de suas associadas e pode estar na mesma ou em outra localização geográfica daquela da instituição.

11. Administrador de desenvolvimento do sistema

O administrador do desenvolvimento do sistema é aquele usuário que controla os programas que são feitos, suas atualizações, as tabelas que acessam e como eles se relacionam. Ele é membro do grupo de tecnologia de informação a instituição gestora e deve estar, geograficamente, junto a ela.

Ele utiliza o sistema para manter sob controle todas as atividades de desenvolvimento de tal forma a manter o ambiente atendendo as necessidades dos usuários no que diz respeito ao seu desempenho técnico.

B. Tipos de Informações

A suposição de criação da Biblioteca Digital é a de proporcionar o acesso a todos os tipos de informações disponíveis sobre o assunto fim da biblioteca, bem aqueles relacionados a este tema. Estas informações podem ser armazenadas no servidor da própria biblioteca digital, em servidores de outras bibliotecas digitais ou em outras mídias não digitais cujos catálogos sejam digitais e estejam acessíveis através das redes.

As informações às quais o acesso é desejado podem ser classificadas segundo dois critérios. O primeiro quanto à natureza das informações e o segundo quanto à localização das mesmas.

1. Natureza das Informações

As informações se classificam em dois grandes grupos: aquelas que são digitais e podem ser obtidas diretamente de uma das máquinas da rede e as que não são digitais mas cujos catálogos o são e permitem informação (digital) de acesso em forma física (não digital).

a. Informações digitais *online*

As informações digitais podem ser de todas as naturezas que a atual tecnologia de informação permita. As empregadas são:

- Alfanumérica estruturada
- Alfanumérica com estrutura variável
- Alfanumérica textual
- Imagens fixas
- Áudio
- Imagens em movimento

Como exemplo de uma destas naturezas, podem ser citados textos didáticos disponibilizados através de hipertextos. Outra é a de imagens digitais de mapas que existam em alguma coleção e que sejam divulgados através da biblioteca digital ou utilizados para o ensino de geografia.

b. Informações não digitais ou digitais *offline*

As informações não digitais podem ser aquelas armazenadas em repositórios tradicionais – bibliotecas, arquivos e museus, cujos catálogos sejam digitais e estejam *online*. Podem ser considerados:

- Livros
- Artigos em periódicos
- Artigos em conferências
- Filmes
- Vídeos
- Mapas
- Discos
- Fitas de vídeo
- Objetos
- Recortes de jornais e revistas (memória institucional)
- Manuscritos
- Fotografias

Como exemplo de uma destas naturezas, podem ser citadas as obras existentes na biblioteca da instituição, cujo catálogo é registrado em meio digital mas cujos conteúdos, na íntegra, são mantidos nas estantes da biblioteca; o usuário determinará, na biblioteca digital, o número de chamada da obra que permitirá encontrar a mesma na estante.

Exemplos de informações digitais *offline* são os CD's e os CD-ROM's que estão disponíveis para utilização e/ou empréstimo e cujo acesso se dá através do catálogo *online*.

2. Localização das Informações

As informações a serem utilizadas podem estar armazenadas nos elementos de armazenamento da biblioteca digital; estas são informações digitais ou os catálogos de informações não digitais desta biblioteca. A biblioteca digital propicia, também, acesso a informações que estejam em outras localizações;

estas podem ser digitais em outras máquinas ou os catálogos digitais de informações não digitais em acervos de outras instituições.

C. Funções

Em uma biblioteca digital, assim como em uma biblioteca convencional, existem tipos de funções bem diferenciadas.

Algumas funções são pertinentes à gestão de repositórios de informações (arquivos, museus e bibliotecas). Outras são as funções destinadas aos clientes da biblioteca. Um exemplo destas últimas é a busca e/ou a recuperação de itens, seja através de autores, títulos ou palavras-chave. Um exemplo das primeiras é a catalogação de itens da biblioteca, independentemente de suas naturezas serem digitais ou não. Estas funções mencionadas são referentes à atividade-fim.

Em uma escola implementada através de tecnologia de informação, assim como em uma escola convencional, as funções são bem diferenciadas, tais como em uma biblioteca.

Algumas funções são inerentes às atividades do docente, tais como a seleção do material a ser utilizado como referência ao curso ou à disciplina. Outras são da atividade da secretaria, como por exemplo, a divulgação dos resultados das avaliações e os controles das atividades. Os alunos são objeto de maior parte das funções da escola visto serem aqueles para os quais se destina atividade-fim.

Existem funções, porém, que são comuns a vários ramos de atividades; são aquelas da atividade-meio. Um exemplo de atividade-meio é o controle de usuários ou clientes, que é comum a um banco, a uma universidade ou a uma biblioteca.

No projeto do centro de referência, estas funções são contempladas para que possam satisfazer às necessidades de cada um dos tipos de usuários que 'frequentarão' a escola e/ou a biblioteca. Devem, também, ser satisfeitas as necessidades do corpo técnico-administrativo que provê a infraestrutura de informação e de gestão de atividades que garante aos usuários o funcionamento do mesmo. Não podem ser esquecidos os executivos ou administradores de alto nível que necessitam de informações gerenciais para decisões, alocações de recursos, etc...

1. Funções para os usuários gerais do centro de referência

Os usuários gerais do sistema são aqueles que utilizam o centro de referência como alunos ou para consultas na biblioteca, além, naturalmente dos visitantes esporádicos do *site*. Observe-se que é esperado que os alunos sejam usuários da biblioteca. Quando as funções destinadas aos usuários em geral são consideradas, devem ser pensadas:

- Instruções de utilização da biblioteca
- Instruções de utilização da escola
- Cadastramento e/ou alteração de informações pessoais
- Consulta às informações gerais do centro de referência (catálogos, avisos, atendimento aos usuários, eventos, etc...)
- Acesso aos conteúdos acadêmicos em diferentes formatos
- *Download* de alguns conteúdos selecionados
- Acesso a produtos de simulação para diferentes áreas de aplicação (MatLab, PSpice, etc...)

- Acesso aos meios de comunicação (*discussion groups, chats, etc.*)
- Acesso às informações individuais de avaliação
- Busca nos repositórios da biblioteca digital
- Busca em repositórios externos à biblioteca
- Recuperação após a busca na biblioteca digital
- Recuperação após a busca em repositórios externos à biblioteca
- Recuperação pela execução de *links* pré-escolhidos
- Reprodução
- Distribuição (transmissão/transporte)

2. Funções para os docentes

Os docentes são usuários com atividades bem específicas no centro de referência. Se estiverem em consideração as funções dos docentes, além de todas as funções dos usuários gerais, devem ser consideradas:

- Acesso aos cadastros de dados acadêmicos do período (disciplinas/turmas/subturmas, alunos nas pautas, graus de seus alunos, etc..)
- Acesso às informações da administração da instituição
- Inclusão de mensagens de interesse do relacionamento dos docentes com seus alunos (avisos, atendimento, referências bibliográficas, etc...)
- Inclusão de resultados das avaliações (graus) de seus alunos
- Montagem de suas notas de aula a partir dos conteúdos existentes na biblioteca digital

3. Funções administrativas

Outras funções da atividade-meio dizem respeito à administração do centro de referência. São elas:

- Cadastramento de informações administrativas (instituições, usuários, disciplinas, etc...)
- Consultas
- Atualizações
- Concessão de níveis de autoridades

4. Funções para os bibliotecários

Considerando os bibliotecários, responsáveis pela gestão operacional da biblioteca (catalogação, disponibilização, bibliografias) quanto ao seu conteúdo, devem ser consideradas as seguintes funções:

- Criação e manutenção dos cadastros do sistema (autores, assuntos, línguas, países, suportes, etc...)
- Catalogação de itens (tanto os eletrônicos como os que possuem somente registro em catálogo eletrônico)
- Captura de informações em diversas formas (textos, imagens, etc...)
- Armazenamento e segurança
- Preservação de direitos autorais e/ou de propriedade

5. Funções gerenciais

As funções destinadas às necessidades gerenciais devem contemplar:

- Acompanhamento dos perfis de usuários e suas evoluções
- Acompanhamento de uso por usuário e/ou instituição e/ou região geográfica
- Acompanhamento de uso por tipo de informação ou repositório
- Acompanhamento histórico de uso

6. Funções para alguns usuários especiais (pesquisadores)

Com as possibilidades abertas pelas redes de computadores, deve-se prever, na atividade-fim, as contribuições de alguns usuários ao acervo digital, tais como comentários sobre obras, relatórios de pesquisas ou experimentos, etc.. Para atender esta necessidade, pode-se prever:

- Apresentação de comentários sobre obras
- Apresentação de relatórios técnicos
- Inclusão de objetos (artigos, apresentações, etc...)

Podem ser pensados como pertencentes a este tipo de usuário, por exemplo, pesquisadores, pedagogos e psicólogos que trabalham na área.

7. Funções dos administradores acadêmicos

Os administradores acadêmicos possuem funções relacionadas à atividade-meio da instituição de ensino. Estas funções, de uma maneira geral, possuem algumas características das funções dos docentes e outras das dos administradores em geral. Existirão, porém, algumas funções que são específicas destes administradores.

O sistema para atender as necessidades dos administradores acadêmicos possui algumas das funções existentes no Sistema Administrativo, outras do Sistema Docente e mais algumas como:

- Envio de avisos a todos os alunos ou aos alunos de um nível de ensino (graduação ou pós-graduação) de um departamento ou curso
- Registro de atividades de todas as turmas de uma dada disciplina
- Consulta aos graus de todos os alunos de uma disciplina independentemente da turma

8. Funções dos administradores de desenvolvimento do sistema

O administrador de desenvolvimento do sistema possui funções relacionadas ao controle do desenvolvimento dos programas e das tabelas do banco de dados que estes têm acesso. Estes administradores controlam:

- Os programas que são desenvolvidos, suas funções, os técnicos que neles trabalharam e as suas atualizações.
- As tabelas às quais os programas têm acesso e para que tipos de atividades (R, W ou R/W).
- Os relacionamentos entre programas, i.e., quais programas que são chamados a partir de um dado programa e que programas chamam um dados programa.
- Mensagens do sistemas.
- Os relacionamentos entre programas e mensagens, i.e., quais mensagens que cada um dos programas chama.

D. Sistemas

Considerando a existência de oito tipos bem distintos de conjuntos de funções do centro de referência, existirão oito sistemas com objetivos diferentes e para serem utilizados por públicos diferentes. Atualmente, estão implementados seis dos oito sistemas.

Cada sistema tem seu acesso a partir de portas diferentes do servidor WEB. No entanto, todos eles compartilham os mesmos repositórios de informações e são controlados pelo mesmo banco de dados. Com isto não há duplicação de informação com seus conseqüentes problemas (falta de integridade, uso desnecessário de espaço de armazenamento, retrabalho para atualização).

Cada um dos sistemas é descrito a seguir.

1. Escola e biblioteca

O primeiro dos sistemas é o de atendimento das atividades-fim dos alunos e/ou usuários da biblioteca. Estas são funções que existem em uma escola e em uma biblioteca convencionais. O sistema que executa estas funções está na porta default (80) do servidor.

Este sistema possui total integração das funções da escola com a biblioteca. Nele existem ajudas para a utilização do sistema, quadros de avisos, informações de secretaria, programas para atualização de informações, etc...

Em biblioteca convencional, existem os catálogos com seus mecanismos de busca, as estantes com as obras às quais o usuário chega após a determinação da existência e da localização das mesmas e, finalmente, o 'balcão' de atendimento ao usuário. No Centro Digital de Referência existe um ambiente chamado Biblioteca no qual estão as funções da biblioteca digital e, também, a coletânea de *links* pré-selecionados e recomendados.

Considerando a escola convencional, relembram-se os catálogos das disciplinas e cursos, as salas de aula das diferentes disciplinas, os laboratórios onde se realizam experiências, os ambientes de computadores nos quais se realizam simulações, além, naturalmente, da secretaria e dos quadros de avisos. Neste sistema coexistem todas estas funções, elas estão agrupadas em ambientes designados de Cadastro de Disciplinas, Cursar Disciplinas, Atualizar Cadastro, Secretaria, Corredor e Biblioteca. Existem ainda funções de *E-Mail* (para diferentes destinatários), *Help* e Avisos (de origens diferentes).

Este é um sistema que deve ser previsto para uso remoto pelo público-alvo. Assim, ele é autocontido, i.e., tem todas as informações necessárias para a navegação e para a utilização da funções.

Maiores detalhes sobre este sistema e sobre o estágio de desenvolvimento em que se encontra serão apresentadas nas próximas seções.

2. Sistema docente

O segundo é o sistema para uso por parte dos docentes. Nele se encontram funções de consulta às diferentes informações de interesse dos professores, o acesso aos cadastros para consulta, inclusão, exclusão e alteração de dados, e informações do escopo da atividade docente. São exemplos os avisos, as bibliografias recomendadas, as datas, horários e locais de atividades, assim como os resultados das avaliações.

Uma função é a definição dos conteúdos a serem utilizados como material de uma disciplina ou curso. Estes conteúdos são aqueles armazenados na biblioteca digital do Maxwell e, conseqüentemente, já tratados pela função bibliotecária.

Considerando que os professores podem estar em locais que não o do servidor, este ambiente deve ser, também, autocontido.

O acesso ao Sistema Docente é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

3. Sistema administrativo

Este é o sistema para os profissionais que fazem a administração do centro de referência, inclusive controle de acesso. Fazem parte deste sistema as operações de consulta, inclusão, exclusão e alteração dos cadastros do Maxwell. Ele é operado por equipe técnica institucional. Este é um sistema de operação local.

O acesso ao Sistema Administrativo é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

4. Sistema bibliotecário

Este é o sistema para os profissionais que fazem a entrada e a catalogação de objetos da biblioteca digital. Ele deve ser operado por equipe técnica institucional. Este, como o caso anterior, é um sistema de operação tipicamente local.

O acesso ao Sistema Bibliotecário é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

5. Sistema gerencial

Este é o sistema para o acompanhamento das atividades do centro de referência. Ele também pode ser operado remotamente, logo deve ser autocontido.

O acesso ao Sistema Gerencial é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

6. Sistema dos usuários especiais (pesquisadores)

O sexto sistema é para inclusão de informações, por parte de usuários selecionados e devidamente autorizados, a serem incorporadas ao acervo da biblioteca. Estas contribuições podem ser tornadas públicas a critério de seus autores ou deixadas restritas ao grupo de pesquisadores.

Considerando que estes pesquisadores podem estar localizados em locais remotos, este ambiente deve ser, também, autocontido.

O acesso ao Sistema Pesquisador é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

7. Sistema administrador acadêmico

O sétimo sistema é para a administração acadêmica ou seja para a coordenação das disciplinas que possuem múltiplas turmas lecionadas por vários professores, para as coordenações de cursos ou níveis (graduação ou pós-graduação) e para as direções de órgãos acadêmicos dentro da instituição .

Este sistema contém as funções específicas destes administradores, além algumas funções dos docentes e outras dos administradores.

O acesso ao Sistema dos Administradores Acadêmicos é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

8. Sistema dos administradores do desenvolvimento

O oitavo sistema é para a administração do desenvolvimento do sistema. Ele contém as funções para o controle do desenvolvimento dos programas e de seus acessos às tabelas dos banco de dados.

O acesso ao Sistema dos Administradores do Desenvolvimento é controlado podendo utilizá-lo, somente, usuários autorizados.

V. O CENTRO DIGITAL DE REFERÊNCIA - REPOSITÓRIOS DE INFORMAÇÕES

Como mencionado anteriormente, vários tipos de informações compõem o centro de referência. A escolha do tipo adequado de produto de software para cada tipo de informação é condição necessária para uma boa implementação.

Os repositórios, para comportar informações de naturezas distintas, serão baseados em diferentes tipos de produtos. Cada um dos tipos de produtos e as informações que podem comportar são apresentados a seguir.

A. Banco de Dados Relacional

Um centro digital de referência possui muitas informações que são estruturadas. Podem, portanto, ser armazenadas em ambiente de banco de dados relacional.

Pertencem a este tipo de informação, por exemplo, as seguintes tabelas associadas a uma escola e a uma biblioteca convencionais:

- Codificação e nomenclatura de países;
- Codificação e nomenclatura de línguas;
- Codificação, nomenclatura e pessoas de contactos em instituições associadas;
- Administradores das instituições e de suas unidades;
- Cadastros de disciplinas;
- Pautas de alunos por disciplina/turma/subturma;
- Codificação e identificação das naturezas de suportes de diferentes documentos;
- Identificação (códigos, senhas e nomes) de usuários;
- Identificação (códigos, senhas e nomes) de funcionários;
- Codificação e identificação de tipos de usuários;
- Codificação e identificação de funções que os usuários podem exercer;
- Controle de exemplares por título;
- Controle de exemplares por biblioteca;

- Códigos de bibliotecas;
- Controle de empréstimos;
- Controle de reservas e filas de espera;
- Controle de avaliações dos alunos;
- Controle de eventos.

Em um centro digital de referência, além das informações citadas anteriormente, podem ainda ser acrescentadas:

- Controle das naturezas dos objetos nos repositórios da biblioteca;
- Controle dos atributos por objeto;
- Localização dos objetos eletrônicos nos repositórios;
- Controle dos objetos por item.

B. Arquivo Indexado (Lista Invertida)

Este tipo de produto é utilizado para receber dois tipos de informações: as informações estruturadas com estrutura variável e as informações textuais em formato livre.

Qualquer dois tipos de informações pressupõe a indexação para a busca e conseqüente recuperação. Nos produtos comerciais, voltados para aplicações em bibliotecas, existem listas de *stop words* (palavras que não são indexadas tais como artigos, preposições, etc...), diferentes tipos de busca (exata ou por semelhança) e dicionários para diversas línguas.

1. Informações com estruturas variáveis

As informações de estruturas variáveis são os registros catalográficos segundo os padrões biblioteconômicos, museológicos ou arquivísticos internacionais. Na catalogação bibliográfica, o AACR2 (*Anglo American Cataloging Rule*, 2nd edition), que é o utilizado pelas grandes e pela maioria das bibliotecas no mundo, data de 1978; sua primeira edição foi em 1967.

Em um catálogo bibliográfico, museológico ou arquivístico, os registros não possuem sempre os mesmos campos. Por exemplo, só existe a informação (campo ou parágrafo) 'tradutor' em itens que não estejam em suas línguas originais. Podem, no entanto, existir dois tradutores, no caso de obras que tenham sido traduzidas de suas línguas originais para uma segunda língua e depois para uma terceira.

Outra peculiaridade dos registros em catálogo é que muitos dos campos não possuem tamanhos fixos. Faz parte dos padrões internacionais, por exemplo, que o nome do autor de uma obra bibliográfica seja registrado da mesma forma como aparece na página de rosto. Assim, não há como limitar, a priori, o tamanho do campo autor do registro. O mesmo acontece com o título principal.

Devido a esta variabilidade dos registros catalográficos, os bancos de dados relacionais não são os produtos mais adequados para as bases catalográficas.

2. Informações textuais em formato livre

Informações textuais em formato livre são sumários, comentários, etc... que tenham sido escritos sobre as obras e que a elas venham a ser associados na biblioteca digital. Progredindo um pouco na idéia da

disponibilização de conteúdos através da biblioteca digital, pode-se supor a existência de artigos (como hoje ocorre) e livros a serem armazenados nos repositórios e impressos *on demand*.

Considerando a faceta escola do Centro de Referência, pertencem, também, a esta categoria as ementas e planos de curso da escola, bem como as contribuições a serem submetidas pelos pesquisadores. Podem ser incluídos nesta categoria os textos de experimentos de laboratório a serem executados pelos alunos, provas antigas e suas soluções, manuais de instrumentos de laboratório, etc...

Alguns produtos de banco de dados relacional possuem *extenders* de textos que permitem fazer buscas nos campos textuais, talvez não todos eles com as mesmas funcionalidades.

C. Páginas html

As páginas html (*hypertext markup language*) são uma poderosa ferramenta para a comunicação de informações pois possuem a possibilidade de:

- Requerer do usuários somente a instalação de *browser* em suas máquinas;
- Possibilitar a navegação não linear entre textos do mesmo centro de referência. Esta característica é muito rica em termos de permitir as referências entre textos, a separação entre as partes principais e as partes secundárias dos textos, e a não inserção, no texto principal, de soluções de problemas ou demonstrações de teoremas;
- Permitir a inserção de figuras, gráficos, tabelas e animações;
- Poder ser montadas de forma dinâmica para transmitir e mostrar resultados de buscas e recuperações nos repositórios de informações do Centro. Alguns produtos de DB do mercado incluem produtos para servir de interface de programação com páginas html;
- Poder ser buscadas por produtos que façam buscas textuais, no processo de identificação de palavras.

As páginas html podem ser utilizadas na parte geral do Centro de Referência para a comunicação entre a instituição gestora do Centro e seus usuários. Outra utilização importante é a composição dos materiais a serem usados nas disciplinas/cursos.

D. Arquivos para Download

Alguns objetos textuais podem estar disponíveis para que os usuários do Centro de Referência possam importá-los para suas máquinas locais para visualização *offline* ou para impressão. Estes documentos, em geral, estão preparados para navegação linear. O usuário, para conseguir transportá-los para a máquina local, deve fazer um *download* para posterior utilização.

Download de .exe!!

Considerando a funcionalidade, uma possibilidade é não deixar estes arquivos disponíveis para a busca textual. Os arquivos armazenados para *download* podem considerados 'fechados' e ser manipulados somente para visualização e/ou impressão.

Um formato muito utilizado para este fim é o pdf (*Portable Data Format*) que permite a visualização através do *browser* e a impressão. Para executar estas funções o usuário de ter instalado em sua máquina um *plugin* que é obtido gratuitamente na INTERNET.

Estes diretórios são os locais onde, tipicamente, podem ficar as versões para *download* de artigos, livros, etc... No Projeto Maxwell estão em um diretório desta natureza as versões para navegação linear dos capítulos implementados em html como material de suporte aos cursos/disciplinas.

E. Arquivos Não Alfanuméricos

Os objetos de natureza não alfanumérica podem ficar armazenados em diretórios próprios, um para cada tipo de objeto (imagens paradas, áudio digitalizado, etc...). Outra alternativa são os *extenders* de bancos de dados relacionais.

A faceta escola do centro de referência pode e deve fazer uso intenso destes tipos de informações. Algumas aplicações de aprendizagem podem se beneficiar de sons e imagens (tanto paradas como em movimento). Citam-se como exemplos a aprendizagem de línguas, de música e de técnicas laboratoriais.

A preocupação relativa a estes objetos é que eles estejam em formatos em padrão de mercado. Os processos de captura, de armazenamento, de busca e de distribuição dos mesmos variam de um para o outro tipo de objeto.

No caso das imagens paradas, é importante que seja feita a previsão dos tamanhos (em bytes) que serão utilizados e, caso seja necessário, seja feita a compressão antes do armazenamento nos discos, podendo as imagens de resoluções mais altas ser armazenadas em mídia menos nobre como cópias de arquivo.

No que diz respeito ao processo de busca, existem no mercado produtos que fazem busca pelo conteúdo das imagens (cromia e padrões).

No que diz respeito ao áudio e ao vídeo, deve-se analisar cuidadosamente os processos de captura e de distribuição. Para estes tipos de informação, pode-se utilizar a facilidade de transmissão durante o processo de recuperação do item (*streaming*). Existem produtos no mercado que realizam esta operação.

VI. OS PADRÕES INTERNACIONAIS DE INFORMAÇÕES

Esta seção aborda a padronização das informações sob três enfoques distintos. O primeiro deles é aquele oriundo da biblioteconomia que é antigo e consolidado. As discussões sobre padronização nesta área têm mais de 100 anos, visto que se iniciaram no século 19. O segundo é o que diz respeito às informações para recursos relacionados à educação. Este é novo e ainda não gerou padrões internacionais, está em plena discussão. Sua discussão é 100 anos mais nova do que a anterior. O terceiro é a relação que se desenha para consolidar os dois anteriores.

A. Os Padrões para Informações Bibliográficas

Na segunda metade do século 20, houve uma grande evolução no tratamento das informações relacionadas com as bibliotecas. Esta evolução é uma consequência do desenvolvimento da Ciência da Informação e da Informática, que propiciou as ferramentas para a implementação das metodologias, que a primeira criou, e do esforço internacional em cooperar no compartilhamento do conhecimento.

Logo após a 2ª Guerra Mundial, em 1946, foi criada a UNESCO tendo como uma de suas missões a de manter, desenvolver e disseminar o conhecimento por meio de cooperação internacional para acesso a todos os materiais publicados. Ao longo destes anos a UNESCO tem tido a preocupação de trabalhar para o estabelecimento de padrões

A UNESCO criou o Programa de Controle Bibliográfico Universal, gerenciado pela IFLA (*International Federation of Library Associations*), que atua em bases cooperativas.

A cooperação, dos que aderem ao Programa, significa obediência aos padrões internacionais acordados e o controle bibliográfico nacional, através da biblioteca nacional ou de órgão similar, para tal designado. No Brasil, a Biblioteca Nacional (<http://www.bn.br>) é o depósito legal de todas as obras publicadas no país; ela também controla a designação do ISBN (*International Standard Book Number*).

O Programa escolheu o ISBD (*International Standard Bibliographic Description*) como padrão de descrição e o UNIMARC (*Universal Machine Readable Catalog*) como padrão de intercâmbio de dados. Estes dois padrões são mencionados a seguir, tendo em vista a importância dos mesmos em automação de bibliotecas, há alguns anos, e em bibliotecas digitais, mais recentemente.

Os grandes marcos dos últimos 40 anos são esquematizados na tabela VI.1.

196x	MARC	<i>Machine Readable Catalog</i> criado pela Library of Congress para a entrada de dados em computador digital, contemplando uma estrutura de organização para os dados para as fitas magnéticas de intercâmbio dos mesmos
1967	AACR	<i>Anglo American Cataloging Rule</i>
1969	ISBD	<i>International Standard Bibliographical Description</i> , proposta por Michael Gorman, contendo padronização para informações da descrição bibliográfica, normalizando a ordem e a pontuação antes de cada uma delas para que a máquina pudesse as identificar
1969	ISBN	<i>International Standard Book Number</i> criado pelos ingleses
1970	WIPO	International Bureau of Intellectual Property substituiu os dois Bureaus das Convenções de Paris (1883) e de Berna (1887), a partir da WIPO (<i>World Intellectual Property Organization</i>) <i>Convention</i>
1971	ISBD(M)	<i>International Standard Bibliographical Description</i> para monografias publicada pela IFLA
1972	ISBN	<i>International Standard Book Number</i> tornou-se padrão internacional ISO 2108
1973	MARC	<i>Machine Readable Catalog</i> tornou-se padrão internacional ISO 2709 (ANSI Z39.2)
1974		<i>Reference Manual for Machine Readable Bibliographic Description</i> publicado pelo UNISIST (<i>United Nations International System for Information on Science and Technology</i>)/UNESCO
1974	WIPO	World Intellectual Property Organization tornou-se agência especializada do sistema de organizações da ONU
1975	Normas	Norma de referências bibliográficas da International Standard Organization estabelecida sob identificação ISO 690
1975	ISIS	<i>Integrated Scientific Information System</i> da Organização Mundial do Trabalho adotado pela UNESCO
1978	AACR2	<i>Anglo American Cataloging Rule</i> teve a sua 2ª edição publicada
>1980	ISDB(G)	<i>International Standard Bibliographical Description – General</i> tornou-se padrão internacional para todos os tipos de suporte. A padronização contida na norma não é na quantidade ou no tipo das informações mas na ordem (posição e pontuação) em que são registradas
1988	Z39.50	<i>Information Retrieval Service Definition and Protocol Specifications for Library Applications</i> da ANSI/NISO é estabelecido normatizando padrões de interconexão de sistemas com o objetivo de busca e recuperação de informações bibliográficas
>1990	MARC 856	<i>Machine Readable Catalog</i> define o campo 856 para conter as informações de localização e de recuperação na catalogação de objetos eletrônicos <i>online</i> ou partes eletrônicas <i>online</i> de itens não eletrônicos.

Tabela VI.1 - Marcos dos últimos 40 anos na padronização das informações e de seu intercâmbio na área biblioteconômica

Estes marcos são posteriores ao primeiro evento no sentido de normalização internacional, a Conferência Internacional sobre Princípios de Catalogação (Conferência de Paris), em 1961. Nesta Conferência compareceram representantes de 53 países e de 12 organizações internacionais. Nela foram discutidos vários tópicos sobre catalogação e estabelecidos vários padrões. Um aspecto curioso da mesma é que foi tratado o impacto da eletrônica sobre a catalogação, havendo uma recomendação para o estudo do assunto.

Em 1967, publicou-se a primeira edição do *Anglo American Cataloging Rule* (AACR), um trabalho conjunto da *American Library Association*, da *Canadian Library Association* e da *Library Association* da Inglaterra. Sua segunda edição, conhecida como AACR2, foi editada em 1978; a segunda edição revista, AACR2R, saiu em 1988 e as Emendas ao AACR2 em 1993.

Outro marco importante foi a publicação, em 1971, do *International Standard Bibliographical Description* para Monografias (ISBD(M)), após a sugestão de Michael Gorman em 1969. Atualmente, as ISBD's já estão na segunda edição e são em número de oito, cobrindo vários tipos de suporte. Existe, também, uma geral, a ISBD(G). A ISBD tem por finalidade sistematizar a ordem das informações e a pontuação antes de cada informação, de forma a torná-las reconhecíveis pelos computadores.

Estes conceitos, incluído o ISBD, foram esforços no sentido de padronização.

A década de 1970 foi cenário de outra discussão interessante. Esta foi voltada para a documentação científica e técnica. Este tipo de documentação caracteriza-se pela objetividade e facilidade de acesso, tendo necessidade de uma rígida padronização, precisa dissecação do conteúdo, bons resumos, informação concisa e rápido acesso. Como consequência, uma parte da discussão sobre os padrões do ISBD foi obscurecida pela publicação do *Reference Manual for Machine Readable Bibliographical Description*, da UNISIST (*United Nations International System for Information on Science and Technology*), da UNESCO, em 1974. Este foi adotado pelos grandes sistemas de informações nacionais para referências bibliográficas.

Em 1975, o ISO editou seu manual de referências, ISO 690, também de ampla utilização. No mesmo ano a Organização do Trabalho editou seu sistema de gerenciamento automatizado de informações, além de um formato, voltado para informações científicas. Ele foi amplamente adotado; era o *Integrated Scientific Information Systems* (ISIS). Posteriormente, surgiram versões do mesmo para as plataformas menores, o Mini-ISIS e o Micro-ISIS. Atualmente, estão em uso o Micro-ISIS para Windows, também conhecido como Win-ISIS, e o Micro-ISIS para WEB, WWW-ISIS.

No final da década de 80, o protocolo Z39.50 estabeleceu as normas para conexão de sistemas de bibliotecas. Este protocolo, em sua primeira parte, especifica as funções a serem disponibilizadas aos usuários pelos sistemas que se interconectam; na segunda ele normatiza as conexões entre os sistemas (HW e SW).

Nos anos 90, o formato MARC destinou um de seus campos (856 – *Electronic Location and Access*) para as informações eletrônicas, no que diz respeito ao formato, à localização e a forma de recuperação. As informações eletrônicas podem ser os itens cujo registro em catálogo esteja em consideração ou uma parte ou uma versão eletrônica de um item não eletrônico. Este campo pode, também, conter informações sobre a localização ou obtenção de um recurso eletrônico, como por exemplo a assinatura de uma revista eletrônica.

A Library of Congress disponibiliza em seu *site* acesso às informações sobre os padrões. O endereço da Library of Congress é: <http://www.loc.gov>

Outros endereços de interesse para esta área são:

- IFLA - *International Federation of Library Associations*: <http://www.ifla.org>
- CLIR - *Council on Library and Information Resources*: <http://www.clir.org>
- DLF – *Digital Library Federation*: <http://www.clir.org/programs/diglib/diglib.html>

B. Os Padrões para Informações Relacionadas à Educação Baseada na WEB

Enfocando a educação assistida por tecnologia de informação baseada na WEB, observa-se correntemente a discussão para o estabelecimento de padrões de registro de informações sobre informações eletrônicas (meta-dados) e seus mecanismos de busca e recuperação.

O forum no qual está acontecendo esta discussão é o Projeto IMS (*Instructional Management System*) do EDUCAUSE. O endereço do site onde estão registradas as informações e no qual se hospeda o debate é: <http://www.imsproject.org>

De acordo com a definição de princípios do Projeto IMS, seu objetivo é a disseminar a adoção de especificações que permitam, aos ambientes distribuídos de aprendizagem e aos conteúdos de múltiplos autores, aplicações conjuntas. Para tal, deverá desenvolver e promover a implantação de especificações abertas que facilitem as atividades *online* de localização e de utilização de conteúdos educacionais, de acompanhamento do progresso do aluno, de notificação de desempenho, e de intercâmbio de registros dos alunos entre diferentes sistemas administrativos.

O IMS se propõe a dar especificações descritivas ao invés de prescritivas (de algum tipo de método educacional).

As suposições que são sugeridas, para a parte de conteúdo educacional, durante o processo de projeto de um sistema educacional são:

- Os conteúdos devem ser granulares e os sistemas escalonáveis
- Os sistemas devem ser compostos de partes (módulos) educacionais interoperáveis
- Os sistemas devem permitir customização
- A colaboração é sugerida como desejável

No que diz respeito às suposições técnicas a serem utilizadas durante o projeto, as sugestões são:

- A inovação deve ser permitida
- A extensão deve ser suportada
- A utilização do XML
- O suporte da geração dinâmica de conteúdo e interação dinâmica com o conteúdo
- O abrigo de dados críticos para suportar a interoperabilidade
- A viabilidade de implementação
- A possibilidade de abrigar ambientes integrados
- A possibilidade de suportar aprendizagem e treinamento *offline*
- A reutilização de padrões existentes

- A possibilidade de implementações escalonáveis
- A possibilidade de sistemas frouxamente acoplados
- A possibilidade de desacoplamento de conteúdo do sistema que o disponibiliza

O projeto conceitual das especificações do IMS é voltado para cinco aspectos da aprendizagem *online*; são eles:

- Os meta-dados (catálogo dos recursos de aprendizagem sejam eletrônicos ou físicos)
- Os conteúdos (ações e respostas que os conteúdos aderentes ao IMS devem possuir)
- A gerência (relacionamento entre conteúdos e sistemas de disponibilização)
- Os perfis (dados a respeito dos usuários)
- As interfaces externas (ligações com outros sistemas tais como bibliotecas digitais e sistemas de indexação de textos)

As informações a respeito dos itens utilizados para educação baseada na WEB são descritas nos meta-dados, que nada mais são do que registros em catálogos, i.e., informações sobre a informação com vistas à busca e à recuperação.

Os meta-dados do *IMS Project* são organizados em conjuntos. Quatro conjuntos foram definidos e existe um quinto que foi proposto mas não está em uso. Cada um deles tem um objetivo específico. Os conjuntos são:

- Conjunto básico – é o mínimo requerido para que um recurso educacional seja considerado aderente ao IMS
- Conjunto de itens – adiciona informação mais específica e mais subjetiva sobre a natureza educacional e sobre o uso de um recurso educacional, sendo a informação referente a um objeto específico como um *clip* de vídeo, um gif animado, etc...
- Conjunto de ferramentas – adiciona informação mais específica e mais subjetiva de um recurso educacional ao fornecer informações sobre recursos que provêm funções para o usuário, tais como um editor de textos ou um programa de simulação de circuitos eletrônicos
- Conjunto de módulos – adiciona informação mais específica e mais subjetiva a respeito da natureza educacional e do uso de um recurso educacional ao descrever os recursos com um valor ou propósito educacional específico
- Conjunto de objetivos – foi proposto para descrever um recursos educacional cujo conteúdo é a articulação de um propósito educacional ou de conteúdo

Dentre os conjuntos, somente, o Conjunto Básico é obrigatório. O Projeto IMS recomenda, porém, que outros conjuntos sejam utilizados para que mais informações fiquem disponíveis sobre os recursos educacionais.

Os meta-dados recomendados pelo *IMS Project* totalizam 43 tipos de informação. Dentre eles, 15 são oriundos do *The Dublin Core Metadata Element Set*, também conhecido por *Dublin Core* (http://purl.org/metadata/dublin_core). O Dublin Core é o produto de uma reunião que aconteceu na cidade de Dublin, na Irlanda, em março de 1995 e da qual os organizadores foram o OCLC (*Online Catalog Library Center* – <http://www.oclc.org>) e o NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*).

A finalidade desta reunião, bem como a da *Warwick Metadata Workshop* de abril de 1996 e das outras três que se seguiram, foi o desenvolvimento de um consenso para a descrição de recursos em rede que atendessem o amplo espectro de interesse das comunidades de informática, de conteúdos e

biblioteconômica. A idéia é que os dados acordados no *Dublin Core* passassem a representar uma maneira simples de descrever recursos (registros dos recursos). Esperava-se, também, que fosse a fundação de uma descrição bibliográfica sob forma eletrônica, que pudesse facilitar o acesso às informações na INTERNET e promover a interoperabilidade de modelos com concepções diversas.

Os meta-dados arbitrados por este grupo eram voltados à catalogação pelo próprio autor, mas terminaram atraindo a atenção das comunidades de bibliotecas e de museus.

Os 15 meta-dados do *Dublin Core* são divididos em três grupos: conteúdo (título, assunto, descrição, fonte, língua, relação e cobertura), propriedade intelectual (autor, editor, contribuidores, direitos) e instânciação (data, tipo, formato e identificador).

O Projeto IMS estabelece, também, requisitos de funcionalidade para que um sistema seja a ele considerado aderente. Os requisitos são divididos em oito áreas; são elas:

- Gestão de grupos
- Gestão de perfis pessoais
- Gestão de atividades
- Gestão de avaliação e de certificação
- Gestão de conteúdo
- Gestão de comercialização e de licenciamento
- Gestão de segurança
- Gestão de administração técnica

Para cada uma destas áreas, são especificados requisitos essenciais (aqueles sem os quais a certificação não é concedida), requisitos secundários e requisitos desejáveis.

O Projeto IMS está em fase de discussão e o plano é que, no decorrer de 1999, quando seja atingido um consenso sobre o seu conteúdo, ele seja encaminhado aos organismos que tratam de padrões para que se torne uma norma. Observa-se que as informações biblioteconômicas venceram esta etapa há mais de 20 anos.

Outros endereços de interesse para esta área são:

- W3C – World Wide Web Consortium: <http://www.w3c.org>
- EDUCAUSE-IMS – EDUCOM – CAUSE: <http://www.educause.edu>
- AACRAO – American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers: <http://www.aacrao.org>

C. Relacionamento entre os Padrões para Informações Biblioteconômicas e Relacionadas à Educação Baseada na WEB

Assim como existem estes dois padrões de geração de catálogos, existem outros oriundos de outras áreas que necessitam catalogar itens para acesso. Estas áreas são arquivos, museus, coleções de documentos digitais geoespaciais, etc..

Um grupo que está trabalhando na área de catalogação e indexação de documentos digitais é aquele que desenvolve o EAD DTD (*Encoded Archival Description Document Type Definition*). Outro padrão existente é o GILS (*Government Information Locator System*) do governo americano. No que diz respeito aos

documentos geoespaciais, existem o FGDC (*Federal Geographic Data Committee*) e o ADL (*Alexandria Digital Library* – <http://www.alexandria.scd.ucsb.edu>).

Com a finalidade de que as coleções digitais possam se comunicar, existem esforços em relacionar as diferentes formas de catalogação e indexação ora em utilização, ou desenvolvimento, ao formato MARC. Em dezembro de 1998, na página do Library of Congress, foram identificados:

- MARC e *Dublin Core*
- MARC e GILS
- Meta-dados Digitais Geoespaciais para o MARC
- USMARC para Conjunto de Caracteres Universais

Observa-se que estes mapeamentos requerem ajustes. Por exemplo o formato MARC de intercâmbio de dados prevê a possibilidade de existência de até 1000 campos (parágrafos) enquanto os meta-dados do IMS são, somente, 43.

As informações sobre estes esforços de mapeamento podem ser encontradas no endereço:
<http://lcweb.loc.gov/marc/marcdocz.html>

D. Comentários

Em 1895, dois belgas, Paul Otlet e Henri La Fontaine, fundaram o Institut International de Bibliographie (IIB), que deu origem à atual Federação Internacional de Informação e Documentação. Com isto eles deram início a um projeto de identificar todas as publicações editadas no mundo. Para este projeto internacional, eles começaram utilizando o Classificação Decimal de Dewey. A partir dela, criaram a Classificação Decimal Universal, conhecida pela sigla CDU (UDC em inglês), que teve por objetivo possibilitar o intercâmbio de informações acima das barreiras linguísticas.

Otlet prestou outra contribuição às bibliotecas ao inventar, junto com Robert Goldschmidt, um equipamento para ampliação de filmes, introduzindo o microfilme. O microfilme é uma das formas de armazenamento de documentos em uso e, no Brasil, com aceitação legal, o que as mídias eletrônicas ainda não possuem.

Atualmente, discute-se e pratica-se a globalização. No que diz respeito às informações, utilizam-se ou preparam-se protocolos para permitir que sistemas se comuniquem para buscar, recuperar e transmitir informações, ainda que estes sistemas sejam distintos uns dos outros e que as informações tenham sido produzidas em locais diferentes por pessoas que não se conhecem e, muito provavelmente, nunca irão se conhecer. Pode-se pensar que o sonho de compartilhamento das informações está cada vez mais próximo de ser atingido, como desejaram Otlet e La Fontaine no final do século 19.

VII. A PROTEÇÃO À PROPRIEDADE INTELECTUAL

No que diz respeito à propriedade intelectual, da década de 70 aos dias presentes, tem sido feito um grande esforço para o seu desenvolvimento. Em 1970, a WIPO (*World Intellectual Property Organization*) tornou-se uma das agências especializadas da Organização das Nações Unidas. Entre as suas várias atribuições, existe uma específica que é a “proteção de *copyright* e direitos próximos”. Ela compreende a

proteção aos direitos de autoria em trabalhos literários, trabalhos coreográficos, trabalhos artísticos, desenhos de mapas e outros desenhos, trabalhos fotográficos, trabalhos audiovisuais e os direitos correlacionados de execução, tradução, adaptações, etc...

A proteção destes direitos tem uma de suas partes dentro de cada país gerador do conhecimento e a outra nos países que tomam ciência dele. A WIPO trabalha individualmente com os países membros e também com os relacionamentos entre eles. A sede da WIPO é em Genebra e seu endereço na INTERNET é: <http://www.wipo.org>

A implantação de uma coleção digital deve considerar com extremo cuidado o controle do respeito aos direitos de propriedade intelectual e aos direitos de propriedade em geral. Observa-se que em coleções antigas não prevalece o direito autoral, valendo somente o direito de propriedade do item.

VIII. O PROJETO MAXWELL – IMPLEMENTAÇÃO DE UM CENTRO DIGITAL DE REFERÊNCIA

O Projeto Maxwell do Departamento de Engenharia Elétrica é a implementação de um Centro Digital de Referência. O seu desenvolvimento foi iniciado em julho de 1995 com a criação dos conteúdos de algumas disciplinas de graduação. Na mesma época a equipe desenvolvia o Projeto da Biblioteca do Vaticano.

Do paralelismo temporal destes projetos começaram a ser visualizados os pontos conceituais que levaram à concepção do Centro Digital de Referência.

O Projeto Maxwell está em operação e continua sendo desenvolvido, não somente para incorporar novas funções, como também para aperfeiçoar as existentes a partir da avaliação por parte de seus usuários.

Durante o mês de janeiro passado, a equipe do LAMBDA – Laboratório de Automação de Museus, Bibliotecas Digitais e Arquivos, que desenvolve o Maxwell, começou a trabalhar em parceria com a equipe do MatMídia (<http://www.matmidia.mat.puc-rio.br>), do Departamento de Matemática. O fruto desta parceria é a disponibilização de conteúdos de matemática para o Ciclo Básico do CTC, a partir do Maxwell.

No presente período letivo, primeiro semestre de 1999, existem 2824 matrículas de alunos da PUC-Rio em disciplinas que utilizam o Maxwell para distribuir e gerenciar o material instrucional, e/ou para valer-se de suas ferramentas de administração acadêmica. Neste mesmo período, duas turmas de Cálculo I da Universidade Estadual de Londrina, totalizando 64 alunos, estão compartilhando os conteúdos desenvolvidos pelo MatMídia.

Os próximos capítulos são dedicados ao Projeto Maxwell.

IX. O PROJETO MAXWELL E OS PADRÕES INTERNACIONAIS DE INFORMAÇÕES

O Projeto Maxwell está sendo desenvolvido aderente aos padrões internacionais vigentes e, no caso dos meta-dados e da funcionalidade do IMS, ao padrão em discussão.

Os registros bibliográficos a serem incluídos deverão estar em formato MARC. O programa de catalogação em uso é o Win-ISIS da UNESCO. Este programa é distribuído gratuitamente e suporta o formato MARC. Ele está sendo preparado para ser conectado ao IBM UDB (DB2 v 5) para acesso às tabelas de domínio para validação dos campos de línguas, países, suportes, etc... O Win-ISIS será utilizado, somente, para a catalogação. Os registros, em formato MARC, serão migrados para o IBM Text Miner (parte integrante do IBM DB2 Digital Library), no qual serão indexados, armazenados, buscados e recuperados. As buscas estão prontas para este formato, com suas funções aderentes ao protocolo ANSI Z39.50 (primeira parte).

No que diz respeito aos conteúdos de disciplinas/cursos, a granularidade escolhida foi a de capítulo. Assim, o capítulo é o item da biblioteca de disciplinas/cursos. Os capítulos, que são objetos digitais, estão catalogados somente com os meta-dados do *IMS Project*. Para catalogá-los, foram utilizados os meta-dados da união dos conjuntos Básico e de Módulos. A catalogação dos meta-dados é feita por programa e a tela do mesmo será mostrada na sequência de telas constantes do Apêndice 04. Os meta-dados são catalogados no UDB para utilizar as facilidades de validação de informações e proteção de integridade das mesmas, oferecida pelo banco de dados relacional. Mais detalhes deste processo serão apresentados quando as principais funções do Sistema Bibliotecário forem descritas no capítulo XI – Os Sistemas e suas Principais Funções.

X. O PROJETO MAXWELL – AMBIENTE DE HARDWARE E DE SOFTWARE

O Projeto Maxwell está utiliza o ambiente listado a seguir e que se encontra instalado no LAMBDA. No que diz respeito aos usuários do Maxwell, a única necessidade é uma máquina com um *browser* e os *plugins*, sendo que estes últimos podem ser obtidos gratuitamente na INTERNET.

As máquinas e software são:

- RS/6000 (E-30) – AIX – v 4.2
- PC's – Windows NT 4.0
- IBM DB2 Digital Library – UDB (DB2 v 5), Net.Data, Text Miner, Netscape Server, C++ Set

Durante o ano de 1999 serão incorporadas funções que utilizam outros softwares da solução Digital Library. São aqueles voltados para carga de imagens em vários formatos, busca por conteúdo de imagens, e para digitalização e distribuição de imagens em movimento e sons.

Informações detalhadas sobre as soluções de software podem ser obtidas no endereço:

<http://www.software.ibm.com>

XI. O PROJETO MAXWELL – SISTEMAS, SUAS CARACTERÍSTICAS COMUNS E SUAS PRINCIPAIS FUNÇÕES

O Projeto Maxwell compreende o desenvolvimento, a experimentação, a validação e a eventual modificação de algumas funções, de um sistema que é o Centro Digital de Referência.

Ainda que ele seja dividido em oito sistemas especializados, algumas características gerais e básicas são comuns a todos eles pois são características do sistema como um todo. Estas características comuns são apresentadas a seguir.

- **Ambientes de desenvolvimento/teste e de produção separados**

Com a finalidade de cumprir seus objetivos, ele possui dois ambientes distintos: o ambiente de desenvolvimento/teste e o ambiente de produção. Como a funcionalidade está associada aos sistemas e cada sistema possui a sua porta, o esquema de portas e sistemas em desenvolvimento/teste e em produção é dado pela tabela X.1.

	Produção	Desenvolvimento/teste
Escola e Biblioteca ⁽¹⁾	80	8100
Sistema Docente ⁽¹⁾	8001	8101
Sistema Administrativo ⁽¹⁾	8002	8102
Sistema Bibliotecário ⁽¹⁾	8003	8103
Sistema Gerencial ⁽²⁾	8004	8104
Sistema Pesquisador ⁽²⁾	8005	8105
Sistema Adm Acadêmico ⁽¹⁾	8006	8106
Sistema Gerência Sistema ⁽¹⁾	8007	8107

Tabela X.1 – Sistemas e portas em desenvolvimento/teste e em produção

(1) Implementado e em uso, ainda que não completo.

(2) Em fase de análise.

O ambiente de desenvolvimento/teste possui um espelho do de produção, excetuando-se as tabelas/programas/funções que ainda estejam em teste. O desenvolvimento dos hipertextos possui, também, os dois ambientes e a passagem de um para outro é feita através de programa. Atualmente, este programa está em manutenção para passar a incluir os meta-dados, cadastrados no UDB, nas páginas iniciais de cada capítulo html.

- **Conformidade com o Sistema de Administração Universitária da PUC-Rio**

O Maxwell é conforme com o SAU (Sistema de Administração Universitária) da PUC-Rio. Assim, as tabelas (e seus dados) que são comuns aos dois ambientes são iguais e os dados existentes no Maxwell são um subconjunto dos do SAU.

As disciplinas, da PUC-Rio, que utilizam o Maxwell são designadas pelos códigos e nomes existentes no SAU. Estão implementadas algumas disciplinas que atualmente são unicamente digitais, porque dizem respeito somente a conteúdos complementares aos das disciplinas tradicionais; elas são designadas por código próprio mas com a mesma estrutura da designação institucional.

Os usuários da PUC-Rio são identificados por seus números de matrícula. Os alunos, os professores, as disciplinas/turmas/subturmas e outras informações da administração acadêmica são recebidos dos SAU através de FTP. Hoje são necessários o procedimento e a duplicação de algumas informações entre os dois sistemas pois eles estão em ambientes diferentes.

Como consequência da conformidade com o SAU, não há necessidade de cadastramento dos usuários com vínculo com a PUC-Rio, tornando mais simples a vida do administrador do Maxwell. O mesmo acontece com as turmas oferecidas a cada semestre, seus alunos, professores, etc...

Os usuários que não possuem vínculo funcional ou estudantil com a PUC-Rio são cadastrados através de programa disponível no Sistema Administrativo do Maxwell; este é o caso dos visitantes de outras instituições ou dos alunos de outras universidades que estão testando o Maxwell.

- **Autor e professor são duas 'personalidades' distintas**

Assim como numa situação de escola e biblioteca convencionais, há professores e há autores. Nem todos os professores são autores e nem todos os autores são professores.

Como foi mencionado no capítulo IX – Os Padrões Internacionais de Informações e o Projeto Maxwell, a unidade de estruturação de uma disciplina ou de um curso é o capítulo, também chamado de conteúdo.

Os autores produzem os conteúdos sob a forma de capítulos e os professores decidem quais os capítulos a serem utilizados como material para as suas disciplinas ou cursos. Esta utilização é condicionada às disponibilidades de compartilhamento e de data, e ao controle por tipo de usuário, conforme descrito nos itens a seguir.

O material criado pelos autores é entregue à uma equipe de desenvolvimento dos conteúdos (em forma eletrônica) nos formatos utilizados pelo Maxwell. Este grupo faz parte do LAMBDA e foi treinado para este tipo de atendimento aos usuários do Maxwell. Antes de entregar à equipe de desenvolvimento, e após a preparação pela equipe e a aprovação do resultado pelo autor, o material eletrônico passa por duas fases de processamento técnico, no Sistema Bibliotecário, para a sua disponibilização no servidor. Este procedimento será esclarecido quando o Sistema Bibliotecário for apresentado.

No banco de dados há um controle de identificação de autores com usuários. Assim, pode-se saber quais os autores são professores e vice-versa.

- **Conteúdo e ocorrência**

Como mencionado anteriormente, a unidade de conhecimento no Maxwell é um capítulo, designado de conteúdo. Um exemplo de conteúdo, na área de Teoria dos Circuitos Elétricos, é o capítulo Circuitos de Primeira Ordem.

Vários autores podem gerar capítulos de Circuitos de Primeira Ordem, mas o capítulo (conteúdo) deste assunto, de um dado autor, existe somente uma vez do ponto de vista lógico. Assim, ele é catalogado como uma obra é catalogada em uma biblioteca convencional. Como ocorre em uma biblioteca convencional, também, várias ocorrências físicas de uma obra podem existir. No caso de uma biblioteca convencional, estas ocorrências físicas são os exemplares da obra e eles é que são manuseados pelos usuários. No caso do Maxwell, as ocorrências são as diferentes formas físicas nas quais um conteúdo existe, por exemplo, os formatos .html, .lwp, .swf, .doc ou .pdf. Um conteúdo pode ter múltiplas ocorrências e, em geral, possui duas: uma para navegação não linear *online* e outra para navegação linear, impressão ou armazenamento local na máquina do usuário. O formato para navegação linear atualmente em uso é o .pdf que permite, além da impressão, a visualização através do *browser*.

Todos os conteúdos que são utilizados no Maxwell passam pelo processo de catalogação em sua biblioteca digital, o que será apresentado quando for discutido o Sistema Bibliotecário. Durante este processo, o conteúdo e suas ocorrências são catalogados e cadastrados no sistema.

- **Conteúdos e ocorrências com existência única**

Uma vez catalogados e cadastrados, o conteúdo e suas ocorrências possuem uma única existência. Cada ocorrência é armazenada no local designado para seu formato e não há qualquer duplicação da mesma. A utilização de um conteúdo, em uma ou mais de suas ocorrências, em um curso/disciplina se dá através de uma vinculação lógica no UDB.

O objetivo deste modelo é o trabalho cooperativo na geração e na utilização dos conteúdos por autores e professores, a simplificação na gestão dos mesmos, a economia no espaço de armazenamento e a flexibilidade de incorporação de novos capítulos. Alia-se a estas características a facilidade de manutenção visto que a existência é única.

- **Compartilhamento de conteúdos**

Quando um autor entrega um conteúdo para o Bibliotecário catalogar e cadastrar, ele informa se aquele conteúdo (capítulo) pode ser utilizado em disciplinas ou cursos nos quais ele não seja o professor. Este controle é feito a partir do relacionamento de autores com usuários mencionado no item anterior, também no UDB.

- **Controle de acesso aos conteúdos**

O modelo de acesso aos conteúdos das disciplinas ou dos cursos residentes no Maxwell é baseado em três níveis de controle. Podem existir conteúdos livres (qualquer usuário da INTERNET poderá ter acesso a eles), liberados a qualquer usuário do Maxwell ou acessíveis a usuários cadastrados como alunos das disciplinas/cursos que contenham tais conteúdos. O controle é feito por funções que têm acesso ao banco de dados no UDB.

- **Disponibilização de conteúdos com duplo controle de datas**

Os conteúdos, quando entregues pelos autores para catalogação, têm discriminadas as datas de disponibilização e de expiração. Estas duas datas existem para permitir ao autor preservar conteúdos antes de algum tipo de evento (por exemplo publicação em veículo convencional) ou não deixar que fiquem disponíveis se desatualizados.

Como foi mencionado anteriormente, os conteúdos são combinados para gerar materiais para os cursos/disciplinas. Ao montar um curso/disciplina, o professor deve escolher as datas a partir das quais os alunos vão ter acesso a cada um dos conteúdos e as datas a partir das quais este acesso será impedido. Estas datas são escolhidas pelo professor que deverá considerar um critério pedagógico, caso decida utilizar este controle de datas (ele não é obrigatório). O programa de seleção dos conteúdos pelo professor não permite que as datas de acesso ao conteúdo na disciplina sejam conflitantes com as datas de disponibilização pelo autor. O período de acesso na disciplina deve ser igual ou estar contido no de disponibilização do conteúdo.

Os dois controles são exercidos a partir de dados no banco de dados, no UDB.

- **Usuários possuem tipo e função**

A lógica do controle de acesso é baseada em duas características dos usuários: o tipo e a função. Ainda que todo o usuário seja de um tipo, somente alguns possuem uma função. Existe um controle de que tipos de usuários podem exercer certas funções; este controle é implementado através de dados no UDB.

O acesso aos sistemas (portas) se dá mediante a verificação da função do usuário, visto que o acesso às portas é controlado (autorizado ou negado) pelas funções dos usuários. O controle de portas e funções é, também, implementado via UDB.

- **Controle de desenvolvimento no UDB**

O banco de dados do Maxwell possui um conjunto de tabelas nas quais é exercido o controle do programas, as linguagens nas quais foram desenvolvidos, as tabelas que eles utilizam e como as utilizam (R, W ou R/W), os relacionamentos entre programas, os técnicos que os desenvolveram e as datas dos eventos a eles relacionados. As mensagens utilizadas pelos programas são, também, controladas, tanto nos seus conteúdos como pelos programas que as chamam.

- **Dados no banco de dados de produção somente através de programa**

O Maxwell está sendo desenvolvido para ser operado pelas diferentes funções de um Centro Digital de Referência e não por DBA's. Assim, todas as transações com dados do DB de produção se dão através de programas. Este é um dos requisitos de funcionalidade (na área de gestão de segurança) do *IMS Project*.

- **Programas x sistemas**

Muitos programas são compartilhados por diferentes tipos de usuários exercendo funções distintas.

Existem programas que estão disponíveis em mais de um sistema, como por exemplo as consultas aos usuários. Outros programas existem somente no Sistema específico de uma função e no Sistema Administrativo, como por exemplo o Cadastramento de Conteúdos que existe no Sistema Bibliotecário e no Sistema Administrativo. Há um terceiro tipo, são aqueles programas que existem no Sistema específico com uma funcionalidade limitada e que no Sistema Administrativo com mais flexibilidade. Um exemplo destes últimos é o Cadastramento de Avisos – o professor pode, somente, cadastrar avisos para as disciplinas que está lecionando (e estas aparecem na caixa de opções na primeira tela do programa) e o administrador pode cadastrar avisos para qualquer disciplina, para todos os alunos, para os professores e para os administradores acadêmicos.

Além destas características comuns a todos os sistemas, existem funções que são particulares de um deles e outras vezes são compartilhadas por mais de um. As principais funções de cada um dos sistemas são apresentadas nas próximas seções.

- **Tabelas do sistema**

O Maxwell possui várias tabelas em seu DB que são necessárias ao seu funcionamento técnico-administrativo. Exemplos destas tabelas são as de tipos de usuários, funções, formatos em que conteúdos (ocorrências) podem ocorrer, línguas, países, etc...

Algumas naturezas de informação possuem mais de uma tabela devido aos diferentes tipos de catalogação. Um exemplo desta multiplicidade são as tabelas de línguas e países. Para os registros bibliográficos usuais,

foram carregadas as tabelas da ALA (*American Library Association*). Para os meta-dados do IMS, foram carregadas as tabelas ISO (ISO 3166 para os países e ISO 639 para línguas) por ser este o padrão de *locale* (língua-país) do *IMS Project*.

As tabelas são carregadas e atualizadas, através de programas, nos Sistemas Administrativo e Bibliotecário. Existem consultas às tabelas.

- **Hipertextos**

O Maxwell utiliza hipertextos para uma parte do acesso do usuário aos conteúdos das disciplinas. Os hipertextos, pela arquitetura do Maxwell, podem ter *links* internos (dentro do mesmo capítulo), de um conteúdo para outro (entre capítulos) e de capítulos para a *Tool Box*. Esta característica permite que as referências e as remissivas sejam implementadas.

Os hipertextos possuem animações (gif's animados), imagens, desenhos, tabelas e todas as fórmulas que são necessárias ao ensino. Existem ocorrências de conteúdos que são, somente, animações. Outros executam pequenas funções que foram programadas. Uma página de hipertexto é mostrada na figura A1.8, a título de exemplo.

A existência dos hipertextos faz com que seja necessário um controle muito grande durante o processo de desenvolvimento e na gestão dos catálogos de conteúdos e de suas ocorrências.

Durante o desenvolvimento, há a necessidade de trabalho árduo com os textos originais por duas razões. A primeira é que textos que foram escritos para navegação linear, quando convertidos para o formato html, não geram hipertextos geram documentos em formato html somente (e na maioria das vezes de qualidade sofrível pela segunda razão). Assim, os documentos devem ser reordenados e particionados para que gerem hipertextos com uma navegação não linear correta, simples e motivadora. A segunda razão é decorrente do processo de transformação do formato de processador (Word por exemplo) para o formato html. Fórmulas perdem símbolos que muitas vezes são substituídos por caracteres sem sentido, a formatação de parágrafos e de indentações se perde, e as figuras são numeradas automaticamente, fazendo com que se sobreponham a imagens de documentos convertidos anteriormente no mesmo diretório. Um cuidado muito grande é devotado às imagens que acompanham os textos, por exemplo, circuitos elétricos, controles mecânicos e componentes eletrônicos. A equipe do LAMBDA, mencionada anteriormente, está preparada para realizar estas tarefas.

Os cuidados durante a catalogação serão comentados quando for apresentado o cadastramento de conteúdos e de ocorrências.

- **Toolbox**

A *Toolbox* é uma facilidade do Maxwell para referências rápidas a resultados básicos que são necessários para compreender os conteúdos específicos. Ela apresenta âncoras entre seus próprios textos, pode ser atingida a partir de âncoras de conteúdos que a necessitem como referência, e tem um menu de títulos que é obtido quando se pressiona o botão *Toolbox*.

A idéia que motivou a criação da *Toolbox* foi a de, dentro do possível, facilitar a utilização do Maxwell. Assim, as referências mais comuns foram incluídas para que o aluno não precise abandonar o Maxwell para ter acesso a resultados anteriores necessários à compreensão do assunto.

Atualmente, ela contém resultados da Teoria de Sistemas, da Álgebra Linear, da Trigonometria e da Teoria da Probabilidade. Como todo o Projeto Maxwell, ela é composta por capítulos de conteúdo e pode ser expandida à medida que novas referências se tornem necessárias.

A. Escola e Biblioteca

A Escola e a Biblioteca formam o *site* que é conhecido, publicamente, com Projeto Maxwell. Esta situação é muito semelhante ao da situação real de uma escola ou universidade.

Um aluno de uma instituição de ensino conhece os professores, as aulas e os laboratórios, a secretaria que fornece informações, etc... Quando ele utiliza a biblioteca, tem acesso aos livros que estão nas estantes, aos catálogos e ao balcão do empréstimo.

Este mesmo aluno não conhece a infraestrutura administrativa que dá suporte à sua matrícula ou que aloca salas e laboratórios para as suas aulas. Ele, também, não tem acesso ao setor de aquisição da biblioteca ou ao departamento de processamento técnico, que tratam o livro desde a aquisição até a disponibilização no catálogo e na estante.

No que diz respeito às disciplinas que cursa, ele não acompanha o professor selecionado textos ou artigos, escrevendo seus notas de aula ou preparando seus exercícios.

De forma análoga, os funcionários do registro acadêmico não executam o processamento técnico das obras da biblioteca e nem os bibliotecários preparam as listas de exercícios ou as provas para os alunos.

O Maxwell, em sua estrutura sistêmica, reproduz esta situação; todos os ambientes são separados funcionalmente. Esta é razão pela qual o ambiente do aluno e/ou do usuário da biblioteca é isolado dos demais, que também são isolados uns dos outros.

A página de abertura do Projeto Maxwell é reproduzida na figura A1.1. Nela podem ser vistas as funções disponíveis para os alunos e/ou usuários da biblioteca. São elas:

- **Catálogo de Disciplinas**

Esta opção permite ao aluno ter acesso às disciplinas que estão utilizando o Projeto Maxwell (seja para disponibilizar conteúdos, seja para utilizar os mecanismos de comunicação, seja para usar a infraestrutura de apoio) e as respectivas ementas, segundo o catálogo da Universidade.

A página que segue à escolha desta opção é montada através de um html dinâmico a partir um acesso ao banco de dados; ela é mostrada na figura A1.2. Após a seleção de uma das disciplinas, o aluno tem acesso à ementa; um exemplo é mostrado na figura A1.3.

A funcionalidade desta opção será aumentada durante o primeiro semestre de 1999, quando a busca ao conteúdo do ementário permitirá ao aluno buscar disciplinas por seus conteúdos.

- **Cursar Disciplinas**

Esta opção permite ao aluno ter acesso aos materiais de cada uma das disciplinas que estão no Maxwell.

Ao escolher esta opção, a página seguinte é montada através de um html dinâmico após um acesso ao banco de dados. Ela é mostrada na figura A1.4 e nela são dispostos os códigos e os nomes das disciplinas.

Ao selecionar uma das opções, o aluno recebe como página seguinte um texto que é o programa da disciplina, aprovado pelos respectivo órgão da administração acadêmica, e a caixa de opções para escolher de qual professor ele quer ter acesso ao material. Lembra-se que uma mesma disciplina pode ter materiais de vários professores, visto que estes diferem de um professor para o outro. Esta página é também montada por html dinâmico após acesso ao banco de dados; ela é mostrada na figura A1.5.

Após a escolha do professor, o aluno recebe uma página seccionada em três partes. A primeira identificada pelo botão *Download*, a segunda onde são dispostos os conteúdos da disciplina segundo o professor escolhido e a terceira a Bibliografia Adicional Recomendada. Nesta página o *frame* da esquerda é diferente do das anteriores; ele deixa de ter o Catálogo de Disciplinas e o Atualizar Cadastro e passa a ter Sala de Aula, Laboratório e *Toolbox*. Esta página é também dinâmica e montada após acesso ao banco de dados; ela é mostrada na figura A1.6.

A opção *Download*, ao ser escolhida, apresenta uma tela para o usuário colocar sua ID e sua PW. O atual procedimento de autorização ao *Download* é para qualquer usuário cadastrado no Maxwell e devidamente identificado. Após o processo de autorização, a tela seguinte é a lista de arquivos em formato .pdf com os conteúdos do professor selecionado e prontos para a navegação linear. O aluno poderá lê-los na tela, armazená-los em seu computador ou os imprimir.

A opção Bibliografia Adicional Recomendada leva o aluno à uma página com as informações dos textos que o professor recomenda. Estas informações são fornecidas pelo próprio professor, através de programa, no Sistema Docente.

Caso o aluno permaneça na página da figura A1.6, ele terá listados os capítulos que compõem o material do curso/disciplina e que estão no período de acesso. Esta página é a Sala de Aula. Ao escolher um dos conteúdos, ele será conduzido pelos hipertextos que compõem a parte de navegação não linear da disciplina. A primeira página de cada conteúdo contém uma introdução ao mesmo e os tópicos que ele cobre, cada um deles é uma âncora para o(s) texto(s) subsequente(s). Uma página destas é mostrada na figura A1.7. A figura A1.8 mostra uma das páginas de texto em html com animação que é obtida durante a 'navegação' em um dos capítulos.

- **Atualizar Cadastro**

A opção Atualizar Cadastro, ao ser escolhida, apresenta uma tela para o usuário colocar sua ID e sua PW. O procedimento de autorização à entrada na atualização é a verificação da condição de usuário cadastrado no Maxwell e a validação da PW. Após o processo de autorização, a tela seguinte lista duas opções. A primeira é Trocar Senha e a segunda Atualizar Dados Cadastrais. Esta duas opções são mostradas, respectivamente, nas figuras A1.9 e A1.10.

Na opção Atualizar Dados Cadastrais é permitido ao usuário atualizar somente dados referentes a endereço, telefone, etc... Dados de nome, tipo, função e filiação só podem ser atualizados a partir do Sistema Administrativo.

- **Secretaria**

A opção Secretaria possui as funções típicas das secretarias departamentais. Ao escolher esta opção o aluno recebe uma tela com as seguintes opções subseqüentes: Bibliografia, Calendário Escolar de

Graduação, Calendário Escolar de Pós-Graduação, Consulta aos Eventos Futuros por Disciplina, Consulta a Todos os Eventos Futuros Ordenados por Data, Consulta a Todos os Eventos Ordenados por Data, Critério de Avaliação, Funções Especiais, Graus, Planejamento de Disciplina, Turma/Subturma e Professor por Disciplina, Unidades e Administradores Acadêmicos, e Bibliografia. Esta tela é mostrada na figura A1.11.

A Bibliografia disponibiliza o acesso às referências bibliográficas cadastradas pelos professores das diferentes disciplinas/cursos. A resposta a esta consulta é a mesma da consulta à Bibliografia Adicional Recomendada, disponível na opção *Cursar Disciplinas*.

Os Calendários Escolares de Graduação e de Pós-graduação são âncoras para a página da PUC-Rio, responsável por manter estas informações corretas e atualizadas.

As Consultas aos Eventos são variações nos acessos ao banco de dados, onde são cadastrados os tipos de eventos (provas, exercícios, etc...), suas datas, suas horas de início e de fim, e o local. Estes eventos são cadastrados pelo professor ou pelo coordenador de disciplina em um dos programas do Sistema Docente ou do Sistema Administrador Acadêmico. Quando a Consulta é a Eventos por Disciplina, existe uma tela na qual o usuário escolhe a disciplina da qual quer ser informado dos eventos.

Duas telas típicas das consulta por disciplina são as figuras A1.12 e A1.13. A figura A1.14 é uma tela da Consulta a Todos os Eventos Ordenados por Data.

A opção *Critério de Avaliação e Controle de Frequência* remete a uma página html onde são apresentados os quesitos da legislação federal e as normas internas de cada departamento. O aluno escolhe o departamento responsável pela disciplina de seu interesse.

A opção *Funções Especiais* abre uma tela que dá acesso, por ora, a dois grandes grupos de funções. O primeiro é aquele ao qual têm acesso os monitores das diferentes disciplinas; estas funções são as de postar Avisos e marcar Atendimento. O segundo grupo são as funções disponíveis para os alunos de pós-graduação; estas compreendem marcar atividades de seminários por eles a serem apresentados e avisos aos seu colegas.

Estes dois grupos de Funções Especiais estão limitados, exclusivamente, aos alunos das respectivas disciplinas, ou como monitores ou como alunos de pós-graduação. Estes direitos são concedidos pelos professores e cadastrados, através de programas, no UDB, de onde são controlados. As funções referentes a Avisos, Atendimento e Planejamento são explicadas no Sistema Docente, visto que elas são utilizadas por professores e por administradores acadêmicos. O acesso aos grupos é controlado por ID e PW, direcionando a cada um deles somente os monitores ou os alunos de pós-graduação autorizados.

A opção *Graus* tem como tela subsequente uma que requer a ID e a PW do usuário. Ao ser identificado o usuário (aluno), o programa somente trará como resultados os graus cadastrados daqueles que os tiverem. Ao selecionar a disciplina da qual quer saber os graus, o aluno receberá a opção de qual a atividade ou se de todas as atividades. Caso escolha uma atividade, ele será informado de seu grau, do número de alunos que compareceram à atividade, a média da turma, o desvio padrão e o histograma. Uma tela típica é mostrada na figura A1.15. O número de alunos, a média, o desvio padrão e o histograma da turma foram incluídos de tal forma que o aluno possa se situar frente aos resultados de seus pares.

Ao escolher a opção *Planejamento de Disciplina*, o usuário recebe uma tela na qual escolhe qual a disciplina da qual deseja saber o planejamento semanal. Após a seleção da disciplina, uma tela é mostrada apresentando as semanas, para a escolha de uma, ou todas as semanas, para saber todo o planejamento.

Após esta segunda escolha, o planejamento é mostrado, ou para a semana escolhida ou para todas as semanas, conforme a figura A1.16.

A alternativa seguinte é Turma/Subturma e Professor por Disciplina. Ao escolher esta opção o usuário recebe como tela seguinte a lista de disciplinas para que escolha qual delas quer saber as turmas/subturmas e respectivos professores. Após escolher a disciplina, a próxima tela lista as turmas e respectivos professores, conforme a figura A1.17.

A opção seguinte é Unidades e Administradores Acadêmicos. Quando esta opção é escolhida, a tela subsequente lista as unidades da administração acadêmica cadastradas no Maxwell para que o usuário escolha uma. Esta opção permite ao usuário ser informado por função ou por unidade, em diversas combinações. Ao escolher o Quadro Administrativo por Unidade, será informado de quem são o diretor e respectivos coordenadores, conforme a figura A1.18.

Finalmente, a última opção é a Bibliografia. Quando esta opção é escolhida, a tela subsequente lista as disciplinas que possuem as bibliografias cadastradas para que o usuário escolha uma. Ao escolher receberá uma tela como a da Bibliografia Adicional Recomendada da opção Cursar Disciplinas.

- **Corredor**

A opção Corredor leva a uma página na qual existem quatro alternativas. A página desta opção é mostrada na figura A1.19.

A primeira alternativa é o Atendimento. Ao escolher esta alternativa o usuário deverá optar pela disciplina da qual quer saber o(s) horário(s) e o(s) local(cais) de atendimento. A tela seguinte são as informações desejadas. As duas telas são mostradas nas figuras A1.20 e A1.21.

A segunda alternativa é o Quadro de Avisos. Esta alternativa simula o ambiente dos quadros de avisos de uma instituição de ensino, nos quais são divulgadas as informações do dia a dia ou as variações que possam sofrer procedimentos já divulgados. Ao escolher esta alternativa, o aluno deverá optar por uma das disciplinas, da qual queira se informar sobre os avisos divulgados pelo(s) professor(es). Estes avisos se diferenciam daqueles a serem descritos no último item desta seção sob o título de Avisos. Na alternativa Quadro de Avisos, os avisos são passados para o público específico de uma disciplina; eles, em geral, são postados pelo(s) professor(es) que a ministra(m). Os avisos da alternativa Avisos são dirigidos a todos os usuários da opção Escola e Biblioteca, e são enviados, sempre, pela equipe administrativa do Maxwell. Duas telas da alternativa Quadro de Avisos são mostradas nas figuras A1.22 e A1.23.

A alternativa *Chat* é uma ferramenta de comunicação síncrona (todos se comunicando ao mesmo tempo) de um grupo de usuários que se reúnem eletronicamente para discutir um dado assunto. O horário do *Chat* deve ser, previamente, divulgado para que todos os interessados possam participar. A figura A1.24 mostra a tela de entrada do *Chat*.

A última alternativa é Lista de Discussão. Como o *Chat*, a Lista de Discussão é uma ferramenta de comunicação entre várias pessoas. Ela, no entanto, se diferencia do *Chat* por ser assíncrona, i.e., as pessoas não precisam se comunicar simultaneamente. A tela de entrada na Lista de Discussão é mostrada na figura A1.25.

- **Biblioteca**

A opção Biblioteca ainda está em fase muito inicial de seu desenvolvimento. É muito provável que ela venha a ser completamente modificada nos próximos dois meses. O que será aqui mencionado é seu estado atual. No capítulo XII – Próximos Passos, a Biblioteca será discutida visto que já possui vários módulos no processo de análise.

A primeira alternativa desta opção é a Biblioteca Digital do Maxwell. Nela existem os mecanismos de busca e acesso às informações eletrônicas que estão nos repositórios do Maxwell.

Um dos repositórios de informações do Maxwell é o dos conteúdos que são utilizados para ministrar as disciplinas. Estes conteúdos possuem autores que são assim reconhecidos, como mencionado anteriormente. Além disto, eles podem ocorrer em múltiplos formatos. Existem hoje, em produção, os formatos .htm, .pdf, .swf (*Shock Wave Format*) utilizado nas animações e .exe utilizado pelos executáveis de várias disciplinas.

Correntemente, a primeira alternativa possui a sua tela de escolha mostrada na figura A1.26. A primeira escolha já possui algumas funções implementadas e em produção, conforme a figura A1.27. As telas da execução de cada uma das escolhas subseqüentes são mostradas nas figuras A1.28-A1.34. A segunda escolha está em análise e deverá ter suas primeiras funções disponíveis nos próximos meses.

A segunda alternativa é o *link* para a Biblioteca da PUC-Rio, nela o usuário é transferido para o *site* da DBD (Divisão de Bibliotecas e Documentação) da PUC-Rio para acesso ao seu OPAC. Semelhantemente, a terceira alternativa transfere para o *site* da Biblioteca do Departamento de Informática.

A quarta alternativa Outros *Sites* abre uma tela que contém *links* para *sites* recomendados ou por professores ou pela equipe do Maxwell.

- **E-mail, Help e Avisos**

E-mail, *Help* e Avisos são três botões que existem ao final do *frame* da esquerda nas telas que não são particulares de uma disciplina. Quando uma disciplina está escolhida, os botões passam a ser dois pois o botão Avisos é suprimido.

O *E-mail*, quando acionado desta opção com os três botões, endereça a mensagem à equipe do Maxwell. Se este mesmo botão for acionado a partir do ambiente de uma disciplina (quando passarem a existir somente dois botões), endereça a mensagem para o endereço *E-mail* do professor que foi selecionado na escolha do material da disciplina. A figura A1.35 mostra tela do *E-mail* para a equipe do Maxwell e a A1.36 mostra o que é dirigido a um professor.

O botão *Help* contém várias informações úteis para os usuários do Maxwell. A figura A1.37 mostra as opções de ajuda que estão disponíveis.

O botão Avisos mostra os avisos que foram enviados a todos os usuários da Escola e Biblioteca. Os avisos que são mostrados quando este botão é acionado são enviados ao sistema através de programa no Sistema Administrativo, que será mostrado mais adiante. A figura A1.38 mostra a tela de Avisos.

B. Sistema Docente

O Sistema Docente, como mencionado anteriormente, é destinado aos professores que utilizam o Maxwell para ministrar suas disciplinas. A tela de abertura deste sistema é mostrada na figura A2.1. Observe-se que a ID e a PW são necessárias para acesso às telas subsequentes.

Na primeira tela após a entrada no sistema, além do menu geral que é discutido a seguir, há três ícones Avisos, Biblioteca e *Help*. Ao escolher o primeiro, o usuário receberá os avisos que foram destinados aos professores pela equipe do Maxwell. O segundo o transfere para a Biblioteca, conforme apresentado na seção A. O de *Help* fornece a ajuda para a utilização do Sistema Docente. Podemos observar todas as funções na figura A2.2.

Uma observação é importante neste ponto. O Maxwell não é um produto voltado para as funções de autoria, como existem vários no mercado. Ele é um sistema e, como explicitado anteriormente, separa as 'personalidades' do autor da do professor.

Assim, as funções existentes nesta parte do sistema são dedicadas à atividade docente.

O menu do Sistema Docente é dividido em tarefas que o professor executa. As que estão implementadas e em produção são:

- Atendimento
- Avisos
- Bibliografia
- Dados Cadastrais
- Dados Gerais e Acadêmicos
- Eventos
- Graus
- Material de Disciplina e Toolbox

Para cada uma destas tarefas, excetuando-se a quarta e a quinta, existem programas de:

- Consulta
- Inclusão ou cadastramento
- Alteração ou atualização
- Exclusão

Cada uma das tarefas é, brevemente, descrita a seguir.

- **Atendimento**

Esta tarefa consiste no manuseio da informação de atendimento ao aluno. O conceito de atendimento, no caso de um Centro Digital de Referência, é amplo. Ele pode simplesmente se a indicação do local (sala do professor) e dos horários disponíveis até a marcação de um *chat* ou de comprometimento de tempo de resposta de *E-mails*.

A consulta é a mesma da Escola e Biblioteca, suas telas estão representadas nas figuras A1.17 e A1.18.

O cadastramento (inclusão) de Atendimento é mostrado nas figuras A2.3 e A2.4. A atualização (alteração) é mostrada nas figuras A2.5 e A2.6.

Uma observação importante é que na tela em que há a opção da disciplina para a qual o Atendimento é destinado, só são disponibilizadas aquelas que o professor está lecionando no período; esta informação é extraída do DB.

- **Avisos**

Esta tarefa consiste no manuseio da informação de avisos aos alunos.

A consulta é a mesma da Escola e Biblioteca, suas telas estão representadas nas figuras A1.17 e A1.18.

O cadastramento (inclusão) de Avisos é mostrado na figura A2.7.

A alteração de Avisos é mostrada nas figuras A2.8 e A2.9.

Uma observação importante é que na tela em que há a opção da disciplina para os alunos da qual o Aviso é destinado, só são disponibilizadas aquelas que o professor está lecionando no período; esta informação é extraída do DB.

- **Bibliografia**

Esta tarefa consiste no manuseio da informação da bibliografia recomendada ao aluno. O conceito de bibliografia é também amplo, podendo incluir desde material impresso até *links* na INTERNET, passando por material eletrônico na Biblioteca Digital do Maxwell.

A consulta é a mesma da Escola e Biblioteca, suas telas estão representadas nas figuras A1.19 e A1.20.

O cadastramento (inclusão) de Bibliografia é mostrado nas figuras A2.8 e A2.9.

A atualização (alteração) é mostrada nas figuras A2.10 e A2.11.

A exclusão é apresentada nas figuras A2.12 e A2.13.

Uma observação importante é que, na tela em que há a opção da disciplina para a qual a Bibliografia é recomendada, só são disponibilizadas aquelas que o professor está lecionando no período; esta informação é extraída do DB.

- **Dados Cadastrais**

Esta opção possui somente alteração. Ela é a mesma que existe na Escola e Biblioteca, na opção Atualizar Cadastro.

- **Dados Gerais e Acadêmicos**

Esta opção consiste na disponibilização de um elenco de consultas a dados sobre os quais o professor não tem autoridade de inclusão, de exclusão ou de alteração, mas tem de consulta.

Atualmente, as consultas estão divididas em três classes, podendo no futuro mais classes ser incluídas. As classes disponíveis são Consultas ao Cadastro de Usuários, Consultas aos Dados Acadêmicos do Período e Consultas às Unidades. As quatro telas que disponibilizam estas consultas são as figuras A2.14, A2.15, A2.16 e A2.17.

A sequência de telas das Consultas ao Cadastro de Usuários é mostrada nas figuras A2.15 e A.2.18-A2.30.

Um exemplo de sequência de telas das Consultas aos Dados Acadêmicos do Período é mostrada nas figuras A2.16, A.2.31 e A2.32 para a Consulta a Quantidade de Alunos por Departamento e Disciplina. Outro exemplo é mostrado na sequência de figuras A2.16, A2.33 e A2.34 para Alunos de Disciplina/Turma/Subturma Ordenados por Identificação. Um terceiro exemplo é o de Coordenadores de Disciplinas, mostrado nas figuras A2.16 e A2.35. Um exemplo de Disciplina/Turma/Subturma do Aluno é mostrado na figura A2.36.

As Consultas às Unidades são as mesmas disponíveis na Escola e Biblioteca e apresentadas em seção anterior.

- **Eventos**

A tarefa de manusear eventos funciona com a mesma lógica da do Atendimento e da Bibliografia. A sequência de telas é mostrada nas figuras A2.37-A2.42. As consultas são as mesmas da Escola e Biblioteca, mostradas nas figuras A1.12-A1.14.

- **Graus**

A tarefa de manusear graus permite ao professor cadastrar os graus de seus alunos em alguma atividade que deva ter graus atribuído. Qualquer que seja a opção, ao professor só será dado o direito de incluir ou alterar graus de alunos de suas disciplinas/turmas/subturmas. Esta informação vem do DB.

Quando o professor cadastrar os graus, a função é para a turma toda, sendo-lhe apresentada sua pauta completa, desde que ainda não tenham sido cadastrados os graus da atividade. Esta verificação é feita no DB. A sequência de telas para o cadastramento de graus é mostrada nas telas A2.43-A2.45.

Quando o professor desejar alterar o grau de algum aluno, lhe será disponibilizado, somente, o do aluno selecionado. O aluno deve pertencer a uma das disciplinas/turmas/subturmas lecionadas pelo professor posto que as outras não estarão na caixa de opções. Para escolher qual a atividade que terá o grau alterado, o programa só apresenta as atividades cujos graus já tenham sido cadastrados. A sequência de telas para a alteração de graus é mostrada nas telas A2.46-A2.48.

A consulta aos graus difere da opção que está disponível na Escola e Biblioteca, visto que para o professor toda a pauta será apresentada e para o aluno, somente, os seus graus individuais. A sequência de telas que mostra a opção consulta aos graus é mostrada nas figuras A2.49-A2.50.

- **Materiais de Disciplina e Toolbox**

É através desta tarefa que o professor seleciona o material (conjunto de conteúdos) para compor a disciplina que irá lecionar.

A primeira tela determina que tipo de acesso o professor quer ter aos conteúdos disponíveis nos repositórios do Maxwell. As possibilidades são a lista de conteúdos com seus autores e a busca por

palavras que qualifiquem o conteúdo que ele busca. Ao executar a busca o resultado será o conjunto de conteúdos que em seus sumários contenham a expressão que serviu de argumento de busca. A primeira possibilidade está implementada, a segunda na fase de análise.

As telas que representam a primeira possibilidade estão nas figuras A2.51-A2.58.

Para esta tarefa existem as atividades de consulta, exclusão e alteração, também.

C. Sistema Administrativo

O Sistema Administrativo, como mencionado anteriormente, é destinado aos administradores do Maxwell. A tela de abertura deste sistema é mostrada na figura A3.1. Observe-se que a ID e a PW são necessárias para acesso às telas subseqüentes.

O menu do Sistema Administrativo é dividido em tarefas que o administrador executa. Uma observação é importante neste estágio. Algumas das funções que estão no Sistema Administrativo são executadas, somente, pelos administradores pois são típicas de seus perfis. Outras, no entanto, são funções que existem nos outros sistemas por serem típicas de outros tipos e funções de usuários. Elas estão disponíveis para os administradores porque estes podem, em uma situação excepcional, ter que as executar por solicitação de um professor, bibliotecário ou administrador acadêmico. De qualquer forma, elas são executadas a partir do Sistema Administrativo pois estão disponíveis no mesmo com as modificações lógicas necessárias. A tela principal do Sistema Administrativo é apresentada na figura A3.2.

As tarefas que estão implementadas e em produção são:

- Atividades Docentes
- Autores, Conteúdos e Ocorrências
- Avisos
- Cadastros do Sistema
- Dados Acadêmicos
- Dados Cadastrais
- Disciplinas e seus Capítulos
- Toolbox
- Usuários

Para cada uma destas tarefas existem programas de:

- Consulta
- Inclusão ou cadastramento
- Alteração ou atualização
- Exclusão

Alguns dos programas ainda estão em fase de desenvolvimento. Cada uma das tarefas é, brevemente, descrita a seguir.

- **Atividades Docentes**

Este conjunto contém tarefas do Sistema Docente. A única diferença é que para o administrador a opção para escolha da disciplina contém todas as disciplinas lecionadas no período; esta informação vem do DB.

A tela de Consultas às Atividades Docentes é mostrada na figura A3.3.

As inclusões e alterações possuem, exatamente, as mesmas opções das consultas e a exclusão não contém graus.

- **Autores, Conteúdos e Ocorrências**

Este conjunto de tarefas trata da manipulação dos autores, dos conteúdos e de suas ocorrências. Elas são típicas do Sistema Bibliotecário já que lidam com as unidades básicas de formação dos materiais do Maxwell, que são disponibilizadas, somente, após o tratamento biblioteconômico.

A figura A3.4 mostra a tela de Consultas ao Cadastro de Autores e Conteúdos. Ela é semelhante à tela de Consultas da Biblioteca Digital do Maxwell, diferenciando-se por conter uma Consulta aos Conteúdos por Número na Base (de dados), que interessa aos administradores do sistema e não ao usuário final. O programa de Consulta aos Autores, ao ser executado apresenta um resultado diferente do caso da Biblioteca Digital posto que nesta opção apresenta o CPF do autor, quando este o possuir, para a elaboração do Relatório da CAPES.

A figura A3.5 mostra a tela de Cadastramentos associada a estas atividades.

O cadastramento de conteúdo é apresentado na sequência de telas A3.6-A3.8. Ao terminar o cadastramento de um conteúdo há a opção de continuar para cadastrar colaboradores (co-autores, ilustradores, etc...) ou de continuar para cadastrar as ocorrências de conteúdos. As duas situações são mostradas na sequência de telas A3.9-A3.12.

Existe um *workflow* associado ao cadastramento (catalogação) dos conteúdos eletrônicos. Este *workflow* é necessário devido à característica de o Maxwell utilizar hipertextos com todas a potencialidade das referências e remissivas dentro de um mesmo capítulo, entre capítulos e com a *Tool Box*, como foi mencionado.

Quando um conteúdo é cadastrado tendo por natureza educacional ser um artigo, então o cadastramento da ocorrência do artigo é distinto do caso anterior. A tela que executa este cadastramento é mostrada nas figuras A3.13 e A3.14.

Este *workflow* tem os seguintes grandes passos:

01. O autor apresenta o conteúdo em um formato eletrônico (em geral) que não é disponibilizável no Maxwell (por exemplo um documento Word);
02. O bibliotecário cataloga o conteúdo e com isto gera a matrícula do conteúdo na base;
03. Esta matrícula é informada ao técnico da equipe que prepara o material para um dos formatos aceitos, visto que ela será necessária para a implementação das âncoras;
04. Quando o material nos formatos adequados está pronto e foi aceito pelo autor, ele é entregue ao administrador que cadastra as ocorrências e processa o programa que passa o conteúdo do ambiente de desenvolvimento/teste para o de produção.

Para os conteúdos que não necessitem de âncoras, o passo 03 é suprimido e o próprio programa de catalogação de conteúdos apresenta a opção de processamento imediato do segundo passo após o primeiro.

As opções de atualização e de exclusão são mostradas, respectivamente, nas figuras A3.15 e A3.16.

- **Avisos**

A opção Avisos é análoga àquela disponível no Sistema Docente. A diferença que existe é que os administradores podem mandar avisos para todos os usuários do Maxwell, para os professores e para os administradores acadêmicos.

- **Cadastros do Sistema**

Esta opção consiste na disponibilização de programas para manusear as informações armazenadas nos cadastros do sistema, são as tabelas mencionadas de línguas, países, funções, etc....

A primeira tela de Consulta aos Cadastros do Sistema é mostrada na figura A3.17. Algumas telas subsequentes são mostradas nas figuras A3.18-A3.24.

As Inclusões nos Cadastros do Sistema são mostradas na figura A3.25. As opções das inclusões são as mesmas das consultas. Alguns exemplos de inclusões são mostrados nas figuras A3.26-A3.31.

A tela de Alteração nos Cadastros do Sistema é mostrada na figura A3.32. As telas subsequentes possuem as mesmas opções das Consultas e das Inclusões.

A tela de Exclusão nos Cadastros do Sistema é mostrada na figura A3.33.

Observa-se que nem todas as opções estão completas. Isto ocorre porque o Maxwell ainda está em desenvolvimento.

- **Dados Cadastrais**

Esta tarefa é aquela em que o usuário desta porta pode alterar a sua PW ou seus dados cadastrais. Ela é a mesma que existe nas outras portas.

- **Disciplinas e seus Capítulos**

Esta tarefa, ainda que tenha uma organização de menu diferente, possui os programas iguais aos disponíveis no Sistema Docente. A única diferença é que para o administrador a opção para escolha da disciplina contém todas as disciplinas lecionadas no período; esta informação vem do DB.

As telas que mostram a organização dos menus desta tarefa são mostradas nas figuras A3.34 para as Consultas, A3.35 para as Inclusões, A3.36 para as Alterações e A3.37 para as Exclusões.

Como no caso anterior, observa-se que nem todas as opções estão completas. Isto ocorre porque o Maxwell ainda está em desenvolvimento.

- **Toolbox**

A manipulação da Toolbox não está disponível no Sistema Docente visto que ela não pertence a uma disciplina em particular mas é uma área de referência do Projeto Maxwell. Seus conteúdos são apresentados por autores e/ou professores, mas são destinados a uso comum.

As figuras A3.38-A3.41 apresentam as telas de Consulta da opção Toolbox.

As figuras A3.42-A3.45 mostram as opções de Cadastramento da opção Toolbox.

- **Usuários**

A opção usuários, no Sistema Administrativo, é mais a completa possível visto que nos outros sistemas existem somente opções de consultas aos usuários.

A figura A3.46 mostra a tela de Cadastramento de Usuários. A sequência de telas A3.47-A3.50 mostra o procedimento de cadastramento de usuários. A sequência de telas A3.51-A3.52 mostra o cadastramento de uma *home page* de um usuário.

A figura A3.53 apresenta a tela das possibilidades de Alterações relacionadas com usuários. A opção senha foi programada para ser utilizada quando um usuário esquece sua senha. Como, por medida de segurança, os administradores do Maxwell não podem ver as senhas de seus usuários, este programa serve para colocar uma nova senha igual à identificação quando o usuário, após a plena identificação solicita esta operação.

D. Sistema Bibliotecário

O Sistema Bibliotecário, como mencionado anteriormente, é destinado aos bibliotecários do Maxwell. A tela de abertura deste sistema é mostrada na figura A4.1. Observe-se que a ID e a PW são necessárias para acesso às telas subseqüentes.

O menu do Sistema Bibliotecário é dividido em tarefas que o bibliotecário executa. Este menu é apresentado na figura A4.2. Nela podem ser vistos os ícones de Biblioteca e *Help*. O ícone Biblioteca conecta o usuário à Biblioteca, como no caso do Sistema Docente. O ícone *Help* apresenta ao usuário o texto em html que ajuda o usuário a 'navegar' neste sistema.

As tarefas que estão implementadas e em produção são:

- Cadastros do Sistema
- Catálogos Bibliográficos
- Conteúdos e Ocorrências
- Disciplinas

Para cada uma destas tarefas existem programas de:

- Consulta
- Inclusão ou cadastramento
- Alteração ou atualização

- Exclusão

Cada uma das tarefas é, brevemente, descrita a seguir.

- **Cadastros do sistema**

Esta opção consiste na disponibilização de programas para manusear as informações armazenadas nos cadastros do sistema. O bibliotecário não terá acesso a atualização de todos os cadastros, mas somente àqueles que são do escopo de sua função tais como línguas, países, suportes, formatos e coleções.

As telas que disponibilizam estas funções são mostradas nas figuras A4.3-A4.4. Estas funções estão, também, presentes no Sistema Administrativo.

- **Catálogos bibliográficos**

Esta tarefa é igual àquela que existe no Sistema Administrativo e foi nele apresentada.

- **Conteúdos**

Esta tarefa foi descrita no Sistema Administrativo.

- **Disciplinas**

Esta tarefa apresenta, somente, consultas às disciplinas e seus conteúdos, e todas as suas opções foram apresentadas anteriormente.

E. Sistema Gerencial

Este sistema está em fase de análise. Ele será objeto de publicação posterior.

F. Sistema Pesquisador

Este sistema está em fase de análise. Ele será objeto de publicação posterior.

G. Sistema Administrador Acadêmico

O Sistema Administrador Acadêmico, como mencionado anteriormente, é destinado aos coordenadores de disciplinas, aos coordenadores de cursos de graduação e de pós-graduação, e aos diretores de departamento que tenham disciplinas/turmas/subturmas no Maxwell. A tela de abertura deste sistema é mostrada na figura A5.1. Observe-se que a ID e a PW são necessárias para acesso às telas subseqüentes.

O menu do Sistema Administrador Acadêmico é dividido nas tarefas que eles executam. Este menu é apresentado na figura A5.2. Nela podem ser vistos os ícones de Avisos, Biblioteca e *Help*. Os ícones possuem as mesmas funções que no Sistema Docente, a diferença é que o *Help* é particular deste sistema.

As tarefas que estão implementadas e em produção são:

- Avisos
- Bibliografia
- Dados Cadastrais
- Dados Gerais e Acadêmicos
- Eventos
- Graus
- Toolbox
- Disciplinas e seus Capítulos

Para cada uma destas tarefas existem programas de:

- Consulta
- Inclusão ou cadastramento
- Alteração ou atualização
- Exclusão

As tarefas do Coordenador de Disciplina são as mesmas do Sistema Docente. A diferença que existe neste caso é que o Coordenador pode marcar eventos comuns a todas as turmas e, dependendo do departamento, executar cadastramentos e alterações de graus para todas as turmas. Algumas tarefas, no casos de existir o Coordenador, não podem ser executadas pelo professor. Um exemplo disto é o cadastramento de eventos que, para as turmas do Ciclo Básico, são simultâneos, assim são marcados pelo Coordenador para todas as turmas.

H. Sistema Gerenciador do Sistema

Este sistema é utilizado pelos desenvolvedores do Maxwell e serve para controlar as atividades de desenvolvimento e de manutenção. A tela de abertura deste sistema é mostrada na figura A6.1. Observe-se que a ID e a PW são necessárias para acesso às telas subsequentes.

O menu do Sistema Gerenciador do Sistema é dividido em dois tipos de controle. O primeiro é o controle de programas e o segundo o controle de mensagens. O menu é apresentado na figura A6.2.

Os controles que estão implementados e em produção são:

- Programas
- Mensagens

Para cada um destes controles existem programas de:

- Consulta
- Inclusão ou cadastramento
- Alteração ou atualização
- Exclusão

Alguns exemplos destes controles são apresentados a seguir.

A figura A6.3 mostra a tela de Consultas sobre os programas. A figura A6.4 mostra a Consulta a Todos os Programas. As figuras A6.5-A6.6 mostram a Consulta ao Relacionamento Tabela x Programa. As figuras A6.7-A6.8 mostram a Consulta Programa x Programa. As figuras A6.9-A6.10 mostram a Consulta ao Relacionamento Programa x Mensagem.

As informações que são obtidas através destes programas são alimentadas no DB através das inclusões, atualizadas através das alterações e suprimidas através das exclusões. A figura A6.11 mostra a tela do menu de Cadastros de Programas. A figura A6.12 mostra a tela de cadastramento de um programa.

A figura A6.13 mostra a tela de Consultas de Mensagens. As figuras A6.14-A6.15 mostram o programa de alterar mensagens. Os outros programas possuem lógicas e telas semelhantes às apresentadas.

XII. PROJETO MAXWELL – PRÓXIMOS PASSOS

O Projeto Maxwell é um sistema em evolução visto a necessidade de implementar e experimentar as inúmeras funções do Centro Digital de Referência. Como mencionado anteriormente, algumas partes estão em processo de análise e outras em desenvolvimento. Existe uma terceira classe de funções que estão planejadas e cuja análise deverá ser iniciada nos próximos meses. Estas funções podem ser divididas em tipos:

- **Novas naturezas educacionais de itens**

A Biblioteca Digital do Maxwell está em fase de expansão no que diz respeito às naturezas dos seus itens. Estão modelados e em fase de análise os módulos para receber provas e seus gabaritos, experiências de laboratórios e listas de exercício. Estão em estudo as teses e os artigos.

- **Novas naturezas de informação de itens**

Durante 1998 foram implementadas animações para ensinar técnicas e equipamentos dos laboratórios de Engenharia Elétrica; elas estão em produção desde o último mês de fevereiro. Em 1999, começarão a ser incorporados vídeos digitalizados.

- **Vocabulário controlado em EE**

Um vocabulário controlado em Engenharia Elétrica será desenvolvido para padronizar a catalogação dos diferentes itens da Biblioteca Digital. Este vocabulário servirá como teste para outros de outras áreas de conhecimento que venham a utilizar o Centro Digital de Referência.

- **Busca**

Com a finalidade de suprir a necessidade de buscar itens que contenham assuntos de interesse, deverão ser implementados mecanismos de buscas.

Um deles será utilizado sobre as ementas para localizar disciplinas cujos conteúdos contenham tópicos de interesse. Outro será sobre os conteúdos, buscando nos resumos para identificar quais os capítulos que contêm os conhecimentos desejados. Uma terceira aplicação é para a seleção dos conteúdos que

compõem uma disciplina – será facultado ao professor buscar nos sumários dos capítulos os assuntos de seu interesse para a seleção do material. Finalmente, está prevista a utilização das buscas para a identificação de provas, listas, etc...

- **Simuladores**

Durante o ano de 1999, será iniciado o projeto de utilizar os programas usuais de simulação em Engenharia Elétrica a partir do Maxwell e com dados passados a partir do contexto da matéria sendo ministrada.

Planeja-se que a implementação dos acessos aos simuladores não implique na existência, nas máquinas dos usuários, de qualquer outro software que não seja um *browser*.

- **Mecanismos de comunicação**

Atualmente, o Maxwell possui suas ferramentas de comunicação, *Chat* e Grupos de Discussão, disponíveis no ambiente de Corredor. Nos próximos meses, estas ferramentas estarão disponíveis também nas diferentes disciplinas. A idéia é que sejam utilizadas nos ambientes de Sala de Aula para comunicações sobre assuntos específicos.

Uma observação é interessante nesta seção: muitas das funções já implementadas ou constantes deste planejamento foram sugeridas por usuários, tanto professores como alunos. Em geral, foram sugeridas pelos dois grupos.

Com o propósito de manter o Maxwell um sistema voltado aos seus usuários, as sugestões são sempre acolhidas e discutidas para implementação.

XIII. ENDEREÇOS DO MAXWELL

Os endereços para acesso ao Projeto Maxwell são:

- **Escola e Biblioteca (público)**

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>

- **Sistema Docente (restrito)**

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br:8001>

- **Sistema Administrativo (restrito)**

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br:8002>

- **Sistema Bibliotecário (restrito)**

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br:8003>

- Sistema Administrador Acadêmico (restrito)

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br:8006>

- Sistema Gerenciador do Sistema (restrito)

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br:8007>

XIV. REFERÊNCIAS

- [01] Encyclopædia Britannica
- [02] *Serrão, Eliane May Alves*
Introdução à Catalogação
Briquet de Lemos/Livros, Brasil, 1995
- [03] *Manguel, Alberto*
Uma História da Leitura
Companhia das Letras, Brasil, 1997
- [04] <http://www.library.yale.edu/htmldocs/welcome.htm>
- [05] <http://www.cab.unipd.it/pres/pres.htm>
- [06] *Oblingler, Diana G & Rush, Sean C*
The Learning Revolution – The Challenge of Information Technology in the Academy
Anker Publishing Company, Inc, USA, 1997
- [07] <http://www.loc.gov>
- [08] <http://www.ifla.org>
- [09] <http://www.clir.org>
- [10] <http://www.clir.org/programs/diglib/diglib.html>
- [11] <http://lcweb.loc.gov/marc/856guide.html>
- [12] <http://www.imsproject.org>
- [13] http://purl.oclc.org/metadata/dublin_core
- [14] <http://www.oclc.org>
- [15] <http://www.w3c.org>
- [16] <http://www.educause.edu>

- [17] <http://www.alexandria.scd.ucsb.edu>
- [18] <http://lcweb.loc.gov/marc/dccross.html>
- [19] <http://www.wipo.org>
- [20] <http://www.aacrao.com>
- [21] <http://www.software.ibm.com>

APÊNDICES

A. Apêndice 1

O Apêndice 1 contém as telas da Escola e Biblioteca.

B. Apêndice 2

O Apêndice 2 contém as telas do Sistema Docente.

C. Apêndice 3

O Apêndice 3 contém as telas do Sistema Administrativo

D. Apêndice 4

O Apêndice 4 contém as telas do Sistema Bibliotecário.

E. Apêndice 5

O Apêndice 5 contém as telas do Sistema Administrador Acadêmico.

F. Apêndice 6

O Apêndice 6 contém as telas do Sistema Gerenciador do Sistema.