

BIBLIOTECA DIGITAL DA UNIVATES UTILIZANDO O SOFTWARE DSPACE

Alexandre Stürmer Wolf¹, Ana Paula Lisboa Monteiro² e Willian Valmorbida³

RESUMO: Este trabalho visa a apresentar a solução adotada pelo Centro Universitário UNIVATES para suprir a necessidade de disponibilização da produção intelectual e científica da Instituição, em escala global, através de uma Biblioteca Digital. Dentre vários *softwares* disponíveis, foi escolhido um software livre com possibilidade de expansão e adequação às necessidades apresentadas, chamado DSpace. O DSpace é um repositório com o objetivo de guardar, preservar, gerir e disseminar o produto intelectual das organizações. Por ser um sistema complexo, várias outras ferramentas e tecnologias são utilizadas para dar funcionalidade e ampliar seus recursos de atuação, que serão brevemente abordadas. Para esclarecer o termo “Biblioteca Digital”, serão apresentadas categorias de Bibliotecas definidas por alguns autores.

PALAVRAS-CHAVE: Biblioteca digital. Interoperabilidade. Repositório de dados.

1 INTRODUÇÃO

A UNIVATES (www.univates.br) é uma Instituição de Ensino Superior que oferece vários cursos voltados principalmente ao desenvolvimento regional. Com crescimento significativo da produção intelectual e científica da Instituição, buscou-se como solução a implementação de uma biblioteca digital.

A filosofia da Instituição quanto ao uso de softwares é incentivar a utilização de *Softwares Livres* para atender as necessidades internas. Seguindo essa filosofia, foi realizado um estudo de softwares disponíveis para implementar uma biblioteca digital. Foi decidido utilizar o software DSpace, por contemplar essas características e possibilitar a modificação e os ajustes do produto de acordo com as necessidades existentes.

A utilização do DSpace para a Biblioteca Digital deve-se ao fato de permitir o armazenamento de qualquer tipo de documento (pdf, doc, ppt, xml, entre outros), possuindo mecanismos de busca apoiados em uma base de dados de indexadores, apresentando a interoperabilidade de serviços de informações, utilizando protocolos internacionais como o *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH).

O DSpace é mantido pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT em parceria com a Hewlett-Packard - HP. O objetivo dessa parceria é possibilitar a criação de repositórios digitais com funções de captura, distribuição e preservação da produção intelectual, permitindo sua adoção por outras instituições em forma consorciada federada.

1 Bacharel em Análise de Sistemas pela Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS, Mestre em Ciências da Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio e professor do Centro Universitário UNIVATES.

2 Bacharel em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e Coordenadora da Biblioteca do Centro Universitário UNIVATES.

3 Pesquisador voluntário e Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário UNIVATES.

Nas próximas seções serão abordados os diferentes tipos de bibliotecas visando a esclarecer conceitos e terminologias utilizadas para a definição de uma “Biblioteca Digital”. Serão apresentadas também as tecnologias e ferramentas utilizadas pelo DSpace para desempenhar a sua funcionalidade e a aplicabilidade na UNIVATES.

2 CATEGORIAS DE BIBLIOTECAS

A evolução tecnológica permitiu o acesso à informação de forma rápida e facilitada. As bibliotecas passaram a utilizar essas tecnologias de diversas formas, para agilizar e facilitar o controle e localização de materiais em meio físico e digital.

Nos últimos anos tem-se observado a evolução das bibliotecas utilizando a tecnologia informatizada para a disseminação da informação (CHOWDHURY, 1999 apud CUNHA; McCARTHY, 2005). Com o advento das novas tecnologias, surgem ambiguidades nas terminologias utilizadas. Para fins de melhor compreensão, são citados os conceitos mais empregados para categorizar as bibliotecas.

Biblioteca tradicional é aquela em que a maioria dos itens do seu acervo é constituída de documentos em papel. Caracteriza-se pelo fato de a coleção e o catálogo utilizarem o papel como suporte da informação (CUNHA, 1997).

Biblioteca eletrônica é um sistema de gerenciamento que se concentra nas atividades de processamentos de encomendas e aquisição de materiais, catalogação, catálogos em linha de acesso público (On-line Public Access Catalogue - OPAC), controle de circulação, controle de periódicos, informação gerencial, empréstimos entre bibliotecas e informação comunitária (ROWLEY, 2002).

Biblioteca digital tem como característica uma coleção de documentos eminentemente digitais, independente de terem sido na forma digital ou digitalizados a partir de documentos impressos, e permite compartilhar a informação por meio de uso de redes de computadores (CUNHA, 1997).

Biblioteca virtual é comparada com uma biblioteca física, referindo-se a ela “como aquela que não existe fisicamente” (ZANG, 2000). Uma biblioteca virtual reúne e disponibiliza caminhos de acesso a diversas fontes de informação, podendo estas fontes ser compostas por bibliotecas digitais e, eventualmente, informações coletadas fora da rede.

3 O SOFTWARE DSPACE

O DSpace é um software de Repositório Digital mantido pelo MIT em parceria com a HP. O objetivo dessa parceria é possibilitar a criação de repositórios digitais com funções de captura, distribuição e preservação da produção intelectual, permitindo sua adoção por outras instituições em forma consorciada federada. O DSpace permite o gerenciamento da produção científica em qualquer tipo de material digital, dando-lhe maior visibilidade e garantindo a sua acessibilidade ao longo do tempo.

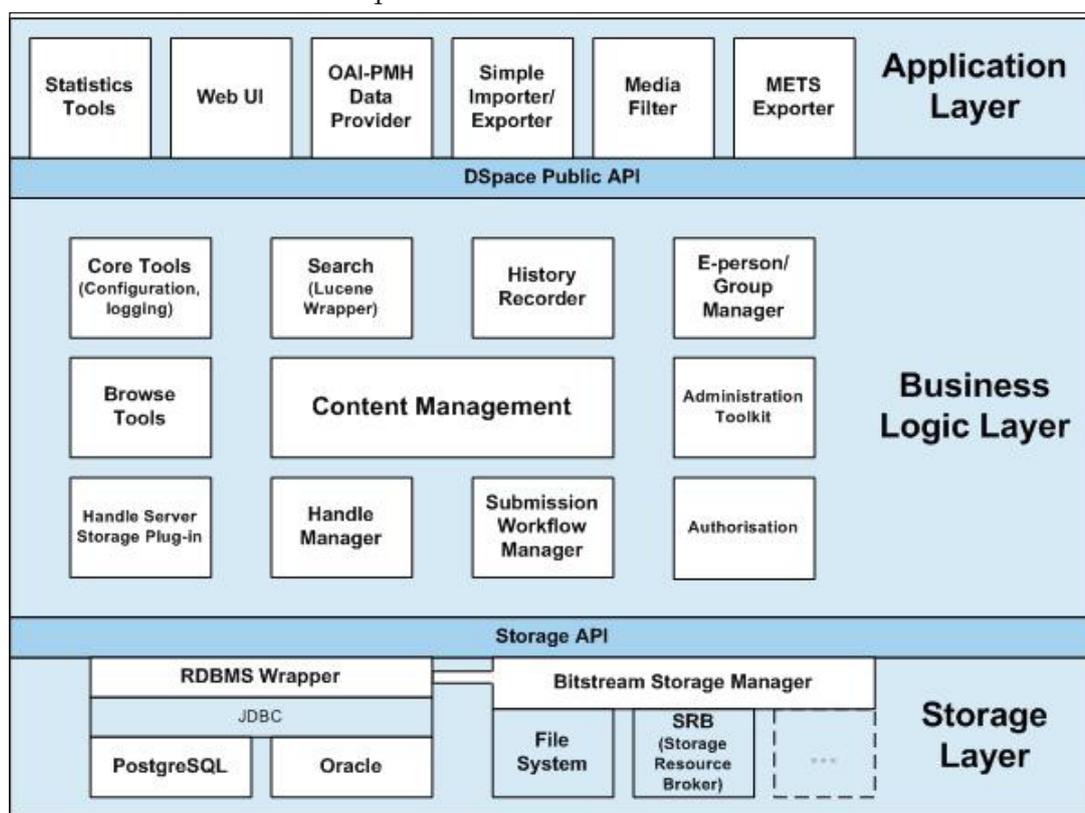
3.1 Arquitetura

A arquitetura do DSpace está projetada sobre três camadas (DSpace, 2008):

- aplicação: esta camada possui componentes para a comunicação das outras camadas com o exterior, consistindo basicamente na estrutura de interface do sistema e do protocolo OAI-PMH;

- Negócios: comporta a camada de controle do sistema, responsável por administrar as informações. Esta camada é composta pelo mecanismo de indexação e busca *Lucene*, administração de pessoas e grupos, permissões, *handle*, depósito e ferramentas administrativas em geral;
- armazenamento: responsável pelo armazenamento físico dos dados no sistema, sendo composto basicamente pelo sistema de banco de dados e administração de *bitstream*. Os metadados são gerenciados pelo banco de dados e os arquivos ficam armazenados na própria estrutura do sistema operacional. Na FIGURA 1 é ilustrada a arquitetura do DSpace, segundo o material disponível no seu site.

FIGURA 1 - Camadas da arquitetura do sistema



Fonte: www.dspace.org

3.2 Tecnologias e requisitos do DSpace

O DSpace é um software desenvolvido com a tecnologia *Java Server Pages – JSP*, permitindo assim a portabilidade entre plataformas. Por ser um sistema complexo, várias outras ferramentas são utilizadas para dar funcionalidade e ampliar seus recursos de atuação:

JSP e *Servlets*: são tecnologias baseadas na linguagem Java que permitem gerar aplicações WEB dinamicamente. A interface com o usuário é baseada em torno do modelo Modelo, Visualização, Controle - MVC. A *Application Programming Interface – API* administrativa corresponde ao modelo, os *Java Servlets* são os controladores e os *JSPs*, as visualizações (DSPACE, 2008);

Apache Tomcat é o servidor de aplicações *WEB* utilizado para gerenciar as páginas exibidas para os usuários;

Maven: é um software de gestão de projetos. Com base no conceito de um Projeto-Modelo-Objeto - *POM*, pode gerenciar a construção, elaboração e documentação de um projeto a partir de uma “peça” central de informações (APACHE Maven Project, 2008);

Apache Ant: é uma ferramenta utilizada para automatizar a construção e instalação do *Dspace*;

Postgresql: é um sistema de banco de dados objeto-relacional (POSTGRESQL, 2008) utilizado para armazenar as informações inseridas no sistema;

Lucene: é uma *engine* (motor de busca) de pesquisa que possibilita a indexação e pesquisa de texto, podendo criar e armazenar informações em um índice (DSPACE, 2008).

Handle Corporation for National Research Initiatives - CNRI Handle System: é um identificador persistente que visa a tornar a referência a objetos confiáveis a longo prazo. Assim é possível identificar unicamente um objeto em âmbito global. O *Dspace* obtém o prefixo *handle* do *CRNI* e o sufixo é definido localmente. No *Dspace handles* são designados para comunidades, coleções e itens (DSPACE, 2008). O sistema *Handle* é um sistema de informação distribuído para fins gerais. Ele inclui um conjunto de protocolos abertos que permitem a um sistema distribuído armazenar identificadores conhecidos como *handles*. As informações do recurso podem ser mudadas sem refletir no identificador, permitindo assim manter a referência ao recurso mesmo com alterações de localização e de informações (HANDLE System, 2008);

Media Filters: é um sistema de filtros que extrai textos dos *bitstreams* (documentos armazenados em um formato específico) depositados de modo a propiciar a indexação de palavras para a *engine* de busca, além de poder criar miniaturas das imagens dos formatos suportados pelos filtros para apresentar na interface com o usuário. Os filtros podem ser configurados e adicionados conforme a necessidade. Por padrão, o sistema possui suporte a formatos de texto puro, HTML, 12ord12soft 12ord e alguns formatos de imagens (DSPACE, 2008).

3.2.1 Padrão Dublin Core

A pesquisa de informação na internet é dificultada pelas diferenças entre padrões utilizados. O Dublin Core pode ajudar a facilitar esse processo, pois é um padrão com iniciativa global que promove a fácil acessibilidade e visibilidade de recursos (DUBLIN Core Metadata Initiative, 2008).

O Dublin Core é um padrão de metadados, formado por quinze elementos básicos, possuindo flexibilidade para a inclusão de novos elementos conforme a necessidade de cada usuário. Normalmente esse padrão utiliza a linguagem eXtensible Markup Language – XML (DSPACE, 2008).

Metadados são informações sobre recursos de informação, como, por exemplo, a descrição de uma página da internet ou um documento disponível na *WEB*. A função principal dos metadados é disponibilizar informações no meio eletrônico. Eles possibilitam a troca de informações entre sistemas diferentes, com estruturas de hardware e software diferentes (DSPACE, 2008).

Um registro de metadados consiste num conjunto de atributos, ou elementos, necessários para descrever o recurso. Por exemplo, um sistema de metadados comuns em bibliotecas – catálogo da biblioteca – contém um conjunto de registros com elementos metadados que descrevem um livro ou outro item da biblioteca: autor, título, data de criação ou publicação, entre outros (DUBLIN Core Metadata Initiative, 2008).

O Dublin Core é um padrão simples, fixado para a descrição de uma ampla gama de recursos da *WEB*. Ele possui dois níveis: simples e qualificado. O nível simples deste padrão inclui quinze elementos; já o nível qualificado inclui três elementos adicionais (Audiência, Proveniência e Detentor de Direitos), bem como um grupo de elementos de refinamentos, também chamados de qualificadores (DUBLIN Core Metadata Initiative, 2008).

Abaixo estão listados os quinze elementos básicos do padrão Dublin Core (DSPACE, 2008):

- Título;
- Criador;
- Assunto;
- Descrição;
- Editor;
- Contribuinte;
- Data;
- Tipo;
- Formato;
- Identificação;
- Fonte;
- Idioma;
- Relação;
- Cobertura;
- Direitos.

Esse padrão fornece ao DSpace simplicidade na descrição dos recursos digitais, fácil compreensão e manutenção, possibilidade de extensão dos metadados de acordo com as necessidades da instituição que o utiliza, além de dar ao sistema uma padronização de escopo internacional.

3.2.2 Protocolo de Intercâmbio de Informações OAI-PMH

O DSpace possui suporte ao protocolo *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting – OAI-PMH*, que é um mecanismo para troca de informações entre repositórios digitais, intercambiando informações de novos documentos, documentos alterados ou mesmo removidos (DSPACE, 2008).

A *Open Archives Initiative* desenvolve e promove normas de interoperabilidade que visam a facilitar a eficiente disseminação de conteúdo. A *OAI* tem as suas raízes no livre acesso e no movimento de repositórios institucionais, sendo a pedra angular do programa *Open Archives* (OPEN Archives Initiative, 2008).

Uma biblioteca digital é um ponto de concentração de informação. A ideia do protocolo *OAI-PMH* é promover o intercâmbio de metadados dos documentos digitais armazenados nessas bibliotecas, facilitando a acessibilidade à informação.

3.2.3 Creative Commons

Todo conteúdo antes de ser disponibilizado no repositório passa por uma etapa na qual deve ser concedida uma licença. Essa licença esta varia de acordo com as políticas e interesses de cada organização que utiliza o DSpace.

O DSpace oferece também suporte a licenças *Creative Commons*, que podem ser adicionadas aos itens do repositório. Essa licença representa uma alternativa ao tradicional *Copyright* (DSPACE, 2008).

A disponibilidade do uso da licença pode ser configurada. Sendo habilitada, o usuário poderá alternativamente escolher a licença *Creative Commons* durante o processo de depósito (DSPACE, 2008).

O *Creative Commons* disponibiliza opções flexíveis de licenças que garantem proteção e liberdade para artistas e autores. No entanto, oferecer uma obra sob uma licença *Creative Commons* não significa abrir mão dos direitos autorais, mas oferecer alguns dos direitos para qualquer pessoa, sob determinadas condições (CREATIVE Commons, 2008).

3.3 Funcionamento e ferramentas

O DSpace é um software de âmbito global, sendo utilizado por instituições de diversos países e servindo a diferentes finalidades. Para possibilitar essa flexibilidade, o DSpace possui algumas ferramentas específicas, que serão apresentadas nas próximas seções.

3.3.1 Interface com o usuário

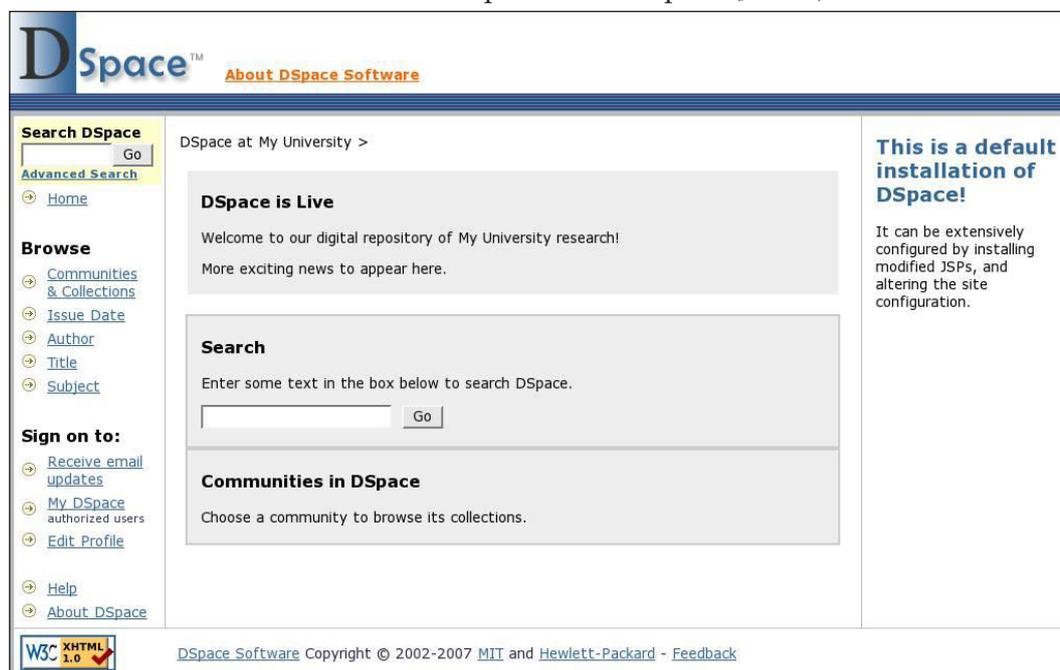
O DSpace em sua versão 1.5 possui dois padrões possíveis de interface, a baseada em *JSP* chamada *JSPUI*, clássica do Dspace, e a baseada em *XML* chamada *XMLUI*, uma nova possibilidade que tende a facilitar a customização da interface (DSPACE, 2008).

3.3.1.1 JSPUI

A JSPUI é a ferramenta de interface padrão do DSpace, baseada totalmente em *JSP*. Sua customização é limitada aos arquivos de configuração, devendo qualquer atributo ou característica mais elaborada ser implementado.

A grande vantagem dessa interface é sua expansão ilimitada, desde que haja uma equipe de desenvolvedores que conheçam *JSP*. Essa foi a interface escolhida para o DSpace da UNIVATES e ajustada para atender as suas necessidades. Na FIGURA 2, é apresentada a interface padrão do DSpace.

FIGURA 2 - Interface com o usuário padrão do DSpace (JSPUI)



3.3.1.2 XMLUI – Manakin

DSpace *Manakin* é uma ferramenta de interface de usuário desenvolvida pela Texas A&M University, que provê grandes melhorias para a interface do sistema DSpace. A principal

característica acrescentada pela *Manakin* é a capacidade de cada comunidade, coleção e item poder adotar características distintas (DIGITAL Initiatives, 2008).

Recursos da ferramenta *Manakin* (DIGITAL Initiatives, 2008):

- permitir que cada comunidade, coleção e item possam ter um *look and feel* distinto (aparências);
- separar a camada de negócio da interface;
- estabelecer um componente de interface no nível da arquitetura;
- ativar internacionalização e localização de conteúdos;
- fornecer uma interface alternativa que não substitui a atual interface baseada em *JSP*.

O DSpace integrou o *Manakin* na sua estrutura a partir da versão 1.5, como uma interface com o usuário alternativa, que permite maior flexibilidade, possibilitando a definição de características distintas a determinadas comunidades, coleções ou itens. Na FIGURA 3, é exibida a interface de abertura de DSpace padrão do *XMLUI*.

FIGURA 3 - *Manakin* – Interface com o usuário alternativa do DSpace (XMLUI)



3.3.2 Internacionalização

O DSpace trabalha sobre a filosofia de internacionalização, permitindo em sua interface com o usuário disponibilizar mais de um idioma. Os usuários registrados podem definir um idioma padrão e, a cada vez que for efetuado *login*, o idioma será carregado automaticamente. Os e-mails enviados pelo sistema também seguem este padrão.

3.3.3 Licença

O DSpace possui uma licença padrão de submissão, que pode ser configurada pelo administrador do sistema de acordo com as necessidades da organização. Toda coleção pode possuir uma licença própria, caso contrário, será adotada a licença padrão do sistema. Existe ainda o suporte às licenças *Creative Commons* que podem alternativamente ser utilizadas (DSpace, 2008).

O DSpace permite a flexibilidade na adoção de licenças, tendo a possibilidade de coleções distintas poderem ter também licenças distintas, ou mesmo, poderem optar pelas licenças *Creative Commons*.

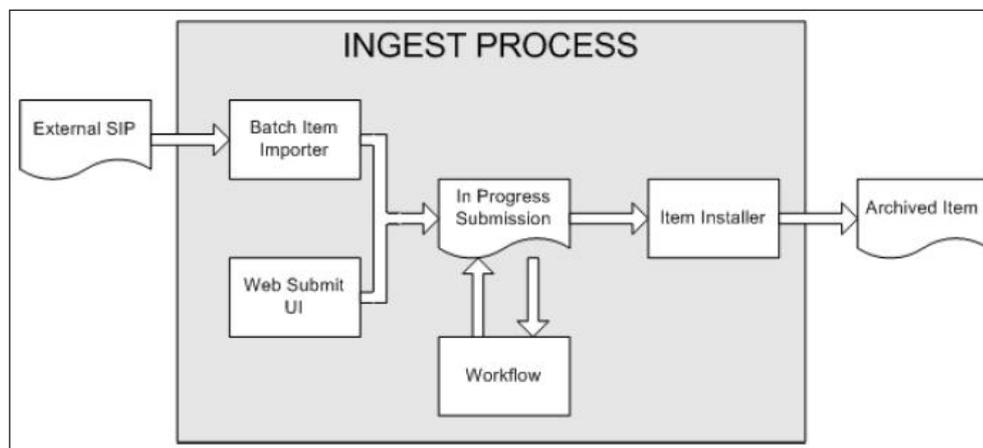
3.3.4 Depósito

Apenas pessoas com as devidas permissões podem efetuar depósitos. Os depósitos seguem algumas regras ou etapas de *workflow* e supervisão definidas na coleção, e apenas após atender essas regras passarão a integrar o repositório.

No processo de depósito é que são preenchidos os campos de metadados, será aceita ou rejeitada a licença e serão carregados os arquivos. Após a conclusão do processo, se a coleção possuir regras de supervisão, será enviado um e-mail aos responsáveis avisando sobre o novo depósito que está aguardando sua revisão.

A alimentação do sistema pode ocorrer também por meio de importação de itens. O processo geral de alimentação do sistema é exibido na FIGURA 4.

FIGURA 4 - Processo de alimentação



Fonte: www.dspace.org

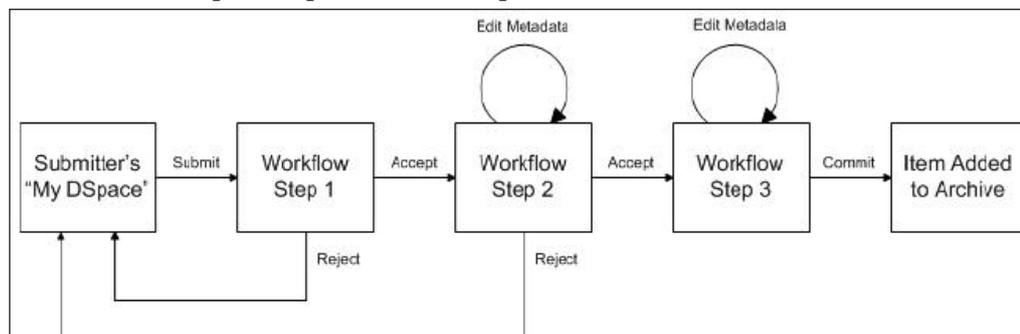
3.3.5 Workflow

O *workflow* consiste no processo de revisão, edição e aceitação ou rejeição de cada item depositado, dependendo das regras inseridas para a coleção.

Cada coleção pode definir suas próprias regras quanto ao processo de depósito dos itens. Se a coleção não possuir regras, o item passará a integrar automaticamente o repositório. Caso contrário, ele dependerá da revisão, edição e aprovação de um responsável pela coleção de acordo com o caso.

Quando um depósito é rejeitado, ele passa automaticamente para a área de trabalho do depositante, que receberá uma justificativa pela rejeição e poderá ainda alterar o item e submetê-lo novamente conforme ilustra a FIGURA 5.

FIGURA 5 - Etapas do processo de depósito



Fonte: www.dspace.org

3.3.6 Área de trabalho

Cada usuário cadastrado possui uma área de trabalho, na qual poderá efetuar alguns procedimentos de acordo com suas permissões. Usuários depositantes e supervisores possuem acesso por meio dessa mesma área de trabalho aos seus depósitos aceitos, rejeitados, incompletos e tarefas de supervisão.

3.3.7 Pesquisa

Existem duas formas básicas de localizar informação no DSpace, percorrendo índices, que são índices de metadados, ou efetuando buscas que podem abranger, além dos metadados, o próprio conteúdo dos arquivos depositados. Por padrão são suportados alguns tipos de arquivos para a indexação de conteúdo como arquivos de "texto puro", arquivos "12ord12soft 12ord" e documentos "HTML", mas podem ser incluídos *plugins* (programas expansores de recursos) para suporte a outros formatos. Esse tipo de pesquisa aumenta de forma considerável o poder de busca por conteúdo.

3.3.8 Cadastro no sistema

Qualquer usuário pode se cadastrar no sistema para receber informações de novos itens depositados em suas coleções de interesse.

Usuários depositantes apenas podem ser definidos por administradores ou por responsáveis pelas coleções, devendo estes últimos ser definidos apenas por administradores.

3.3.9 Ajuda

Existem três menus de ajuda na interface *JSPUI* do sistema, um para uso normal do sistema, com definições básicas e ajuda para a pesquisa, estando acessível a todos os usuários. Outro menu de

ajuda está disponível na interface administrativa, com todas as definições de uso dos componentes administrativos do sistema. E, ainda, um terceiro na interface de depósito, descrevendo passo-a-passo os procedimentos e terminologias.

3.3.10 Ferramentas administrativas

O DSpace possui uma área administrativa com todas as ferramentas necessárias para gerenciar o repositório. A partir dessas ferramentas é possível administrar usuários, grupos, permissões, coleções, comunidades, formatos de arquivos, campos de metadados, notícias, licença entre outros.

4 DSPACE NA UNIVATES

Após a escolha pelo DSpace para a viabilização da Biblioteca Digital da UNIVATES (BDU), efetuou-se sua instalação em um servidor para testes e configuração.

As tecnologias que estão sendo utilizadas na BDU, tais como: servidor de banco de dados, sistema operacional, servidor de aplicação, entre outras, foram escolhidas de acordo com as políticas institucionais e as tecnologias já utilizadas na UNIVATES ou conhecidas pela equipe designada para essa função.

A interface com o usuário do sistema foi customizada para proporcionar ao software características próprias. Na FIGURA 6 é apresentada a interface da BDU customizada pela equipe de desenvolvimento, ainda em fase de ajustes.

FIGURA 6 - Tela de abertura da BDU



ODSpace utiliza os termos “Comunidades” e “Coleções” para organizar a estrutura hierárquica do repositório de dados. A definição de como será apresentada a estrutura das Comunidades e Coleções na BDU está sendo elaborada sob responsabilidade da coordenação da Biblioteca e da Pró-Reitoria de Ensino da UNIVATES. Até o presente momento decidiu-se por estruturar as Comunidades e Coleções da BDU independentemente de seu setor de origem, que é a forma mais comumente utilizada por repositórios institucionais. Atualmente a estrutura definida agrupa o

conteúdo do material por sua origem e assunto. A FIGURA 7 apresenta uma possível estrutura de Comunidades e Coleções para a BDU.

FIGURA 7 - Comunidades de Coleções



O depósito de materiais na BDU terá a cooperação de determinados setores da Instituição diretamente ligados a sua produção. Caberá a esses setores receber o material, obter com o autor o termo de autorização para a disponibilização na BDU, avaliá-la e depositá-lo de acordo com alguns critérios a serem definidos. Após essa etapa, o depósito passará pelo processo de *workflow*, no qual será avaliado, revisado e aceito ou rejeitado pelo responsável. Se aceito, passará a integrar o repositório da BDU. Caso contrário, retornará ao depositante, com o motivo pelo qual foi rejeitado, podendo este editar o item e reenviá-lo, retomando novamente o processo de *workflow*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentados neste artigo alguns aspectos sobre a implementação da BDU utilizando o software DSpace. O desenvolvimento da BDU visou a atender as necessidades geradas pelo crescimento da produção intelectual e científica da Instituição.

Durante o processo de implementação da BDU, percebeu-se que a própria equipe de desenvolvimento não tinha um consenso sobre a definição de "Biblioteca Digital", pois é um conceito ambíguo perante outras terminologias. Para comparar as terminologias utilizadas, foram apresentadas as concepções de alguns autores.

Pelo fato de a Instituição ter como filosofia a utilização de *Software Livre*, foi feita uma análise de alguns softwares compatíveis com esse ideal. Dentre eles o DSpace foi o que melhor se adequou às necessidades impostas.

Pelos experimentos e customizações realizados no software até o momento, pode-se concluir que o DSpace atende as necessidades impostas. No entanto somente com o tempo e utilizações mais complexas será possível avaliar com mais profundidade todos os recursos oferecidos por esse software.

REFERÊNCIAS

- APACHE Maven Project. Disponível em: <<http://maven.apache.org>>. Acesso em: 05 ago. 2008.
- CHOWDHURY, G. G.; CHOWDHURY, S. Digital library research: major issues and trends. **Journal of Documentation**, v. 55, n. 4, p. 409-448, 1999.
- CREATIVE Commons. Disponível em: <<http://www.creativecommons.org.br>>. Acesso em: 29 jul. 2008.
- CUNHA, Murilo B.; McCARTHY, Cavan. Estado atual das Bibliotecas Digitais no Brasil. In: SAYÃO, Luís (Org.). **Bibliotecas Digitais: saberes e práticas**. Salvador: EDUFBA; Brasília: IBICT, 2005.
- CUNHA, Murilo B. Biblioteca Digital: bibliografia internacional anotada. **Ciência da computação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 195-213, 1997.
- DIGITAL Initiatives. Disponível em: <<http://di.tamu.edu/projects/xmlui/manakin>>. Acesso em: 05 ago. 2008.
- DSPACE. Disponível em: <<http://www.dspace.org>>. Acesso em: 29 jul. 2008.
- DUBLIN Core Metadata Initiative. Disponível em: <<http://www.dublincore.org>> Acesso em: 24 jul. 2008.
- HALL, Marty; BROWN, Larry. **Core servlets e java server pages**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.
- HANDLE System. Disponível em: <<http://www.handle.net>>. Acesso em: 24 jul. 2008.
- OPEN Archives Initiative. Disponível em: <<http://www.openarchives.org>>. Acesso em: 29 jul. 2008.
- POSTGRESQL. Disponível em: <<http://postgresql.org>>. Acesso em: 14 ago. 2008.
- ROWLEY, Jennifer. **A biblioteca eletrônica**. Brasília: Briquet de Lemos, 2002.
- ZANG, Nelson et al. Biblioteca Virtual: conceito, metodologia e implantação. **Revista de pesquisa e Pós-Graduação**, Erechim, v. 1. n. 1, p. 217-236, 2000. Disponível em: <http://www.uri.br/publicaonline/revistas/verartigo.php?cod_art=14>. Acesso em: 14 ago. 2008.