

**Implementação de Interoperabilidade entre
Repositórios Digitais por meio do Protocolo
OAI-PMH**

Renan Rodrigues de Oliveira

Cedric Luiz de Carvalho

Technical Report - RT-INF_003-09 - Relatório Técnico

March - 2009 - Março

The contents of this document are the sole responsibility of the authors.
O conteúdo do presente documento é de única responsabilidade dos autores.

**Instituto de Informática
Universidade Federal de Goiás**
www.inf.ufg.br

Implementação de Interoperabilidade entre Repositórios Digitais por meio do Protocolo OAI-PMH

Renan Rodrigues de Oliveira *

renan@inf.ufg.br

Cedric Luiz de Carvalho †

cedric@inf.ufg.br

Abstract. *OAI-PMH (Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting) is a protocol that allows participants of Open Archives Initiative to expose their meta-data for external applications to collect them. This protocol has been ratified as an efficient mechanism for the implementation of interoperability between libraries and digital repositories. This paper aims to present and analyze OAI-PMH, considering theoretical and practical aspects.*

Keywords: Digital Repositories, Interoperability, OAI-PMH

Resumo. *O OAI-PMH (Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting) é um protocolo que possibilita aos participantes da iniciativa Open Archives Initiative expor seus metadados para aplicações externas que desejem coletá-los. Este protocolo vem se consolidando como um mecanismo eficiente para a implementação de interoperabilidade entre bibliotecas e repositórios digitais. Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar o protocolo OAI-PMH de uma forma teórica e prática.*

Palavras-Chave: Repositórios Digitais, Interoperabilidade, OAI-PMH

1 Introdução

O surgimento da *Internet*, proporcionou um grande avanço para a comunidade acadêmica. Por se tratar de uma rede de fácil acesso e de grande alcance geográfico, ela possibilitou o surgimento de novos recursos para a comunicação científica e o compartilhamento de conhecimento em todo o mundo. Estes novos recursos tornaram visível o contraste de tempo de produção e distribuição das publicações impressas e as publicações digitais [17].

As formas tradicionais de comunicação científica, como os periódicos em papel, passaram por processos de transição com intuito de acompanhar a demanda informacional e atender as novas necessidades. Os recursos alternativos para comunicação científica proporcionados pela *Internet*, tais como listas de discussão, fóruns eletrônicos, conferências *on-line*, bancos de *preprints* (versões eletrônicas preliminares de documentos científicos), *eprints* (artigos aceitos

*Mestrando em Ciência da Computação – INF-UFG.

†Orientador – INF-UFG

para publicação), correio eletrônico, periódicos eletrônicos, entre outros, otimizaram o processo de disseminação da informação e a criação de espaços virtuais para o compartilhamento do conhecimento científico [25].

O desenvolvimento dos mecanismos de publicação eletrônica para comunidade acadêmica, com o intuito de aumentar sua visibilidade, tornou-se uma questão essencial para o desenvolvimento e a ampliação das atividades de pesquisa científica.

Com a evolução da *Internet*, várias bibliotecas digitais começaram a surgir, com a finalidade de expor a produção de teses e dissertações de grandes universidades de todo o mundo, principalmente dos Estados Unidos e de alguns países da Europa. Tudo isso resultou em um grande avanço, onde informações científicas e acadêmicas já poderiam ser obtidas livremente pela *Internet*, caracterizando um processo de democratização da informação.

A falta de padrões para disponibilização e pesquisa de informações científicas neste ambiente, levou à criação da *Open Archives Initiative* (OAI), que é uma iniciativa para desenvolver e promover padrões de interoperabilidade entre repositórios digitais. Uma das principais contribuições da OAI foi a criação do protocolo OAI-PMH (*Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting*), com o objetivo de facilitar a disseminação eficiente de conteúdo entre repositórios digitais.

A interoperabilidade entre os repositórios digitais tem o objetivo de promover o acesso simultâneo aos dados contidos em diversos repositórios digitais, de forma a maximizar as buscas e reduzir o tempo de resposta.

O protocolo OAI-PMH vem se consolidando, como base para a interoperabilidade entre bibliotecas e repositórios digitais acadêmicos e científicos em todo o mundo. Através do OAI-PMH, é possível proporcionar visibilidade e integração de informações, com custos acessíveis à realidade de países em desenvolvimento, como o Brasil [18].

Entre os países que utilizam as tecnologias *Open Archives*, o Brasil se encontra em uma posição privilegiada. O Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), atua como principal incentivador da adoção do modelo *Open Archives* pelas instituições brasileiras.

Este trabalho tem como objetivo, apresentar e analisar o protocolo OAI-PMH, para a interoperabilidade entre repositórios digitais. Além deste capítulo introdutório, o restante deste trabalho está dividido como se segue: na seção 2, apresenta-se a *Open Archives Initiative*, que tem as suas raízes no esforço de ampliar o acesso a repositórios digitais, como um meio de aumentar a disponibilidade da comunicação científica. Na seção 3, apresenta-se a arquitetura dos *Open Archives*, destacando-se os provedores de dados, *harvesters* e os provedores de serviços. Na seção 4, apresenta-se o protocolo OAI-PMH, que possibilita aos participantes da OAI compartilhar seus metadados, para aplicações externas que se interessem na coleta desses dados. Na seção 5, apresenta-se algumas iniciativas para a criação dos *Open Archives* no Brasil, destacando-se o apoio do IBICT para utilização do sistema DSpace e o projeto da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Na seção 6, apresenta-se os verbos de requisição (comandos transmitidos aos repositórios) do protocolo OAI-PMH, onde para cada verbo, apresenta-se uma ou mais requisições e no Apêndice A, apresenta-se as suas respectivas respostas codificadas em XML (*eXtensible Markup Language*). Na seção 7, apresenta-se uma descrição resumida de algumas ferramentas implementadas por membros da comunidade OAI, destacando o *Repository Explorer*, que permite a verificação da validade da implementação do protocolo OAI-PHM para um determinado repositório e o *PKP Open Archives Harvester*, que é um sistema de código aberto para indexação de metadados. Na seção 8, apresenta-se importantes considerações sobre algumas etapas para a utilização do protocolo OAI-PMH. Na seção 9, apresenta-se um protótipo de demonstração do protocolo OAI-PMH, desenvolvido com o

propósito de demonstrar a manipulação dos verbos de requisição deste protocolo, através de meios práticos. Na seção 10, apresenta-se as considerações finais sobre este trabalho. Após as referências bibliográficas, apresenta-se o Apêndice A, com as respostas em XML relativas às requisições do protocolo OAI-PMH, apresentadas na seção 6 deste documento. Finalmente, no Apêndice B, apresenta-se o resultado do processamento do *Repository Explorer*, apresentado na seção 7.1 deste documento, para o URL Base da “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Paraná”.

2 *Open Archives Initiative*

Com o objetivo de facilitar a disseminação eficiente de conteúdo, a *Open Archives Initiative* (OAI) desenvolve e promove padrões de interoperabilidade entre repositórios digitais (na seção 2.1, apresenta-se um breve histórico sobre a iniciativa OAI). Assim, ela criou o protocolo OAI-PMH, um meio simples de se compartilhar metadados entre servidores distribuídos.

O movimento OAI tem as suas raízes no esforço de ampliar o acesso a repositórios digitais, como um meio de aumentar a disponibilidade da comunicação científica. Entretanto, os principais padrões e ferramentas tecnológicas desenvolvidos são independentes do tipo de conteúdo oferecido. Atualmente, a OAI não se restringe apenas a repositórios científicos. No registro oficial de provedores de dados da OAI, há também repositórios de músicas, URLs e vídeos.

Um repositório que implementa o protocolo OAI-PMH não é necessariamente um repositório de acesso aberto. Este protocolo consiste apenas na abertura dos metadados e não necessariamente na abertura do texto completo dos trabalhos presentes nos repositórios. O contrário também é verdade, isto é, existem repositórios de acesso aberto que não implementam o protocolo OAI-PMH [31].

Kuramoto [21] trata da questão da democratização da informação utilizando os *Open Archives*, afirmando que:

“Os *Open Archives* podem ser uma efetiva ação de inclusão. À medida que é facilitado o acesso à informação, com os repositórios livres, qualquer um pode acessar as informações que estão nestes repositórios. Tanto aqueles que têm acesso às revistas estrangeiras, quanto àqueles que não têm. Os *Open Archives* são um forte instrumento de inclusão, e não de exclusão. Quanto maior o acesso público à informação, maior será a possibilidade de ampliarmos a comunidade de usuários, até mesmo de levar esta informação para as comunidades que não têm este acesso”.

A elaboração de formas mais eficientes para comunicação científica é imprescindível para o desenvolvimento da ciência. Os *Open Archives* são uma realidade e estão em processo de adaptação para atender às necessidades dos pesquisadores. Para isso, a comunidade científica está criando um conjunto de iniciativas com o intuito de tornar esta prática acessível e viável para todos [25].

2.1 Breve Histórico da *Open Archives Initiative*

O modelo *Open Archives* surgiu como uma necessidade para prover interoperabilidade entre repositórios digitais, possibilitando o acesso ao acervo de informações neles existentes, de forma integrada por parte dos usuários [22].

No início da década de 90, o Laboratório Nacional de *Los Alamos*, nos Estados Unidos, construiu e implantou o repositório digital *arXiv* [5]. A idéia era experimentar uma alternativa para a comunicação científica, de forma a agilizar a publicação dos resultados das pesquisas e facilitar o seu acesso pela comunidade. Assim, os pesquisadores de qualquer parte do mundo ganharam a oportunidade de depositar os seus resultados de pesquisa, seja na forma de *papers* ou na forma de relatórios técnicos em um repositório digital de livre acesso.

Em contrapartida, os usuários nessa experiência têm a possibilidade de comentar os trabalhos depositados. Para os autores, é disponibilizada a possibilidade de submeter uma nova versão com base nesses comentários.

O sucesso dessa experiência estimulou outras áreas a criarem seus próprios repositórios. O surgimento de diversos repositórios dificulta ao usuário, o acesso integrado ao conjunto de informações neles existente. Para fazer uma mesma consulta, os usuários devem conhecer todos os repositórios, tendo que acessar individualmente cada um deles.

Em julho de 1999, foi realizada a Convenção de Santa Fé (Novo México), com o objetivo de desenvolver e promover padrões de interoperabilidade entre repositórios digitais, facilitando a disseminação eficiente de conteúdo.

Como resultado dessa reunião, foi constituída a *Open Archives Initiative* (OAI), cuja meta principal foi contribuir para a transformação da comunicação científica. A linha de ação proposta para essa mudança é a definição de aspectos técnicos e de suporte organizacional de uma estrutura de publicação científica aberta [22].

Essa iniciativa estabeleceu as especificações técnicas e os princípios administrativos formalizando o chamado modelo *Open Archives*, o qual possibilita um alto nível de interoperabilidade funcional entre esses repositórios.

2.2 Principais Características da *Open Archives Initiative*

A OAI possui quatro características principais, que especificam sua usabilidade e disponibilidade [25]:

- **auto-arquivamento:** é uma característica que permite que o autor tenha autonomia para editar e arquivar seus textos. Esta liberdade permite em alguns casos, ratificações e atualizações da obra, valorizando o conteúdo informacional;
- **interatividade:** é uma característica que diz respeito à interação entre a comunidade acadêmica, possibilitando a troca de informações, críticas, comentários e sugestões do texto disponível neste sistema. Esta forma de comunicação garante legitimidade e aponta o prestígio e aceitação das informações contidas no texto. Isto acontece através de convergências e confrontos de idéias, discussões, críticas e consensos entre a comunidade participante;
- **interdisciplinaridade:** é uma característica que trata da interdisciplinaridade do sistema por envolver um leque de obras de diversas áreas do conhecimento em um repositório digital;
- **interoperabilidade:** é uma característica que objetiva configurar todos os arquivos, padronizando-os globalmente, para que o acesso a eles seja ilimitado, sem restrições de plataformas.

3 Arquitetura dos *Open Archives*

Os *Open Archives* são coleções de arquivos digitais, que incluem não só versões eletrônicas preliminares de documentos científicos (*preprints*), mas também artigos aceitos para publicação (*eprints*). Na verdade, *Open Archives* são bibliotecas digitais desenvolvidas na *Web* por cientistas e para cientistas, constituindo-se em fóruns privilegiados para difusão de resultados e debate científico, ficando entre a comunicação formal e a informal [25].

Provavelmente, a maior contribuição da OAI foi a elaboração do protocolo OAI-PMH. No restante desta seção, apresenta-se alguns conceitos e definições referentes a arquitetura dos *Open Archives*, que são úteis para o entendimento deste protocolo.

3.1 Provedores de Dados

Os Provedores de Dados são sistemas que utilizam o protocolo OAI-PMH, como um meio de expor seus metadados. Esses provedores também podem (mas não necessariamente) oferecer acesso aberto a textos completos e a outros recursos.

Os Provedores de Dados são responsáveis por gerenciar os objetos, expondo seus metadados para a coleta. Eles são os criadores e mantenedores dos metadados e dos recursos de seus repositórios.

Um Provedor de Dados pode adotar a utilização do protocolo OAI-PMH por diversas razões, como por exemplo [27]:

- utilização do protocolo como um meio de aumentar a exposição de seus trabalhos;
- interesse nas funcionalidades oferecidas por determinados Provedores de Serviço;
- utilização do protocolo como um meio de compartilhar conhecimento.

Na Figura 1, apresenta-se um exemplo do fluxo de informação nos Provedores de Dados. No exemplo da Figura 1, os autores realizam o gerenciamento de seus objetos (depósito e editoração dos *eprints*), enquanto os Provedores de Dados fazem o controle dos recursos e expõem seus metadados para coleta.

O fluxo de informação nos Provedores de Dados, mostra que a simplicidade existente no processo de auto-arquivamento e possibilidade de editoração dos *eprints* por parte dos autores, otimiza as atividades referentes à exposição de seus trabalhos [25].

Os Provedores de Dados que estão em conformidade com o protocolo OAI-PMH podem registrar-se em uma lista de acesso público, através de uma página *Web* [28]. O registro nesta base de dados, torna possível aos Provedores de Serviço descobrirem repositórios onde seus metadados podem ser coletados.

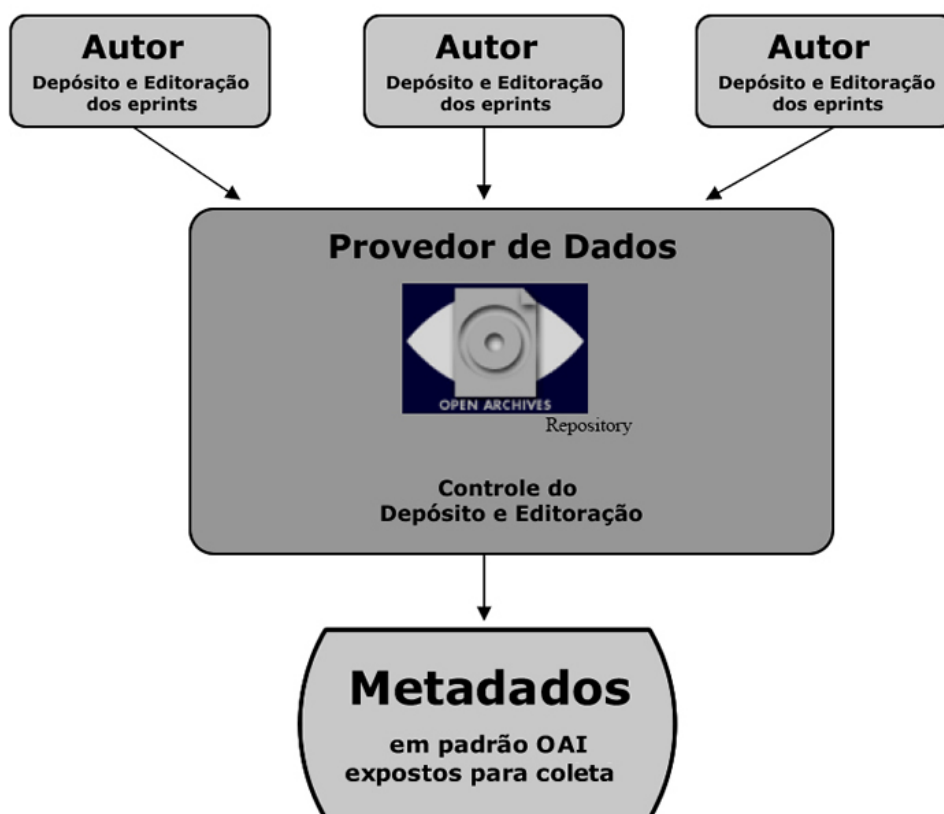


Figura 1: Fluxo de informação nos Provedores de Dados

3.2 *Harvesters*

São programas que utilizam a interface oferecida pelo protocolo OAI-PMH para coletar metadados. Eles importam os metadados dos Provedores de Dados e fornecem a viabilidade de se construir novos serviços sobre estes dados coletados.

3.3 Provedores de Serviços

Os Provedores de Serviços utilizam os metadados coletados pelos *harvesters*, via protocolo OAI-PMH, como base para construção de novos serviços. Como exemplo de um novo serviço, pode-se citar um sistema que faz a coleta de metadados em diversos Provedores de Dados, oferecendo uma interface única de busca transparente e amigável para o usuário final.

Um Provedor de Serviço pode possuir ambas as capacidades, podendo disponibilizar seus metadados para a coleta, como também fornecer novos serviços para o usuário final.

Na Figura 2, apresenta-se um exemplo do fluxo de informação nos Provedores de Serviço. Neste exemplo, o Provedor de Serviço solicita metadados aos Provedores de Dados, obtendo uma resposta em conformidade com o padrão OAI.



Figura 2: Fluxo de informação nos Provedores de Serviços

No esquema apresentado na Figura 2, os Provedores de Serviço, além de terem acesso aos metadados dos Provedores de Dados, têm a possibilidade de agregar valor às informações coletadas.

4 O protocolo OAI-PMH

O OAI-PMH (*Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting*) é um protocolo que possibilita aos participantes da iniciativa OAI compartilhar seus metadados, para aplicações externas que se interessem na coleta desses dados. Essa interface possui duas propriedades:

- **interoperabilidade:** é caracterizada pela obrigatoriedade embutida no protocolo para implementação do padrão *Dublin Core* [13]. Dessa forma, todos os repositórios que utilizam o protocolo OAI podem trocar metadados;
- **extensibilidade:** é caracterizada pela possibilidade de se criar ou utilizar padrões de metadados diferentes do *Dublin Core*. Esta propriedade permite que novos padrões de metadados possam ser criados ou adaptados, como alternativa para satisfazer alguma necessidade especial, de forma a funcionarem com o protocolo OAI-PMH.

Dublin Core é um padrão de metadados composto de elementos para descrever uma ampla quantidade de recursos eletrônicos. O padrão *Dublin Core* compreende quinze elementos semânticos que foram estabelecidos através do consenso de grupos interdisciplinares internacionais de bibliotecários, cientistas da computação, comunidade de museus, e outros estudiosos deste campo.

Os quinze elementos do padrão *Dublin Core* são: *Title*, *Creator*, *Subject*, *Description*, *Publisher*, *Contributor*, *Date*, *Type*, *Format*, *Identifier*, *Source*, *Language*, *Relation*, *Coverage* e *Rights*.

O protocolo OAI-PMH realiza requisições HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), baseadas em *request-response*. As respostas são retornadas no formato XML.

A versão 1.0 do OAI-PMH foi publicada em janeiro de 2001. A atualização da versão 1.1, foi publicada em julho de 2001, conforme mudanças nas especificações do esquema XML.

A versão atual do OAI-PMH (em tempo de escrita deste relatório) é a 2.0. Esta versão foi publicada em junho de 2002. Além das mudanças técnicas, a versão 2.0 marca o fim do período experimental do protocolo. Esse período teve a duração de 18 meses, como uma forma de se testar os aspectos funcionais do protocolo e a idéia geral da utilidade da coleta de metadados. A versão 2.0 não é compatível com as versões anteriores [25].

4.1 Esquema Básico do Protocolo OAI-PMH

O OAI-PMH é um protocolo que fornece uma interface bastante simples, para que os Provedores de Dados tornem seus metadados disponíveis aos Provedores de Serviços, baseado no HTTP e XML.

Na Figura 3, apresenta-se o esquema básico de funcionamento do protocolo OAI-PMH. Neste esquema, o Provedor de Serviço realiza uma requisição baseada no protocolo HTTP e obtém os metadados codificados em XML. Em seguida, o Provedor de Serviço disponibiliza um novo serviço com valor agregado aos usuários.



Figura 3: Esquema básico de funcionamento do protocolo OAI-PMH

O OAI-PMH define uma interface para a coleta de metadados no formato XML, mas não oferece nenhuma interface para a manipulação dos objetos reais dos repositórios.

Havendo interesse no acesso ao conteúdo associado aos metadados coletados, pode-se utilizar os *links* apontadores para os objetos, através dos metadados fornecidos pelos Provedores de Dados. O padrão *Dublin Core* possui um elemento identificador (*identifier*), que pode ser utilizado para este propósito.

Os metadados coletados podem estar em qualquer formato previamente definido por uma comunidade, embora o padrão *Dublin Core* seja especificado para fornecer um nível básico de interoperabilidade.

4.2 Configurações sobre o Protocolo OAI-PMH

O protocolo OAI-PMH possui uma estrutura bastante simples em comparação com outros protocolos. Por ser um protocolo simples e baseado no HTTP e XML, ele permite uma fácil manipulação.

A seguir, são apresentadas várias configurações deste protocolo. Na Figura 4, apresenta-se diversos Provedores de Serviço realizando a coleta de metadados em vários Provedores de Dados, através do protocolo OAI-PMH.

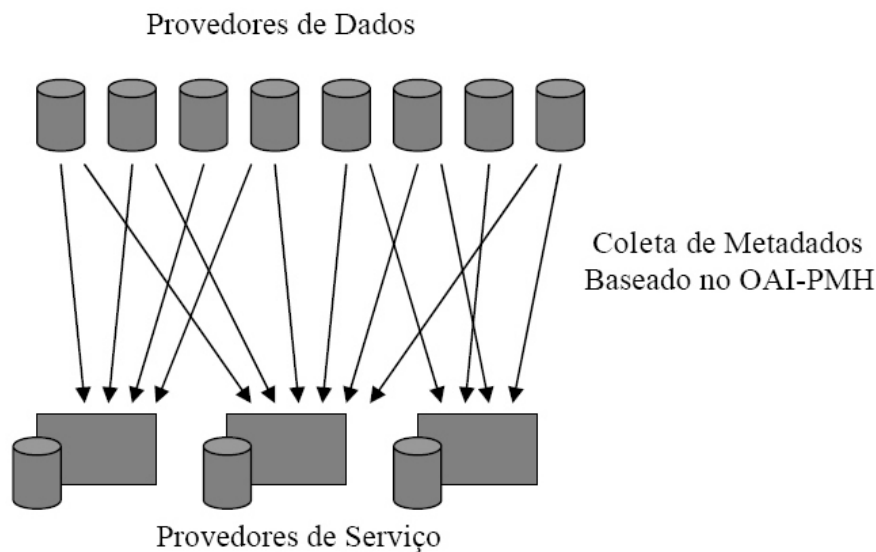


Figura 4: Diversos Provedores de Serviço realizando a coleta de metadados em vários Provedores de Dados

Na Figura 5, apresenta-se os agregadores (*aggregators*), que podem se alocar entre os Provedores de Serviço e os Provedores de Dados. Os agregadores coletam metadados de vários Provedores de Dados e os tornam disponíveis para se juntarem a diversos Provedores de Serviços, utilizando o protocolo OAI-PMH [25].

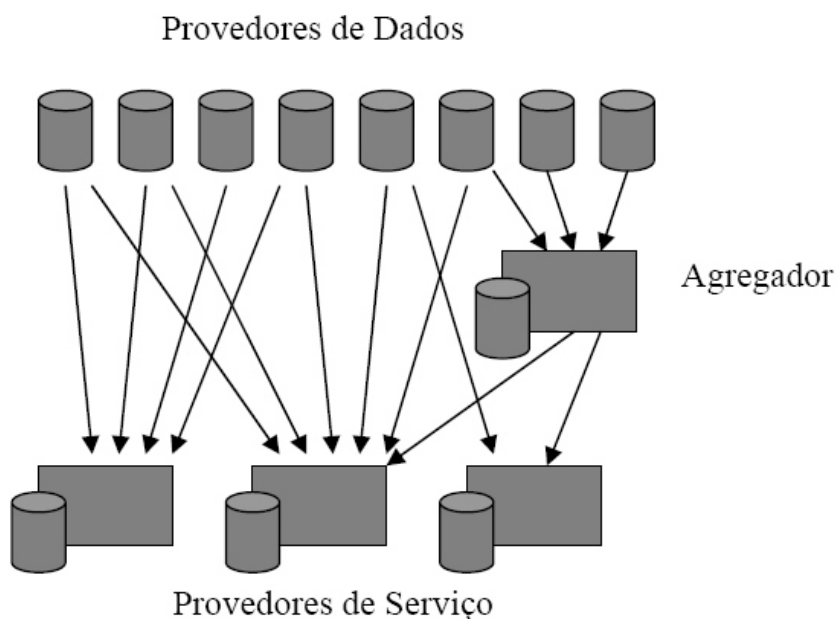


Figura 5: Exemplo de um agregador, alocado entre os Provedores de Serviço e os Provedores de Dados

Na Figura 6, apresenta-se um exemplo de uma operação de coleta de metadados complementada com pesquisa, baseada no protocolo Z39.50 [39].

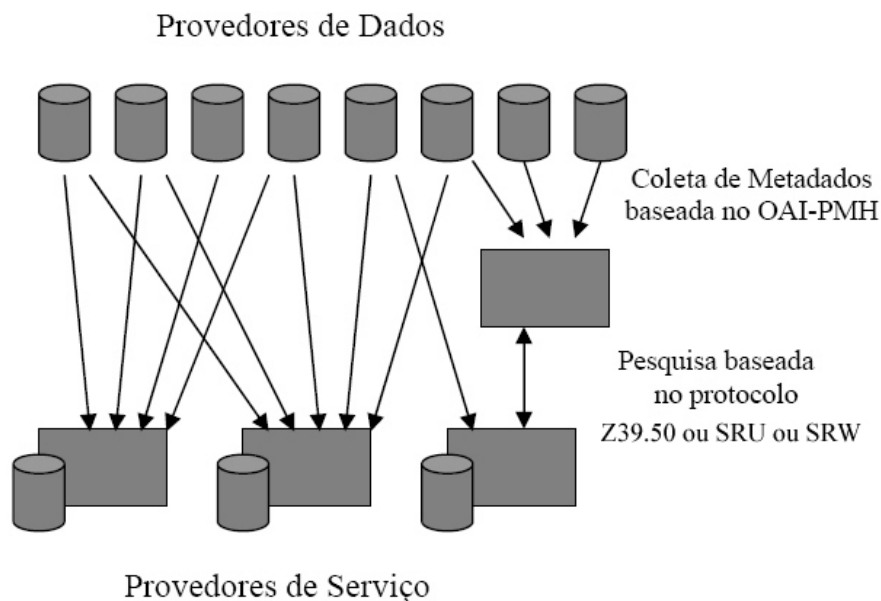


Figura 6: Operação de coleta de metadados complementada com pesquisa, baseada no protocolo Z39.50 ou SRU ou SRW

Na Figura 6, o Provedor de Serviço executa uma pesquisa baseada no protocolo Z39.50 e realiza a coleta de metadados nos Provedores de dados, através do OAI-PMH [25].

O protocolo Z39.50, desenvolvido por pesquisadores contratados da Biblioteca do Congresso Norte-Americano, defini padrões de interoperabilidade para uma interface única para conexão com múltiplos sistemas de informação envolvendo repositórios digitais [1]. Seu padrão é internacionalmente aceito e sua arquitetura foi proposta para permitir pesquisa e recuperação de informação em diversos tipos formatos, tais como: documentos em formato texto, metadados bibliográficos, imagens, etc.

O protocolo Z39.50 sofreu reestruturações, motivado principalmente pelo aumento vertiginoso de informações, metadados e serviços disponibilizados na *Web*. A literatura acadêmica destaca os protocolos SRU (*Search and Retrieve URL*) e SRW (*Search/Retrieve Web Service*) que foram concebidos pelo mesmo grupo que criou o protocolo Z39.50.

O protocolo SRU tem como objeto essencial para facilitar a codificação de comandos do cliente para o servidor em uma *string* na forma de uma URL, onde a especificação dos valores transmitidos é realizado com a passagem de parâmetros nesta mesma URL. A cada nova especificação é atribuído um novo parâmetro para o servidor [38].

Além do protocolo SRU, foi desenvolvido o protocolo SRW, sendo que este se diferencia do SRU pelo uso de um serviço pré-estabelecido, padronizado pelo W3C (*The World Wide Web Consortium*), que é o SOAP (*Simple Object Access Protocol*). O SOAP encapsula e transporta as chamadas de procedimento remoto, do inglês, RPC (*Remote Procedure Calls*), criando mensagens estruturadas no formato XML para a troca de informação em ambientes remotos.

5 Iniciativas *Open Archives* no Brasil

No Brasil, existem algumas iniciativas que incentivam as instituições a usarem tecnologias baseadas no modelo *Open Archives*, para produção e disseminação da publicação científica nacional.

Entre os países que utilizam as tecnologias *Open Archives*, o Brasil se encontra em uma posição privilegiada, com uma presença importante entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

O Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) [19], apresenta algumas iniciativas para incentivar a adoção dos *Open Archives* no Brasil, bem como a utilização de algumas ferramentas que possibilitarão a multiplicação dos repositórios nacionais de informação científica.

O coordenador de Projetos Especiais do IBICT, Hélio Kuramoto, apresenta algumas razões para incentivar as instituições do Brasil a implantarem o modelo *Open Archives* [21]:

“Uma das razões principais é que faz parte da missão do IBICT, o registro e a disseminação da produção científica brasileira. Assim, devemos, por exemplo, registrar as teses e dissertações, registrar e disseminar os artigos dos nossos pesquisadores nas várias áreas do conhecimento e registrar outros materiais e documentos, como relatórios técnicos, capítulos de livro etc [...] Outra razão é que o acesso à informação é muito caro. Nosso país gasta cerca de 20 milhões de dólares para manter o Portal de Periódicos da Capes. Os periódicos estrangeiros são muito caros, o acesso é muito caro, a manutenção é muito cara para o país [...]”.

“A idéia é que, por meio da criação destes repositórios de acesso livre, seja possível facilitar ao pesquisador publicar e ter acesso à informação, desenvolvendo, em melhores condições, a sua pesquisa [...] E, se no mundo todo este movimento está se fortalecendo, com a criação de novos repositórios e com a facilidade ao acesso à informação, o país pode se beneficiar deste processo, pois, além de criar seus repositórios, pode se integrar e interoperar os nossos repositórios com os repositórios estrangeiros. Isso daria acesso, a um custo muito menor, às informações que estão tanto no país quanto fora do país”.

Os *Open Archives* apresentam vários tipos de conteúdos, conforme os objetivos das instituições e das comunidades que os criam. Existem *Open Archives* de revistas, teses e dissertações, alguns que possibilitam o acesso a artigos científicos, a relatórios técnicos e a anais de congressos.

O Brasil possui material com informações de grande relevância para pesquisadores de todo mundo, onde muitas dessas informações estão sem a possibilidade de serem acessadas por pesquisadores dispersos nacionalmente e globalmente [25].

O Clube OAI Brasil [10] é um portal hospedado na Incubadora da FAPESP, que apóia o desenvolvimento da *Open Archives Initiative*. Neste portal, encontra-se informações sobre os conceitos básicos relacionados a OAI, o funcionamento do protocolo, definições técnicas e um espaço reservado para uma lista de discussão, onde são apresentadas dúvidas, críticas, comentários e eventos relacionados ao movimento OAI.

Em sua página na *Internet*, o IBICT apresenta algumas iniciativas desenvolvidas para promover a criação dos *Open Archives*, destacando-se o incentivo na utilização do DSpace [12], como ferramenta para a criação de repositórios digitais.

Através do endereço <http://dspace.ibict.br>, tem-se acesso a importantes informações sobre o DSpace, como por exemplo: documentos úteis, lista de perguntas mais freqüentes e suas respectivas respostas em português, *download* do DSpace em português, dicas de instalação, *links* para repositórios *online*, entre outros.

Na seção 6 deste documento, para possibilitar a construção de exemplos reais, foi necessário escolher um Provedor de Dados para a realização de requisições do protocolo

OAI-PMH. Na página do IBICT, após verificar a lista de repositórios brasileiros que utilizam o sistema DSpace, escolheu-se por utilizar a “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR” [7], que implementa o protocolo OAI-PMH.

A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Paraná, inclui todas as teses e dissertações da UFPR desde setembro de 2004. Em julho de 2008, esta Biblioteca Digital possuía mais de 3.385 teses e dissertações e 597 vídeo educacional feitos pela TV UFPR.

5.1 Recomendação do IBICT para a Implementação de Bibliotecas Digitais

Reconhecendo o fato que o IBICT é um órgão público federal que determina as políticas governamentais baseadas no modelo *Open Archives* no Brasil, é importante citar sua recomendação de uso do DSpace como mecanismo de implementação de bibliotecas digitais.

O DSpace é um *software* livre desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e pelos Laboratórios *Hewlett-Packard* para criação de repositórios institucionais e multidisciplinares para bibliotecas, arquivos e centros de pesquisa.

Sua estrutura oferece um modelo de informação organizacional baseado em comunidades e coleções, o qual pode ser configurado de modo a refletir todo o conjunto de unidades administrativas de uma instituição. O DSpace suporta os mais variados tipos de formatos de arquivos digitais, incluindo textos, sons e imagens.

Ao ser adotado pelas organizações, o DSpace transfere a estas a responsabilidade e os custos com as atividades de arquivamento e publicação da sua produção institucional. O DSpace possui uma natureza operacional específica de preservar os objetos digitais, que é de interesse da comunidade científica.

Uma biblioteca digital é um software complexo, que exige um servidor *Web* com diversos serviços necessários para o seu funcionamento. Para sua instalação, o IBICT recomenda a utilização do sistema operacional Kurumim [23] e ainda o servidor de aplicações Tomcat [2], conforme a especificação da documentação técnica.

Os SGBDs (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados) suportados são o Oracle [29] e o PostgreSQL [33]. O IBICT recomenda a utilização do segundo, por ser gratuito, não acarretando custos adicionais para as instituições.

A preparação do ambiente computacional deve seguir os padrões de instalação recomendados no pacote de instalação. O *software* é originalmente compactado em arquivo do tipo *Web Application Archive* (WAR), que é descompactado pelo Tomcat, criando o sistema.

O pacote de instalação do DSpace inclui dois arquivos com extensão `.war`, um para a instalação do sistema *Web* e outro para fornecer o suporte ao protocolo OAI-PMH.

Por ser uma aplicação desenvolvida por um consórcio, sua arquitetura de *software* é bem definida. O sistema foi desenvolvido em três camadas: aplicação, negócio e armazenamento, organizados em três pacotes separados, que contém o código-fonte.

Dentro de cada camada, estão distribuídos os componentes, tais como: ferramentas de busca, interface *Web*, provedor de dados do OAI-PMH, bancos de dados, gerenciador de submissões, entre outros. Possui também um conjunto de funcionalidades relacionadas à recuperação e disseminação dos metadados. No caso da recuperação dos itens do repositório, o DSpace utiliza o mecanismo de busca Lucene [24].

Quanto à disseminação, o DSpace utiliza o protocolo OAI-PMH para fornecer a disponibilização de acesso público aos seus metadados. O IBICT fornece a versão padrão da ferramenta que implementa apenas a camada de Provedor de Dados, ou seja, a que permite a exposição dos

metadados para acesso por outros repositórios utilizando o protocolo OAI-PMH. Essa implementação é ativada através do software servidor de aplicações *Web* denominado OAICat [26], da OCLC (*Online Computer Library Center*).

5.2 Projeto *Open Archives* no Brasil: A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Um importante projeto da iniciativa *Open Archives* no Brasil é a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD [6]. Este projeto é coordenado pelo IBICT, buscando integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, bem como estimular o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico.

Este projeto possibilita que a comunidade brasileira de Ciência e Tecnologia publique suas teses e dissertações produzidas no país e no exterior, dando maior visibilidade a produção científica nacional.

A BDTD foi desenvolvida no âmbito do programa da Biblioteca Digital Brasileira, com apoio da Financiadora de Estudos e Pesquisas (Finep). Possui um comitê técnico-consultivo (CTC), instalado em abril de 2002, constituído por representantes do IBICT, CNPq, MEC (Capes e Sesu), Finep e das três universidades que participaram do grupo de trabalho e do projeto-piloto (USP, Puc-Rio e UFSC).

O CTC é um colegiado e objetiva referendar o desenvolvimento da BDTD, assim como atuar na especificação de padrões a serem adotados no âmbito do sistema da BDTD. Em particular, apoiou e aprovou o Padrão Brasileiro de Metadados para Teses e Dissertações (MTD-BR).

O modelo da BDTD integra duas iniciativas: registros bibliográficos e publicações eletrônicas de teses e dissertações, existentes nos acervos das IES brasileiras.

Ao integrar essas duas iniciativas, o IBICT amplia a abrangência da BDTD e disponibiliza para os usuários, um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral e referencial provenientes das IES, possibilitando uma forma única de busca e acesso a estes documentos.

O conteúdo das teses disponibilizadas estão na *Web* e podem ser acessadas diretamente nos repositórios locais das instituições provedoras de dados. Quanto às teses cujo registro apenas contém as referências bibliográficas, estas poderão ser obtidas por meio de solicitação de cópia, via o Serviço de Comutação Bibliográfica (COMUT), integrado à BDTD.

A BDTD adota um modelo distribuído, utilizando-se das tecnologias de arquivos abertos. As IES são provedores de dados, e o IBICT opera nessa rede como agregador, coletando metadados de teses e dissertações destes provedores de dados, provendo serviços de informação sobre esses metadados e expondo-os para serem coletados por outros provedores de serviços.

Em especial, a BDTD expõe seus metadados para serem coletados por um provedor de serviços internacional, chamado *Networked Digital Library of Thesis and Dissertation* (NDLTD).

Como princípio básico, a incorporação da BDTD não requer que as IES façam uso de sistemas específicos para o desenvolvimento de suas bibliotecas digitais locais. No entanto, para a integração à BDTD, faz-se necessária a utilização de padrões de metadados e de transferência desses metadados para sua integração à BDTD.

Assim, o IBICT desenvolveu o Padrão Brasileiro de Metadados para Teses e Dissertações (MTD-BR), compatível com o padrão *Dublin Core* e o padrão ETD-MS da NDLTD, e implantou a camada do Protocolo OAI-PMH, para expor metadados referentes às teses e dissertações publicadas nas IES.

O MTD-BR foi desenvolvido para atender aos objetivos de geração de produtos e serviços de informação, com vistas à identificação e localização das teses e dissertações eletrônicas (TDEs), como também para permitir a coleta de informação para geração de indicadores e integração com outros repositórios nacionais de informação de ensino e pesquisa no país.

Para apoiar as IES que ainda não implementaram suas bibliotecas digitais de teses e dissertações, o IBICT desenvolveu o Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE). Este sistema automatiza os procedimentos de publicação eletrônica de teses e dissertações em que os autores, cursos de pós-graduação e bibliotecas, participam do processo.

O sistema gera bibliotecas digitais de teses e dissertações nas IES e é gratuitamente distribuído pelo IBICT em um pacote contendo o Sistema TEDE, manuais, documentação e a camada do Protocolo OAI-PMH.

Para as instituições que já implantaram suas bibliotecas digitais de teses e dissertações, utilizando-se de tecnologias diferentes do sistema TEDE, a integração à BDTD nacional pode ser feita por meio da implementação da camada do Protocolo OAI-PMH em seus repositórios de dados, expondo metadados no padrão MTD-BR.

Neste sentido, o IBICT apóia tecnicamente às IES na implementação do Protocolo OAI-PMH, para que operem sobre os repositórios locais e gerem registros de metadados em XML/mtd-br.

Na página da BDTD, está disponível a camada do protocolo implementada na linguagem PHP (um acrônimo recursivo para “PHP: *Hypertext Preprocessor*”), na qual expõe registros em MTD-BR e OAI-DC (Padrão *Dublin Core* no contexto definido pelo *Open Archives Initiative*), o que permite a interoperabilidade com provedores de serviços (*harvesters*), compatíveis com o Protocolo OAI-PMH.

Visto que a maioria das IES possui sistemas de gerência dos *Open Public Access Catalog* (OPACs), capazes de exportar dados em XML Marc21, é possível a conversão dos registros de teses e dissertações a partir desse formato para o padrão MTD-BR.

Resumidamente, o formato MARC (*MACHine-Readable Cataloging*) é um conjunto de códigos e designações de conteúdos definido para codificar registros que serão interpretados por um computador. O formato MARC 21 é uma variação do MARC específica para catalogação de documentos bibliográficos, tais como título, nome, assunto, autor, data de publicação, descrição física da obra, etc.

A disponibilização desse conversor, viabiliza para as IES, a ampliação da abrangência da BDTD a curto e médio prazo, uma vez que um maior número de universidades terão as ferramentas necessárias para contribuir com seus metadados para a BDTD [19].

6 Verbos de Requisição do Protocolo OAI-PMH

O protocolo OAI-PMH é um mecanismo para transferência de metadados entre repositórios digitais. A comunicação é realizada através de requisições HTTP, baseadas em *request-response*. A resposta de cada requisição é retornada no formato XML.

Nesta seção, apresentam-se os verbos de requisição (comandos transmitidos aos repositórios) do protocolo OAI-PMH. Como Provedor de Dados, para a construção dos exemplos que simulam o processo de coleta de metadados, utilizou-se a “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR” [7].

O protocolo OAI-PMH possui seis verbos (*Identify*, *ListMetadataFormats*, *ListRecord*, *ListIdentifier*, *GetRecord* e *ListSets*), descritos a seguir. Para cada verbo, apresenta-se uma ou mais requisições. No Apêndice A, apresenta-se as respectivas respostas codificadas em XML.

6.1 *Identify*

Este verbo é utilizado para recuperar informações que descrevem o repositório. Algumas informações retornadas são obrigatórias, como parte da especificação do protocolo. Os repositórios também podem utilizar o verbo *Identify* para retornar informações adicionais, que complementam a descrição dos mesmos.

6.1.1 Argumentos

- Nenhum

6.1.2 Erros e Condições de Exceção

- `badArgument`: a requisição contém argumentos ilegais.

6.1.3 Formato de Resposta

A resposta da requisição do verbo *Identify* deve retornar uma instância dos seguintes elementos:

- `repositoryName`: o nome do repositório, legível por seres humanos;
- `baseURL`: a URL base do repositório;
- `protocolVersion`: a versão do protocolo OAI-PMH suportado pelo repositório;
- `earliestDatestamp`: a data e hora estabelecida para o limite inferior do registro das modificações do repositório no formato `UTCdatetime`. Um repositório não deve aceitar datas inferiores ao especificado no campo `earliestDatestamp`;
- `deletedRecord`: a forma pela qual o repositório suporta a noção de registros removidos. Os valores corretos retornados são `no` (nenhum); `transient` (provisório) e `persistent` (persistente);
- `granularity`: a granularidade dos parâmetros de data utilizados pela coleta seletiva de metadados suportado pelo repositório. Os valores corretos retornados são `YYYY-MM-DD` e `YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ`.

A resposta da requisição do verbo *Identify* deve retornar uma ou mais instâncias do seguinte elemento:

- `adminEmail`: o endereço de *e-mail* do administrador do repositório.

A resposta da requisição do verbo *Identify* deve retornar múltiplas instâncias dos seguintes elementos opcionais:

- `compression`: a compressão suportada pelo repositório;
- `description`: um mecanismo adicional para descrever o repositório.

6.1.4 Exemplo de Requisição

- Requisição 1 – Recupera informações que descrevem o repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 1, no Apêndice A.

`http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=Identify`

6.2 *ListMetadataFormats*

Este verbo é utilizado para listar os padrões de metadados suportados pelo repositório. Destaca-se a obrigatoriedade da implementação do formato *Dublin Core*. Opcionalmente, pode-se acrescentar o identificador de um objeto como argumento, para listar os padrões de metadados suportados pelo objeto em particular.

6.2.1 Argumentos

- `identifier`: é um argumento opcional, que especifica o identificador de um objeto do repositório para o qual se deseja listar os padrões de metadados suportados. Quando este argumento é omitido, a resposta incluirá todos os padrões de metadados suportados pelo repositório. O fato de um padrão de metadado ser suportado por um repositório não significa que ele pode ser disseminado para todos os objetos desse repositório.

6.2.2 Erros e Condições de Exceção

- `badArgument`: a requisição contém argumentos ilegais ou estão faltando argumentos obrigatórios;
- `idDoesNotExist`: o valor do argumento `identifier` é desconhecido ou ilegal nesse repositório;
- `noMetadataFormats`: não existe nenhum padrão de metadado disponível para o objeto especificado.

6.2.3 Exemplos de Requisições

- Requisição 2 – Lista todos os padrões de metadados, suportados pelo repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 2, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListMetadataFormats
```

- Requisição 3 – Lista todos os padrões de metadados, suportados pelo objeto com identificador `oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335`. A resposta em XML é apresentada pelo Código 3, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListMetadataFormats&
identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335
```

- Requisição 4 – Lista todos padrões de metadados, suportados pelo objeto com identificador `oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171`. No entanto, o identificador fornecido não existe nesse repositório. A resposta desta requisição conterá um elemento `error` no XML retornado, com uma mensagem informando que o identificador fornecido é desconhecido ou ilegal nesse repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 4, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListMetadataFormats&
identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171
```

6.3 *ListRecords*

Este verbo é utilizado para a coleta de metadados em um repositório. Através de argumentos opcionais, pode-se realizar coletas seletivas, baseadas em data ou em conjuntos. Dependendo do repositório, o cabeçalho retornado para um objeto pode conter o atributo *status* como “*deleted*”, se este objeto tiver sido removido do repositório. Nenhum metadado será retornado para objetos com o estado removido.

6.3.1 Argumentos

- *from*: é um argumento opcional, com um valor *UTCdatetime*, que especifica o limite inferior para coletas seletivas baseadas em datas;
- *until*: é um argumento opcional, com um valor *UTCdatetime*, que especifica o limite superior para coletas seletivas baseadas em datas;
- *set*: é um argumento opcional, com um valor *setSpec*, que especifica um conjunto para coleta seletiva;
- *resumptionToken*: é um argumento com um valor único, relativo ao fluxo de controle retornado pela requisição *ListRecords* anterior, que emitiu uma listagem incompleta;
- *metadataPrefix*: é um argumento obrigatório (a menos que o argumento *resumptionToken* seja utilizado), que especifica o padrão do *metadataPrefix* que deve ser incluído como parte dos metadados dos registros retornados. Os registros deverão ser incluídos apenas para os objetos onde o padrão do metadado informado pode ser disseminado. Os padrões de metadados suportados pelo repositório e para um objeto particular podem ser descobertos utilizando o verbo *ListMetadataFormats*.

6.3.2 Erros e Condições de Exceção

- *badArgument*: a requisição contém argumentos ilegais ou estão faltando argumentos obrigatórios;
- *badResumptionToken*: o valor do argumento *resumptionToken* é inválido ou expirou;
- *cannotDisseminateFormat*: o valor do argumento *metadataPrefix* não é suportado por esse repositório;
- *noRecordsMatch*: a combinação dos valores dos argumentos *from*, *until*, *set* e *metadataPrefix* resultaram em uma listagem vazia;
- *noSetHierarchy*: esse repositório não suporta conjuntos.

6.3.3 Exemplos de Requisições

- Requisição 5 – Lista os metadados no padrão *oai_dc*, de todos os objetos do repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 5, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc
```

- Requisição 6 – Lista os metadados no padrão `oai_dc`, de todos os objetos que foram modificados ou adicionados entre as datas `2006-12-22T17:19:22Z` e `2006-12-28T17:51:55Z`. A resposta em XML é apresentada pelo Código 6, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListRecords&from=2006-12-22T17:19:22Z&
until=2006-12-28T17:51:55Z&metadataPrefix=oai_dc
```

- Requisição 7 – Lista os metadados no padrão `oai_dc`, de todos os objetos que pertencem ao conjunto identificado por `hdl_1884_289`. Os conjuntos dos repositórios podem ser descobertos utilizando o verbo `ListSets`. Ao fazer uma requisição com o verbo `ListSets`, pode-se verificar que o nome do conjunto do repositório identificado por `hdl_1884_289` é “TV UFPR”. A resposta em XML é apresentada pelo Código 7, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListRecords&set=hdl_1884_289&
metadataPrefix=oai_dc
```

6.4 *ListIdentifiers*

Este verbo é uma versão abreviada do verbo `ListRecords`, que retorna apenas os cabeçalhos dos objetos. Através de argumentos opcionais, pode-se realizar coletas seletivas de metadados, baseada em data ou em conjuntos. Dependendo do repositório, o cabeçalho retornado de um objeto pode conter o atributo `status` como “*deleted*”, se este objeto tiver sido removido do repositório. Nenhum metadado será retornado para objetos com o estado removido.

6.4.1 Argumentos

- `from`: é um argumento opcional, com um valor `UTCdatetime`, que especifica o limite inferior para coletas seletivas baseadas em datas;
- `until`: é um argumento opcional, com um valor `UTCdatetime`, que especifica o limite superior para coletas seletivas baseadas em datas;
- `set`: é um argumento opcional, com um valor `setSpec`, que especifica um conjunto de critérios para coletas seletivas;
- `resumptionToken`: é um argumento com um valor único, relativo ao fluxo de controle retornado pela requisição `ListIdentifiers` anterior, que emitiu uma listagem incompleta;
- `metadataPrefix`: é um argumento obrigatório (a menos que o argumento `resumptionToken` seja utilizado) que especifica o padrão do `metadataPrefix` que deve ser incluído como parte dos metadados dos registros retornados. Os registros deverão ser incluídos apenas para os objetos onde o padrão do metadado informado puder ser disseminado. Os padrões de metadados suportados pelo repositório e para um objeto particular podem ser descobertos utilizando o verbo `ListMetadataFormats`.

6.4.2 Erros e Condições de Exceção

- `badArgument`: a requisição contém argumentos ilegais ou estão faltando argumentos obrigatórios;
- `badResumptionToken`: o valor do argumento `resumptionToken` é inválido ou expirou;
- `cannotDisseminateFormat`: o valor do argumento `metadataPrefix` não é suportado por esse repositório;
- `noRecordsMatch`: a combinação dos valores dos argumentos `from`, `until`, `set` e `metadataPrefix` resultaram em uma listagem vazia;
- `noSetHierarchy`: este repositório não suporta conjuntos.

6.4.3 Exemplos de Requisições

- Requisição 8 – Lista os metadados no padrão `oai_dc`, relativo ao cabeçalho de todos os objetos do repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 8, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc
```

- Requisição 9 – Lista os metadados no padrão `oai_dc`, relativo ao cabeçalho de todos os objetos que foram modificados ou adicionados entre as datas 2006-10-22T17:19:22Z e 2006-12-28T17:51:55Z. A resposta em XML é apresentada pelo Código 9, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&from=2006-10-22T17:19:22Z&
until=2006-12-28T17:51:55Z&metadataPrefix=oai_dc
```

- Requisição 10 – Lista os metadados no padrão `oai_dc`, relativo ao cabeçalho de todos os objetos que pertencem ao conjunto identificado por `hdl_1884_289`. A resposta em XML é apresentada pelo Código 10, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&set=hdl_1884_289&
metadataPrefix=oai_dc
```

6.5 *GetRecord*

Este verbo é utilizado para recuperar os metadados de um objeto individual do repositório. Os argumentos obrigatórios devem especificar o identificador do objeto e o padrão de metadados que se deseja recuperar.

6.5.1 Argumentos

- `identifier`: é um argumento obrigatório, com um identificador único, que determina o objeto do qual se pretende recuperar os metadados;

- `metadataPrefix`: é um argumento obrigatório, que especifica o padrão do `metadataPrefix` que deve ser incluído como parte dos metadados dos registros retornados. Os registros deverão ser incluídos apenas para os objetos onde o padrão do metadado informado puder ser disseminado. Os formatos de metadados suportados pelo repositório e para um objeto particular podem ser descobertos utilizando o verbo `ListMetadataFormats`.

6.5.2 Erros e Condições de Exceção

- `badArgument`: a requisição contém argumentos ilegais ou estão faltando argumentos obrigatórios;
- `cannotDisseminateFormat`: o valor do argumento `metadataPrefix` não é suportado por este repositório;
- `idDoesNotExist`: o valor do argumento `identifier` é desconhecido ou ilegal nesse repositório.

6.5.3 Exemplos de Requisições

- **Requisição 11** – Recupera os metadados no padrão `oai_dc`, do objeto identificado por `oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335`. A resposta em XML é apresentada pelo Código 11, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335&
metadataPrefix=oai_dc
```

- **Requisição 12** – Recupera os metadados no padrão `oai_dc`, do objeto identificado por `oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171`. No entanto, o identificador fornecido não existe nesse repositório. A resposta desta requisição conterá um elemento `error` no XML retornado, com uma mensagem informando que o identificador fornecido é desconhecido ou ilegal nesse repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 12, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171&
metadataPrefix=oai_dc
```

- **Requisição 13** – Recupera os metadados no padrão `oai_marc`, do objeto identificado por `oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335`. No entanto, o padrão de metadado informado (`oai_marc`) não é suportado por esse repositório. A resposta desta requisição conterá um elemento `error` no XML retornado, com uma mensagem informando que o padrão de metadado fornecido não é suportado pelo objeto ou pelo repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 13, no Apêndice A.

```
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335&
metadataPrefix=oai_marc
```

6.6 ListSets

Este verbo lista os conjuntos de um repositório (também conhecido como árvore de assuntos ou hierarquia do repositório), útil para a coleta seletiva de metadados.

6.6.1 Argumentos

- `resumptionToken`: é um argumento com um valor único, relativo ao fluxo de controle retornado pela requisição `ListSets` anterior, que emitiu uma listagem incompleta.

6.6.2 Erros e Condições de Exceção

- `badArgument`: a requisição contém argumentos ilegais ou estão faltando argumentos obrigatórios;
- `badResumptionToken`: o valor do argumento `resumptionToken` é inválido ou expirou;
- `noSetHierarchy`: este repositório não suporta conjuntos.

6.6.3 Exemplo de Requisição

- Requisição 14 – Lista os conjunto do repositório. A resposta em XML é apresentada pelo Código 14, no Apêndice A.

`http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListSets`

7 Ferramentas Implementadas pela Comunidade OAI

Nesta seção, apresenta-se uma descrição resumida de algumas ferramentas implementadas por membros da comunidade OAI. Todas estas ferramentas suportam alguma versão do protocolo OAI-PMH. A descrição completa sobre cada ferramenta pode ser encontrada em suas respectivas páginas *Web*.

- **Archimèd** [3]: é um *software* livre para implementação de repositórios institucionais, desenvolvido pela *Laval University Library* na cidade de *Quebec* no Canadá. O Archimèd é compatível com a versão 2.0 do protocolo OAI-PMH.
- **CDSware** [8]: o CDSware (*CERN Document Server Software*) é um conjunto de aplicações que fornece ferramentas para a construção de Bibliotecas Digitais, desenvolvido pelo CERN (*European Organization for Nuclear Research*). O CDSware possui suporte ao protocolo OAI-PMH e representam todos os seus dados bibliográficos no formato MARC 21.
- **DSpace** [12]: é um *software* livre desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e pelos Laboratórios *Hewlett-Packard* para criação de repositórios institucionais e multidisciplinares para bibliotecas, arquivos e centros de pesquisa. O DSpace é compatível com a versão 2.0 do protocolo OAI-PMH.
- **EPrints** [15]: é um dos *softwares* livres mais utilizados para implementação de repositórios digitais, desenvolvido pela *University of Southampton*. O EPrints é totalmente compatível com o protocolo OAI-PMH e já possui versões bastante estáveis.

- **Fedora** [16]: o Fedora (*Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture*) é uma plataforma de código aberto, desenvolvido pela *University of Virginia e Cornell University*, que oferece uma arquitetura projetada para servir como base para a implementação de repositórios digitais para uma grande variedade de aplicações, tais como bibliotecas digitais, repositórios institucionais e outros sistemas gerenciadores de informação. O Fedora é compatível com a versão 2.0 do protocolo OAI-PMH.
- **Kepler** [20]: é um projeto que introduz a idéia de redes *peer-to-peer* para a iniciativa *Open Archives*, desenvolvido pela *Old Dominion University*. Este projeto possibilita a participação de pequenos grupos ou mesmo indivíduos na iniciativa, sem a necessidade de uma infra-estrutura para manter um repositório de documentos na *Internet*.
- **OAICat** [26]: o OAICat é um *software* desenvolvido com a tecnologia de *Servlet* em Java, que implementa suporte ao protocolo OAI-PMH em repositórios de dados já existentes, desenvolvido pela OCLC (*Online Computer Library Center*). O OAICat foi desenvolvido em conformidade com a versão 2.0 do protocolo OAI-PMH.
- **PEAR::OAI** [30]: é uma biblioteca de classes em PHP (baseada em PERL), construído em conformidade com o protocolo OAI-PMH, para implementação de *harvesters*, desenvolvido pela *ZZ/OSS Information Networking*.
- **RVOT** [37]: o RVOT (*Rapid Visual OAI Tool*) é uma ferramenta utilizada para a construção gráfica de repositórios em conformidade com o protocolo OAI-PMH, através de uma coleção de dados. O RVOT foi desenvolvido pela *Old Dominion University*.
- **ZMARCO** [40]: é um Provedor de Dados em conformidade com a versão 2.0 do protocolo OAI-PMH. O “Z” em ZMARCO se refere ao protocolo Z39.50; “MARC” se refere a *Machine Readable Cataloging* e “O” se refere a *Open Archives Initiative*. O ZMARCO foi desenvolvido pela *University of Illinois na Urbana-Champaign*, fundado pela *Andrew Mellon Foundation*.

A seguir, apresenta-se duas ferramentas de forma mais detalhada, incluindo exemplos de algumas de suas funcionalidades. São elas: *Repository Explorer* [36] e *PKP OAI Harvester* [32].

7.1 *Repository Explorer*

O *Repository Explorer* [36] é uma ferramenta *Web*, inicialmente desenvolvida pela DLRL (*Digital Library Research Laboratory*) da *Virginia Tech*, que possibilita a verificação interativa da validade da implementação do protocolo OAI-PMH para um determinado repositório. Atualmente, esta ferramenta é mantida pela AIM (*Advanced Information Management laboratory*) da *University of Cape Town*.

Esta ferramenta permite a verificação da validade da implementação do protocolo OAI-PMH para um determinado repositório. Na Figura 7, apresenta-se uma visão parcial da interface do *Repository Explorer*.

Por se tratar de uma ferramenta desenvolvida em ambiente *Web*, possui a vantagem de ser facilmente acessível, uma vez que basta que se informe sua URL (<http://re.cs.uct.ac.za>) em um *browser*. Para sua utilização, não existe a necessidade de instalação de nenhum componente nos computadores dos usuários.

O *Repository Explorer* permite a verificação da validade da implementação do protocolo OAI-PMH de dois modos:

- **automático:** é realizada uma série de requisições do protocolo, com a combinação de parâmetros legais e ilegais. As respostas destas requisições são automaticamente analisadas, como forma de verificação da conformidade das respostas esperadas.
- **manual:** permite que o usuário navegue sobre o conteúdo das respostas das requisições, através de uma interface própria da ferramenta. Dessa forma, o usuário tem a possibilidade de testar todas as configurações de requisição, de acordo com características individuais do protocolo.

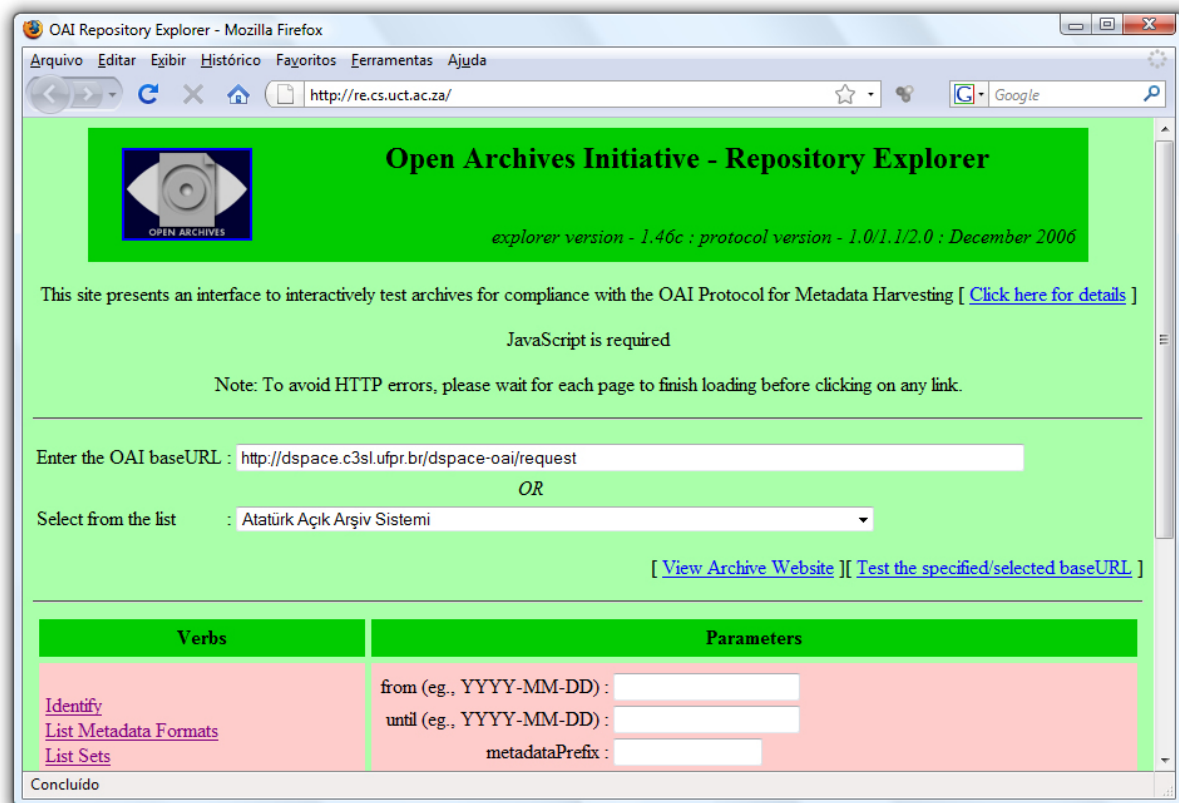


Figura 7: Visão parcial da interface do *Repository Explorer*

No Apêndice B, apresenta-se o resultado do processamento do *Repository Explorer* para a URL Base da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR, utilizando-se o modo de verificação automático.

Acredita-se que a leitura e análise do resultado do processamento do *Repository Explorer*, no modo de verificação automático, caracteriza-se como um importante meio de estudo da sintaxe das requisições do protocolo OAI-PMH, uma vez que apresenta diversas requisições com combinações de parâmetros legais e ilegais.

7.2 PKP Open Archives Harvester

O PKP Open Archives Harvester [32], é um sistema de código aberto para indexação de metadados, desenvolvido pela *Public Knowledge Project*, distribuído sobre a licença *GNU General Public License v2*.

Atualmente, este sistema é compatível com as versões 1.1 e 2.0 do protocolo OAI-PMH. A figura 8 apresenta a página inicial do PKP Open Archives Harvester.



Figura 8: Página inicial do PKP Open Archives Harvester

O sistema foi desenvolvido com a linguagem PHP e utiliza o MySQL como SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados). Para sua implantação, recomenda-se o uso do servidor Web Apache.

O PKP Open Archives Harvester, permite a coleta de diversos padrões de metadados (MODS, MARCXML e algumas variações do Dublin Core). O sistema também permite a utilização de *plugins* (utilitário que aumenta as funcionalidades de um determinado programa), para que padrões de metadados originalmente não suportados possam ser manipulados.

Este sistema fornece uma interface de busca para os usuários e uma área restrita de administração. A interface fornecida aos usuários é desenvolvida utilizando CSS (*Cascading Style Sheets*) e modelos baseados em HTML (*HyperText Markup Language*), facilitando a customização.

Na Figura 9-A, apresenta-se o menu de opções da ferramenta de administração, onde é possível configurar o sistema, *crosswalks*, adicionar, excluir e gerenciar os repositórios.

Crosswalks são utilizados para permitir buscas relacionadas a múltiplos formatos de metadados. Por exemplo, se um repositório foi indexado utilizando o padrão Dublin Core e outro repositório utilizando o padrão MARC, um *crosswalk* realizará a conexão entre os vários campos de cada padrão de metadado, de forma que posteriormente, eles possam ser pesquisados pelo sistema ao mesmo tempo.

Como exemplo de uso da ferramenta, cita-se um *crosswalk* padrão, denominado *title*. O gerenciamento dos *crosswalks* do sistema podem ser acessados pela interface administrativa, através da opção *Edit Crosswalk*.

Para o *crosswalk title*, é realizado o mapeamento do campo *Title* do padrão Dublin Core

para diversos campos do padrão MARC e MODS, onde verifica-se as seguintes informações:

- **Name:** *Title*
- **Description:** *This crosswalk associates the title fields from various schemas*
- **Public Crosswalk ID:** *title*
- **Para o padrão Dublin Core:** *Title*
- **Para o padrão MARC:** *Uniform Title, Abbreviated Title, Key Title, Uniform Title, Translation of Title By Cataloging Agency, Collective Uniform Title, Title Statement, Varying Form of Title e Former Title.*
- **Para o padrão MODS:** *Title, Subtitle, Part Name, Non-Sorting Title e Display Form.*

A interface administrativa fornece opções para o gerenciamento dos índices de metadados do sistema. Através da opção *Manage Archive*, é possível realizar a atualização dos índices de metadados dos repositórios que já foram cadastrados.

Para adicionar um novo repositório para a indexação de metadados, é necessário acessar a opção *Add Archive*, conforme apresentado na Figura 9-B.

The image shows a screenshot of a web-based administrative interface. On the left, a sidebar (labeled A) contains a menu with the following sections: 'Site Administration' (with links for Site Settings, Languages, Crosswalks, Plugins, and Reading Tools), 'Archives' (with links for Add Archive and Manage Archives), and 'Administrative Functions' (with links for System Information, Expire User Sessions, Clear Data Caches, and Clear Template Cache). The main content area (labeled B) is titled 'Add Archive' and contains a form with the following fields: 'Title*' (with the value 'Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - L'), 'Description' (a large text area), 'URL*' (with the value 'http://dspace.c3sl.ufpr.br' and an example 'e.g. http://www.yourarchive.com'), 'Public ID' (with the value 'dspace.c3sl.ufpr.br' and a note: 'This unique identifier can be used in URL-based searches to identify this archive.'), 'Type*' (a dropdown menu with 'OAI' selected), 'OAI Base URL*' (with the value 'http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request' and an example 'e.g. http://www.yourarchive.com/oai/index.php'), 'Index Method*' (a dropdown menu with 'ListRecords' selected), 'Metadata Format*' (a dropdown menu with 'Dublin Core' selected and a 'Refresh' button), and buttons for 'Save' and 'Cancel'. At the bottom of the form, there is a note: '* Denotes required field'.

Figura 9: A) Menu de opções da interface administrativa B) Formulário para a adição de novos repositórios para a indexação de metadados

Para adicionar ou editar um repositório, é necessário fornecer algumas informações importantes sobre o mesmo, conforme pode ser visualizado na Figura 9-B. Estas informações incluem o título, descrição, URL do repositório, tipo de *harvester*, entre outras.

Para a coleta de metadados em conformidade com a *Open Archives Initiative*, os seguintes campos deverão ser preenchidos:

- **OAI Base URL:** é o URL base do repositório, que será utilizada para a coleta de metadados, utilizando o protocolo OAI-PMH;
- **Index Method:** permite a escolha do modo pelo qual a coleta de metadados será realizada, utilizando os verbos de requisição *ListRecords* ou *ListIdentifiers*, do protocolo OAI-PMH;
- **Metadata Format:** muitos repositórios disponibilizam seus metadados em diversos formatos, tais como *Dublin Core*, MARC e MODS. Após fornecer o URL base do repositório, no campo *Metadata Format* será apresentado uma listagem dos padrões de metadados suportados, tanto pelo repositório quanto pelo sistema de indexação de metadados.

Ainda analisando a Figura 9-B, pode-se observar o preenchimento dos dados relativos à “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”, para a indexação de seus metadados. Após a conclusão deste processo, o sistema disponibilizará aos usuários, o completo acesso às informações indexadas, através das interfaces de buscas do sistema.

Na Figura 10, apresenta-se uma listagem parcial dos objetos referentes a “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”, indexados pelo sistema.

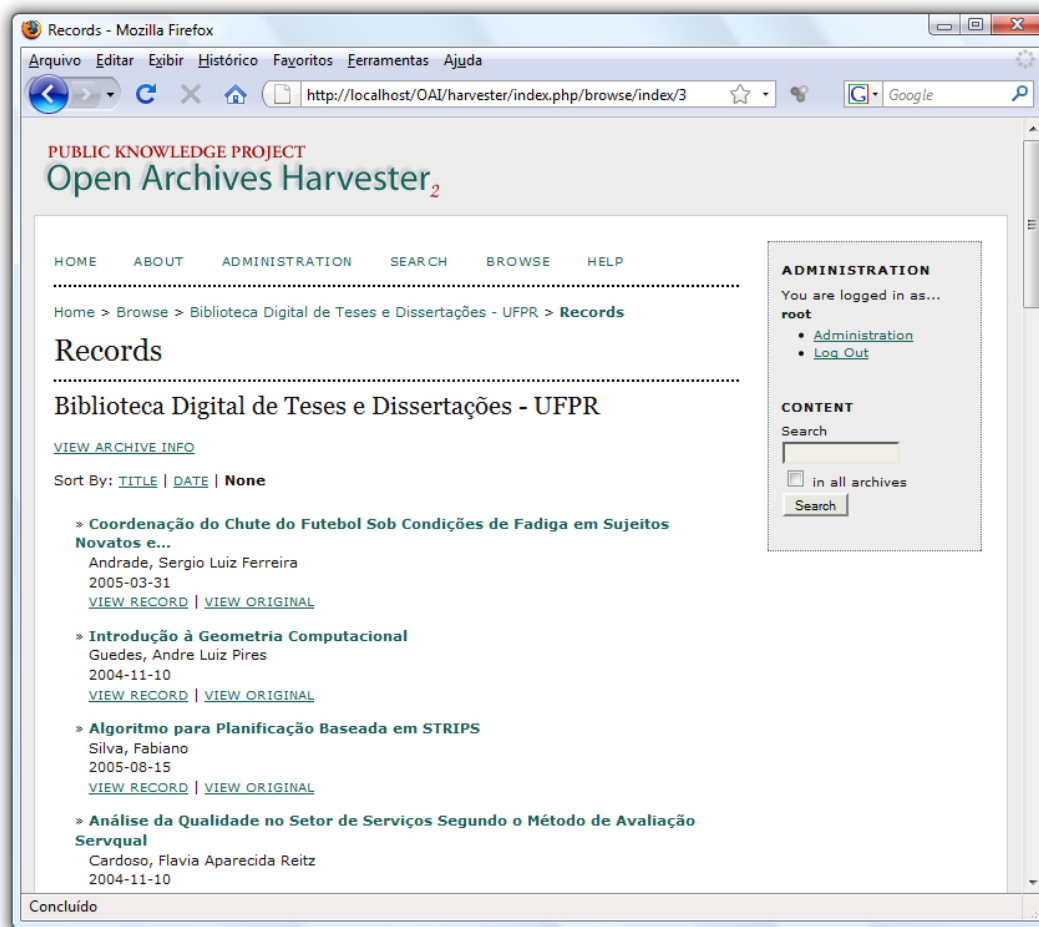


Figura 10: Listagem parcial dos objetos da “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”, indexados pelo sistema

8 Etapas para a Utilização do Protocolo OAI-PMH

A principal finalidade do protocolo OAI-PMH é facilitar o compartilhamento de metadados, proporcionando a coleta e disseminação desses metadados para criação de novos serviços.

Existem alguns passos a serem implementados para uma coleta eficiente de metadados, assim como também existem várias dificuldades. Algumas destas etapas são apresentadas a seguir [31]:

- **seleção:** processo de escolha dos repositórios e identificação dos respectivos URLs base de coleta (ou seja, os URLs a partir dos quais é possível aplicar os verbos de requisições), para os repositórios nos quais se deseja coletar os metadados;
- **ferramentas para *harvester*:** nesta etapa, deve-se escolher as ferramentas apropriadas para *harvester*;
- **coleta de metadados:** processo de coleta de metadados, através de uma lista com os URLs base dos repositórios fornecedores de metadados;
- **normalização dos metadados:** processo de normalização dos metadados coletados, de forma a se tornarem úteis para a implementação dos serviços pretendidos.

A seguir, apresentam-se algumas considerações e dificuldades identificadas em cada uma destas etapas [31].

8.1 Seleção

Esta etapa é responsável pelo processo de escolha dos repositórios e identificação dos respectivos URLs da base de coleta, ou seja, as URLs a partir das quais é possível aplicar os verbos de requisições para coletar os metadados de um determinado repositório.

Pela resposta do verbo *Identify*, apresentado na seção 6.1, é possível descobrir algumas informações sobre a natureza dos dados contidos nos repositórios. No entanto, frequentemente esses dados são insuficientes para a decisão, se um determinado repositório é de real interesse para a coleta de seus metadados.

Para se tomar uma decisão, é necessária a intervenção humana, através do processo de navegação pelos recursos do repositório. Deve-se checar a qualidade do conteúdo e a clareza da implementação de seus metadados.

O desenvolvimento de ferramentas computacionais que automatizem essa etapa é algo bastante complexo, principalmente porque o tema e a qualidade do repositório são critérios subjetivos e sujeitos a debate [31].

8.2 Ferramentas para *Harvester*

Harvesters são programas que utilizam a interface oferecida pelo protocolo OAI-PMH para coletar metadados.

Um serviço bastante útil, para testar se um repositório de interesse está respondendo adequadamente aos verbos OAI, é o *Repository Explorer*, apresentado na seção 8. Depois de testar o repositório, é necessário realizar a coleta de seus metadados. Nesta fase, é necessária a escolha de uma ferramenta adequada para as reais necessidades.

No portal de ferramentas da OAI, pode-se encontrar alguns *harvesters* de licença livre. As funcionalidades e desempenho destas ferramentas variam, por isso devem ser bem analisadas

e testadas, de acordo com os requisitos particulares de cada organização. Nesta etapa, uma decisão incorreta pode atrapalhar a implementação do serviço pretendido.

8.3 Coleta de Metadados

Este processo de coleta de metadados, geralmente é feito, através de uma lista com as URLs base dos repositórios fornecedores de metadados.

Apesar da interface OAI-PMH oferecer um conjunto de verbos que facilitam a coleta automática dos metadados, ainda surgem alguns problemas como [31]:

- **mudança do URL base do repositório:** para a coleta de metadados através do protocolo OAI-PMH, é necessário fornecer um URL ao programa *harvester*, a partir do qual se aplicará os verbos de requisição. Porém, às vezes, o URL do repositório muda e nem sempre é fácil descobrir o novo URL;
- **servidor fora do ar:** algumas instituições oferecem pouca manutenção e sustentação do serviço, o que pode inviabilizar a coleta de metadados;
- **falhas na implementação da interface OAI:** alguns repositórios não respondem corretamente aos seis verbos de requisição do protocolo OAI-PMH;
- **interrupção na coleta por sobrecarga do servidor:** por receberem muitas requisições de *harvesters*, alguns servidores caem e interrompem a transferência dos metadados antes que a transferência seja concluída.

Estes problemas citados, tornam-se ainda mais agravados na medida em que o número de repositórios fornecedores de metadados aumentam, tornando a etapa de coleta de metadados muito exaustiva.

8.4 Normalização dos Metadados

Devido à heterogeneidade na implementação do padrão *Dublin Core*, os metadados necessitam ser normalizados, de forma a se adequarem, para de fato tornar-se úteis.

Na realidade, o protocolo OAI-PMH não implementa exatamente o padrão *Dublin Core*. Ele implementa o padrão *oai_dc*, que trata-se de um subconjunto de campos do *Dublin Core*.

A principal diferença entre o *Dublin Core* e o *oai_dc* é que no último, a implementação de alguns campos se torna obrigatória. São eles: *title*, *creator*, *subject*, *description*, *publisher*, *date*, *type*, *identifier*, *relation* e *language*.

Sobre a qualidade dos metadados e as dificuldades de se implementar um agregador, os desenvolvedores do NSDL (*National Science Digital Library*) comentam [4]:

“A qualidade dos registros de metadados é extremamente variável de um repositório para outro, havendo necessidade de uma quantidade não-trivial de esforço humano para torná-lo aproveitável.”

Existem algumas recomendações de implementação de metadados para a *Open Archives Initiative*, feitas por *Powell et. al* [34]. Por exemplo, recomenda-se colocar o URL para o texto completo no campo *relation*. Estas recomendações são significativas, do ponto de vista das informações necessárias para que, tanto um robô quanto um ser humano, sejam capazes de

extrair dados importantes para avaliação do documento. Porém, elas são muito pouco seguidas, mesmo pelos maiores e mais importantes repositórios de artigos científicos de acesso aberto.

Alguns importantes repositórios como *arXiv* [5], *Pubmed Central* [35], *CiteSeer* [9], *Cogprints* [11], o repositório ECS *EPrints* [14], os campos *title* e *description* são freqüentemente bem implementados, seguindo as recomendações de *Powell et. al* [34]. Eles contêm respectivamente o título e o resumo do artigo. No entanto, há muita confusão no campo *date*, que pode se referir à data de publicação na revista, à disponibilização do artigo no repositório digital ou até mesmo à data de criação do documento.

Analizando divergências na implementação de seus metadados, observa-se o repositório institucional de *Southampton*, o *Cogprints* e o DSpace do MIT. O repositório de *Southampton*, por exemplo, implementa o difundido padrão de classificação *Library of Congress*. O *Cogprints* utiliza um esquema especializado nos ramos das suas disciplinas (Ciências Cognitivas e Ciência da Computação). Já o DSpace hospedado pelo MIT, as palavras-chaves são preenchidas no campo *subject* por seus autores. Somente nestes três exemplos, tem-se três esquemas completamente diferentes [10].

Em sua última versão, o *software* EPrints incorporou um dos melhores e mais famosos padrões de classificação, conhecido como *Library of Congress*. Porém, para muitas áreas especializadas da Ciência, essa árvore não é suficientemente ramificada, abrangendo apenas os assuntos mais gerais. Para a área de Ciência da Computação, por exemplo, ela não é tão detalhada quanto ao necessário.

Essas deficiências podem ser diminuídas através de ferramentas computacionais sofisticadas. Uma possível solução seria, encontrar automaticamente as palavras-chaves à partir dos documentos completos e utilizá-las para inferir sobre o assunto. Ainda não existe nenhuma ferramenta desse tipo entre as ferramentas de apoio da *Open Archives Initiative* [10].

9 Protótipo de Demonstração do Protocolo OAI-PMH

Esta seção apresenta um protótipo de demonstração do protocolo OAI-PMH, desenvolvido com o propósito de demonstrar a manipulação dos verbos de requisição deste protocolo, através de meios práticos.

O protótipo foi desenvolvido em linguagem PHP, AJAX (*Asynchronous Javascript And XML*) e MySQL. PHP é uma linguagem de programação livre, bastante utilizada no ambiente *Web*. AJAX é um modelo de programação que faz o uso sistemático de tecnologias oferecidas por navegadores, como *JavaScript* e *XML*, para tornar as páginas mais interativas com os usuários, utilizando-se de requisições assíncronas. MySQL é um SGBD que utiliza o SQL (*Structured Query Language*) como linguagem de consulta.

Na Figura 11, apresenta-se a interface de consulta disponibilizada para os usuários. Através desta interface, um usuário pode fornecer uma palavra chave no campo “Dados para Busca”, para aplicar um filtro no resultado apresentado.

O protótipo realiza uma busca completa nos repositórios selecionados, retornando apenas os objetos onde os campos *title* ou *description* do registro *Dublin Core* contêm a palavra chave fornecida. Opcionalmente, um usuário pode fornecer o caractere “%” no campo “Dados para Busca”, para retornar todos os registros dos repositórios selecionados, sem a aplicação de nenhum filtro.



Figura 11: Interface de consulta do protótipo

Na área “Repositórios”, encontra-se a listagem de todos os repositórios ativos, cadastrados no sistema. Para realizar uma busca, os usuários devem selecionar pelo menos um repositório, através das respectivas caixas de seleção.

Analisando a Figura 11, pode-se observar o resultado de uma busca apresentada pelo sistema. O objetivo desta busca é retornar todos os objetos que possuem a palavra chave “educação” no campo *title* ou *description* do registro *Dublin Core*, para os seguintes repositórios: “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”, “Repositório Eletrônico de Ciências Agrárias – UNITAL” e “Revista Em Questão – UFRGS”.

Para cada repositório, apresenta-se como resultado, uma caixa com as seguintes infor-

mações: nome do repositório, quantidade de registros retornados e tempo de resposta. Também é apresentada uma imagem com a identidade visual do repositório (com um *link* para o repositório *online*) e um *link* com o texto “Ver Resultado”.

Na Figura 11, observa-se que: para a “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR” foram retornados 148 registros, com um tempo de resposta de 122.7299 s; para o “Repositório Eletrônico de Ciências Agrárias – UNITAL” foram retornados 6 registros, com um tempo de resposta de 15.7803 s; para a “Revista Em Questão – UFGR” foram retornados 9 registros, com um tempo de resposta de 4.683 s.

Para um determinado repositório, ao clicar no *link* “Ver Resultado”, é expandida uma lista com seus registros retornados. Como exemplo, na Figura 12, apresenta-se uma pequena parte dos registros retornados para o repositório “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”.



Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	
	Qtde de Registros Retornados: 148 Tempo de Reposta: 122.7299 s
 Ocultar Resultado	
► Rousseau e a arte de busca da consciência plena movimentos sobre a filosofia da ação e educação : críticas e razões sobre a prática do viver e da formação humana / Autor: Sant'Ana, Rene Simonato Descrição: Orientador: Geraldo Balduino Horn Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Defesa: Curitiba, 2006 Inclui bibliografia e anexos Área de concentração: Educação, cultura e tecnologia  #1 - Ver Registro ▲ Topo	
► Análise da implantação da escola organizada em ciclos de aprendizagem na rede municipal de Curitiba - 1997/2004 / Autor: Silva, Maria Aparecida da Descrição: Orientadora: Regina Maria Michelotto Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Defesa: Curitiba, 2006 Inclui bibliografia e anexos  #2 - Ver Registro ▲ Topo	
► A disciplina escolar de história no ensino secundário público paranaense : 1931 a 1951 / Autor: Martins, Claudia Regina Kawka Descrição: Orientadora: Serlei Maria Fischer Ranzi Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Defesa: Curitiba, 2006 Inclui bibliografia e anexos  #3 - Ver Registro ▲ Topo	

Figura 12: Listagem de uma pequena parte dos registros retornados

Analisando a Figura 12, observa-se que para cada registro, são apresentadas as seguintes informações: título do documento, autor e descrição. Através do *link* “Ver Registro”, pode-se acessar o documento completo no repositório *online*.

Como exemplo, apresenta-se na Figura 13, a codificação da rotina responsável pela leitura de metadados dos repositórios, em linguagem PHP, através do protocolo OAI-PMH. Esta rotina é executada para todos os repositórios selecionados por um determinado usuário, através da interface de busca, apresentada na Figura 11.

```

1  <?php
2  $query = "$dados[OAIBaseURL]?verb=ListRecords&";
3  $query .= "metadataPrefix=oai_dc";
4
5  $xml = simplexml_load_file($query);
6
7  do {
8      include ("conteudoBusca.php");
9
10     $resumptionToken =
11     xml2array($xml->ListRecords->resumptionToken);
12
13     if (!empty($resumptionToken)) {
14
15         $continuar = true;
16         $query = "$dados[OAIBaseURL]?verb=ListRecords&";
17         $query .= "resumptionToken=" . $resumptionToken;
18
19         $xml = simplexml_load_file($query);
20
21     } else $continuar = false;
22
23 } while ($continuar);
24 ?>

```

Figura 13: Codificação da rotina responsável pela leitura de metadados dos repositórios

Analisando o código da Figura 13, observa-se nas linhas 2 e 3, na variável `$query`, a montagem do URL de requisição do protocolo OAI-PMH. Na linha 2, verifica-se a existência da variável `$dados[OAIBaseURL]`, que contém o URL base de um determinado repositório para o protocolo OAI-PMH, seguido pelo verbo de requisição `ListRecords`, que faz a coleta dos metadados de um repositório. Na linha 3, finalizando o URL de requisição, acrescenta-se o `metadataPrefix=oai_dc`.

Na linha 5, a função `simplexml_load_file` faz uma requisição ao repositório determinado pela variável `$dados[OAIBaseURL]`, de acordo com o URL de requisição montada na variável `$query`.

A função `simplexml_load_file` converte o arquivo XML de retorno em um objeto da classe `simplexml_element` do PHP. O arquivo XML de retorno apresenta uma estrutura semelhante ao Código 5, apresentado no Apêndice A.

Na linha 7, inicia-se uma estrutura de repetição, responsável pelo processamento dos arquivos de retorno. Esta estrutura de repetição é finalizada na linha 23.

Na linha 8, os arquivos de retorno são formatados para a apresentação, utilizando-se HTML e CSS, através da inclusão do arquivo `"conteudoBusca.php"`.

Nas linhas 10 e 11, a função `xml2array` converte o valor do campo `resumptionToken` para um vetor, que é atribuído na variável `$resumptionToken`.

O valor do campo `resumptionToken` é fornecido como resposta da última requisição.

Este campo está relacionado ao fluxo de controle do protocolo OAI-PMH. Quando o valor deste campo é diferente de vazio, significa que a resposta da última requisição emitiu uma listagem incompleta e deve-se utilizar este valor para montar uma nova requisição para completar a listagem dos resultados que deveriam ser retornados.

Na linha 13, faz-se a verificação do conteúdo da variável `$resumptionToken`. Se o conteúdo desta variável é diferente de vazio, então os seguintes passos deverão ser executados:

- na linha 15, a variável `$continuar` recebe o valor `true`, indicando que a estrutura de repetição ainda não deverá ser finalizada;
- nas linhas 16 e 17, na variável `$query`, é montado um novo URL de requisição do protocolo OAI-PMH, utilizando o verbo `ListRecords` e o parâmetro `resumptionToken`. O valor deste parâmetro é definido pelo valor do campo `resumptionToken` fornecido como resposta da requisição anterior;
- na linha 19, a função `simplexml_load_file` faz uma nova requisição ao repositório determinado pela variável `$dados[OAIBaseURL]`, de acordo com o URL de requisição montada na variável `$query`. Em seguida, o fluxo de execução é desviado, voltando a executar a linha 8.

Se a avaliação da linha 13 retornar um valor diferente de verdadeiro, então o fluxo de execução do código será desviado para a linha 21, onde a variável `$continuar` receberá o valor `false`. Em seguida, na linha 23, a execução do código é finalizada.

O protótipo desenvolvido fornece uma interface restrita de administração. A principal funcionalidade desta interface é o gerenciamento dos repositórios para a coleta de metadados, onde é possível inserir, deletar ou editar as informações sobre os mesmos. Na Figura 14, apresenta-se a listagem dos repositórios cadastrados pela interface administrativa.

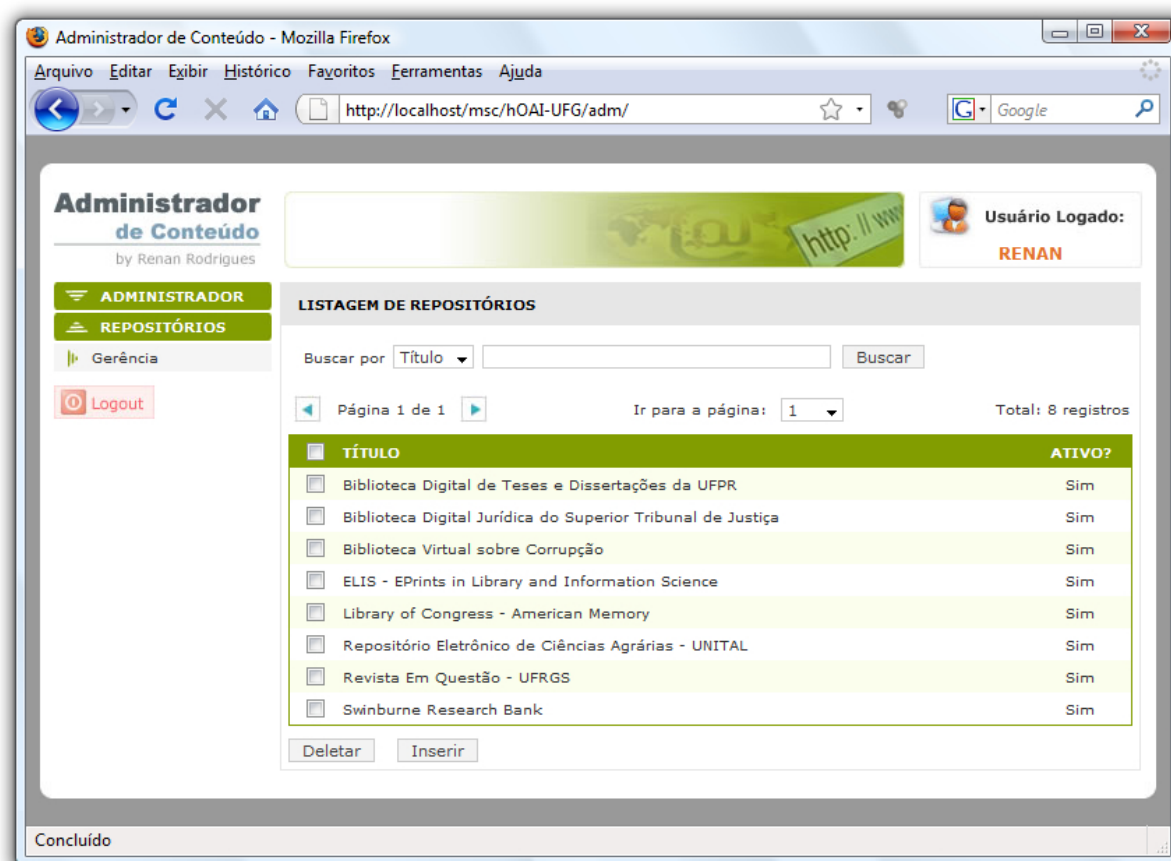


Figura 14: Listagem dos repositórios cadastrados pela interface administrativa

Na listagem da Figura 14, ao clicar sobre um título, é apresentado um formulário com diversos campos com informações sobre um repositório específico, conforme apresentado na Figura 15.

Administrador de Conteúdo - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://localhost/msc/hOAI-UFG/adm/

Administrador de Conteúdo by Renan Rodrigues

ADMINISTRADOR

REPOSITÓRIOS

Gerência

Logout

Usuário Logado: RENAN

CADASTRO DE REPOSITÓRIOS

Título do Repositório:
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR

Descrição:
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Paraná

Identificador Público:
dspace.c3sl.ufpr.br

URL:
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/

URL Sub:
http://hdl.handle.net/

URL Link:
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/

URL Base:
http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request

Ativo?
Sim

IMAGEM DO REPOSITÓRIO

Arquivo:

Editar Novo Deletar Listar

Concluído

Figura 15: Formulário com informações sobre um repositório

Analisando a Figura 15, observa-se que foram informadas as seguintes informações para a “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR”:

- **Título do Repositório:** Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR
- **Descrição:** Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Paraná
- **Identificador Público:** dspace.c3sl.ufpr.br
- **URL:** http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/
- **URL Sub:** http://hdl.handle.net/
- **URL Link:** http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/
- **URL Base:** http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
- **Ativo:** Sim

- **Imagem do Repositório:** `imagem23.jpg`

Com relação ao preenchimento de alguns dos campos apresentados, os seguintes comentários devem ser observados:

- o campo `URL` armazena o endereço de acesso dos usuários, para o referido repositório;
- o campo `URL Sub` e `URL Link` são opcionais e utilizados em conjunto. O campo `URL Sub` deve ser preenchido quando os valores dos campos `identifier` dos registros *Dublin Core*, não corresponderem ao *link* exato dos objetos no repositório *online*. Quando o campo `URL Sub` é preenchido, na apresentação dos resultados, substitui-se o valor deste campo, pelo valor do campo `URL Link`, para o conteúdo do campo `identifier` dos registros *Dublin Core*. Este procedimento é realizado como um forma de correção do `URL` que compõe o *link* “Ver Resultado”, na interface de apresentação dos resultados para os usuários;
- o campo `URL Base` armazena o `URL` que será utilizada para a coleta de metadados no referido repositório.

A coleta de metadados é realizada *online*, ou seja, para cada pesquisa de um determinado usuário, o sistema realiza um nova requisição sobre todos os os metadados dos Provedores de Dados.

A coleta de metadados *online*, como já era esperado, demanda bastante tempo para determinados repositórios. Isto deve-se a alguns Provedores de Dados demorarem para responder requisições consideradas simples, que não envolvem grande quantidade de dados, ou pelo fato de possuírem uma quantidade tão grande de objetos, que a demora nas respostas de suas requisições torna-se algo inevitável e previsível.

10 Considerações Finais

Os repositórios digitais estão se tornando amplamente aceitos como fontes de divulgação de informação em diversas áreas do conhecimento. Eles permitem o acesso a documentos de alto valor cultural, histórico e social, bem como o seu armazenamento para construção da história e memória da humanidade.

Estes repositórios são desenvolvidos com diferentes arquiteturas e tecnologias, são gerenciados por organizações distintas, submetidos a diferentes padrões de qualidade, etc. Este ambiente distribuído e heterogêneo introduz um alto grau de complexidade na conquista de uma visão integrada das coleções digitais.

Entre os vários motivos que tornam o protocolo OAI-PMH como um dos principais protocolos para a interoperabilidade entre repositórios digitais, destaca-se a sua simplicidade de implementação, arquitetura de baixo custo e a existência de ferramentas *open source* para a implementação de repositório digitais que também implementam este protocolo.

Estas importantes ferramentas, destacando o *DSpace*, *PKP Open Archives Harvester* e o *Repository Explorer*, que foram comentados neste trabalho, facilitam a implementação e ajudam no estudo e análise do protocolo OAI-PMH e de toda a idéia sobre os *Open Archives*.

O protocolo OAI-PMH é baseado no HTTP e XML, permitindo uma fácil manipulação. Os metadados compartilhados pelos repositórios podem estar em qualquer padrão previamente definido por uma comunidade. No entanto, o protocolo OAI-PMH especifica a utilização do padrão *Dublin Core*, para fornecer um nível básico de interoperabilidade.

Entre os países que utilizam as tecnologias *Open Archives*, o Brasil se encontra em uma posição privilegiada, destacando a atuação do IBICT como principal incentivador da adoção do modelo *Open Archives* pelas instituições brasileiras. Esse apoio possibilita a multiplicação dos repositórios nacionais de informação científica, permitindo que informações de grande relevância sejam compartilhadas com pesquisadores de todo mundo.

11 Agradecimento

Ao Prof. Ms. Dirson Santos de Campos, pela avaliação do presente texto e pelas sugestões feitas, as quais muito contribuíram para a melhoria do texto original.

Referências

- [1] ANSI/NISO Z39.50. Disponível em <http://www.cni.org/pub/NISO/docs/Z39.50-brochure>, acessado em julho de 2008.
- [2] **Apache Tomcat**. Disponível em <http://tomcat.apache.org>, acessado em julho de 2008.
- [3] **Archimèd**. Disponível em <http://archimede.bibl.ulaval.ca>, acessado em julho de 2008.
- [4] ARMS, William Y; NAOMI, Dave Fulker; LAGOZE, Carl. *A Case Study in Metadata Harvesting: the NSDL*. Disponível em <http://www.cs.cornell.edu/lagoze/papers/Arms-et-al-LibraryHiTech.pdf>, acessado em julho de 2008.
- [5] **arXiv**. Disponível em <http://arxiv.org>, acessado em julho de 2008.
- [6] **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Disponível em <http://bdtd2.ibict.br>, acessado em julho de 2008.
- [7] **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR**. Disponível em <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace>, acessado em julho de 2008.
- [8] **CDSware**. Disponível em <http://cdsware.cern.ch>, acessado em julho de 2008.
- [9] **CiteSeer**. Disponível em <http://citeseer.ist.psu.edu>, acessado em julho de 2008.
- [10] **Clube OAI Brasil**. Disponível em <http://clube-oai.incubadora.fapesp.br>, acessado em julho de 2008.
- [11] **Cogprints**. Disponível em <http://cogprints.org>, acessado em julho de 2008.
- [12] **DSpace**. Disponível em <http://www.dspace.org>, acessado em julho de 2008.
- [13] **Dublin Core**. Disponível em <http://dublincore.org>, acessado em julho de 2008.
- [14] **ECS EPrints**. Disponível em <http://eprints.ecs.soton.ac.uk>, acessado em julho de 2008.

- [15] **Eprints**. Disponível em <http://software.eprints.org>, acessado em julho de 2008.
- [16] **Fedora**. Disponível em <http://www.fedora-commons.org>, acessado em julho de 2008.
- [17] GARCIA, Patrícia de Andrade Bueno. **Provedores de Dados de Baixo Custo: Publicação Digital ao Alcance de Todos**. Paraná, 2003. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.
- [18] GARCIA, Patrícia de Andrade Bueno; SUNYE, Marcos Sfair. **O Protocolo OAI-PMH para Interoperabilidade em Repositórios Digitais**. I Congresso de Tecnologias para Gestão de Dados e Metadados do Cone Sul, 2003. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa – Paraná.
- [19] **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT**. Disponível em <http://www.ibict.br>, acessado em julho de 2008.
- [20] **Kepler**. Disponível em <http://kepler.cs.odu.edu>, acessado em julho de 2008.
- [21] KURAMOTO, Hélio. **IBICT estimula a adoção dos *Open Archives* no Brasil**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em <http://www.ibict.br>, acessado em julho de 2008.
- [22] KURAMOTO, Hélio. **Iniciativas do IBICT para implementações tecnológicas para gestão e acesso à informação**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em http://cg-conteudos.cgi.br/conteudos/conteudos-e-cultura/artigo_cbdd.doc, acessado em julho de 2008.
- [23] **Kurumin**. Disponível em <http://www.kurumin.org>, acessado em julho de 2008.
- [24] **Lucene**. Disponível em (<http://lucene.apache.org>), acessado em julho de 2008.
- [25] MACHADO, Murilo Milton. **OPEN ARCHIVES: panorama dos repositórios**. Santa Catarina, 2006. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina.
- [26] **OAICat**. Disponível em <http://www.oclc.org/research/software/oai/cat.htm>, acessado em julho de 2008.
- [27] **OPEN ARCHIVES FORUM**. Disponível em <http://www.oaforum.org>, acessado em julho de 2008.
- [28] **Open Archives Initiative – Data Provider Registration**. Disponível em <http://www.openarchives.org/data/registerasprovider.html>, acessado em julho de 2008.
- [29] **Oracle**. Disponível em <http://www.oracle.com>, acessado em julho de 2008.
- [30] **PEAR::OAI**. Disponível em <http://www.zzoss.com/phpwiki/index.php/PearOai020b.html>, acessado em julho de 2008.

- [31] PINTO, Evelyn Cristina. **Repensando os Commons na Comunicação Científica**. São Paulo, 2006. Dissertação de Mestrado. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo.
- [32] **PKP Open Archives Harvester**. Disponível em <http://pkp.sfu.ca/?q=harvester>, acessado em julho de 2008.
- [33] **PostgreSQL**. Disponível em <http://www.postgresql.org>, acessado em julho de 2008.
- [34] POWELL, Andy; DAY, Michael; CLIFF, Peter. *Using simple Dublin Core to describe eprints*. Disponível em <http://eprints-uk.rdn.ac.uk/project/docs/simpledc-guidelines>, acessado em julho de 2008.
- [35] **PubMed Central**. Disponível em <http://www.pubmedcentral.nih.gov>, acessado em julho de 2008.
- [36] **Repository Explorer**. Disponível em <http://re.cs.uct.ac.za>, acessado em julho de 2008.
- [37] **RVOT**. Disponível em <http://rvot.sourceforge.net>, acessado em julho de 2008.
- [38] **SRU**. Disponível em <http://www.loc.gov/standards/sru>, acessado em julho de 2008.
- [39] TROLL, Denise; MOEN, Bill. *Report to the DLF on the Z39.50 Implementers Group*. Disponível em <http://www.diglib.org/architectures/zig0012.htm>, acessado em julho de 2008.
- [40] **ZMARCO**. Disponível em <http://zmarco.sourceforge.net>, acessado em julho de 2008.

Apêndice A – Respostas de requisições em XML

Na seção 6 deste documento, apresentou-se os verbos do protocolo OAI-PMH, com diversos exemplos de requisições. As requisições foram realizadas através de comandos HTTP, utilizando o *browser Mozilla Firefox*.

Neste Apêndice, serão apresentadas as respostas em XML relativas às requisições do protocolo OAI-PMH, apresentadas na seção 6 deste documento. Para os arquivos mais extensos, foram apresentados apenas alguns trechos da resposta XML.

Código 1 – Resposta da Requisição 1, referente ao verbo *Identify*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T01:43:05Z</responseDate>
4   <request verb="Identify">
5     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request</request>
6   <Identify>
7     <repositoryName>UFPR</repositoryName>
8     <baseURL>
9       http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
10    </baseURL>
11    <protocolVersion>2.0</protocolVersion>
12    <adminEmail>dspace@inf.ufpr.br</adminEmail>
13    <earliestDatestamp>2001-01-01T00:00:00Z</earliestDatestamp>
14    <deletedRecord>persistent</deletedRecord>
15    <granularity>YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ</granularity>
16    <compression>gzip</compression>
17    <compression>deflate</compression>
18    <description>
19      <toolkit xsi:schemaLocation="http://oai.dlib.vt.edu/OAI/
20        metadata/toolkit
21        http://oai.dlib.vt.edu/OAI/metadata/toolkit.xsd">
22      <title>OCLC's OAI Cat Repository Framework</title>
23      <author>
24        <name>Jeffrey A. Young</name>
25        <email>jyoung@oclc.org</email>
26        <institution>OCLC</institution>
27      </author>
28      <version>1.5.48</version>
29      <toolkitIcon>
30        http://alcme.oclc.org/oaicat/oaicat_icon.gif
31      </toolkitIcon>
32      <URL>
33        http://www.oclc.org/research/software/oai/cat.shtm
34      </URL>
35    </description>
36  </Identify>
37 </OAI-PMH>

```

Código 2 – Resposta da Requisição 2, referente ao verbo *ListMetadataFormats*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T01:59:13Z</responseDate>
4   <request verb="ListMetadataFormats">
5     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
6   </request>
7   <ListMetadataFormats>
8     <metadataFormat>
9       <metadataPrefix>oai_dc</metadataPrefix>
10      <schema>
11        http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd
12      </schema>
13      <metadataNamespace>
14        http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
15      </metadataNamespace>
16    </metadataFormat>
17  </ListMetadataFormats>
18 </OAI-PMH>

```

Código 3 – Resposta da Requisição 3, referente ao verbo *ListMetadataFormats*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:04:42Z</responseDate>
4   <request verb="ListMetadataFormats"
5     identifier="oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335">
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
7   </request>
8   <ListMetadataFormats>
9     <metadataFormat>
10      <metadataPrefix>oai_dc</metadataPrefix>
11      <schema>
12        http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd
13      </schema>
14      <metadataNamespace>
15        http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
16      </metadataNamespace>
17    </metadataFormat>
18  </ListMetadataFormats>
19 </OAI-PMH>

```

Código 4 – Resposta da Requisição 4, referente ao verbo *ListMetadataFormats*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:12:07Z</responseDate>
4   <request identifier="oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171"
5     verb="ListMetadataFormats">
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
7   </request>
8   <error code="idDoesNotExist">
9     "oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171" is unknown or illegal in
10    this repository
11   </error>
12 </OAI-PMH>

```

Código 5 – Resposta da Requisição 5, referente ao verbo *ListRecords*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:14:59Z</responseDate>
4   <request verb="ListRecords" metadataPrefix="oai_dc">
5     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request</request>
6   <ListRecords> <record> <header>
7     <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335</identifier>
8     <timestamp>2005-03-31T13:41:10Z</timestamp>
9     <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>
10    </header>
11    <metadata>
12      <oai_dc:dc xsi:schemaLocation=
13        "http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
14        http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd">
15        <dc:creator>Andrade, Sergio Luiz Ferreira</dc:creator>
16        <dc:contributor>Rodacki, Andre Luiz Felix</dc:contributor>
17        <dc:contributor>
18          Universidade Federal do Parana. Setor de Ciencias
19          Biologicas. Programa de Pos-Graduacao em Educacao Fisica.
20        </dc:contributor>
21        <dc:date>2004-09-27T12:54:35Z</dc:date>
22
23        ... (alguns registros foram omitidos) ...
24
25      <resumptionToken expirationDate="2008-08-07T03:15:00Z">
26        0001-01-01T00:00:00Z/9999-12-31T23:59:59Z//oai_dc/100
27      </resumptionToken>
28    </ListRecords>
29  </OAI-PMH>

```

Código 6 – Resposta da Requisição 6, referente ao verbo *ListRecords*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:26:30Z</responseDate>
4   <request metadataPrefix="oai_dc" until="2006-12-28T17:51:55Z"
5     verb="ListRecords" from="2006-12-22T17:19:22Z">
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
7   </request>
8   <ListRecords>
9     <record>
10      <header>
11        <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/7281</identifier>
12        <datestamp>2006-12-23T01:01:37Z</datestamp>
13        <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
14      </header>
15      <metadata>
16        <oai_dc:dc xsi:schemaLocation=
17          "http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
18            http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd">
19          <dc:creator>
20            Firkowski, Olga Lucia Castreghini de Freitas</dc:creator>
21          <dc:contributor>Michaud, Ney Hamilton</dc:contributor>
22          <dc:date>2006-12-23T01:01:37Z</dc:date>
23          <dc:identifier>
24            http://hdl.handle.net/1884/7281</dc:identifier>
25          <dc:description>Genero: Entrevista</dc:description>
26          <dc:description>Realizacao: UFPR TV</dc:description>
27          <dc:description>
28            Entrevistada: Olga Lucia Firkowski</dc:description>
29          <dc:description>
30            Entrevistador: Ney Hamilton</dc:description>
31          <dc:format>635569 bytes</dc:format>
32          <dc:language>po</dc:language>
33          <dc:publisher>Curitiba : UFPR TV,</dc:publisher>
34          <dc:source>oai:ufpr.br:201627</dc:source>
35          <dc:title>
36            A nova territorialidade da industria e o aglomerado
37            metropolitano de Curitiba
38          </dc:title>
39        </oai_dc:dc>
40      </metadata>
41    </record>
42  </ListRecords>
43 </OAI-PMH>

```

Código 7 – Resposta da Requisição 7, referente ao verbo *ListRecords*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:38:56Z</responseDate>
4   <request metadataPrefix="oai_dc" verb="ListRecords"
5     set="hdl_1884_289">
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
7   </request>
8   <ListRecords>
9     <record>
10      <header>
11        <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/500</identifier>
12        <datestamp>2006-05-05T21:14:00Z</datestamp>
13        <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
14      </header>
15      <metadata>
16        <oai_dc:dc xsi:schemaLocation=
17          "http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
18            http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd">
19          <dc:contributor>Bettega, Eduardo</dc:contributor>
20          <dc:contributor>Rossi, Paulo</dc:contributor>
21          <dc:contributor>
22            Ranzi, Serlei Maria Fischer,</dc:contributor>
23          <dc:contributor>Souza, Guida Weber de</dc:contributor>
24          <dc:date>2005-02-25T13:55:13Z</dc:date>
25          <dc:identifier>
26            http://hdl.handle.net/1884/500</dc:identifier>
27          <dc:description>Realizacao: UFPR TV</dc:description>
28          <dc:description>
29            Apresentacao: Eduardo Bettega</dc:description>
30          <dc:description>
31            Entrevistada: Guida Weber de Souza, pedagoga
32          </dc:description>
33          <dc:description>
34            Entrevistado: Prof. Paulo Rossi, Coordenador do Curso
35          </dc:description>
36          <dc:description>1. bloco: 10.29.02.02</dc:description>
37          <dc:format>video</dc:format>
38          <dc:publisher>Curitiba : UFPR TV, 2004</dc:publisher>
39          <dc:source>oai:ufpr.br:158023</dc:source>
40        </oai_dc:dc>
41      </metadata>
42    </record>
43
44      ... (alguns registros foram omitidos) ...
45
46    </ListRecords>
47  </OAI-PMH>

```

Código 8 – Resposta da Requisição 8, referente ao verbo *ListIdentifiers*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:49:05Z</responseDate>
4   <request verb="ListIdentifiers" metadataPrefix="oai_dc">
5     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
6   </request>
7   <ListIdentifiers>
8     <header>
9       <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335</identifier>
10      <timestamp>2005-03-31T13:41:10Z</timestamp>
11      <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>
12    </header>
13    <header>
14      <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/180</identifier>
15      <timestamp>2004-11-10T17:02:56Z</timestamp>
16      <setSpec>hdl_1884_287</setSpec>
17    </header>
18
19      ... (alguns registros foram omitidos) ...
20
21  </ListIdentifiers>
22 </OAI-PMH>

```

Código 9 – Resposta da Requisição 9, referente ao verbo *ListIdentifiers*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T02:53:50Z</responseDate>
4   <request until="2006-12-28T17:51:55Z"
5     from="2006-10-22T17:19:22Z" verb="ListIdentifiers"
6     metadataPrefix="oai_dc">
7     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
8   </request>
9   <ListIdentifiers>
10    <header>
11      <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1585</identifier>
12      <timestamp>2006-12-18T11:15:27Z</timestamp>
13      <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>
14    </header>
15    <header>
16      <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1603</identifier>
17      <timestamp>2006-11-21T12:53:09Z</timestamp>
18      <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>
19    </header>
20
21      ... (alguns registros foram omitidos) ...
22
23  </ListIdentifiers>
24 </OAI-PMH>

```

Código 10 – Resposta da Requisição 10, referente ao verbo *ListIdentifiers*

```

1  <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2      http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3  <responseDate>2008-08-07T03:01:14Z</responseDate>
4  <request set="hdl_1884_289" verb="ListIdentifiers"
5      metadataPrefix="oai_dc">
6      http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request
7  </request>
8  <ListIdentifiers>
9      <header>
10         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/500</identifier>
11         <datestamp>2006-05-05T21:14:00Z</datestamp>
12         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
13     </header>
14     <header>
15         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/503</identifier>
16         <datestamp>2005-02-25T13:55:24Z</datestamp>
17         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
18     </header>
19     <header>
20         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1333</identifier>
21         <datestamp>2005-08-09T11:45:51Z</datestamp>
22         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
23     </header>
24     <header>
25         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1403</identifier>
26         <datestamp>2006-03-24T20:31:26Z</datestamp>
27         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
28     </header>
29     <header>
30         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1652</identifier>
31         <datestamp>2006-05-05T20:32:05Z</datestamp>
32         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
33     </header>
34     <header>
35         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1654</identifier>
36         <datestamp>2006-03-24T20:21:12Z</datestamp>
37         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
38     </header>
39     <header>
40         <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/1709</identifier>
41         <datestamp>2006-03-24T20:04:17Z</datestamp>
42         <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>
43     </header>
44
45         ... (alguns registros foram omitidos) ...
46
47 </ListIdentifiers>
48 </OAI-PMH>

```

Código 11 – Resposta da Requisição 11, referente ao verbo *GetRecord*

```

1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
2   http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
3   <responseDate>2008-08-07T03:09:04Z</responseDate>
4   <request identifier="oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335"
5     verb="GetRecord" metadataPrefix="oai_dc">
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request</request>
7   <GetRecord>
8     <record>
9       <header>
10        <identifier>oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335</identifier>
11        <timestamp>2005-03-31T13:41:10Z</timestamp>
12        <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>
13      </header>
14      <metadata>
15        <oai_dc:dc xsi:schemaLocation=
16          "http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
17            http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd">
18          <dc:creator>Andrade, Sergio Luiz Ferreira</dc:creator>
19          <dc:contributor>Rodacki, Andre Luiz Felix</dc:contributor>
20          <dc:contributor>
21            Universidade Federal do Parana. Setor de
22            Ciencias Biologicas.Programa de Pos-Graduacao em
23            Educacao Fisica.
24          </dc:contributor>
25          <dc:date>2004-09-27T12:54:35Z</dc:date>
26          <dc:identifier>
27            http://hdl.handle.net/1884/335</dc:identifier>
28          <dc:description>
29            Orientador : Andre Luiz Felix Rodacki</dc:description>
30          <dc:description>
31            Inclui bibliografia e anexo</dc:description>
32          <dc:description>
33            Area de concentracao: Exercicio e Esporte</dc:description>
34          <dc:description>
35            Dissertacao (mestrado) - Universidade Federal do Parana,
36            Setor de Ciencias Biologicas, Programa de Pos-Graduacao em
37            Educacao Fisica. Defesa: Curitiba, 2004
38          </dc:description>
39          <dc:format>text/plain</dc:format>
40          <dc:source>oai:ufpr.br:140520</dc:source>
41          <dc:title>
42            Coordenacao do Chute do Futebol Sob Condicoes de Fadiga em
43            Sujeitos Novatos e Experientes
44          </dc:title>
45        </oai_dc:dc>
46      </metadata>
47    </record>
48  </GetRecord>
49 </OAI-PMH>

```

Código 12 – Resposta da Requisição 12, referente ao verbo *GetRecord*

```
1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/  
2     http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">  
3   <responseDate>2008-08-07T03:17:54Z</responseDate>  
4   <request metadataPrefix="oai_dc" verb="GetRecord"  
5     identifier="oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171">  
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request  
7   </request>  
8   <error code="idDoesNotExist">  
9     "oai:dspace.c3sl.ufpr.br:0000/171" is unknown or illegal in  
10    this repository  
11  </error>  
12 </OAI-PMH>
```

Código 13 – Resposta da Requisição 13, referente ao verbo *GetRecord*

```
1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/  
2     http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">  
3   <responseDate>2008-08-07T03:29:46Z</responseDate>  
4   <request identifier="oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335"  
5     verb="GetRecord" metadataPrefix="oai_marc">  
6     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request  
7   </request>  
8   <error code="cannotDisseminateFormat">  
9     "oai_marc" is not supported by the item or by the repository  
10  </error>  
11 </OAI-PMH>
```

Código 14 – Resposta da Requisição 14, referente ao verbo *ListSets*

```
1 <OAI-PMH xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/  
2     http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">  
3   <responseDate>2008-08-07T03:31:29Z</responseDate>  
4   <request verb="ListSets">  
5     http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request  
6   </request>  
7   <ListSets>  
8     <set>  
9       <setSpec>hdl_1884_287</setSpec>  
10      <setName>Relatorios Tecnicos</setName>  
11    </set>  
12    <set>  
13      <setSpec>hdl_1884_286</setSpec>  
14      <setName>Teses & Dissertacoes</setName>  
15    </set>  
16    <set>  
17      <setSpec>hdl_1884_289</setSpec>  
18      <setName>TV UFPR</setName>  
19    </set>  
20  </ListSets>  
21 </OAI-PMH>
```

Apêndice B – Resultado do Processamento do *Repository Explorer*

Na seção 7.1 deste documento, apresentou-se o *Repository Explorer*, uma ferramenta que permite a verificação da validade da implementação do protocolo OAI-PMH para um determinado repositório.

Neste Apêndice, é apresentado o resultado do processamento do *Repository Explorer* para o URL Base da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Paraná (<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request>), utilizando-se o modo de verificação automático.

Open Archives Initiative :: Protocol for Metadata Harvesting v2.0
RE Protocol Tester 1.46c :: UCT AIM :: December 2006

(1) Testing : Identify

URL : <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=Identify>
 Test Result : OK
 --- [Repository Name = UFPR]
 --- [Protocol Version = 2.0]
 --- [Base URL = <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request>]
 --- [Admin Email = dspace@inf.ufpr.br]
 --- [Granularity = YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ]
 --- [Earliest Datestamp = 2001-01-01T00:00:00Z]

(2) Testing : Identify (illegal_parameter)

URL : <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=Identify&test=test>
 Test Result : OK

(3) Testing : ListMetadataFormats

URL : <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListMetadataFormats>
 Test Result : OK
 --- [Only oai_dc supported]

(4) Testing : ListSets

URL : <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListSets>
 Test Result : OK
 --- [Sample Set Spec = hdl_1884_287]

(5) Skipping : ListSets (resumptionToken)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(6) Testing : ListIdentifiers (oai_dc)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc
 Test Result : OK
 --- [Sample Identifier = oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335]

(7) Skipping : ListIdentifiers (resumptionToken)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(8) Skipping : ListIdentifiers (resumptionToken, oai_dc)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(9) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, from/until)

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&
from=2000-01-01&until=2000-01-01](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2000-01-01&until=2000-01-01)

Test Result : OK

(10) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, set, from/until)

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&set=hdl_1884_287&
from=2000-01-01&until=2000-01-01](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&set=hdl_1884_287&from=2000-01-01&until=2000-01-01)

Test Result : OK

**(11) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, illegal_set,
illegal_from/until)**

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&set=really_wrong_set&
from=some_random_date&until=some_random_date](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&set=really_wrong_set&from=some_random_date&until=some_random_date)

Test Result : OK

**(12) Testing : ListIdentifiers (oai_dc,
from granularity != until granularity)**

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2001-01-01&
until=2002-01-01T00:00:00Z](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2001-01-01&until=2002-01-01T00:00:00Z)

Test Result : OK

(13) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, from > until)

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2000-01-01&
until=1999-01-01](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2000-01-01&until=1999-01-01)

Test Result : OK

(14) Testing : ListIdentifiers ()

URL : [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListIdentifiers)

Test Result : OK

(15) Skipping : ListIdentifiers (metadataPrefix)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(16) Testing : ListIdentifiers (illegal_mdp)

URL : <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?>

verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=illegal_mdp
Test Result : OK

(17) Testing : ListIdentifiers (mdp, mdp)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&metadataPrefix=oai_dc
Test Result : OK

(18) Testing : ListIdentifiers (illegal_resumptiontoken)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&resumptionToken=junktoken
Test Result : OK

(19) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, from YYYY-MM-DD)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2001-01-01
Test Result : OK

(20) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, from YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&
from=2001-01-01T00:00:00Z
Test Result : OK

(21) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, from YYYY)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&from=2001
Test Result : OK

(22) Testing : ListMetadataFormats (identifier)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListMetadataFormats&
identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335
Test Result : OK
--- [Only oai_dc supported]

(23) Testing : ListMetadataFormats (illegal_id)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=ListMetadataFormats&identifier=really_wrong_id
Test Result : OK

(24) Skipping : GetRecord (identifier, metadataPrefix)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(25) Testing : GetRecord (identifier, oai_dc)

URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335&
metadataPrefix=oai_dc
Test Result : OK

(26) Testing : GetRecord (identifier)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335`
Test Result : OK

(27) Testing : GetRecord (identifier, illegal_mdp)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335&metadataPrefix=really_wrong_mdp`
Test Result : OK

(28) Testing : GetRecord (oai_dc)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=GetRecord&metadataPrefix=oai_dc`
Test Result : OK

(29) Testing : GetRecord (illegal_id, oai_dc)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=GetRecord&identifier=really_wrong_id&metadataPrefix=oai_dc`
Test Result : OK

(30) Testing : GetRecord (invalid_id, oai_dc)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?` O Protocolo OAI-PMH para
`verb=GetRecord&identifier=invalid_id&metadataPrefix=oai_dc`
Test Result : OK

(31) Testing : ListRecords (oai_dc, from/until)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc&from=2000-01-01&until=2000-01-01`
Test Result : OK

(32) Skipping : ListRecords (resumptionToken)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(33) Skipping : ListRecords (metadataPrefix, from/until)

This test is being skipped because it cannot or should not be performed.

(34) Testing : ListRecords (oai_dc, illegal_set, illegal_from/until)

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc&set=really_wrong_set&from=some_random_date&until=some_random_date`
Test Result : OK

(35) Testing : ListRecords

URL : `http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?`

```
verb=ListRecords
Test Result : OK
```

(36) Testing : ListRecords (oai_dc, from granularity != until granularity)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc&from=2001-01-01&
      until=2002-01-01T00:00:00Z
Test Result : OK
```

(37) Testing : ListRecords (oai_dc, until before earliestDatestamp)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc&
      until=2000-01-01T00:00:00Z
Test Result : OK
```

--- [Found setSpec in header]

(38) Testing : ListRecords (oai_dc)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc
Test Result : OK
```

(39) Testing : ListRecords (illegal_resumptiontoken)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=ListRecords&resumptionToken=junktoken
Test Result : OK
```

(40) Testing : ListIdentifiers (oai_dc, set)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=ListIdentifiers&metadataPrefix=oai_dc&set=hdl_1884_287
Test Result : OK
```

(41) Testing : GetRecord (identifier, oai_dc)

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=GetRecord&identifier=oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/180&
      metadataPrefix=oai_dc
Test Result : OK
--- [ Found setSpec in header ]
```

(42) Testing : IllegalVerb

```
URL : http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace-oai/request?
      verb=IllegalVerb
```

--- Total Errors : 0

A forma pela qual estas requisições foram apresentadas dispensam maiores comentários. Como exemplo, cita-se uma breve análise de algumas delas:

- **(2)**: faz a verificação da passagem de parâmetros ilegais para o verbo *Identify*. Como já se sabe, uma requisição com o verbo *Identify* não espera nenhum parâmetro. Como foi

passado um parâmetro `test=test`, o *Repository Explorer* recebeu como resposta, um arquivo XML com uma indicação de erro (e isso era o esperado). Dessa forma, o usuário recebe a informação de que esta requisição passou no teste. Se o repositório enviasse como resposta um arquivo XML que não informasse que a requisição possui argumentos ilegais, então o usuário receberia a informação de que esta requisição não passaria no teste.

- **(6)**: faz a verificação da conformidade da resposta de requisições para o verbo `ListIdentifiers`, com o parâmetro `metadataPrefix=oai_dc`. Como era o esperado, a resposta desta requisição contém um arquivo XML válido, com os identificadores dos objetos do repositório. Neste caso, como tanto a requisição quanto a resposta são válidas, então o usuário recebe a informação de que esta requisição passou no teste. O resultado apresentado pelo *Repository Explorer* ainda lista como exemplo, um identificador válido de um objeto (`oai:dspace.c3sl.ufpr.br:1884/335`).
- **(13)**: faz a verificação da passagem de parâmetros ilegais para o verbo `ListIdentifiers`. A requisição apresentada contém os parâmetros `metadataPrefix=oai_dc`, `from=2000-01-01` e `until=1999-01-01`. A configuração ilegal está no fato do valor do parâmetro `from` ser maior do que o parâmetro `until`. Desta forma, esta configuração constitui um intervalo de datas inválido. Assim, o *Repository Explorer* recebeu como resposta, um arquivo XML com uma indicação de erro (e isso era o esperado). Dessa forma, o usuário recebe a informação de que esta requisição passou no teste.