



Análise e implementação de um sistema integrado de busca a partir dos protocolos OAI-PMH, Z39.50, SRW e SRU

Willian Valmorbida – Centro Universitário Univates
willianvalmorbida@hotmail.com

Alexandre Stürmer Wolf – Centro Universitário Univates
awolf@univates.br

Ana Paula Lisboa Monteiro – Centro Universitário Univates
monteiro@univates.br

Resumo: O presente artigo descreve a análise e implementação de um sistema de busca integrado, que utiliza os principais protocolos de interoperabilidade e padrões de metadados presentes no contexto acadêmico e científico para a aquisição e disseminação de informações, como catálogos de bibliotecas, bibliotecas digitais, repositórios digitais, sistemas federados, bibliotecas virtuais, dentre outros. O principal objetivo desta implementação é disponibilizar uma interface única de busca, de modo a proporcionar um sistema de busca mais abrangente aos usuários, assim como ampliar a disseminação de informações.

Palavras-chave: protocolos de interoperabilidade. sistema de busca integrado. metadados

Analysis and implementation of an integrated search system from the protocols OAI-PMH, Z39.50, SRW and SRU

Abstract: This work describes the analysis and implementation of an integrated search engine, which uses the main interoperability protocols and metadata standards present in the academic and scientific context for the acquisition and dissemination of information, such as library catalogs, digital libraries, digital repositories, federated systems, virtual libraries, among others. The main objective of this implementation is to provide a single search interface, so as to provide a more comprehensive search engine to the users, as well as expand the dissemination of information.

Keywords: interoperability protocols. integrated search system. metadata

1. Introdução

O advento das tecnologias da informação (TI) imprimiu fortes mudanças na forma pela qual as informações são distribuídas nos dias atuais. Como meio de disseminação de conhecimento, a *web* tem trazido facilidades que extrapolam a forma tradicional de acesso à informação bibliográfica, de documentos, artigos, jornais, teses, entre outros. Além da mudança de paradigma sofrido pelas formas tradicionais de acesso à informação, as tecnologias da informação passaram a oferecer novos recursos, das mais variadas formas para publicação de informação, como documentos multimídia, *blogs*, fóruns, *wikis*, imagens em tempo real, entre outros. Desta forma, as informações acadêmicas e científicas ganharam amplo espaço de publicação e disseminação no meio digital, em complemento aos meios tradicionais de publicação, que possuem como características um maior tempo demandado para publicação, custos mais elevados e poder centralizado nas mãos de grandes editoras.

Segundo Marcondes e Sayão (2002, p. 43-44), tal avanço tecnológico marcou significativamente a área científica, a qual partiu para a publicação eletrônica e gratuita



de arquivos em desgaste aos periódicos controlados por grandes editoras, fato que tem sido enxergado pela comunidade científica como uma forma de aumentar a visibilidade, disseminar o avanço das pesquisas e acelerar o avanço da ciência. Os autores citam que a partir da adoção de tais tecnologias, surgiram iniciativas que buscam o desenvolvimento dos arquivos abertos como: NCSTRL (*Networked Computer Science Technical Report Library*), NDLTD (*Networked Digital Library of Theses and Dissertations*), PMC (*PubMed Central*), PLOS (*Public Library of Science*), OAI (*Open Archives Initiative*), entre outras.

Kuramoto (2006, p. 92), cita que tal mudança iniciou no final da década de 90, frente às dificuldades enfrentadas para a publicação e aquisição de periódicos de cunho científico, surgindo então diversas frentes de apoio ao “livre acesso à informação científica”. A partir desse momento o modelo *Open Archives* (arquivos abertos) foi proposto e desta forma surgiram os repositórios digitais, também denominados de *e-prints*, como alternativa mais rápida e barata ao tradicional sistema de comunicação científica, sendo que diversas áreas do conhecimento aderiram à ideia, de modo a popularizar os repositórios abertos.

O meio digital eliminou as fronteiras geográficas e culturais para a publicação da informação, pois permite acesso global às informações disponibilizadas e de forma imediata, possibilitando desta forma um *feedback* rápido sobre o conteúdo publicado. Para o meio científico estas características vêm de encontro aos objetivos das publicações, pois os autores esperam ampla divulgação de suas pesquisas. Porém, em contrapartida, o meio digital tem disponibilizado enorme quantidade de informação de forma desordenada e sem garantia de qualidade, pois a mesma facilidade de publicação de informações que receberam as publicações científicas, está ao alcance de cada indivíduo do planeta.

Segundo Marcondes e Sayão (2002, p. 47), as bibliotecas convencionais passaram por fases de desenvolvimento, nas quais, uma destas consistiu na formação de cooperações. Atualmente são as bibliotecas digitais que buscam constituir cooperação de forma a alcançar maior visibilidade para seu conteúdo. Tal fato é caracterizado por iniciativas como a *Open Archives Initiative* e por mecanismos de interoperabilidade como o protocolo OAI-PMH (*Open Archive Initiative Protocol of Metadata Harvesting*), permitindo assim a criação de portais de busca que integram a busca de conteúdos dispersos em diferentes repositórios digitais.

Toda esta evolução na área das publicações de conteúdo digital caminhou de forma paralela à evolução das bibliotecas tradicionais, as quais, neste entre meio, informatizaram seus catálogos e alcançaram a formação de redes de cooperação através, principalmente, do protocolo de interoperabilidade Z39.50. Porém pouco preocupou-se com a forte ligação existente entre as duas linhas, de modo que cada uma evoluiu com seus próprios padrões e protocolos. Entretanto, na atualidade, esta preocupação está se tornando mais visível e tem-se buscado alternativas para possibilitar sua integração.

Tal possibilidade de integração eleva a um novo nível a interoperabilidade de um portal de busca, pois passa a agregar em um só mecanismo a possibilidade de recuperar dados de diversos repositórios de documentos digitais, assim como a localização de documentos físicos provenientes de catálogos de bibliotecas *on-line*.

Desta forma, foi proposto o desenvolvimento de um sistema de busca que possibilite a integração dos dados de tais sistemas de informação, utilizando os protocolos e padrões de metadados comuns nestes sistemas. Tal esforço tem por objetivo a possibilidade da disponibilização aos usuários de um sistema que centralize a busca de informações, de modo a reduzir o tempo gasto no desempenho de tal atividade, promovendo assim a disseminação do conteúdo científico desenvolvido pelas



instituições.

2. Protocolos de interoperabilidade

Dziekaniak (2008), associa o conceito de interoperabilidade com a troca e compartilhamento de informações, processo o qual possibilita que bases de dados de sistemas diferentes, constituídos sob diferentes tecnologias possam trocar dados, de forma a permitir a disseminação das informações de forma ágil e eficaz. A interoperabilidade entre sistemas de computação é regida por protocolos, que são um conjunto de padrões convencionados, os quais contêm regras que permitem a comunicação entre sistemas.

Sayão (2007, p. 42), determina a interoperabilidade como sendo uma das coisas mais importantes a se considerar no desenvolvimento de um repositório digital aberto, e afirma que a implementação de tal, exige a aplicação de uma gama de padrões abertos de modo a proporcionar de forma consistente a interoperabilidade de um repositório digital.

Existem diversos protocolos que visam à interoperabilidade de metadados, porém pode-se identificar duas vertentes genéricas e de cunho internacional, sendo uma delas voltada principalmente para a promoção de interoperabilidade de metadados de descrição de recursos digitais, dentre os quais pode-se destacar o OAI-PMH, e outra voltada aos metadados de catalogação de documentos físicos, que possui como protocolo em destaque o Z39.50.

A NISO (2004, p. 2), apresenta duas abordagens principais de aplicação para o termo interoperabilidade, que são a *cross-system search* e o *harvesting* (colheita de metadados). O protocolo Z39.50 define a implementação de um *cross-system search*, no qual são compartilhadas informações através de requisições instantâneas ao servidor de dados, enquanto a abordagem da OAI consiste na conversão dos metadados em um conjunto de elementos comuns que são disponibilizados por mecanismos de *harvesting*, sendo desta forma, colhidos e armazenados em bancos de dados, permitindo a busca dos metadados independentemente dos repositórios originais.

NISO (2002, p. 3), define Z39.50 como um padrão que define as especificações de protocolos, regras e procedimentos para permitir que dois sistemas distintos possam comunicar-se com a finalidade de recuperar informação. Ele permite a utilização de uma única interface com o usuário para realizar as buscas em diversos sistemas simultaneamente, sendo independente de sua arquitetura e tecnologias.

O protocolo Z39.50 oferece uma ampla gama de funcionalidades, fato que dificulta sua implementação, de modo que, determinadas implementações não seguem completamente a conformidade com o protocolo de modo a não interoperar corretamente com diversos sistemas. Além da implementação em si do protocolo, seu funcionamento correto ainda depende de que a catalogação aplicada aos registros, siga fielmente as normas, pois falhas neste sentido também podem resultar em falhas de interoperabilidade entre os sistemas (NISO, 2002, p. 7).

Segundo Trichkov (2004), as funções essenciais do protocolo Z39.50 se relacionam com pesquisa e recuperação de informações de bancos de dados armazenados em diferentes sistemas, distribuídos em uma rede de computadores. O protocolo especifica estruturas de dados e regras que permitem troca de informações entre uma máquina cliente e uma máquina servidor para recuperação de informações. A especificação do protocolo não aborda a interação entre usuários e clientes/servidores Z39.50, apenas especifica a padronização necessária para promover a interoperabilidade entre sistemas de computador.



Segundo Taylor e Dickmeiss (2005, p. 3), em meados do ano 2000 surgiram os protocolos SRU (*Search/Retrieve URL*) e SRW (*Search/Retrieve Web Services*), baseados no protocolo Z39.50, porém estes acompanharam a mudança que vinha ocorrendo na representação de registros catalográficos, que se trata da migração da utilização de arquivos binários para XML (*Extensible Markup Language*). Apesar do SRW ter sido considerado mais adequado e mais seguro devido a utilizar a tecnologia SOAP (*Simple Object Access Protocol*), o SRU tem alcançado maior aceitação devido à sobrecarga adicional do *XML-parsing* do SRW.

O SRU é um protocolo desenvolvido para trabalhar no âmbito do protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e possibilita a recuperação de registros no formato MARC (*Machine Readable Cataloging*), este utilizado principalmente por catálogos de bibliotecas, e no formato *Dublin Core*, o qual é utilizado largamente para a catalogação de arquivos digitais (MOREIRA; RIBEIRO, 2008, p. 171).

Já no âmbito dos repositórios de documentos digitais destaca-se a *Open Archives Initiative*, que desenvolve e promove padrões de interoperabilidade visando facilitar a disseminação eficiente de conteúdo, tendo suas raízes no movimento de acesso aberto e repositórios institucionais (OPEN, 2010).

Segundo Wolf e Valmorbidia (2011), um dos principais protocolos desenvolvidos pela iniciativa OAI é o OAI-PMH, o qual possibilita aos participantes compartilharem seus metadados, sendo que seu conceito subdivide os participantes em dois grupos distintos: os *Data Providers* e os *Service Providers*. Os *Data Providers* são repositórios que armazenam os recursos digitais e implementam o protocolo OAI-PMH como forma de expor os metadados de seus documentos, já os *Service Providers* utilizam esse protocolo para coletar os metadados, possibilitando oferecer um serviço agregado sobre estes.

Tanto o protocolo OAI-PMH, quanto Z39.50, SRW e SRU, tiveram suas raízes na busca por alternativas para proporcionar a interoperabilidade entre repositórios de dados, sendo que eles chegaram a resultados diferentes e eficazes para a resolução de problemas semelhantes, desta forma, pode-se dizer que ambas as abordagens têm mérito em seus próprios contextos, formando a base para a promoção da interoperabilidade, descoberta e distribuição de metadados no meio em que estão inseridos.

3. Análise e implementação

A partir da análise efetuada com base nos conceitos, padrões de metadados, protocolos de interoperabilidade e demais tecnologias que permeiam os sistemas de informação, mais precisamente os sistemas destinados à catalogação e disponibilização de informações do meio acadêmico e científico, buscou-se a implementação do sistema proposto, sendo apresentadas algumas das alternativas para o problema em questão.

O protocolo OAI-PMH possui foco na simplicidade, objetivando facilitar a interoperabilidade de dados através do conceito de colheita de metadados, já o Z39.50, o SRW e o SRU, possuem seu foco voltado para a complexidade do padrão de metadados MARC 21 (*MAchine-Readable Cataloging XXI*) e a um modelo de requisições de busca em tempo real. Devido a estas diferenças conceituais e apesar de proporcionarem a possibilidade de alcançar-se resultados semelhantes, estes protocolos possuem algumas características técnicas em dissonância que dificultam sua integração. Tais características foram responsáveis pelo rumo tomado na implementação da proposta aqui apresentada.

Podem-se apresentar várias soluções diferentes para a proposta, sendo algumas de alta complexidade e outras de mais simples. Partiu-se então do princípio que tal

solução teria que ser genérica o suficiente para ser implementada sobre quaisquer serviços dos protocolos analisados, de modo que deixasse de ser mais uma implementação isolada e específica para o problema.

A solução tomada como base, inicialmente, teve por intuito buscar a possibilidade de permitir a coleta de metadados, utilizando o conceito de *harvesting*, sobre os repositórios que disponibilizam os protocolos Z39.50, SRW e SRU, de modo a dispor de maior agilidade e flexibilidade no que tange a recuperação das informações, conforme pode ser observado no modelo apresentado na Figura 1. Algumas formas de se efetuar tal implementação foram analisadas, porém todas elas demandam a necessidade de disponibilizar algumas características, que não são nativas dos protocolos em questão, portanto, podendo resultar em métodos de eficiência duvidosa.

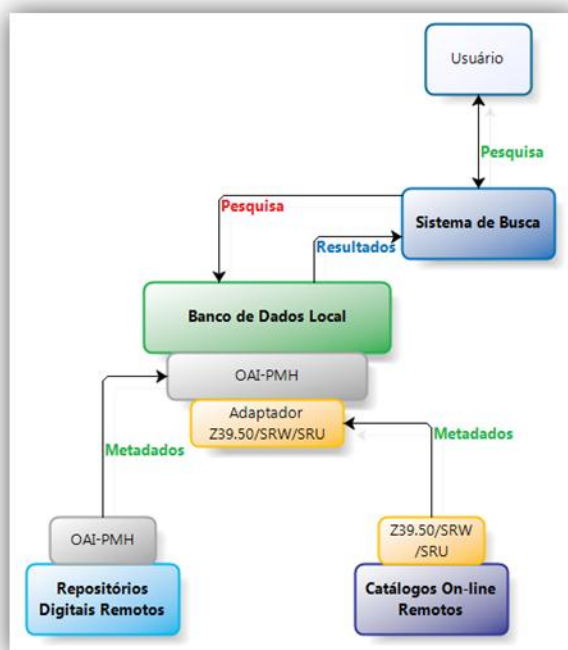


Figura 1 – Modelo de integração dos protocolos.

A implementação do conceito de colheita incremental, que é o padrão do protocolo OAI-PMH, gera a necessidade de disponibilizar nos repositórios que disponibilizam os protocolos Z39.50, SRW e SRU, no mínimo a possibilidade de consulta por data de criação e alteração dos registros, remover o limite de resultados, que mesmo sendo elevado, pode levar a omissão, característica esta, não desejada para a implementação em questão. Torna-se necessário também a disponibilização de um identificador único para cada registro do repositório, de modo a permitir sua sincronização, sendo ainda desejável que o protocolo informe os registros excluídos de modo a estes poderem ser tratados nos resultados das buscas do sistema integrador.

Os requisitos para a colheita incremental de metadados são possíveis de serem implementados, e alguns já estão disponíveis em determinados repositórios, porém a implementação destes requisitos pode ser dificultada por fatores comerciais, principalmente pelo fato de grande parte dos sistemas de gerenciamento de bibliotecas serem proprietários e conseqüentemente de código fechado, impossibilitando tal implementação.

Foi levantada uma segunda possibilidade para permitir a colheita de metadados sobre os protocolos Z39.50, SRW e SRU, que consiste na colheita completa, sendo caracterizada pela necessidade de colher todos os metadados de cada repositório a cada

sincronização dos dados. Esta implementação recai nas mesmas questões comerciais da metodologia já apresentada, porém pode demandar de um menor número de adaptações no protocolo. Para isso é necessário apenas permitir a recuperação de todos os registros do repositório, sendo através de um identificador único, coletando-se registro a registro a partir de uma lista pré fornecida, ou permitindo que o protocolo retorne todos os registros do repositório, eliminando-se o limite global da busca. Tal alternativa pode ser mais simples de ser implementada do que a anterior, porém ela tende a ser consideravelmente mais cara computacionalmente, podendo tornar o processo de colheita ineficiente devido à demasiada carga gerada pelo excessivo número de solicitações necessárias para a sincronização dos dados.

Pode-se pensar em diversas formas de propiciar a colheita de metadados a partir de tais protocolos, porém normalmente encontra-se alguma dificuldade, como os já apresentados neste artigo, sendo que o desempenho desse tipo de implementação pode ainda variar dependendo da quantidade de registros disponíveis no repositório, a capacidade de hardware disponível no servidor, questões relacionadas a rede, como latência e banda, dentre outros. Desta forma, tal implementação deve ser analisada caso a caso, de modo a alcançar o desempenho e interoperabilidade desejados.

Dado as inúmeras dificuldades encontradas na tentativa de possibilitar a colheita de metadados sobre os protocolos Z39.50, SRW e SRU, buscou-se uma nova alternativa, não pela impossibilidade de sua implementação, mas pela especificidade necessária sobre cada repositório que se objetiva trabalhar, de modo que seja relativamente difícil encontrar uma forma totalmente genérica de efetuá-la.

A partir disto, decidiu-se trabalhar com os protocolos Z39.50, SRW e SRU respeitando suas características técnicas, de modo a efetuar uma implementação padrão, porém mantendo o objetivo inicial proposto, que consiste na disponibilização de uma busca integrada a partir dos diferentes protocolos. O modelo de tal implementação pode ser observado na Figura 2.

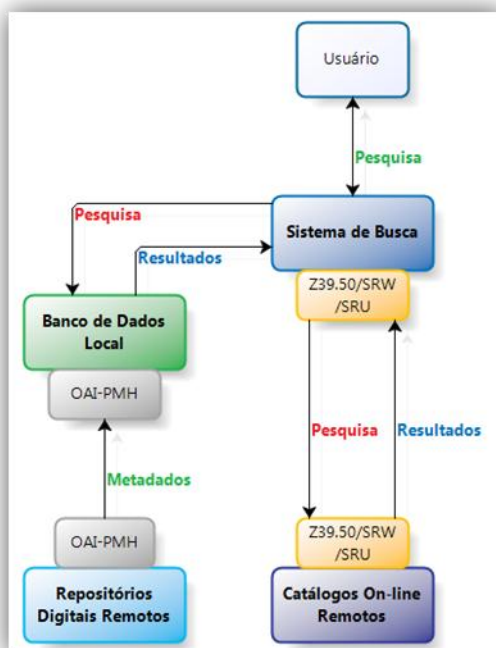


Figura 3 – Modelo de integração dos protocolos.

Buscando-se atingir tais objetivos, realizou-se o desenvolvimento de um protótipo de sistema, a partir da implementação do protocolo OAI-PMH, para coleta de



metadados dos repositórios complacentes, assim como um cliente para o protocolo SRU, em um primeiro momento, tendo como objetivo a implementação futura do Z39.50 e SRW. Tal implementação resultou inicialmente em uma interface de busca simples (Figura 3), porém com a possibilidade de integração com inúmeros repositórios que disponibilizam seus metadados abertamente pelos dois protocolos implementados.

Início Pesquisa Percorrer Cadastros Básicos Cadastros Auxiliares Sair

Pesquisa Simples

Termo:

Pesquisar

Desenvolvedor: Willian Valmorbidá - willianvalmorbidá@hotmail.com

Figura 3 – Tela de pesquisa simples.

A Figura 4 apresenta uma pesquisa realizada, tendo como base um grupo de repositórios previamente configurados no sistema, sendo o item em evidência um registro proveniente da BDU (Biblioteca Digital da Univates). Os registros apresentam o conjunto de metadados colhidos via OAI-PMH ou recuperados via SRU, assim como um link, que quando disponível, direciona o usuário ao registro no repositório de origem, contendo mais detalhes do item, assim como comumente o conteúdo completo, como é apresentado na Figura 5, com um registro proveniente da SciELO (*Scientific Electronic Library Online*).

Encontrado(s) 5 resultado(s) em 1 página(s). (Página atual: 1)

▼ Biblioteca Digital da UNIVATES utilizando a ferramenta DSpace. WOLF, Alexandre Stürmer. VALMORBIDA, Willian. MONTEIRO, Ana Paula Lisboa

Título: Biblioteca Digital da UNIVATES utilizando a ferramenta DSpace

Autor: WOLF, Alexandre Stürmer. VALMORBIDA, Willian. MONTEIRO, Ana Paula Lisboa

Descrição: This work seeks to present the solution adopted by the Centro Universitário UNIVATES to supply the need of making available all the intellectual and scientific production of the Institution in global scale, through a Digital Library. Among several available tools, it was chosen a free software with possibilities of expansion and adaptation to the presented needs, called DSpace. DSpace is a digital repository developed under the partnership of MIT and HP with the objective of keeping, preserving, managing and disseminating the intellectual product of the organizations. For being a complex system, several other tools and technologies are used to confer functionality and enlarge its performance resources, which will be briefly mentioned. To explain the term "Digital Library", it will be presented categories of Libraries defined by some authors. Esse trabalho visa apresentar a solução adotada pelo Centro Universitário UNIVATES para suprir a necessidade de disponibilização da produção intelectual e científica da Instituição em escala global, através de uma Biblioteca Digital. Dentre várias ferramentas disponíveis, foi escolhido um software livre com possibilidades de expansão e adequação às necessidades apresentadas, chamado DSpace. O DSpace é um repositório digital desenvolvido através da parceria entre o MIT e a HP com o objetivo de guardar, preservar, gerar e disseminar o produto intelectual das organizações. Por ser um sistema complexo, várias outras ferramentas e tecnologias são utilizadas para dar funcionalidade e ampliar seus recursos de atuação, que serão brevemente abordadas. Para esclarecer o termo "Biblioteca Digital" serão apresentadas categorias de Bibliotecas definidas por alguns autores.

Assunto: Biblioteca Digital. Biblioteca Univates. DSpace

Tipo: Article. Presentation

Acesse: [Clique Aqui](#)

Idioma: pt_BR

Data: 2009-03-31T13:54:52Z. 2009-03-31T13:54:52Z. 2009-03-31T13:54:52Z

Repositório: Biblioteca Digital da UNIVATES

Coleção: WET - Workshop de Engenharia e Tecnologia

Condições LMI do teorema do ganho pequeno escalonado para análise de estabilidade de sistemas incertos com atraso. Leite,Valter Júnior de Souza. Peres,Pedro Luis Dias. Valmórbida,Giörgio

A Mulher como objeto de estudo /. Tabak, Fanny.. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Núcleo de Estudos sobre a Mulher.

Reforma administrativa municipal /. Carpes, Oscar.

The TV president /. Valmorbida, Elise.

Figura 4 – Tela da pesquisa simples apresentando resultados de busca de vários repositórios.

com atraso

Aut

Desc

Assu

Tipo

Aces

Edit

Idior

Data

Form

Repe

Cole

SciELO Brasil

articles | articles search

toc previous next author subject form home alpha

[Sba: Controle & Automação Sociedade Brasileira de Automatica](#)

Print version ISSN 0103-1759

Sba Controle & Automação vol.18 no.4 Natal Oct./Dec. 2007

<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-17592007000400005>

SISTEMAS DE CONTROLE

Condições LMI do teorema do ganho pequeno escalonado para análise de estabilidade de sistemas incertos com atraso

My SciELO

Custom services

Services on Demand

Article

Article in pdf format

Article in xml format

Article references

How to cite this article

Figura 5 – Acesso ao registro completo diretamente no repositório de origem.

O protótipo do sistema foi testado utilizando-se algumas bases de dados que disponibilizam interface aberta para os protocolos implementados (OAI-PMH e SRU), como: BDU, SciELO, BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), BDJur (Biblioteca Digital Jurídica), JISTEM (*Journal of Information Systems and Technology Management*), Libris, Library of Congress, entre outras. Os testes



preliminares apontaram um bom desempenho ao tratar com diversos repositórios simultaneamente, assim como teve boa recepção no que diz respeito à usabilidade e principalmente a proposta de uma interface única ter acesso aos dados de diversos repositórios espalhados pelo mundo.

4. Conclusão

A partir da implementação efetuada, foi possível observar algumas características importantes em relação aos protocolos e padrões analisados, sendo tais características fundamentais para permitir um desenvolvimento adequado sobre a proposta apresentada.

A busca por permitir a integração dos padrões e protocolos mais conhecidos voltados a catálogos de bibliotecas e repositórios de documentos digitais verificou-se a possibilidade da implementação de tal integração de maneiras variadas, porém devem-se considerar as diversas dificuldades, as quais tendem a tirar a generalidade da solução, no que tange a não utilização dos protocolos de acordo com sua especificação padrão.

A integração na utilização dos protocolos deve ocorrer de forma transparente e mútua, já que cada uma das abordagens consiste em propostas de soluções para problemas semelhantes, sendo que cada um deles possuem seus pontos positivos e negativos.

Assim como no sistema de busca integrado, os repositórios possuem também a possibilidade de manter suporte a mais protocolos, podendo desta forma, tornar-se uma solução mais viável e abrangente para a promoção da interoperabilidade, além de possibilitar a disponibilização dos metadados em diversos padrões, de modo a aumentar significativamente a disseminação das informações.

O desenvolvimento de um sistema integrado de busca mostrou-se como uma alternativa atraente do ponto de vista da usabilidade, de modo a permitir a recuperação de uma ampla gama de informações provenientes de diversos repositórios, aumentando a abrangência de resultados dos usuários ao utilizarem uma única interface de busca.

5. Referências Bibliográficas

DZIEKANIAK, Gisele Vasconcelos et al. Uso do padrão MARC em bibliotecas universitárias da região Sul do Brasil. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. 26, 2º sem. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/7198/6645>>. Acesso em: 07 ago. 2010.

KURAMOTO, Hélio. Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35 n. 2, maio/ago. 2006. Acesso em: 06 set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652006000200010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 set. 2010.

MARCONDES, Carlos Henrique; SAYÃO, Luís Fernando. Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em C&T. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 42-54, set./dez. 2002. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/149/128>>. Acesso em: 06 ago. 2010.

MOREIRA, Walter; RIBEIRO, Thiago. Introdução ao uso dos protocolos SRU/SRW: ferramentas para a catalogação cooperativa. **Perspectivas em Ciência da Informação**,



Belo Horizonte, v. 13 n. 3, set./dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362008000300011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 set. 2010.

NISO. **Z39.50: A Primer on the Protocol**. Bethesda: NISO Press, 2002. Disponível em: <www.niso.org/publications/press/Z3950_primer.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2011.

NISO. **Understanding Metadata**. Bethesda, MD: NISO Press, 2004. Disponível em: <<http://www.niso.org/standards/resources/UnderstandingMetadata.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2010.

OPEN Archives Initiative. Disponível em: <<http://www.openarchives.org/>>. Acesso em: 30 ago. 2010.

SAYÃO, Luís Fernando. Padrões para bibliotecas digitais e interoperáveis. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/378/436>>. Acesso em: 07 ago. 2010.

TAYLOR, Mike; DICKMEISS, Adam. Delivering MARC/XML records from the Library of Congress catalogue using the open protocols SRW/U and Z39.50. In: **WORLD LIBRARY AND INFORMATION CONGRESS: IFLA GENERAL CONFERENCE AND COUNCIL, 71., 2005, Oslo, Norway. Anais...** Oslo, Norway: IFLA, 2005. p. 1 - 9. Disponível em: <http://archive.ifla.org/IV/ifla71/papers/065e-Taylor_Dickmeiss.pdf>. Acesso em: 06 set. 2010.

TRICHKOV, Krasimir. **Standardization Approach for Information Retrieval in WAN**. 2004. Disponível em <ecet.ecs.ru.acad.bg/cst04/Docs/sIIIB/36.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2011.

WOLF, Alexandre Stürmer; VALMORBIDA, Willian. Desenvolvimento do Portal Rede Aquífero Guarani/Serra Geral para coleta e disseminação do conhecimento. In: **8th CONTECSI (International Conference on Information Systems and Technology) and 22th World Continuous Auditing and Reporting Systems Symposium, 8., 2011, São Paulo. Proceedings...** São Paulo, 2011.