

XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XIII ENANCIB 2012

GT 5: Política e Economia da Informação

INTEROPERABILIDADE ENTRE OS REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS  
BRASILEIROS: UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Comunicação Oral

Morgana Carneiro de Andradde - UFES

Elias Silva de Oliveira – UEL

morganaandrade@hotmail.com

## RESUMO

O repositório institucional apresenta-se como uma perspectiva de reunir, organizar, preservar, divulgar e garantir o acesso confiável e permanente da produção intelectual gerada na universidade em um único local. Para que isso se concretize, é necessário que os repositórios sejam interoperáveis. Este estudo analisa a interoperabilidade entre repositórios na perspectiva de estabelecer uma comunicação efetiva de modo a viabilizar a interoperabilidade semântica. Foram analisados *sites* e informações constantes dos diretórios de registros de repositórios OpenDOAR e Roar de 59 repositórios institucionais e identificou-se que 21, além de utilizarem o Dublin Core, disponibilizaram o OAI-PMH, enquanto nos demais só foi possível constatar a utilização do Dublin Core. Concluiu-se que o uso de esquemas de metadados (Dublin Core/OAI-DC), a adoção de boas práticas, como a disponibilização do protocolo OAI-PMH, a divulgação do perfil de aplicação e o estabelecimento de política de informação institucional que contemple esses aspectos são iniciativas que promovem a interoperabilidade técnica, e, conseqüentemente, permitem vislumbrar boas perspectivas para a interoperabilidade semântica.

Palavras-chave: Interoperabilidade. Metadados. Repositórios Institucionais.

## ABSTRACT

The institutional repository represents an opportunity of gathering, organizing, preserving, spreading and guaranteeing reliable and permanent access to the intellectual production created in the university in a single place. To make this become a reality, repositories need to be interoperable. This study analyses the interoperability among repositories in the perspective of establishing efficient communication in order to make feasible the semantic interoperability. Sites and information present in the directories registers of Open DOAR and Roar repositories of 59 institutional repositories were analysed. It was found that 21 repositories not only used Dublin Core, but also made the OAI-PMH available, while in the other ones just Dublin Core was used. Therefore, it was concluded that the use of metadata schemas (Dublin Core/OAI-DC), the adoption of good practices like the availability of the OAI-PMH protocol, the spread of the application profile, and the establishment of an institutional information policy which considerates these aspects are initiatives that promote technical interoperability, and consequently permit to visualize good perspectives for the semantic interoperability.

Keywords: Interoperability. Metadata. Institutional Repository.

Formatado: Português (Brasil)

## 1 INTRODUÇÃO

Os repositórios digitais são desenvolvidos para desempenhar um papel estratégico, nos ambientes cultural e técnico, de distribuidor de conhecimento em larga escala, aumentando o impacto de tomada de decisões, criação e transferência de conhecimento. Darby (2008) ilustra essas potencialidades ao citar o papel que os repositórios institucionais (RIs) representam para o Research Councils of United Kingdom, ao possibilitar a emissão de relatórios de pesquisas desenvolvidas no Reino Unido, e para as agências de financiamento, como a UCAS Joint Academic Coding System e a Higher Education Statistics Agency, ao permitir mapear seus investimentos em pesquisas.

Nesse sentido, o repositório institucional (RI), um dos tipos de repositórios digitais, “[...] torna-se parte de um modelo holístico que contribui para a gestão do conhecimento institucional” (WHITE, 2009, p. 2), um serviço que pode ser compartilhado por todo o mundo, em consonância com o movimento de acesso aberto. Tal possibilidade se reflete na ampliação do acesso à produção científica, gerando uma diminuição dos custos com a informação. Com a implantação dos RIs, ainda é possível desenvolver atividades que auxiliam na gestão da produção científica institucional; desenvolvimento de um “CitationRank” semelhante ao algoritmo “PageRank” do Google; registro e seguimento de *downloads*, citações e padrões de uso; avaliação do grau de endogamia/exogamia dos investigadores e unidades de investigação; detecção de autores/trabalho não citados/ignorados e detecção de plágio por meio de análises semânticas (OS INVESTIGADORES..., 2011).

Entretanto, no cenário atual, os usuários se deparam, no momento da busca por informações e documentos no ambiente digital, com dois fatores: a heterogeneidade de sistemas e a abundância de informação. Autores como Patel et al. (2005), Shintaku e Brascher (2007) e Boteram (2010) defendem que o acesso a essas informações por única opção de busca proporciona a otimização da recuperação pelos usuários, e é nesse sentido que a interoperabilidade assume um papel de extrema relevância.

A interoperabilidade permite a integração de processos bibliográficos e documentais heterogêneos entre diferentes sistemas de comunicação, ou seja, que serviços de busca e recuperação de informação direcionados aos usuários sejam disponibilizados a partir de sistemas que integram *hardwares*, *softwares*, estruturas de dados e interfaces diferentes, de

forma mais eficaz (NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATIONS - NISO, 2004; SAYÃO; MARCONDES, 2008).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 OS REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS**

O termo repositório institucional foi cunhado pela Scholarly Publishing for Academic Resources Coalition (SPARC) como “[...] coleções digitais de captura e preservação da produção intelectual de uma única comunidade ou multi-universidade”, que tem como característica: ser digital, institucionalmente definido, acadêmico, cumulativo e perpétuo, com acesso livre e interoperável (CROW, 2001, apud SHEARER, 2003; CROW, 2002, p. 2).

Buscaremos entender alguns aspectos abordados nessa citação. Quando o autor se refere a “coleções digitais de captura e preservação intelectual de uma única comunidade ou multi-universidade”, nos remete à produção intelectual das universidades, que, segundo Godin e Gingras (2000, p. 277), são protagonistas na produção de conhecimento no cenário mundial. De acordo com os autores, “[...] as universidades estão, portanto, mais do que nunca no coração do sistema de produção de conhecimento”.

De forma que o movimento internacional de acesso livre veio contribuir para a consolidação das instituições de ensino e pesquisa como produtoras e disseminadoras desse conhecimento, e um dos fatores essenciais para essa filosofia foi a utilização dos protocolos de coleta de metadados OAI-PMH, baseados em padrões nacionais e internacionais de interoperabilidade (TORINO; TORINO; SILVA, 2009). Após o estabelecimento do modelo de interoperabilidade da Open Archive Initiative (OAI), vieram as tecnologias de *softwares* livres para criar arquivos em conformidade com os padrões dos repositórios (HARNARD, 2007).

O movimento de acesso aberto proporcionou um aumento no número de repositórios digitais no mundo (2.169 em junho de 2012), principalmente dos institucionais (1.789) (OPEN DOAR, 2012). No Brasil, há 60 repositórios institucionais administrados por universidades públicas e privadas, sendo que 30 estão cadastrados nos diretórios internacionais de acesso aberto OpenDoar/Roar.

Cada tipo de repositório digital contempla um sistema de comunicação científica ou de produção intelectual, no caso dos RIs, o que os caracteriza “[...] é o fato de serem orientados para a informação produzida no ambiente das instituições, sendo desenvolvidos, implementados e mantidos por elas” (TOMAÉL; SILVA, 2007, p. 3).

O fato de o repositório ser “[...] institucionalmente definido; científica e academicamente orientado; cumulativo e perpétuo; aberto e interoperável” possibilita: alternativas de gestão de informação científica; preservação da produção intelectual; garantia de acesso amplo e irrestrito e interoperabilidade, caracterizando-os como uma ferramenta capaz de tornar acessível e de disseminar o capital intelectual de uma instituição (COSTA; LEITE, 2009, p. 163).

A interoperabilidade permite ao pesquisador o acesso aos diversos tipos de repositórios, o que facilita a pesquisa interdisciplinar, contribuindo para as abordagens multidisciplinares. A interoperabilidade compreende a identificação persistente de esquemas de metadados padronizados e um protocolo de coleta de metadados. Esses metadados descrevem a natureza dos dados armazenados, que incluem conteúdo, estrutura e administração de direitos de conteúdos (CROW, 2002).

Ainda podem ser incluídos metadados que informem uma área específica, por exemplo, a instituição que financiou a pesquisa. O modelo adotado pelos repositórios é de desagregação, que inclui, além dos *pre-prints*, dados de pesquisa, monografias, teses, dissertações, *papers*, patentes. Para esse tipo de sistema, não será adotado apenas um tipo de publicação; repositórios interoperáveis coexistirão e se complementarão.

Nesse contexto, o usuário poderá ter melhor acesso às pesquisas, as tendências conceituais entre artigos podem ser reveladas e a avaliação da qualidade da pesquisa e da produtividade poderá ser mais bem aferida. Crow (2002) ainda visualiza que *links* de citações abertas e sofisticadas análises retrospectivas permitiriam a criação de sumários que poderiam identificar mais eficientemente a trajetória de um determinado conceito ou sujeito da pesquisa, ou até mapear tendências de novas pesquisas.

Darby et al. (2008) esclarecem que é importante a mudança de percepção de uma visão centrada no repositório-centralizador, baseada na propriedade da informação, para uma visão sistêmica, fundamentada na criação de mapas ou em caminhos para a informação. Iniciativas como a *Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange* (OAI-ORE) propõem um modelo que, em vez de duplicar e transportar dados, cria visualizações agregadas das informações mantidas em locais diferentes da *Web* (identificador único de recursos - URIs). A ORE trata a *Web*

[...] como um único e enorme banco de dados de informações, capaz de sustentar uma variedade e complexidade de inter-relações. Alguns desenvolvedores de *software* afirmam que o esforço deve ser direcionado não na criação de soluções para o transporte de conteúdos entre repositórios, mas a criação de serviços de sobreposição que irão fornecer *gateways* semanticamente ricos pra o conteúdo distribuído através da *Web* (DARBY et al., 2008, p. 128, tradução nossa).

Drake (2004) afirma que, entre os aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento dos repositórios, estão: cultura institucional, escopo do repositório, conteúdo, níveis de acesso, aspectos legais, sustentabilidade, recursos financeiros e padrões de interoperabilidade. Tudo isso deve ser contemplado pela política institucional de informação de cada instituição.

A adoção de uma política institucional de informação é outro fator apontado como necessário para a implantação, o gerenciamento e o sucesso dos RIs. Como política de informação, entende-se

[...] um conjunto de princípios, leis, diretrizes, regras, regulamentos e procedimentos inter-relacionados que orientam a supervisão e **gestão do Ciclo Vital da Informação**: a produção, coleção, organização, distribuição/disseminação, recuperação e eliminação da informação. Política de informação compreende o acesso à, e uso da informação (HERNON; RELYEA, 1991, p. 176 apud JARDIM; SILVA; NHARRELUGA, 2009, p. 6, grifo nosso).

Andrade, Silva e Cervantes (2011), ao citarem Vargas (2008), demonstram que a política institucional de informação deve conter também funções da biblioteca, como o estabelecimento de metadados, que podem ser administrativos, estruturais e descritivos.

Para Park e Tosaka (2010), a disponibilização de diretrizes e de melhores práticas em relação aos metadados utilizados pelo RI também é um fator preponderante para o alcance da interoperabilidade.

## 2.2 METADADOS

De acordo com a Niso (2004, p. 1), os “Metadados são informações estruturadas que descrevem, explicam, localizam e, ainda, facilitam a recuperação, o uso ou o gerenciamento de recursos de informação” (tradução nossa).

No entendimento de Relvão (2003, p. 5), os metadados aumentam o potencial informativo dos objetos por se tratar de dados que fornecem informação ou documentação de outros dados dentro de uma aplicação ou ambiente, podendo conter informação descritiva em relação ao contexto, à qualidade e à condição ou às características dos dados.

Esses aspectos são estabelecidos por meio dos três principais tipos de metadados: a) estrutural – indica como os objetos são organizados, agrupados, possibilitando a navegação entre partes do objeto (livros, capítulos de livros); b) administrativo – fornece informações para o gerenciamento dos recursos, indicando quando e como foram criados, direitos e

preservação; e c) descritivo – descreve os recursos para descobertas e identificação, possibilitando a recuperação pelos usuários: título, autor, assunto (NISO, 2004, 2007).

Entre os benefícios provenientes da utilização de metadados, vale citar: a) documentar e organizar os recursos de forma estruturada; b) facilitar e propiciar maior precisão na recuperação das informações; c) intercambiar informações entre aplicações e organizações; d) possibilitar a interoperabilidade entre as diversas fontes de dados e integrar recursos; e) permitir a agilidade e o acesso com qualidade na recuperação da informação; f) gerenciar a informação; g) preservar a informação; i) garantir compatibilidade de uso, que indica um determinado fim; h) possibilitar acesso, para aquisição de um conjunto de dados identificados; i) assegurar transferência, dados necessários para o processamento e o uso do conjunto de dados; j) organizar recursos eletrônicos; e l) auxiliar no armazenamento e preservação (GARCIA; MOURA; CAMPOS, 1999; NISO, 2004; PEREIRA; RIBEIRO JÚNIOR; NEVES, 2005; SOUZA; CATARINO; SANTOS, 1997).

Os metadados podem ser divididos pelas seguintes categorias: a) descritividade; b) modularidade; c) reflexividade; d) visibilidade; e) interoperabilidade; f) reusabilidade e extensibilidade (CHAN; ZENG, 2006). Essas categorias propiciam a flexibilidade e a automação. A flexibilidade possibilita o trabalho com inúmeras estruturas e padrões de forma a produzir a interoperabilidade e a automação dos processos com o mínimo de intervenção humana. “Os metadados são intensamente explorados, em parte, devido à necessidade de padronizar mantendo a flexibilidade” (CAMPOS, 2007, p. 16).

O esquema de metadados consiste em um conjunto de elementos designados para um objetivo específico, como a descrição de um tipo particular de recursos de informação (CHAN; ZENG, 2006; NISO, 2004). O esquema de metadados define uma ferramenta para representar um metadado com o objetivo de fazer com que esses metadados sejam compartilhados e descobertos por usuários de diferentes comunidades e idiomas. Ele é necessário para aumentar a interoperabilidade entre outros esquemas de metadados. O esquema de registro de metadados armazena esquemas de metadados e relações entre os termos de metadados para os usuários (NAGAMORI; SUGMOTO, 2006). São compostos pelos seguintes componentes: a) um conjunto de termos definidos para expressar propriedades de um recurso (elementos do Dublin Core - DC, *title*, *creator*, *subject*); b) um conjunto de termos que expressa os valores de um tipo de propriedades; c) um conjunto de regras que define restrições estruturais e características neutras para alguns esquemas específicos de descrição para implementação (nível de mandato, repetibilidade); e d) um conjunto de regras vinculativas para uma linguagem de descrição específica (XML).

As diversidades de propostas elencadas refletem na variedade de recursos de informação existentes na Internet, quantidade de páginas na *Web*, portal governamental, bibliotecas digitais e catálogos de compras, assim como uma variedade de usuários que vai de crianças a empresários e profissionais. Essas comunidades possuem seu próprio padrão de metadado. Os padrões de metadados “[...] são estruturas padronizadas para a representação do conteúdo informacional que será representado pelo conjunto de dados-atributos (metadados)” (ALVES, 2005, p. 115). Como exemplos de padrões de metadados, podem ser citados: Dublin Core MetadataElement Set (DCMES) – conjunto de elementos de metadados DC, Dublin Core MetadataTerms – termos de metadados DC; Electronic Theses and Dissertations Metadata Standard (ETD-MS) – padrão de metadados de teses e dissertações eletrônicas; Learning Object Metadata (LOM) – metadados de objetos de aprendizagem; Metadata Object Description Schema (MODS) – esquema de descrição de objetos de metadados; Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) – esquemas para objetos digitais de alta complexidade em bibliotecas (NAGAMORI; SUGMOTO, 2006; ZENG, 2010).

De acordo com Shintaku, Ferreira e Robredo (2011), o DC, ETD-MS e o METS, por serem mais descritivos e codificados em XML, possibilitam uma melhor interoperabilidade.

A utilização de padrões de metadados permite aos sistemas de informação e de gestão do conhecimento a integração e o compartilhamento de informações e aplicações (SOUZA; ALVES, 2009).

Ressalta-se que a adoção de um padrão de metadados para um domínio específico atende às demandas da comunidade, entretanto pode comprometer a descoberta e a reutilização de metadados por outras comunidades, pois é necessário que não satisfaça apenas o domínio específico, mas também a interoperabilidade, já que esta é um importante fator para a comunicação entre comunidades (NAGAMORI; SUGMOTO, 2006). Comunicação que pode ser estabelecida por meio do perfil de aplicação. Ele representa as especificações de como um esquema de metadados é combinado e adaptado para descrever um determinado conjunto de recursos, explicitando quais e como os elementos são utilizados na descrição (NISO, 2007). A criação desse perfil está relacionada aos quatro níveis de interoperabilidade:

- a) Nível 1. Definição de termos compartilhados. A interoperabilidade entre aplicações da utilização metadados é baseada no compartilhamento das definições da linguagem natural.

- b) Nível 2. A interoperabilidade semântica formalizada entre as aplicações dos metadados, baseada no compartilhamento de um modelo formal fornecido pelo RDF, usado para *Linked Data*.

[...] O RDF, que é uma aplicação XML, é desenhado para facilitar o *software* perceber o suficiente sobre um *Web site*, de modo a que possa descobrir recursos, catalogar o conteúdo do *site*, escalonar esse conteúdo, perceber que possui o conteúdo e sob que termos e a que preço este pode ser usado, e fazer outras coisas que um *Web spider* ou um agente inteligente possa querer fazer” (HAROLD, 1999, apud BAPTISTA; MACHADO, 2001, p. 3-4).

As propriedades e classes de Termos dos Metadados Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) têm sido definidas visando à compatibilidade com os princípios do *Linked Data*. Dos quatro níveis de interoperabilidade, esse aparece como o que está se desenvolvendo mais rapidamente.

- c) Nível 3. Padrões de descrição da interoperabilidade sintática. Neste nível, as aplicações são compatíveis com o modelo *Linked Data* e compartilham a sintaxe resumida para validar os registros de metadados, o “padrão de descrição”.
- d) Nível 4. Aplicando o uso de metadados, os registros são reconhecidos entre um conjunto de restrições, usando o mesmo vocabulário, e refletem um modelo compartilhado do mundo (METADATA..., 2010).

O padrão DC, adotado pela totalidade dos repositórios institucionais brasileiros,

[...] é um conjunto de quinze elementos metadados, os quais podem ser definidos como o mais baixo denominador comum para a descrição de recurso de informação, equivalente aos dados de uma ficha catalográfica. Suas características principais são: o entendimento semântico universal dos elementos metadados, o escopo internacional e a extensibilidade visando permitir adaptações às necessidades adicionais de descrição (SOUZA; ALVES, 2009, p. 192).

A manutenção e o desenvolvimento do DC são de responsabilidade da Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), que busca criar mecanismos para facilitar a recuperação de recursos da Internet utilizando padrões de metadados (CATARINO, 2009). É também o padrão oficial da WWW Consortium e do Z39.50.

O DC pode ser inserido em uma página HTML. Utiliza uma linguagem XML, adota a sintaxe RDF e é o formato padrão utilizado para efetuar a interoperabilidade entre outros sistemas. A interação entre o DC e o RDF dá-se pelo fato do RDF apresentar as regras sintáticas nas quais o DC pode ser introduzido (BAPTISTA; MACHADO, 2001).

Os elementos básicos do DC podem ser implementados pelos usuários ou pelo sistema, e todo elemento possui um valor (ex.: Esquemas de codificação VES e SES). Têm uma ocorrência ilimitada, e a forma utilizada para distinguir o valor da ocorrência é a utilização de qualificadores, que podem ter um identificador (esquema) e/ou um modificador,



informando aos usuários e aos programas como o valor daquele elemento deve ser interpretado.

Um dos esquemas mais utilizados é o do Dublin Core Schema (DCMES). Embora existam outros tipos, as comunidades podem desenvolver o esquema que mais as atende. O aspecto negativo da criação de um esquema de metadado específico para uma comunidade é a perda da interoperabilidade entre outros esquemas. Para que os recursos sejam recuperados entre essas comunidades, é necessário desenvolver traduções (*crosswalk*) que definam as relações entre um termo de metadados utilizado por diferentes esquemas (NAGAMORI; SUGMOTO, 2006; SHINTAKU; FERREIRA; ROBREDO, 2011).

O estudo de Park (2009) mostra que a qualidade dos metadados reflete suas funções básicas, que são a descoberta, o uso, a proveniência, a atualização, a autenticação e a administração, ou seja, a função de encontrar, identificar, selecionar e recuperar documentos.

A partir desse estudo, o autor concluiu que a necessidade de criação de um modelo de dados entre bibliotecas que seja interoperável exige uma avaliação das práticas atuais, como criação de esquemas de metadados locais, documentação e aperfeiçoamento de profissionais da informação em relação à criação de metadados.

O trabalho realizado por Heery et al. (2006) identificou que o nível de interoperabilidade entre os repositórios é muito baixo, após constatar, a partir dos RIs E-print, que não interagem com os repositórios de ensino-aprendizagem.

Corroborando a pesquisa de Heery et al. (2006), Park e Tosaka (2010) apresentaram um estudo sobre o panorama atual, focalizando a criação de metadados em repositórios digitais, coleções e bibliotecas que inclui recursos digitais e digitalizados. Os autores esclarecem que pesquisas recentes mostraram que as práticas atuais de criação de metadados são problemáticas, há o uso de vários esquemas de metadados, padrões de conteúdo e vocabulários controlados, dificultando o aumento do nível de interoperabilidade entre as coleções digitais e os repositórios.

Os problemas são maiores nos ambientes onde muitas instituições não registram o delineamento do processo de criação de metadados (perfil de aplicação). Diretrizes para a criação de metadados e de perfis de aplicação são essenciais para o estabelecimento e a garantia de qualidade, entretanto, a maioria dos conteúdos das diretrizes e as melhores práticas não são disponibilizadas publicamente. A falta de mecanismos para facilitar o acesso público para as aplicações locais e as diretrizes pode prejudicar a consistência e a interoperabilidade entre os RIs. O desenvolvimento de registros pesquisáveis disponibilizados publicamente tem potencial para o aumento da interoperabilidade.

### 2.3 INTEROPERABILIDADE

Desde meados do século XX, para acompanhar o fenômeno chamado “explosão informacional”, as bibliotecas precisaram estabelecer serviços cooperativos que possibilitassem trocas de informações. Para tanto, foi necessário criar mecanismos que sustentassem esse compartilhamento de informações e cooperação entre bibliotecas de forma globalizada. Essas ações já traziam o conceito de interoperabilidade, em que os sistemas conversavam entre si.

Alipour-Hafeziet al. (2010) lembram que a OCLC é um exemplo de sistema de interoperabilidade. A OCLC criou um sistema em que bibliotecas de todo o mundo dividem seus dados bibliográficos no contexto do WorldCat. O produto WorldCat foi estabelecido há mais de 20 anos e ainda é usado.

O conceito dado por Ralyté et al. (2008, p. 754) é que a interoperabilidade pode ser vista como “[...] a habilidade para o sistema ou um produto para trabalhar com outros sistemas ou produtos sem esforço especial por parte do cliente”.

A necessidade da interoperabilidade, abordada pela maioria das pesquisas sobre bibliotecas digitais, está relacionada com o fato de várias bibliotecas que possuem diferentes arquiteturas, formatos de metadados e tecnologias poderem se comunicar efetivamente por meio de aplicações comuns (SHIRI, 2003).

Uma organização verdadeiramente interoperável é capaz de intercambiar efetivamente [...] informações com outras organizações igualmente interoperáveis, permitindo que novos conhecimentos possam ser gerados a partir da identificação de relacionamentos entre conjuntos de dados previamente não relacionados. Na perspectiva do usuário, as interfaces devem apresentar para o usuário uma visão unificada em termos semânticos de diferentes recursos informacionais heterogêneos, ou seja: como nomeá-los, como referenciá-los, como utilizá-los em buscas, como acessá-los, como apresentá-los para o usuário (SAYÃO; MARCONDES, 2008, p. 136).

De acordo com Moen (2001), alguns fatores afetam a interoperabilidade: múltiplos protocolos; múltiplas e diferentes operações e sistemas de recuperação da informação; múltiplos esquemas de metadados (semântica dos elementos); múltiplos formatos de dados; múltiplos idiomas e padrões de caracteres; além de múltiplos vocabulários, ontologias e disciplinas (semântica dos valores).

No contexto do trabalho desenvolvido pela Cornell University/Corporation for National Research Initiatives (CNRI), a interoperabilidade é definida como a habilidade de os componentes de uma BD ou serviços serem funcional e logicamente intercambiáveis, em virtude de eles terem sido implementados em acordo com um padrão bem definido e

interfaces publicamente conhecidas (PAYETTE et al., 1999). Com esse modelo, diferentes serviços e componentes conseguem se comunicar por meio de interfaces abertas, e usuários podem interagir entre si de forma equivalente.

Arms et al. (2002) identificam três níveis de interoperabilidade: federação (sistemas cooperativos nos quais componentes individuais são projetados ou operados de forma autônoma), *harvesting* (coleta automática de metadados) e *gathering* (agregação automática de informação). Cada nível tem diferentes procedimentos de operação, padrões e protocolos.

O termo federação, apesar de expressar um nível específico de interoperabilidade, tem sido muito frequentemente usado para indicar genericamente a integração e a interoperabilidade entre repositórios digitais em diferentes níveis, operando simultaneamente, principalmente por autores mais próximos da área de TI (SAYÃO; MARCONDES, 2008).

O Modelo *Harvesting*, que emprega o conceito de *metadata harvesting*, coleta automática de metadados, tem origem nas dificuldades encontradas na criação de grandes federações. Esse conceito estabelece que os participantes concordem em somar esforços que permitam compartilhar serviços básicos, sem a obrigação de adotar um conjunto completo de acordos (ARMS et al., 2002). O *metadata harvesting* foi estabelecido pelo protocolo OAI-PMH. Os serviços baseados em *harvesting* são assíncronos e muito mais simples de operar (SAYÃO; MARCONDES, 2008).

Ainda que um determinado grupo de organizações não estabeleça nenhum grau formal de cooperação, um nível básico de interoperabilidade é ainda possível por meio de agregação automática de informações disponíveis publicamente, utilizando-se metabuscadores, robôs, máquinas de busca e ainda protocolos que suportem *Web services* e outros padrões da indústria de TI. A agregação requer essencialmente pouco ou nenhum esforço por parte dos participantes, entretanto oferece um grau baixo de interoperabilidade (ARMS et al., apud SAYÃO, MARCONDES, 2008, p. 138-139).

No Modelo *Gathering*, mesmo que a cooperação formal entre as organizações não seja possível, a base do modelo de interoperabilidade é ainda viável, por meio da coleta de informações abertamente acessíveis usando os motores de busca na *Web* (ARMS et al., 2002).

Quando se utiliza a padronização como recurso, todos os aspectos da interoperabilidade devem ser formalmente definidos e cada organização tem o rígido compromisso de seguir exatamente o conjunto de padrões e procedimentos convencionados. Na prática, isso pode determinar o uso da mesma plataforma computacional – *hardware*, aplicativos e sistema operacional – e das mesmas condicionantes administrativas, reduzindo drasticamente a autonomia dos componentes individuais (ARMS, 2002, apud SAYÃO; MARCONDES, 2008).

Sayão e Marcondes (2008, p. 137-138), ao se referir à interoperabilidade, com base em Miller (2000) e na American National Standards Institute - UKOLN (UKOLN, 2005), acrescentam que a interoperabilidade pode ser dividida nos seguintes níveis:

- a) interoperabilidade técnica – tem por objetivo assegurar o envolvimento de um conjunto de organizações no desenvolvimento de padrões de comunicação, transporte, armazenamento e representação de informações, como Z39.50, Search Retrieval *WebService* (SRW), International Standard for InterlibraryLoan (ISO-ILL) e o XML. Envolve ainda os padrões individuais voltados para a comunidade;
- b) interoperabilidade semântica – corresponde ao “[...] significado ou semântica das informações originadas de diferentes recursos e é solucionada pela adoção de ferramentas comuns ou/e mapeáveis de representação da informação, como esquemas de metadados, classificações, tesauros e, mais recentemente, ontologias”;
- c) interoperabilidade política/humana – está relacionada com as políticas de informação adotadas principalmente pelos governos em relação ao acesso livre, exclusão digital e ensino;
- d) interoperabilidade intercomunitária – refere-se à interdisciplinaridade, principalmente nas áreas de pesquisa, de acesso a informações;
- e) interoperabilidade legal – considera os aspectos legais ao acesso à informação; e
- f) interoperabilidade internacional – está associada às diversidades de padrões e normas internacionais, problemas de comunicação, barreiras linguísticas, “[...] as diferenças no estilo de comunicação e na falta de uma fundamentação comum”.

De acordo com as Diretrizes DRIVER 2.0, o quadro atual dos repositórios não permite ainda que a recuperação de um documento seja rápida e direta, utilizando apenas alguns *clicks* (DIGITAL REPOSITORY INFRASTRUCTURE VISION FOR EUROPEAN RESEARCH 2009, p. 11). As diretrizes abordam cinco questões: coleções, metadados, implementação do protocolo OAI-PMH, práticas recomendadas para vocabulários e semânticas.

Sayão (2007), ao afirmar que as “[...] bibliotecas não são ilhas”, remete a questão da interoperabilidade, pois a partir dela é que as bibliotecas, bibliotecas digitais, repositórios podem cumprir a sua função de compartilhar e possibilitar o acesso e a recuperação da informação com eficiência.

Nessa perspectiva, Shintaku, Ferreira e Robredo (2011) realizaram um estudo que buscou identificar a questão da interoperabilidade entre os repositórios nacionais no que se refere aos esquemas de metadados utilizados. Os autores analisaram questões relativas à

implementação dos esquemas de metadados e como esses repositórios estão tratando a catalogação e a interoperabilidade.

Os autores demonstram que, com o emprego de mecanismos como o *crosswalk*, é possível coletar (*harvesting*) as informações disponibilizadas pelos diferentes esquemas de metadados, e que a adoção de um determinado esquema é uma decisão do repositório que deve constar da política de informação institucional. Questão também abordada anteriormente pelos autores Hernon e Relyea (1991, apud JARDIM; SILVA; NHARRELUGA, 2009), Patel et al. (2005), Vargas (2008 apud ANDRADE; SILVA; CERVANTES, 2011) e para Park e Tosaka (2010).

### **3 PROPOSIÇÃO**

No ambiente acadêmico, existe uma dificuldade de integrar, em um único espaço de informação, não apenas os tradicionais catálogos de bibliotecas, mas serviços que disponibilizam bases de dados, bibliotecas virtuais, repositórios institucionais, serviços de referências virtuais e novos recursos acadêmicos, como objetos de aprendizagem. Essa integração pressupõe que seja possível o acesso aos diversos tipos de recursos por meios de vários pontos de acesso, como autor, título, assunto, tipo de trabalho e formato. Para que esse tipo de acesso seja possível, faz-se necessária a integração dessas informações de forma interoperável.

Nesse sentido, este estudo foi pré-requisito para um outro que analisa a questão da interoperabilidade semântica entre repositórios institucionais brasileiros contemplados pelo projeto de implantação de repositórios institucionais do IBICT/FINEP (2009-2010). Mapeou o potencial de interoperabilidade técnica não somente dos repositórios contemplados pelos Editais IBICT/FINEP, mas também dos demais repositórios institucionais brasileiros, visto que, para possíveis propostas de iniciativas/diretrizes para a interoperabilidade semântica, é necessária a existência da interoperabilidade técnica.

Proposta justificada a partir da afirmação de Patel et al. (2006), quando o autor destaca que a interoperabilidade semântica não pode ser implementada tão facilmente. Não basta apenas saber que é necessária, possuir conhecimento sobre o assunto ou adotar processamento de dados ou criação de serviços, é imprescindível possuir uma infraestrutura, ou seja, arquitetura, protocolos, soluções sintáticas, esquemas de codificação e sistemas de identificação, padrões de organização, sustentação jurídica, serviços de apoio, como acesso a

bases de conhecimento e semânticas e os SOCs, em que se incluem as ontologias fundacional e de núcleo.

#### **4 METODOLOGIA**

O desenvolvimento deste estudo foi baseado na literatura que versa sobre o tema. Para tanto, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: metadado/metadata; interoperabilidade *interoperability*; repositórios institucionais/*institutional repositories*. Não houve definição em relação ao período de cobertura da pesquisa ou idioma. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados que contemplam a área da Ciência da Informação disponível no Portal da Capes e *os sites* relevantes na área.

Trata-se de uma pesquisa descritiva e bibliográfica em que foi utilizado um protocolo de coleta de dados composto por um roteiro para análise dos *sites* das instituições contemplando as seguintes informações: identificação de repositório institucional; utilização do protocolo OAI-PMH, esquemas de metadados adotados.

A amostra do estudo é composta por 52 universidades públicas e privadas credenciadas pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e 7 repositórios institucionais vinculados a institutos de pesquisa que foram contemplados pelo projeto piloto do IBICT/Finep e pelos Editais IBICT/FINEP/PCAL/XBDB n. 02/2009 e 03/2010.

A coleta de dados teve início com o mapeamento das universidades brasileiras distribuídas por regiões disponibilizadas no e-MEC (<http://emec.mec.gov.br/>). A etapa posterior, de acesso aos *sites* das instituições, buscou identificar a existência de repositório ou não. Quando confirmada a existência de repositórios, os *sites* das instituições e os diretórios OpenDOAR e ROAR foram analisados para obter informações em relação aos pré-requisitos básicos para a interoperabilidade, como o uso do protocolo OAI-PMH e esquemas de metadados.

#### **5 RESULTADOS**

A pesquisa foi realizada no período de 20 junho a 3 de julho de 2012. No primeiro momento, utilizou-se o *site* do Ministério da Educação e Ciência (e-MEC) para mapear universidades brasileiras públicas e privadas (183). No segundo, verificou-se quais universidades possuíam repositórios institucionais, para assim poder identificar elementos que contribuem para a interoperabilidade técnica dos repositórios. Das 183 universidades públicas e privadas, 52 possuem repositórios institucionais, entre eles 30 que fazem parte do projeto

IBICT/FINEP. Foram somados às 52 instituições de ensino os institutos de pesquisas contemplados pelos mesmos Editais, totalizando 59 instituições analisadas.

Após identificação dos repositórios, buscou-se, nos *sites* das instituições e nos diretórios OpenDOAR e Roar, elementos que favorecem a interoperabilidade técnica, como a utilização do protocolo OAI-PMH e esquemas de metadados (Dublin Core e OAI-DC). Verificou-se que, das 59 instituições, 38 utilizam apenas o DC e 21 adotaram o DC e o OAI-PMH. Esse resultado serve de alerta para duas situações: não foi possível a identificação da utilização do OAI-PMH nas 38 instituições por 9 realmente não terem disponibilizado ainda o OAI-PMH, já que essa informação não consta nos diretórios OpenDOAR e ROAR e por 29 não estarem cadastradas nesses diretórios. Vale ressaltar que o registro dos RI nesses diretórios proporciona uma maior visibilidade para os RIs e a não disponibilização do protocolo vai de encontro ao que é preconizado pelas organizações internacionais e por pesquisadores no que tange à interoperabilidade entre sistemas de informações.

Vale salientar que o movimento de acesso aberto (OAI), instituído para o desenvolvimento e a promoção da interoperabilidade, tem como objetivo facilitar a disseminação da informação e estabeleceu o protocolo OAI-PMH para *harvesting* de metadados, a fim de possibilitar a interoperabilidade entre os repositórios, independente do tipo, institucional, administrativo ou de conteúdo (HARNARD, 2007).

O RI apresenta-se como uma perspectiva de reunir, organizar, preservar, divulgar e garantir o acesso confiável e permanente da produção intelectual gerada na universidade em um único local (COSTA; LEITE, 2009), contudo é necessário que ele esteja em consonância com os princípios da interoperabilidade, que, de acordo com Triska e Café (2001) e Shintaku, Ferreira e Robredo (2011), devem utilizar um protocolo comum, OAI-PMH; adotar um conjunto mínimo de metadados proporcionado pelo Dublin Core; e usar sintaxe comum XML. A assertiva é corroborada por Sayão e Marcondes (2008) e Torino, Torino e Silva (2009).

O DC, devido à sua simplicidade, à promoção da interoperabilidade semântica, à flexibilidade e à modularidade na *Web*, tornou-se consenso internacional pela comunidade científica em relação à sua utilização como padrão na obtenção da interoperabilidade (PEREIRA; RIBEIRO JÚNIOR; NEVES, 2005). O uso desse esquema pelos RIs nacionais está alinhado às facilidades promovidas pelo DC, assim como aqueles RIs que também disponibilizam o OAI-PMH são propensos à interoperabilidade.

Como já apresentado na introdução deste trabalho, o número de repositórios vem crescendo, e, com isso, a preocupação com a interoperabilidade. Nesse sentido, Sayão (2007,

p. 4) salienta que devem ser adotadas ações urgentes que forneçam estruturas e regulamentação para que esses repositórios sejam “plenamente abertos e interoperáveis”. Ou seja, para que esses sistemas deixem de ser ilhas, é necessária atenção por parte dos profissionais da informação e do governo em relação às interoperabilidades política, humana, internacional, semântica e, principalmente, a técnica.

## 6 CONCLUSÃO

Foi possível identificar que, em alguns aspectos, os RIs nacionais estão alinhados ao que é preconizado na literatura, contudo há dados identificados pela pesquisa que preocupam em relação à interoperabilidade, como a disponibilização do OAI-PMH, a adoção de boas práticas, como a implementação de perfis de aplicação, e a inclusão de aspectos relacionados aos metadados nas políticas institucionais de informação.

A ausência de interoperabilidade entre os RIs dificulta outros tipos de interoperabilidade, como a semântica, comprometendo a essência dos RIs, que é o armazenamento, a organização, a divulgação e a preservação da informação.

## REFERÊNCIAS

ALIPOUR-HAFEZI, M. et al. Interoperability models in digital libraries: an overview. **The Electronic Library**, Bingley, v. 28, n. 3, p. 438-452, 2010.

Formatado: Português (Brasil)

ALVES, R. C. V. **Web semântica**: uma análise focada no uso de metadados. 2005. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

ANDRADE, M. C.; SILVA, T. E.; CERVANTES, B. M. N. **Política de informação para repositórios institucionais**: um estudo comparativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 24., 2011. Maceió. Disponível em: < febab.org.br/congressos/index.php/cbbd/xxiv/paper/.../582/553 >. Acesso em: 20 ago. 2011.

ARMS, W. Y. et al. A spectrum of interoperability: the *site* for science for prototype for the NSDL. **D-Lib Magazine**, Reston, v. 8, n. 1, p. 2002. Disponível em: <http://vivo.cornell.edu/individual/vivo/n10897>. Acesso em: 12 jan. 2010.

BAPTISTA, A. L.; MACHADO, A. B. Um gato preto num quarto escuro: falando sobre metadados. **Rev. Bibliotec. Brasília**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 77-90, 2001.

BOTERAM, F. “Content architecture”. Semantic interoperability in an international comprehensive knowledge organization system. **Aslib Proc.**, London, v. 62, n. 4/5, p. 406-414, 2010.



CAMPOS, L. F. B. Metadados digitais: revisão bibliográfica da evolução e tendências por meio de categorias funcionais. **Enc. Bibli.: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, v. 12, n. 23, p. 16-45, 2007.

CATARINO, M. E. **Integração das folksonomias nos metadados:** identificação de novos elementos como contributo para a descrição de recursos em repositórios. 2009. Tese (Doutorado em Tecnologias e Sistemas de Informação) – Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, 2009.

CHAN, L. M.; ZENG, M. L. Metadata interoperability and standardization: a study of methodology Part I. Achieving interoperability at the schema level. **D-Lib Magazine**, v. 12, n. 6, June 2006. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/june06/zeng/06zeng.html>>. Acesso em: 2 maio 2011.

COSTA, S. M. S.; LEITE, F. C. L. Insumos conceituais e práticos para iniciativas de repositórios institucionais de acesso aberto à informação científica em bibliotecas de pesquisa. In: SAYÃO, L. et al. (Org.). **Implantação e gestão de repositórios institucionais:** políticas, memória, livre acesso e preservação. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 163-202.

CROW, R. **Sparc.** Institutional repository checklist & resource guide. Washington: SPARC, 2002.

DARBY, R. M. et al. Increasing the productivity of interactions between subject and institutional repositories. **New Rev. Inf. Network.**, v. 14, p. 117-135, 2008.

DIGITAL REPOSITORY INFRASTRUCTURE VISION FOR EUROPEAN RESEARCH. **Directrizes DRIVER 2.0:** directrizes para fornecedores de conteúdos: exposição de recursos textuais com o protocolo OAI-PMH. Disponível em: <[http://www.driver-support.eu/documents/DRIVER\\_Guidelines\\_v2\\_Final\\_PT.pdf](http://www.driver-support.eu/documents/DRIVER_Guidelines_v2_Final_PT.pdf)>. Acesso em: out. 2010.

DRAKE, M. A. Institutional repositories: hidden treasures. **Searcher**, v. 12, n. 5, May 2004. Disponível em: <<http://www.infotoday.com/searcher/may04/drake.shtml>>. Acesso em: 13 maio 2011.

GARCIA, S. S.; MOURA, A. M. C.; CAMPOS, M. L. M. **Metadados para documentação e recuperação de imagens.** Relatório Técnico n.º 040/DE9/99. São Paulo: Instituto Militar de Engenharia, 1999. Disponível em: <<http://hermes.dpi.inpe.br:1910/col/dpi.inpe.br/banon/2004/04.21.13.08/doc/TeseMetadadosImagens.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2011.

GODIN, B.; GINGRAS, Y. The place of universities in the system of knowledge production. **Res. Policy**, Amsterdam, v. 29, p. 273-278, 2000.

Formatado: Português (Brasil)

HARNARD, S. Entrevista com Stevan Harnard. **Ci. Inf.**, Florianópolis, n. esp., p. x-xv, 2007.

HEERY, R. Introduction. In: HEERY, R. et al. (Org.). **An evaluation study on the development and implementation of community repositories to support research and learning and teaching.** DELOS Project n.º 507618: Report on digital repositories: an avaluation study on the development and implementation of community repositories which support research (and learning and teaching). 2006. p. 1-11. Disponível em: <<http://delos-wp5.ukoln.ac.uk/project-outcomes/WP-5-0-1/d-5-1-1-report.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2011.

OS INVESTIGADORES e o open access: apresentação pra investigadores e docentes.

**RCAAP**. Disponível em: < [http://projecto-devel.rcaap.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=38&lang=pt](http://projecto-devel.rcaap.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=38&lang=pt) >. Acesso em: 20 out. 2011.

JARDIM, J. M.; SILVA, S. C. A.; NHARRELUGA, R. S. Análise de políticas públicas: uma abordagem em direção às políticas públicas de informação. **Perspect. Ciênc. Inf.**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 2-22, Apr. 2009

METADATA basics. Dublin Core Metadata Initiative. Disponível em: <<http://dublincore.org/metadata-basics/>>. Acesso em: 5 jan. 2010.

MOEN, W. E. Mapping the interoperability landscape for networked information retrieval. In: ACM/IEEE-CS JOINT CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES, 1., 2001.

**Proceedings**. ... New York: ACM, 2001. Disponível em: <[www.unt.edu/wmoen/publications/MapInteropJCDLFinal.pdf](http://www.unt.edu/wmoen/publications/MapInteropJCDLFinal.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2011.

NAGAMORI, M.; SUGIMOTO, S. Metadata schema registry as a tool to enhance metadata interoperability. **TCDL Bulletin**, v. 3, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.ieee-tcdl.org/Bulletin/v3n1/nagamori/nagamori.html>>. Acesso em: 5 jan. 2011.

NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **A framework of guidance for building good digital collections**. 3. ed. Bethesda: NISO, 2007.

NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **Understanding metadata**. Bethesda: NISO, 2004.

OPEN DOAR. Directory of Open Access Repositories. **Search or browse for repository**. Disponível em: < <http://www.opendoar.org/find.php> >. Acesso em: 20 jul. 2011.

PARK, J.R. Metadata quality in digital repositories: a survey of the current state of the art. **Cat. & Classif. Q.**, New York, v. 47, p. 213-228, 2009.

PARK, J.R.; TOSAKA, Y. Metadata creation practices in digital repositories and collections: schemata, selection criteria, and interoperability. **Inf. Technol. Libr.**, Chicago, v. 29, n. 3, p. 104-116, 2010.

Formatado: Inglês (EUA)

PATEL, M. et al. **Semantic interoperability in digital library systems**. Bath: Network of Excellence on Digital Libraries, 2005. (Project n.º 507618 DELOS).

PAYETTE, S. et al. Interoperability for digital objects and repositories: the Cornell/CNRI experiences. **D-Lib Magazine**, Reston, v. 5, n. 5, p. 1-23, May 1999.

PEREIRA, A. M.; RIBEIRO JUNIOR, D. I.; NEVES, G. L. C. Metadados para a descrição de recursos da internet: as novas tecnologias desenvolvidas pra o padrão Dublin Core e sua utilização. **Rev. ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 241-249, jan./dez. 2005.

RALYTÉ, J. et al. A knowledge-based approach to manage information systems interoperability. **Information Systems**, Elmsford, v. 33, p. 754-784, 2008.

- RELVÃO, R. **Elementos de metadados para a aprendizagem à distância**. 2003. 47 f. Relatório de Projeto (Mestrado em Sistemas de Informação) – Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Guimarães, 2003.
- SAYÃO, L. F. Padrões para bibliotecas digitais abertas e interoperáveis. **Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, v. 2, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/pbcib/index.php/pbcib/article/view/794>>. Acesso em: 20 ago. 2011.
- SAYÃO, L. F.; MARCONDES, C. H. O desafio da interoperabilidade e as novas perspectivas para as bibliotecas digitais. **Transinformação**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 133-148, maio/ago. 2008.
- SHEARER, K. Institutional repositories: towards the identification of critical success factors. **Can. J. Inf. Libr. Sci.**, Ontario, 2003. Disponível em: <[http://cais-acsi.ca/proceedings/2003/Shearer\\_2003.pdf](http://cais-acsi.ca/proceedings/2003/Shearer_2003.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- SHINTAKU, M.; BRÄSCHER, M. **DSpace versão 1.4** : uma análise das facilidades relacionadas ao assunto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITAIS BRASIL, 2007. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=23471>>. Acesso em: 2 jul. 2011.
- SHINTAKU, M.; FERREIRA, S. M. M. S. P.; ROBREDO, J. Repositórios brasileiros implementados com DSpace. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA EM INFORMAÇÃO., 10., Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.cinform2011.ici.ufba.br/modulos/submissao/Upload/37558.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- SHIRI, A. Digital library research: current developments and trends. **Library Rev.**, Bradford, v. 52, n. 5, p. 198-202, 2003.
- SOUZA, M. I. F.; ALVES, M. D. R. Representação descritiva e temática de recursos de informação no sistema agência Embrapa: uso do padrão Dublin Core. **Rev. Dig. Bibliotec. Ci. Inf.**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 190-205, 2009.
- SOUZA, T. B.; CATARINO, M. E.; SANTOS, P. C. Metadados: catalogando dados na Internet. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 2, 1997. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~biblio/tbsouza92.html>>. Acesso em: 9 fev. 2000.
- TOMAÉL, M. I.; SILVA, T. E. Repositórios institucionais: diretrizes para políticas de informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 28 a 31 de outubro de 2007. **Anais...** Salvador, 2007.
- TORINO, E.; TORINO, L. P.; SILVA, T. E. Reflexões sobre política de informação em instituições acadêmicas: a via verde em foco. In: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 3., 2009. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/49>>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- TRISKA, R.; CAFÉ, L. Arquivos abertos: subprojeto da biblioteca digital brasileira. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 92-96, set./dez. 2001.
- WHITE, W. Institutional repositories: contributing to institutional knowledge management and the global research commons. In: INTERNATIONAL OPEN REPOSITORIES

CONFERENCE, 4., 18-21 May 2009, Atlanta. Disponível em:  
<<http://eprints.soton.ac.uk/48552/>>. Acesso em: 22 maio 2010.

ZENG, M. L. Linguagens de marcação específicas por domínio e metadados descritivos: funções para a descoberta de recursos científicos. **Enc. Bibli. R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, n. esp. 2º sem. 2010. Disponível em: <<http://br.vlex.com/vid/linguagens-especificas-descritivos-descoberta-264811162>>. Acesso em: 2 maio 2011.