



Periódicos científicos digitais e ontologia: uma pesquisa

Gleisy R. B. Fachin (UFSC, BR) gleisy@cin.ufsc.br

Carlos Alberto Baptista de Sousa Pinto (UM, PT) esp@dsi.uminho.pt

Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista (UM, PT) analice@dsi.uminho.pt

Rosângela S. Rodrigues (UFSC, BR) rosangela@cin.ufsc.br

Gregório Varvakis (UFSC, BR) grego@deps.ufsc.br

Resumo: *Apresenta pesquisa sobre periódicos científicos digitais e a construção de ontologia de referência, identificando a importância dos mesmos como veículos propulsores das ciências, seu formato digital e sua interoperabilidade. Trata-se de uma pesquisa documental e experimental, objetivando desenvolver uma ontologia que padronize os elementos (metadados) essenciais que estruturam, criam e mantêm um periódico científico. Identificaram-se ontologias que tratam de periódicos científicos e compilaram-se os elementos tratados nessas ontologias, comparando-os com estudos existentes sobre a criação e manutenção de periódicos científicos. Conclui-se com uma lista de metadados que estruturam periódicos científicos, sendo que os termos foram traduzidos para o inglês e relacionam-se sinônimos, os quais estão sendo inseridos em editor de ontologias - plataforma Protégé.*

Palavras-chave: *Periódico científico digital; Ontologia – periódico científico digital; Metadado – periódico científico digital.*

1. Introdução

Com a facilidade de acesso e de disponibilização de informações na Web, muitos recursos foram utilizados de forma individualizada, por inúmeras instituições públicas e privadas, criando um emaranhado de recursos, normas e padrões, dificultando a recuperação eficiente de informações relevantes. Nessa visão, questões como veracidade, confiabilidade, qualidade e autoria são questionadas nas informações disponibilizadas e recuperadas na Web (ARDO, 2010). A credibilidade atribuída às páginas, sites, repositórios, portais e até mesmo as base de dados são questionáveis, impulsionando pessoas, grupos de pesquisas e, principalmente instituições e centros de pesquisas a estudar formas de propiciar uma recuperação eficaz na Web, bem como, unificar e integrar esses recursos, a fim de possibilitar uma recuperação abrangente e precisa.

Num panorama geral, a informação científica, em formato eletrônico, contribui na solução de problemas e de exigências de usuários em suas variadas áreas de atuação. Os periódicos científicos, em formato digital, apresentam rapidez e eficiência na troca e recuperação de informações relevantes e, em muitos casos, oficialmente publicados, indexados, revisados e citados entre os pares, contribuindo com o acelerado crescimento da ciência e da tecnologia.



O periódico científico é milenar – o primeiro foi publicado em 1665 – e que sempre foi evoluindo, acompanhando os moldes de cada era, consolidou-se e é formalizado como fonte primária da informação científica e como recurso e fonte essencial de pesquisa e de disseminação do conhecimento em todas as áreas das ciências.

Destaca-se que a área da comunicação científica sente os “impactos dos novos recursos informacionais, pois é exatamente no contexto da comunicação científica que ocorrem as maiores mudanças provocadas pelas” TICs (BRÄSCHER, 2007, p. 12). Ainda nesse contexto, resgatam-se as afirmações de Mikhailov (1984, apud Bräscher, 2007, p. 12) que já mencionava que a tecnologia “nunca foi e, também não é hoje o principal fator determinante do desenvolvimento na esfera da comunicação científica”, ou seja, desde os primórdios da história a informação científica está presente e evolui acompanhando a própria evolução do homem, cabendo a este, incorporar as novas versões tecnológicas. Assim, estudos, pesquisas, criações e adaptações são realizadas constantemente para melhor disponibilizar e recuperar informações em periódico científico, pois, com todos os recursos disponíveis com as TIC, as dificuldades de acesso a informações relevantes são persistentes e conhecidas dos usuários da web.

Diante desse contexto, esse artigo relata pesquisa sobre periódicos científicos digitais e a construção de uma ontologia de referência para padronização de seus elementos essenciais⁸⁶. Esses periódicos são considerados como veículos propulsores da evolução das ciências, portanto, fonte primária da informação científica e, sua indexação e recuperação é essencial, bem como interoperabilidade entre os diversos sistemas de informação e plataformas editoriais utilizadas. Este artigo situa-se no contexto de ontologias e apresenta levantamentos sobre ontologias para periódicos científicos, demonstrando a dispersão entre as várias iniciativas, as quais atendem a necessidades específicas. Finaliza com um esboço da ontologia para periódicos científicos digitais, em desenvolvimento, utilizando a plataforma Protégé.

2. Periódicos científicos e ontologia

Discute-se o impacto do formato eletrônico e sua migração dos periódicos científicos e a quebra de paradigma na comunicação científica, discutido e disseminado desde a década de setenta, com autores como Price (1976); Meadows (2001); Garvey e Gottfredson (1976) citado em vários trabalhos e, em particular por Weitzel (2006), bem como, Van de Sompel et al. (2004). Segundo esses autores, é possível observar as principais características dos efeitos

⁸⁶ Adota-se a expressão ‘elementos essenciais’ que representam os antigos “pontos de acesso” utilizados na catalogação da informação (AACR2), os atuais “metadados”, os quais identificam e padronizam os campos para um periódico científico, tais como: título; autor (es); filiação; resumo; palavras-chave; referências; editor (es), entre outros.



produzidos pela Web, ou seja, a “possibilidade de colaboração entre cientistas que estão geograficamente separados”. Ou ainda, que a “distribuição da inteligência está fortemente apoiada na confiança das tecnologias de informação e comunicação como recurso para transpor barreiras de tempo e espaço”. Complementa-se ainda que a possibilidade de “comunicação científica em rede estimulada pela colaboração, é um dos aspectos fundamentais para a consolidação do novo modelo para a comunicação científica eletrônica e a ciência mediada pela internet” (WEITZEL, 2006, p. 102).

A presente pesquisa, desenvolvida de forma integrada em duas áreas distintas: Engenharia do Conhecimento/sistemas de informação (computação) e a Ciência da Informação (Biblioteconomia), basea-se em autores comuns e que se referem ao termo ‘ontologia’, como: Gruber (1996), Guarino (2008); Gómez-Pérez e Corcho (2002); Noy e McGuinness (2005); Dahlberg (2006); Fonseca (2007); Nascimento et al (2007); Gómez-Pérez e Ramos (2008).

Parafraseando Gruber (1996), uma ontologia na Internet é a representação de uma conceitualização, um conjunto de conceitos estudados e especificados sobre uma determinada área de domínio. Citando Guarino (2008), que discute o papel de uma ontologia na Internet, a qual considera como um conjunto de axiomas lógicos, concebido para ter em conta o significado de um vocabulário específico, ou seja, destinado a uma área única do conhecimento.

Já Noy e McGuinness (2005) destacam algumas motivações para o desenvolvimento de ontologias: a) compartilhamento de um entendimento comum da estrutura da informação entre humanos e agentes inteligentes; b) permitir o re-uso de domínio do conhecimento; c) tornar explícitos os pressupostos de um domínio; d) separar o conhecimento sobre o domínio do conhecimento operacional; e) analisar o conhecimento sobre o domínio.

Fonseca (2007) apresenta um estudo detalhado sobre a utilização de ontologias, dando ênfase as definições de ‘*ontologies of IS*’ e ‘*ontologies for IS*’, discorrendo que ‘ontologia de sistemas de informação’ objetiva apoiar a criação de ferramentas de modelagem conceituais. Ou seja, a ‘Ontologia’ é usada para modelar e justificar os sistemas de informação em nível conceitual. Já a ‘ontologia para sistemas de informação’ volta-se à descrição do vocabulário de um domínio genérico (construção civil), ou de uma parte específica desse domínio, ou ainda, uma tarefa específica (cerâmica ou colocação de piso cerâmico). Desse modo, essa ontologia objetiva a criação de esquemas conceituais e seus inter-relacionamentos.

Gómez-Pérez e Corcho (2002) apresentam uma classificação de ontologia quanto ao tipo de linguagem de representação e seus elementos, ou seja, classificar uma ontologia pelo seu formalismo e expressão: *Lightweight ontologies* – modelam informação de um determinado domínio (conceitos e sua taxonomia), sem incluir axiomas e restrições. Neste sentido, este tipo de ontologia não requer um nível de expressividade elevado, o que, por outro lado, dificulta o processo de raciocinar e a *Heavyweight ontologies* – requerem um alto nível de expressividade para incorporar axiomas e restrições, facilitando os processos de inferência neste tipo de ontologia.

Baseando-se na afirmação de Rezgui (2007) de que uma ontologia deve ser expandida de acordo com novos requisitos ou mudanças no domínio de sua aplicação, o que possibilita a adequação, reuso e expansão da ontologia, além do aceite por áreas correlatas. Sempre é possível estabelecer novas relações semânticas, novas incorporações e novas aplicações

3. Aspectos da pesquisa

Realizou-se levantamentos bibliográficos sobre a existência de ontologia para periódicos científicos digitais no sítio *The DARPA Agent Markup Language (DAML)* que objetiva desenvolver uma linguagem e ferramentas para facilitar o conceito da Web Semântica e a sua organização. Acessando a biblioteca de ontologias – *DAML Ontology Library* <<http://www.daml.org/ontologies/>> e em seguida optou-se em recuperar as informações a partir da lista de palavras-chave <<http://www.daml.org/ontologies/keyword.html>>. A pesquisa foi realizada nos dias 16 e 17 de setembro de 2009 e contava, nesse período com 868 ontologias. Efetuando-se a pesquisa selecionando os termos que faziam referência aos periódicos científicos digitais, resultando em 41 ocorrências. Destas, apenas 15 ontologias são individuais/originais e uma indica reutilização ou parceria, as demais 25 são derivadas das desseis originais, conforme Gráfico 1.

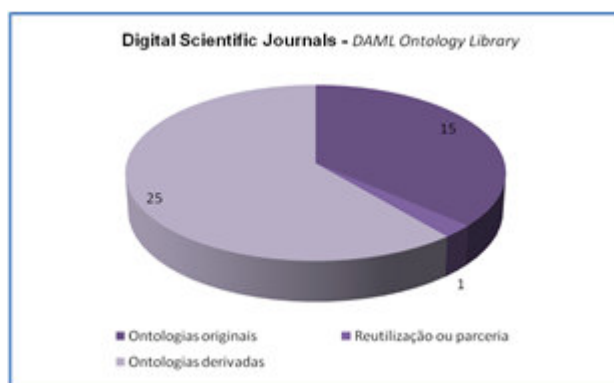




Grafico 1: Ontologias recuperadas como “Digital Scientific Journals”. Fonte: *DAML Ontology Library* <<http://www.daml.org/ontologies/>>.

Como segunda fonte de pesquisa, utilizou-se o sítio da *Swoogle: Semantic Web Search* (<http://swoogle.umbc.edu/>), que trata de um rastreador e de um sistema de recuperação para a Web Semântica, recomendado pelo Consórcio W3C (W3C, 2009). Segundo Ding et al (2004), essa ferramenta extrai os metadados de cada documento descoberto e suas relações entre documentos. Nesse recurso, realizaram-se as consultas utilizando os termos ‘digital scientific journal’ e ‘scientific journal’. Recuperou-se 103 ocorrências de ontologias. Destas 29 são ontologias individuais/originais, sendo que, destas vinte e nove, sete pressupõe-se uma reutilização ou parceria. As demais 74 ontologias demonstram serem versões e/ou adaptações das 29 ontologias originais, conforme Gráfico 2 apresentado a seguir, isso porque a URI é a mesma, incluído siglas, datas e o termo ‘versão’.

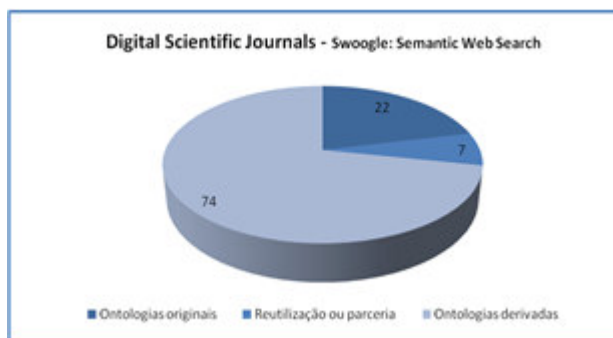


Grafico 1: Ontologias recuperadas como “Digital Scientific Journals”. Fonte: *Swoogle: Semantic Web Search* <<http://swoogle.umbc.edu/>>.

Pretende-se destacar aqui a quantidade de estudos, pesquisas e investigação por diversas áreas do conhecimento sobre a necessidade da recuperação eficaz de informações científicas, as quais são oriundas dos periódicos científicos, enquanto suporte e organizador das mesmas. Destaca-se ainda, que são os periódicos que validam, qualificam e reconhece como científica as informações, conforme se recupera no na publicação de Rodriguez; Bollen; Van de Sompel (2007) quando apresentam a ontologia MESUR, discutindo o aumento acelerado de informações científicas qualificadas, em especial, defendem a organização das informações acadêmicas, as quais não são indexadas por bases de dados como a Thomson Scientific ou Elsevier’s Science Direct.

Diante das ontologias pesquisadas, foram compilados 1123 termos, os quais foram comparados e analisados, agrupando os termos iguais e considerados sinônimos e eliminando os duplos. Restaram 512 termos (classes), para os quais se adotou técnicas de construção de tesouros e taxonomias, definindo regras básicas (DAHLBERG (2006); CAFÉ, 2007 e VITAL, 2007) e, estudos e metodologias de ontologias (NOY, MCGUINNESS, 2005; FONSECA,

2007) a saber: adoção da primeira letra maiúscula; termo deve ser escrito no singular, substantivo e sem acentuação (idioma português); junção/adoção de sinônimos; evitar o uso de abreviaturas e siglas; empréstimos lingüísticos, usar a tradução para o português/inglês; não adotar gíria, jargão, nomes populares e nomes científicos; quanto a grafia, usar a forma mais conhecida e omitir artigos e preposições, salvo a necessidade de seu uso para a compreensão do termo.

Após a análise e compilação de cada elemento identificado nesse levantamento, seguindo as orientações adotadas acima, os mesmos foram comparados ou acrescidos à lista de elementos essenciais, apresentado por Fachin e Hillesheim (2006).

4. Ontologia para periódicos científicos digitais: em projeto

Baseando-se nas pesquisas realizadas até o presente, acredita-se na implementação de uma ontologia de referência para Periódicos Científicos Digitais, quanto à estruturação física de seus elementos essenciais, os quais possibilitam a criação e manutenção dos mesmos. Padronizar, indexar e, conseqüentemente, possibilitar a interoperabilidade com os vários sistemas de informações, proporcionam a recuperação relavante e eficaz.

Desde 2001 até o momento, investiga-se a padronização de metadados que representam os elementos essenciais para a criação e manutenção de periódicos científicos digitais, ou seja, que campos (metadados) são essenciais, como: autor, editor, comissão editorial, revisão pelos pares, ISSN, e outros. Compila-se uma lista desses elementos, a qual foi sendo aperfeiçoada, conferida e incrementada por normas como as da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do International Organization for Standardization (ISO) e da International Electrotechnical Commission (IEC), entre outras, bem como, confrontada com a literatura, quanto à avaliação de periódicos científicos digitais, conforme publicações de Mendonça; Fachin e Rados (2006) e Medeiros; Fachin e Rados (2008).

Partindo da junção desses elementos já compilados com os termos identificados nas ontologias, projeta-se a criação da Ontologia para Periódicos Científicos Digitais. Para cada um dos elementos que passaram a compor a lista, desenvolveu-se uma pesquisa terminológica, apresentando definições extraídas de obras de referência, como o DCMI METADATA TERMS (2009) e o DUBLIN CORE GLOSSARY (2009) e demais autores como: Waard e Kircz (2003); Reitz (2007) e Cunha e Cavalcanti (2008). A compilação de definições de cada um dos elementos adotados para a construção dessa ontologia e suas inúmeras variações é mostrada num extrato da planilha, na figura 1, a seguir.

METADADO PCD / CLASSES / Português	METADADO PCD / CLASSES / Inglês	Termos considerados sinônimos	Definição/função (Fachin, 2009)
Acesso (Aberto / Restrito)	Access (Open / Restrict)		Define o tipo de acesso para os usuários quanto a forma de disseminação de seus artigos, de acordo com política adotada pelo periódico. Aberto: acesso livre/aberto ao conteúdo. Restrito: acesso fechado, por cadastro, por tempo, por data ou por assinatura ao conteúdo. (Classe que identifica o tipo de acesso: aberto ou restrito e suas variações).
Anais/Acta	Proceedings		Compilação de comunicações apresentadas em eventos científicos. Será desenvolvida em pesquisa futura. (Subclasse: tipo de publicação).
Anexo	Attach	Annex / Addition	Dados incluídos complementando a informação em determinada obra. Incorporado, apenso, subordinado. (Propriedade da subclasse Componente_Artigo).
Ano corrente	Year		Ano corrente da edição do fascículo ou de uma obra qualquer. Pode representar o ano de edição em livros e anais (actas). Identificação do ano "2010" e é utilizada na legenda bibliográfica e no sumário/índice. (Propriedade de um periódico - subclasse de Fascículo).
Ano criação	Journal create year	Data criação periódico / Create date journal / Tempo existência / Time existence	Data em que foi criado o periódico. Sucessão dos anos, dias e horas que representa a noção de presente, passado e futuro. Indica a existência na forma digital. (Propriedade de periódico, pode ser apenas o ano, mes e ano ou uma data completa dia/mes/ano).
Apêndice	Appendix	Addendum / Supplement	Parte anexada ou acrescentada a uma obra, de concepção da mesma autoria. (Propriedade da subclasse Componente_Artigo).
Área conhecimento	Subject field		Área específica da ciência. Um campo de assunto específico, representando um domínio, uma disciplina. (Classe que identifica as várias áreas das ciências: Medicina, Arquitetura, Ciências Sociais, outras...)
Artigo	Article		Texto resultante de pesquisas, investigações, projetos e relatórios publicados em revista especializada ou incluído nos anais de congresso ou conferência e, que atendam as recomendações normativas internacionais e sejam submetidos a avaliação pelos pares. Poderá ser pesquisa, estudo, investigação de abrangência geral, projetos de desenvolvimento, entre outros. Os artigos se apresentam em tipos diferenciados, como: completo, curto, de congresso e/ou demais tipos de apresentação, de revisão, relato de experiência e resenha. (Subclasse: tipo de publicação).
Artigo completo	Article full	Artigo científico / Full paper	Relata resultado de pesquisa original, publicado em revista especializada e que atende as padronizações de um artigo: introdução, desenvolvimento, conclusões, recomendações, referências e citações. (Subclasse: tipo de artigo).
Artigo curto	Short paper	Artigo congresso / Proceedings article	Artigo que relata resultado de pesquisa original, publicado em congresso ou conferência. Exposição oral ou escrita sobre determinado assunto. (Subclasse: tipo de artigo).
Artigo revisão	Review article		Artigo que relata resultado de pesquisa literária, sobre assunto específico, original, publicado em revista especializada. (Subclasse: tipo de artigo).
Pessoa	Actor ou Persons		Classe que agrupa as pessoas que participam no processo e na existência de periódicos científicos. São: editor, autor, revisor, membros das comissões editoriais. (Classe que identifica as pessoas e suas funções).
Autor	Author		Pessoa física, ou um grupo de pessoas ou uma coletividade que cria uma obra literária, artística ou científica, ou responsável pelo seu conteúdo intelectual, ordenado e apresentado, sob forma variada. (Subclasse de Pessoa, identifica um nome).
Autor responsável pela correspondência	Author responsible for correspondence		Identifica a pessoa responsável pela publicação/artigo. (Propriedade da subclasse Autor, identificando se é o responsável).
Comissão editorial	Editorial committee	Comite editorial / Corpo editorial / Editorial board	Grupo de pessoas (pesquisadores, professores e cientistas), de determinada área do conhecimento que atuam como editores e avaliadores em uma publicação periódica. Atendem e aprovam diretrizes e a política editorial e coordenam a publicação em si. (Classe que identifica pessoas e suas funções).
Comissão editorial abrangência	Editorial committee coverage		Diversidade e abrangência (endogenia) internacional entre membros da comissão editorial do periódico: editores, autores, revisores e consultores. (Classe que identifica as nacionalidades, estados e países de origem das pessoas que formam as comissões que administram um periódico).

Figura 1: Extrato da tabela de metadados – Periódicos científicos digitais. Fonte: autores.

Percebeu-se, ao transcorrer da pesquisa, quer em bases de dados ou em diretórios, a existência de grande quantidade de estudos, pesquisas e investigação, em diversas áreas do conhecimento, sobre a necessidade da recuperação eficaz de informações científicas oriundas dos periódicos científicos. Mas, conforme coloca Cunha e Cavalcanti (2008, p. vii), a definição de termos objetiva o entendimento de forma clara, sucinta e simples pelos “bibliotecários, arquivistas e demais profissionais da ampla e multifacetada área da ciência da informação, facilitando a expansão de seus conhecimentos”. Compilar, relacionar e definir os termos (português e inglês), muitos dos quais já utilizados em fontes referenciais, propicia uma maior clareza e entendimento por parte de usuários e técnicos, pois, ao efetuar o levantamento nos diretórios do DAML e Swoogle, percebeu-se o uso de termos semelhantes ou com designação alternativa, mesmo baseando-se em metadados do Dublin Core.

Assim, por serem os periódicos científicos o objetivo dessa pesquisa, sentiu-se a necessidade desse levantamento e da definição de cada metadado para a ontologia pretendida. Destaca-se a importância dessa compilação, pois são os periódicos que validam, qualificam e reconhecem



como científica as informações, por proporcionam a revisão pelos pares e a adoção de normas e padrões.

Baseando-se, principalmente em Noy e McGuinness (2005) e seguido pela maioria das ontologias pesquisadas nos diretórios do DAML, SWOGLE e no site do Protégé, os componentes de uma ontologia são definidos como: Classes e subclasses; Propriedades (ou atributos ou slots); Relações; Facetas (ou restrições) destaca-se que esse termo tem conceito diferente, sendo que para a área da Ciência da Informação e Biblioteconomia, faceta significa a fragmentação de um determinado assunto em partes subordinadas, que constituem todo o universo do conceito. Já na Ciência da Computação e Informática, faceta significa uma restrição e/ou uma limitação; e, finalmente, as Instâncias.

A construção de ontologias requer uma interação interdisciplinar da equipe de desenvolvimento e entre áreas afins, pois, requer um aprofundamento em lingüística, em linguagens documentárias e de recuperação de informações, além de domínio especialista da área a ser estudada. Fernandez, Gómez-Perez e Juristo (1997) discutem os estágios de construção de ontologias, que são: especificação, conceitualização, formalização, integração, implementação e manutenção.

Nessa pesquisa, objetiva-se utilizar dois editores para a construção da ontologia: ontoKEM (*Ontology for Knowledge Engineering and Management*) e o Protégé. O ontoKEM é uma ferramenta de desenvolvimento para ontologias de forma integrada, onde as janelas permitem a interação em todas as etapas e a exportação dos dados para a linguagem *Web Ontology Language* (OWL) e criada no Laboratório de Engenharia do Conhecimento (LEC), do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC), da Universidade Federal de Santa Catarina. Utiliza-se a mesma em função da presente pesquisa estar ligada ao EGC/UFSC.

Fernandez, Gómez-Perez e Juristo (1997) resumem o processo de criação de ontologia em seis estágios (supracitados) os quais, na prática, foram efetuado e que são necessário para a criação e implementação de ontologias e, com a utilização do ontoKEM, foi possível agrupar estes estágios, mas não omiti-los, permitindo uma visão ampla de todo o processo, facilitando a percepção e detecção de erros. Ao final, a ferramenta ontoKEM, permite a exportação dos dados para a OWL.

Outro recurso utilizado é o software Protégé, largamente utilizado para a construção de ontologias e recomendado pela W3C. Trata-se de um construtor gráfico de ontologias,



desenvolvido pelo *Stanford Center for Biomedical Informatics Research*, da *Stanford University School of Medicine*, de livre acesso, disponível no endereço <http://protege.stanford.edu>. Caracterizando-se como uma plataforma de editoração de ontologias, o Protégé permite testes e a possibilidade de validar as ontologias em OWL.

Na fase atual estão sendo inseridos os metadados nos dois editores, criando classes e subclasses, além das propriedades e as relações. Estudam-se as restrições.

4. Considerações Finais

A presente ontologia encontra-se em edição nos editores ontoKEM e Protégé. Mas continuam-se as pesquisas e investigações, pois, cabe destacar que a gama de publicações aumenta consideravelmente a cada dia, conforme apresentado no sítio de Harnad (2009), que defende o acesso livre, mas de forma que as informações científicas sejam validadas e qualificadas. Muitas pesquisas encontram-se em andamento dando ênfase ao treinamento e ao domínio das tecnologias de informação e comunicação e ao trabalho multidisciplinar que, em parceria com áreas correlatas, buscam por soluções para o tratamento, padronização e disseminação de informação científica.

O uso de padrões já consolidados e utilizados em larga escala, como o caso do Dublin Core, são bases fundamentais para o desenvolvimento de recursos semânticos e ontológicos voltados a aplicações específicas, pois fundamentam e facilitam o intercâmbio de informações. Igualmente, acompanham e se atualizam de acordo com os avanços tecnológicos, conforme o recente trabalho de NILSSON; BAKER e JOHNSTON (2009, p. 1) que apresentam os níveis de interoperabilidade para metadados Dublin Core, afirmando que o “modelo de camadas apresentado vai de encontro às necessidades sentidas por muitas comunidades para posicionar vários projetos com diferentes níveis de interoperabilidade com o Dublin Core, mas necessitando de uma terminologia apropriada”.

O uso de ontologias propicia a organização, melhorias e a validação de informações recuperadas, no âmbito da Internet e é com este objetivo que se trabalha na construção dessa ontologia, que visa consolidar uma estrutura de elementos essenciais e obrigatórios em periódicos científicos, padronizando-os. Essa ação permitiria que os sistemas de informação, as bases de dados, repositórios e portais que indexam e compilam periódicos científicos, nas várias áreas do conhecimento, interoperem entre si, permitindo uma recuperação mais eficaz e precisa.



Da mesma forma, nas bibliotecas de ontologias do Protégé e no diretório do SWOGLE, continuam a surgir aplicações em ontologias, voltadas à informação científica e sua recuperação, cada qual desenvolvida em função de uma necessidade específica, comprovada pela gama de artigos publicados sobre o assunto, divulgando aplicações individuais, direcionadas às questões particulares e/ou institucionais.

Referências

- ARDO, Anders. Can we trust Web-page metadata? *Journal of Library Metadata*, v. 10, n. 1, p. 58-74, 2010.
- BRÄSCHER, Marisa. Prefácio. In: GIANNASI-KAIMEN, Maria Júlia; CARELLI, Ana E. (org.). *Recursos informacionais para compartilhamento da informação: redesenhando acesso, disponibilidade e uso*. Rio de Janeiro; E-papers, 2007, p. 9-13.
- CAFÉ, Lígia. Linguagens documentárias. Disciplina. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- CUNHA, Murilo B. da; CAVALCANTI, Cordélia R. de O. Dicionário de biblioteconomia e arquivologia. Brasília, Briquet de Lemos, 2008. 451 p.
- DAHLBERG, Ingetraut. *Knowledge Organization*. 2006. Disponível em: <http://www.db.dk/bh/Lifeboat_KO/CONCEPTS/knowledge_organization_Dahlberg.htm>. Acesso em: 09 jul. 2009.
- DING, Li et al. Swoogle: A Search and Metadata Engine for the Semantic Web. In: Proceedings of the Thirteenth ACM Conference on Information and Knowledge Management. November 09, 2004. Disponível em: <<http://ebiquity.umbc.edu/paper/html/id/183/>>. Acesso: set., 2009.
- FACHIN, Gleisy R. B.; HILLESHEIM, Araci I. de A.. *Periódico científico: padronização e organização*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 186 p.
- FERNANDEZ, M.; GOMEZ-PEREZ, A.; JURISTO, H. Methontology; from ontological art towards ontological engineering (1997). Available from Internet: <<http://citeseer.ist.psu.edu/context/544607/0/>>. Access: 20 July 2005.
- FERREIRA, Sueli M. S. P. Fontes de informação em tempo de acesso livre/aberto. In: GIANNASI-KAIMEN, Maria Júlia; CARELLI, Ana E. (org.). *Recursos informacionais para compartilhamento da informação: redesenhando acesso, disponibilidade e uso*. Rio de Janeiro: E-papers, 2007. Cap. 6, p. 141-173.
- FONSECA, Frederico. The double role of ontologies in information science research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 58, n. 6, p. 786-793, 2007.
- GÓMEZ-PÉREZ, Asunción; CORCHO, Oscar. Ontology languages for the semantic web. *Intelligent Systems – IEEE*, v. 17, n.1, jan/fev, 2002, p. 54-60. DOI 10.1109/5254.988453
- GÓMEZ-PÉREZ, Asunción; RAMOS, J. A. *Semantic mappings: out of ontology world limits*. CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR APPLICATIONS . Barcelona, IEEE Press, 4-7, mar. 2008.
- GRUBER, T. What is an ontology? 1996. Disponível em : <<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>>. Acesso em: 21 de dez. 2007.
- GUARINO, Nicola. The basic tools of ontological analysis. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM ONTOLOGIA NO BRASIL, 2008. Disponível em: <http://www.uff.br/ontologia>. Acesso em: nov. 2008.