



ALÉM DAS NUVENS:
EXPANDINDO AS FRONTEIRAS DA CIÊNCIA DA
INFORMAÇÃO

Isa M. Freire, Lilian M. A. R. Alvares,
Renata M. A. Baracho, Mauricio B. Almeida,
Beatriz V. Cendon, Benildes C. M. S. Maculan
(Org.)



ALÉM DAS NUvens:
EXPANDINDO AS FRONTEIRAS DA CIÊNCIA DA
INFORMAÇÃO

ISSN 2177-3688

BELO HORIZONTE

ECI/UFMG

2014

DIREITO AUTORAL E DE REPRODUÇÃO

Direitos de autor ©2014 para os artigos individuais dos autores. São permitidas cópias para fins privados e acadêmicos, desde que citada a fonte e autoria. E republicação desse material requer permissão dos detentores dos direitos autorais. Os editores deste volume são responsáveis pela publicação e detentores dos direitos autorais.

E56a
2014 Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação : além das nuvens, expandindo as fronteiras da Ciência da Informação (15. : 2014 : Belo Horizonte, MG).

Anais [recurso eletrônico] / XV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação : além das nuvens, expandindo as fronteiras da Ciência da Informação, 27-31 de outubro em Belo Horizonte, MG. / Organizadores: Isa M. Freire, Lilian M. A. R. Álvares, Renata M. A. Baracho, Maurício B. Almeida, Beatriz V. Cendon, Benildes C. M. S. Maculan. – Belo Horizonte, ECI, UFMG, 2014.

ISSN 2177-3688

Evento realizado pela Associação Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ANCIB) e organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGCI-ECI/UFMG).

1. Evento – Ciência da Informação. 2. Evento – Pesquisa em Ciência da Informação. I. Título.

CDU: 02(063)(81)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Profa. Dra. Renata Maria Abrantes Baracho – UFMG: Presidente
Profa. Dra. Lillian Alvares – UnB
Profa. Dra. Icléia Thiesen – Unirio
Profa. Dra. Brígida Maria Nogueira Cervantes – UEL
Profa. Dra. Giulia Crippa - USP
Profa. Dra. Emeide Nóbrega Duarte – UFPB
Prof. Dr. Clóvis Montenegro de Lima – IBICT
Profa. Dra. Aida Varela - UFBA
Profa. Dra. Leilah Santiago Bufrem – UFPE
Profa. Dra. Plácida Amorim da Costa Santos – Unesp/Marília
Profa. Dra. Luisa M. G. de Mattos Rocha – IPJB/RJ
Prof. Dr. Carlos Xavier de Azevedo Netto – UFPB
Profa. Dra. Maria Cristina Soares Guimarães - IBICT/Fiocruz

PARECERISTAS DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO GT 8

INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA

Ana Maria Pereira
Angela Maria Grossi de Carvalho
Carlos Henrique Marcondes
Cenidalva Teixeira
Cesar Cusin
Claudio Jose Silva Ribeiro
Divino Ignacio Ribeiro Jr
Edberto Ferneda
Elvis Fusco
Fabiano Ferreira de Castro
Fernando Modesto
Gercina Lima
Guilherme Ataíde Dias
Izabel França de Lima
José Eduardo Santarem Segundo
Luis Fernando Sayão
Marckson Sousa
Marcos L Mucheroni
Maria Elisabete Catarino
Maria Inês Tomaél
Maria José Vicentini Jorente
Maurício Barcellos Almeida
Murilo Bastos Cunha
Nanci Oddone
Patrícia Zeni Marchiori
Plácida L. V. Amorim Costa Santos
Rachel Cristina Vesú Alves
Renata Maria Abrantes Baracho
Renato Fernandes Corrêa
Renato Rocha Souza
Ricardo César G. Santana
Rogério Ap. Sá Ramalho
Silvana Ap. Borsetti Gregorio Vidotti
Silvana Drumond
Vinícius M. Kern
Wagner Junqueira de Araujo
Zaira Regina Zafalon

Realização



Agências de Fomento



Grupos de pesquisa



Apoio



GT 8

INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
GT 8 – INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA.....	3710
Modalidade da apresentação: Comunicação oral	3710
TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: PERCURSO DA TEMÁTICA TECNOLÓGICA NO ARIST.....	3710
<i>Ronaldo Ferreira Araujo</i> <i>Marlene Oliveira</i>	
IMAGEM & TECNOLOGIA EM CATÁLOGOS DE MUSEUS DE ARTE: INTERSEMIOSE EM QUESTÃO.....	3726
<i>Fábio Rogério Batista Lima</i> <i>Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos</i>	
UTILIZANDO O GOOGLE ANALYTICS PARA MONITORAR A AUDIÊNCIA DE BLOGS	3745
<i>Célio Andrade Santana Júnior</i> <i>Camila Oliveira Lima</i> <i>Diego Andres Salcedo</i> <i>Andréia Candida de Souza</i>	
BASES METODOLÓGICAS PARA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PERVASIVA.....	3765
<i>Henry Poncio Cruz de Oliveira</i> <i>Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti</i> <i>Virginia Bentes Pinto</i>	
ENCONTRABILIDADE DA INFORMAÇÃO: ATRIBUTOS E RECOMENDAÇÕES PARA AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS	3780
<i>Fernando Luiz Vechiato</i> <i>Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti</i>	
CONVERSÃO DE REGISTROS EM XML PARA MARC 21: UM MODELO BASEADO EM XSLT.....	3802
<i>Fabrcio Silva Assumpção</i> <i>Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos</i>	
APLICAÇÃO DE DADOS INTERLIGADOS ABERTOS APOIADA POR ONTOLOGIA	3822
<i>Linair Maria Campos</i> <i>Maria Luiza de Almeida Campos</i>	
USUÁRIOS EM PRÁTICAS PROFISSIONAIS DE BIBLIOTECÁRIOS E ANALISTAS DE TI.....	3842
<i>Eliane Cristina de Freitas Rocha</i> <i>Adriana Bogliolo Sirihal Duarte</i>	
WEB SEMÂNTICA: INTRODUÇÃO A RECUPERAÇÃO DE DADOS USANDO SPARQL.....	3863
<i>José Eduardo Santarém Segundo</i>	

DESIGN SCIENCE: FILOSOFIA DA PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA.....	3883
<i>Marcello Peixoto Bax</i>	
LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS EM AMBIENTES COMPUTACIONAIS NAS NUVENS	3904
<i>Charles Rodrigues</i>	
<i>Angel Freddy Godoy Viera</i>	
ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE INDEXAÇÃO AUTOMÁTICA NO AMBITO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (1973-2012).....	3924
<i>Remi Correia Lapa</i>	
<i>Renato Fernandes Correa</i>	
DESENVOLVENDO UMA PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA AMPLIADA NA PLATAFORMA <i>e-QUILT</i>	3942
<i>Adriana Carla Silva de Oliveira</i>	
<i>Guilherme Ataíde Dias</i>	
<i>Mariana Cantisani</i>	
ACESSIBILIDADE A INFORMAÇÃO: ANÁLISE DO WEBSITE DA FUNDAÇÃO APOIO À PESSOA COM DEFICIÊNCIA	3963
<i>Célia Medeiros Dantas</i>	
<i>Hellosman de Oliveira Silva</i>	
<i>Marckson Roberto Ferreira de Sousa</i>	
UMA FERRAMENTA PARA RECUPERAÇÃO DE TAGS DE BLOGS BASEADA EM MICROFORMATOS.....	3980
<i>Célio Andrade Santana Júnior</i>	
<i>Nilton Heck Santos</i>	
<i>Steffane Ramires de Lima</i>	
<i>Amanda Maria de Almeida Nunes</i>	
POLÍTICAS DE FORMATOS DE ARQUIVOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: PRESERVAÇÃO DIGITAL NO SABER TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E SOCIAIS	3998
<i>Vildeane da Rocha Borba</i>	
<i>Sandra de Albuquerque Siebra</i>	
<i>Marcos Galindo</i>	
<i>Josiane Lemos Machiavelli</i>	
<i>Cristine Martins Gomes de Gusmão</i>	
A INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM CATÁLOGOS BIBLIOGRÁFICOS <i>ON-LINE</i> DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS	4016
<i>Flavia Maria Bastos</i>	
<i>Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti</i>	
REDES SOCIAIS EM BIBLIOTECAS: TRABALHOS APRESENTADOS NO XVII SNBU	4034
<i>Maira Nani França</i>	
<i>Angela Maria Grossi de Carvalho</i>	
METADADOS ARQUIVÍSTICOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE CONCEITOS, TIPOS E INSTRUMENTOS	4050
<i>Rachel Cristina Vesu Alves</i>	

Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos

UM ROTEIRO PARA MODELAGEM CONCEITUAL DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BASEADA EM PRINCÍPIOS ONTOLÓGICOS	4072
<i>Stefane de Melo Silva</i>	
<i>Fernanda Farinelli</i>	
Mauricio Barcellos Almeida	
SISTEMA PARA GERENCIAMENTO E RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO	4096
<i>Renata Maria Abrantes Baracho</i>	
<i>Cátia Rodrigues Barbosa</i>	
<i>Christiano Benvindo dos Santos</i>	
BIG DATA: UMA INVESTIGAÇÃO COM USO DE DADOS ABERTOS SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO	4116
<i>Cláudio José Silva Ribeiro</i>	
ONTOLOGIA BASEADA NOS FRBR: PROPOSTA DE APLICAÇÃO EM CATÁLOGOS ONLINE	4132
<i>Rogério Aparecido Sá Ramalho</i>	
<i>Zaira Regina Zafalon</i>	
<i>Marcos Teruo Ouchi</i>	
AVALIAÇÃO DO ACESSO E VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS	4151
<i>Sandra de Albuquerque Siebra</i>	
<i>Júccia Nathielle do Nascimento Oliveira</i>	
<i>Críssia de Santana Marcelino</i>	
Modalidade da apresentação: Pôster.....	4171
INFLUÊNCIA DA INOVATIVIDADE E FINANCIAMENTO NO RESULTADO EM START-UPS	4171
<i>Anselmo Battisti</i>	
<i>Carlos O. Quandt</i>	
TECNOLOGIAS PARA APLICAÇÃO DA WEB SEMÂNTICA NAS BIBLIOTECAS E ARQUIVOS	4178
<i>Marcelo Tomita</i>	
<i>Maria Elisabete Catarino</i>	
FERRAMENTA DE SOFTWARE LIVRE PARA CONSTRUÇÃO DE BASES DE DADOS REFERENCIAIS DE ARTIGOS CIENTÍFICOS DIGITAIS	4185
<i>Flávio Ribeiro Córdula</i>	
<i>Wagner Junqueira de Araújo</i>	
MODELO PARA O DESCARTE SEGURO DA INFORMAÇÃO EM SUPORTE DIGITAL	4193
<i>Silvio Lucas da Silva</i>	
<i>Wagner Junqueira Araújo</i>	
ACESSIBILIDADE WEB NA PERSPECTIVA DOS SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO	4201
<i>Lucinéia Souza Maia</i>	

ANÁLISE DA AÇÃO DE INFORMAÇÃO RELACIONAL NO LAViD DA UFPB.	4212
<i>Emy Pôrto Bezerra</i>	
<i>Ítalo José Bastos Guimarães</i>	
<i>Zayr Cláudio Gomes da Silva</i>	
BIBLIOTECAS E WEB SEMÂNTICA: ANÁLISE SOBRE O ESTADO DESTES RELACIONAMENTOS	4219
<i>Edgar Bisset Alvarez</i>	
ANÁLISE DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO DO WEBSITE DO SIBI UNIRIO	4228
<i>Alanda do Valle Vitorino</i>	
<i>Claudio Jose Silva Ribeiro</i>	
AVALIANDO A EDITORAÇÃO DE E-BOOKS EM AMBIENTES DE EDITORAS UNIVERSITÁRIAS: UMA APLICAÇÃO DO OPEN MONOGRAPH PRESS	4235
<i>Adriana Carla Silva de Oliveira</i>	
<i>Guilherme Ataíde Dias</i>	
BIG DATA APLICADO A SISTEMAS CIBER-FÍSICOS DA LOGÍSTICA: PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL	4242
<i>Moisés Lima Dutra</i>	
<i>William Barbosa Vianna</i>	
<i>Enzo Morosini Frazzon</i>	
VISUALIZAÇÃO DE CORRESPONDÊNCIAS SEMÂNTICAS NO UNIVERSO BIG DATA	4250
<i>Moises Lima Dutra</i>	
<i>Marcio Matias</i>	
SÍNDROME DE GABRIELA” EM UMA COMUNIDADE RURAL DE JOÃO PESSOA: RESISTÊNCIA E ACEITAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E INCLUSÃO DIGITAL	4258
<i>Raíssa Carneiro de Brito</i>	
A WEB 2.0 COMO CANAL DE COMUNICAÇÃO ENTRE A BIBLIOTECA E OS USUÁRIOS	4265
<i>Nivea Camara Rocha de Souza</i>	
<i>Ana Paula de Oliveira Villalobos</i>	

ONTOLOGIA BASEADA NOS FRBR: PROPOSTA DE APLICAÇÃO EM CATÁLOGOS ONLINE

ONTOLOGY BASED ON FRBR: PROPOSED APPLICATION IN ONLINE CATALOGUE

Rogério Aparecido Sá Ramalho
Zaira Regina Zafalon
Marcos Teruo Ouchi

Resumo: Com o desenvolvimento e a popularização de tecnologias informacionais ampliaram-se e inovaram-se as formas de produção e registro do conhecimento humano de modo a ser possível recorrer aos mais variados suportes para seu registro. Observa-se, também, que, com o aumento exponencial da criação, da transmissão e da transferência de informações em meios digitais, um novo paradigma informacional é apresentado, com destaque ao acesso e não à propriedade. Diante desse cenário, e com o intuito de garantir a recuperação e o (re)uso de informações, (re)definem-se métodos e instrumentos de organização, disseminação e acesso aos registros, no qual destacam-se as ontologias e a catalogação. Neste sentido, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: é possível utilizar as relações existentes entre as entidades dos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos como substratos teóricos no desenvolvimento de ontologias, para que seja possível garantir aos usuários pela navegação, o desenvolvimento de tarefas que permitam encontrar, identificar, selecionar e obter acesso aos recursos bibliográficos? Apresenta-se como objetivo geral desenvolver um protótipo de ontologia baseada nas relações previstas entre as entidades dos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos (FRBR), que considera, em seu bojo, as tarefas a serem desempenhadas pelos usuários. Define-se, como objetivos específicos, analisar as contribuições teórico-metodológicas da Ciência da Informação no desenvolvimento de ontologias na representação da informação, com suas ferramentas, técnicas, tecnologias e metodologias; e descrever entidades e relacionamentos previstos nos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos e sua correlação com as tarefas a serem desempenhadas pelos usuários. A pesquisa caracteriza-se com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos e recorre-se à pesquisa bibliográfica e documental para a construção do arcabouço teórico. Optou-se, como procedimento metodológico que permita viabilizar a resposta à questão de pesquisa, pelo desenvolvimento de um protótipo que se utiliza das entidades e relacionamentos previstos nos FRBR como substrato teórico para a elaboração da ontologia. Os resultados demonstram viabilidade parcial de se recorrer às entidades dos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos para fundamentar o desenvolvimento de ontologias. Esse resultado é decorrente do fato de serem encontradas dificuldades conceituais para a modelagem, haja vista os FRBR considerarem que algumas das entidades podem estar previstas em dois grupos. Tal situação faz com que a modelagem seja considerada conceitualmente incorreta, uma vez que não é possível satisfazer aos critérios de entidades pertencerem a diferentes grupos, caracterizando polissemia.

Palavras-chave: Ontologias. Representação da Informação. Catalogação. Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos.

Abstract: With the development and popularization of information technologies have expanded and innovated the forms of production and record of human knowledge in order to be possible to use various media to your registry. Observe also that, with the exponential increase in the creation, transmission and transfer of information in digital media, a new informational paradigm is presented, emphasizing access and not ownership. Given this scenario, and in order

to ensure recovery and (re) use of information, (re) define themselves instruments and methods of organization, dissemination and access to records, in which we highlight the ontologies and cataloging. In this sense, we present the following research question: is possible to use relations existing between the entities of the Functional Requirements for Bibliographic Records as the theoretical substrates applied to development of ontologies, so that you can ensure users for navigation, the development of tasks that allow to find, identify, select and obtain access to library resources? It is presented as general objective to develop a prototype ontology based on relationships between entities provided the Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR), which considers, in its wake, the tasks to be performed by users. Is defined, specific objectives, analyze the theoretical and methodological contributions of Information Science to develop ontologies in information representation, with their tools, techniques, technologies and methodologies; and describe entities and relationships specified in Functional Requirements for Bibliographic Records and its correlation with the tasks to be performed by users. The research is characterized with qualitative approach and applied nature, with exploratory and descriptive goals and resorts to literature and documents to build the theoretical framework research. It was decided, as a methodological procedure to facilitate the response to the research question, the development of a prototype which uses the entities and relationships in FRBR as provided theoretical basis for the elaboration of the ontology. The results demonstrate feasibility of using partial entities of the Functional Requirements of Bibliographic Records to support the development of ontologies. This result is due to the fact that they found it difficult to conceptual modeling, given FRBR consider that some of the entities can be provided in two groups. This situation makes the modeling is considered to be conceptually wrong, since it is not possible to meet the criteria of entities belonging to different groups, characterized polisemy.

Keywords: Ontologies. Representation of Information. Cataloging. Functional Requirements for Bibliographical Records.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, com o desenvolvimento e a popularização de tecnologias informacionais, ampliaram-se e inovaram-se as formas de produção e registro do conhecimento humano de modo a ser possível recorrer aos mais variados suportes para seu registro, quer sejam analógicos, eletrônicos ou digitais. Observa-se, também, que, com o aumento exponencial da criação, da transmissão e da transferência de informações em meios digitais, um novo paradigma informacional é apresentado, com destaque ao acesso e não à propriedade, sendo possível ignorar barreiras geográficas, culturais e temporais.

Identificam-se, entretanto, problemas advindos da relação intrínseca dessa situação junto ao pressuposto apresentado por Ranganathan (2009), *Poupe o tempo do leitor*, que, por extensão, associa-se a todo e qualquer processo que deva ser envidado de modo a garantir satisfatoriamente a recuperação e o acesso ao documento pelo usuário, e quanto às críticas apresentadas por Bush (1945), de que um registro do conhecimento torna-se útil à Ciência a partir do momento em que se é ampliado, armazenado e, sobretudo, consultado. Se, à época, Bush (1945) apresentava críticas às limitações dos sistemas de organização e representação da informação e à “*artificiality of systems of indexing*”, o que dizer da aplicabilidade de métodos

e de instrumentos do século passado em uma era em que *tablets*, *e-readers*, *smartphones*, bases de conhecimento colaborativo (*wikis*), portais, *blogs*, *microblogs* e redes sociais fazem parte do cotidiano?

Diante desse cenário, e com o intuito de garantir a recuperação e o (re)uso de informações, (re)definem-se métodos e, conseqüentemente, instrumentos de organização, disseminação e acesso aos registros, no qual destacam-se as ontologias, os catálogos e a catalogação.

Neste sentido, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: é possível utilizar as relações existentes entre as entidades dos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos como substratos teóricos no desenvolvimento de ontologias, para que seja possível garantir aos usuários pela navegação, o desenvolvimento de tarefas que permitam encontrar, identificar, selecionar e obter acesso aos recursos bibliográficos?

As ontologias têm favorecido uma aproximação entre os modelos e métodos tradicionalmente utilizados no âmbito da Ciência da Informação com as novas tecnologias semânticas. “[...] as ontologias têm sido apontadas como uma nova possibilidade de representação de recursos informacionais em bibliotecas.” (RAMALHO, 2010, p. 17). As tecnologias, por sua vez, como extensoras das atividades de coleta, processamento, memória e transmissão de dados, contribuem para um sistema de acesso à informação. Svenonius (2000), entretanto, ressalva que a eficácia do sistema é função direta da inteligência adotada para organizá-lo.

Nesta perspectiva, a principal motivação nesta pesquisa advém da contribuição que se espera dar no âmbito da implementação de novos recursos que recorrem à tecnologia para o atingimento da missão fundamental das bibliotecas, tal qual apresentado por Ranganathan (2009, p. 263): “[...] ser um instrumento de educação universal que reúne e difunde livremente todos os recursos de ensino e dissemina o conhecimento com a ajuda delas”.

Apresenta-se, assim, o objetivo geral desse trabalho: desenvolver um protótipo de ontologia baseada nas relações previstas entre as entidades dos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos, que considera, em seu bojo, as tarefas a serem desempenhadas pelos usuários. Com vistas ao cumprimento deste objetivo definem-se os seguintes objetivos específicos: a) analisar as contribuições teórico-metodológicas da Ciência da Informação no desenvolvimento de ontologias na representação da informação, com suas ferramentas, técnicas, tecnologias e metodologias; e b) descrever entidades e relacionamentos previstos nos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos e sua correlação com as tarefas a serem desempenhadas pelos usuários.

Esta pesquisa caracteriza-se com abordagem qualitativa, pois, segundo Silveira e Córdova (2009), apresenta características voltadas à descrição, compreensão e explicação de relações de um determinado fenômeno de modo a considerar o caráter interativo entre os objetivos definidos e as orientações teóricas da pesquisa. Determina-se, também, como pesquisa de natureza aplicada, uma vez que “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos” (op. cit., p. 35). Quanto aos objetivos, a pesquisa compreende aspectos exploratórios e descritivos, uma vez que busca tornar o problema mais explícito a partir de hipóteses, o que exige descrição de fatos observados (GIL, 2007; TRIVIÑOS, 1987). Recorre-se a procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental para a construção do arcabouço teórico, uma vez que recorre a fontes de informação primárias e secundárias, e a partir do desenvolvimento de um protótipo busca-se analisar a possibilidade da utilização das entidades dos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos como substratos teóricos para a elaboração de ontologias.

A pesquisa consolida, no tópico dois, as ontologias como instrumento de representação, no tópico três, as entidades e relacionamentos dos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos e as tarefas dos usuários, e, no tópico quatro, apresenta um protótipo de ontologia que possibilita a junção dos conceitos relacionados ao desenvolvimento de ontologia com os padrões já sedimentados na área de Catalogação a partir da realização de inferências automáticas baseadas nas entidades e relacionamentos previstos nos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos.

2 ONTOLOGIAS COMO INSTRUMENTO DE REPRESENTAÇÃO

No âmbito da área de Ciência da Informação o termo ontologia passou a ser utilizado no final da década de 1990, quando instrumentos de representação de informações despertaram maior interesse dos pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento, impulsionados pela criação do ambiente Web e desenvolvimento de novas tecnologias digitais (SOERGEL, 1999; VICKERY, 1997).

García-Marco (2007) ressalta que o crescente aumento do número de pesquisas relacionadas com ontologias e metadados na área de Ciência da Informação constitui a “ponta do *iceberg*” de um processo de reconfiguração disciplinar, como resultado da integração de diversas Ciências. Deste modo, verifica-se ao longo da última década um maior empenho na consolidação das definições de ontologia e análise das possibilidades de uso como instrumento de representação (SANTOS; CORREA; SILVEIRA, 2013).

Entre as definições de ontologia mais referenciadas na literatura destaca-se a apresentada por Gruber (1993, p. 1) de que “é uma especificação explícita de uma conceitualização”. Contudo, tal definição remete o conceito de ontologia a aspectos filosóficos, favorecendo a geração de conflitos terminológicos, conforme destaca Guarino (1998, p. 5):

No sentido filosófico, podemos nos referir a uma "ontologia" como um sistema particular de categorias que versa sobre uma certa visão do mundo. Desta forma, este sistema não depende de uma linguagem particular: a ontologia de Aristóteles é sempre a mesma, independente da linguagem usada para descrevê-la. Por outro lado, em seu uso mais prevalente na IA [inteligência artificial], uma ontologia é referida como um artefato de engenharia, constituído de um vocabulário específico usado para descrever uma certa realidade e um conjunto de pressupostos explícitos relacionados com o significado pretendido para as palavras do vocabulário.

Nesta perspectiva, com o intuito de aproximar o conceito de ontologia aos pressupostos da área de Ciência da Informação, principalmente quanto aos processos de representação, tratamento, organização e recuperação de recursos informacionais, recorre-se a Ramalho (2010, p. 107) que define ontologia como

[...] um artefato tecnológico que possibilita representar formalmente as propriedades e relacionamentos de um determinado modelo conceitual, favorecendo a utilização de inferências automáticas nos processos de organização e recuperação de recursos informacionais.

Tal definição caracteriza as ontologias no âmbito da área de Ciência da Informação como instrumentos de nível epistemológico, concebidos a partir de linguagens computacionais com o intuito de favorecer a representação formal dos relacionamentos existentes entre os conceitos de um domínio específico.

Neste contexto, as ontologias figuram como uma nova abordagem computacional de representação, descrição e organização de conteúdos informacionais, favorecendo a aproximação dos modelos clássicos de representação, utilizados tradicionalmente no âmbito da área de Ciência da Informação, com as novas tecnologias semânticas desenvolvidas ao longo dos últimos anos.

As ontologias potencializam a representação dos relacionamentos existentes entre os conceitos que *traduzem* os conteúdos informacionais de modo a possibilitar representações semânticas que não poderiam ser obtidas a partir de descrições textuais, caracterizando-se como um tipo de fonte secundária, instituindo novas formas de acesso e favorecendo maior flexibilidade na recuperação de informações, por meio da realização de inferências. Quanto ao enfoque das representações semânticas, Zafalon (2013) esclarece que “é a semântica que dá

conta dos processos mentais segundo os quais se produz, constitui, compreende e descreve a representação de um recurso informacional.”

Deste modo, verifica-se que a Ciência da Informação pode contribuir para o desenvolvimento de ontologias a partir do fornecimento de substratos teóricos e metodológicos que possibilitam o reaproveitamento de instrumentos e métodos já sedimentados em seu campo de atuação.

Ao longo dos últimos anos inúmeras metodologias têm sido propostas para o desenvolvimento de ontologias. Dentre elas, destacam-se a de Uschold e King (1995), a de Uschold e Gruninguer (1996), a de Fernández, Gómez-Pérez e Juristo (1997), e o método 101, proposto por Noy e McGuinness (2001). No âmbito da área de Ciência da Informação destacamos o método proposto por Ramalho (2010) para o desenvolvimento de ontologias a teoria do conceito e a teoria da classificação facetada utilizadas na elaboração de tesouros (CAMPOS; GOMES, 2006; GOMES, et al., 1990), bem como a norma ANSI/NISO Z39.19-2005, que apresenta diretrizes para a elaboração de vocabulários controlados.

No escopo desta pesquisa recorre-se, dentre os diversos métodos, modelos e instrumentos adotados na Ciência da Informação, às relações previstas entre as entidades dos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos (FRBR), estabelecidos pela *International Federation of Library Associations and Institutions* (1998), para o desenvolvimento de um catálogo baseado em ontologia. Esta opção foi feita com base na aproximação cada vez mais notável entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação e pelo fato de que o desenvolvimento de ontologias apresentar-se como um processo não-linear, que requer refinamentos e interações sucessivas até a obtenção de um modelo que se mostre adequado às necessidades propostas. Conforme destacam Zhao e Hu (2007) a utilização de ontologias mostra-se como uma abordagem promissora que possibilita expressar formalmente a semântica de informações estruturadas e semiestruturadas, a fim de apoiar a aquisição, manutenção e acesso de informações.

3 REQUISITOS FUNCIONAIS PARA REGISTROS BIBLIOGRÁFICOS (FRBR) E AS TAREFAS DOS USUÁRIOS

Catalogar recursos informacionais mostra-se como atividade que fundamenta a recuperação e o acesso aos documentos uma vez que é por meio do registro bibliográfico que se torna possível efetivar o processo comunicativo entre unidades de informação e seus usuários; em outras palavras, é por meio dos registros, resultados da catalogação, que os documentos tornam-se recuperáveis e acessíveis em catálogos. Afinal, conforme afirma

Zafalon (2012, p. 46), “As bibliotecas utilizam-se de catálogos, instrumentos disponíveis em diversas formas ou suportes (livros, folhas soltas, fichas ou eletrônicos) com o objetivo de garantir a recuperação dos registros bibliográficos pelo público a que se destina.”

Segundo Santos e Correia (2009), o registro bibliográfico compreende um conjunto de elementos que apresentam funcionalidades de unicidade, instanciamento e armazenamento do item. De acordo com a International Federation of Library Associations and Institutions (2005) o registro bibliográfico é um conjunto de dados, compostos por entidades, que descrevem ou identificam um ou mais obras, expressões, manifestações ou itens.

Em se tratando do universo bibliográfico, a International Federation of Library Associations and Institutions (2009) afirma que as entidades, seus atributos e relacionamentos estão presentes no registro bibliográfico uma vez que “baseia-se, tipicamente, no item enquanto representante da manifestação e pode incluir atributos que pertençam à(s) obra(s) e expressão(ões) nela contidas”. As entidades representam conceitos chaves para uso em registros bibliográficos pois é na catalogação que há sistematização dos atributos e dos relacionamentos característicos das entidades. Zafalon (2011, p. 136) afirma que o processo de representação “visa, por um lado, a individualização de registros do conhecimento, pelos seus diferenciados aspectos físicos, ou de suas manifestações, ou de seus itens; e, por outro, a reunião por meio de suas características de conteúdo, ou de suas expressões ou de suas obras.”

Desse modo, com vistas ao estudo sobre a apresentação de resultados de pesquisa ao usuário estabeleceu-se o modelo conceitual de um conjunto de entidades, seus atributos e relacionamentos, consolidados nos Requisitos Funcionais de Registros Bibliográficos (FRBR) e publicados pela International Federation of Library Associations and Institutions (1998).

Dentre os objetivos traçados para os FRBR está incluso o de “fornecer um quadro estruturado, claramente definido, para relacionar dados registrados em registros bibliográficos às necessidades dos usuários destes registros.” (op. cit.). O modelo apresenta um conjunto de dez entidades, subdivididas, a partir da função que desempenham, do seguinte modo: *obra*, *expressão*, *manifestação* e *item* consolidam o grupo que retrata o produto do esforço intelectual e artístico (o quê); *pessoa* e *entidade coletiva* retratam o grupo responsável pelo conteúdo intelectual ou artístico bem como pela produção e disseminação (quem); *obra*, *expressão*, *manifestação*, *item*, *pessoa*, *entidade coletiva*, *conceito*, *objeto*, *evento* e *lugar* consolidam as entidades que servem como assunto de um *obra* (sobre).

A consolidação de tais entidades, representadas por meio de seus atributos, estabelece relacionamentos dos mais variados tipos. Svenonius (2000) ressalta que relações entre obras incluem relações generalizadas (é uma subclasse de), relações de agregação (é parte de), e

usuários deve ser possível, por meio da *navegação* entre os registros de um catálogo, *encontrar* documentos que atendam às suas expectativas, de modo a ser *confirmada* a correspondência entre a entidade descrita e a procurada e a *escolha* do recurso a ser *obtido*, independente de onde esteja localizado.

Estabelece-se, portanto, que a eficácia no processo de recuperação e acesso aos recursos informacionais depende tanto da qualidade dos registros bibliográficos, ao indicarem a relação entre entidades, atributos e relacionamentos, quanto da forma de apresentação dos resultados de pesquisa em catálogos, uma vez que esta é uma ação determinante para o sucesso no desenvolvimento de tarefas a serem desempenhadas pelos usuários.

Ressalta-se que, apesar de já se ter conhecimento de algumas iniciativas que consideram o desenvolvimento de catálogos baseados nos FRBR, apresenta-se, no tópico seguinte, um protótipo de ontologia baseado nas entidades e relacionamentos previstos nos FRBR.

4 ONTOLOGIA BASEADA NOS FRBR

Construir uma ontologia compatível tanto com os hábitos da comunidade quanto com as normas que possibilitam usufruir das capacidades oferecidas pelas tecnologias semânticas, é o primeiro passo para que as bibliotecas digitais possam mudar nossa forma de pesquisa, acesso e utilização dos recursos (DABROWSKI; SYNAK; KRUK, 2009).

Nesta perspectiva, com base no método proposto por Ramalho (2010) propõe-se o desenvolvimento de uma ontologia baseada nas entidades, atributos e relacionamentos previstos nos FRBR, cujo escopo considera as tarefas a serem desempenhadas pelos usuários, e que inicia estudos para aplicação em catálogos online que possam favorecer melhor representação e interoperabilidade de registros bibliográficos, frente a crescente necessidade de compartilhamento de recursos.

De acordo com o método utilizado, após a definição do propósito e escopo da ontologia, realizou-se estudo com o intuito de identificar instrumentos tradicionalmente utilizados no âmbito da Ciência da Informação que pudessem servir de substrato teórico para a modelagem da ontologia. Para que uma ontologia represente de forma fidedigna o conhecimento de um determinado domínio, a definição das classes e conceitos exige cuidado especial na precisão conceitual e identificação de suas relações. Neste sentido, as entidades e relacionamentos previstos nos FRBR serviram de arcabouço teórico para a definição dos componentes estruturais da ontologia.

Conforme destacam Ramalho e Fujita (2011) podem ser considerados como componentes estruturais de uma ontologia as Classes/Subclasses; Propriedades Descritivas; Propriedades Relacionais e Regras/Axiomas. Tais componentes formam a *espinha dorsal* da ontologia, permitindo a representação formal dos elementos e relacionamentos do domínio modelado.

Na perspectiva de reuso de ontologias identificou-se na literatura vocabulários e outras ontologias que possuem relação com a proposta nesta pesquisa. Porém devido ao escopo baseado nas entidades e relacionamentos previstos nos FRBR, recorreu-se ao reaproveitamento de padrões de metadados já sedimentados na área de Catalogação.

Em relação à nomeação dos componentes da ontologia, com o objetivo de facilitar a compreensão e evitar possíveis problemas de interoperabilidade, seguiu-se a convenção de não utilizar acentuação, espaços e caracteres especiais. Definiu-se, também, a utilização de letras maiúsculas no início e em todas as palavras subsequentes contidas no nome das classes e subclasses, notação comumente denominada como *CamelBack*. O mesmo procedimento foi adotado para representar as propriedades relacionais da ontologia, com exceção do uso de letras minúsculas no início de seus nomes, diferenciando-as das classes. Quanto às propriedades descritivas, com o intuito de facilitar a assimilação dos componentes da ontologia, utilizou-se como padrão a denominação prevista nos FRBR, em língua inglesa, sem espaçamento.

Conforme destacado anteriormente, para que todo o potencial das ontologias possa ser explorado, torna-se necessário sua formalização a partir de linguagens que possam ser processadas por máquinas. Deste modo, após as definições conceituais das etapas anteriores, realizou-se a implementação da ontologia e formalização das regras e axiomas de modo a possibilitar a realização de inferências automáticas.

De acordo com os objetivos da ontologia proposta elegeu-se a linguagem OWL-DL/XML para a implementação, dada a aderência aos padrões do W3C e às características que possibilitam maior decidibilidade lógica/computacional. Como ferramenta de apoio para a modelagem e formalização das regras e axiomas utilizou-se a ferramenta Protégé versão 4.3.0 (Build 304) e o motor de inferência padrão da ferramenta FaCT++.

Após a implementação, realizou-se a avaliação e a documentação da ontologia, utilizando-se dos próprios recursos da ferramenta *Protégé* (a partir da inserção de anotações em seus componentes). Os procedimentos de avaliação, podem ser divididos em duas categorias:

- *Avaliação da hierarquia de classes e componentes da ontologia*: realizada a partir dos critérios da metodologia OntoClean, (re)adequando ontologicamente os componentes estruturais da ontologia até a obtenção do modelo desejado;
- *Avaliação das regras e axiomas*: efetuada por meio do julgamento do resultado de buscas que se aproximem das necessidades informacionais de usuários em potencial, simuladas para avaliar a capacidade representação, recuperação e realização de inferências automáticas de acordo com os objetivos propostos.

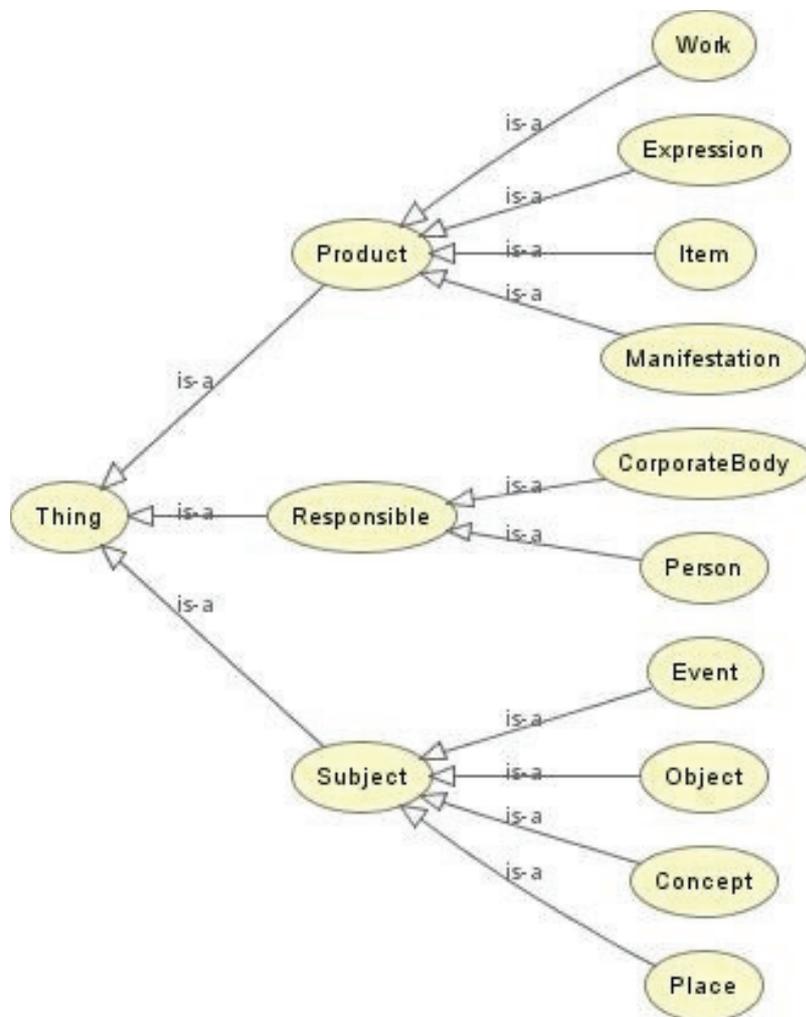
Tal processo foi realizado interativamente e de forma não-linear, por meio de refinamentos sucessivos, para se chegar ao resultado esperado. Nesta perspectiva, apresentam-se, nos próximos tópicos, alguns trechos sobre os componentes estruturais da ontologia baseada nos FRBR.

4.1 Estrutura de Classes

As Classes e Subclasses de uma ontologia são estruturadas por meio de uma taxonomia de conceitos, organizados a partir das características essenciais das instâncias representadas na ontologia e interligadas por relações hierárquicas. A relação de subordinação *is_a* (é_um) é a primitiva de estruturação mais utilizada no âmbito da Ciência da Informação e apresenta-se como uma forma bastante útil para representar a hierarquia de classes de uma ontologia, pois possibilita uma visão geral da ontologia modelada.

Assim, baseando-se nos princípios classificatórios utilizados na construção dos FRBR foram especificados os relacionamentos hierárquicos existentes entre classes da ontologia proposta, de modo que todas as propriedades existentes em uma Classe são *herdadas* por suas Subclasses, conforme apresentado na FIGURA 2, a seguir.

FIGURA 2 - Estrutura de Classes e Subclasses da ontologia



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme pode ser observado na figura 2 são apresentadas as classes que representam as 10 entidades previstas nos FRBR, organizadas em 3 hierarquias que refletem os 3 Grupos dos FRBR, as Subclasses são especializações das Classes, criadas para agrupar instâncias que possuem propriedades que não são comuns a todas as instâncias da classe superior, por este motivo graficamente as Subclasses são representadas como a origem de uma seta única direcionada para a classe superior.

4.2 Propriedades Descritivas

As propriedades descritivas são utilizadas para descrever as características, atributos e/ou qualidades das instâncias da ontologia de modo a possibilitar a atribuição de valores concretos. A utilização de propriedades descritivas aproxima-se do uso dos padrões e instrumentos da Catalogação.

QUADRO 1 – Propriedades descritivas da Classe *Work*

Atributo	Descrição
titleOfWork	Palavra, frase ou grupo de caracteres nomeando a obra. Pode haver um ou mais títulos associados com a obra. Se a obra foi publicada sob títulos diferentes (diferentes na forma, linguagem, etc.), uma agência bibliográfica normalmente seleciona um daqueles títulos como a base de um "título uniforme" para fins de consistência na nomeação, referenciando a obra. Outros títulos em que a obra tem aparecido podem ser tratados como títulos variantes ou em alguns casos, como um título uniforme paralelo. O título de uma obra que faz parte de um trabalho maior pode consistir apenas de um número ou outra designação genérica que é dependente do título da obra maior.
formOfWork	Classe à qual a obra pertence (por exemplo, a novela, jogo, poema, ensaio, biografia, sinfonia, concerto, sonata, mapa, desenho, pintura, fotografia, etc.)
publisherDistributor	Indivíduo, grupo ou organização identificada na manifestação como responsável pela publicação, distribuição, emissão, ou a liberação da manifestação. A manifestação pode estar associada a um ou mais editores ou distribuidores.
Numbering	Designação de volume ou fascículo, etc. e ou data que aparece na manifestação. A numeração pode compreender um componente numérico, alfabético e ou de uma data (por exemplo, volume 1, o número 1 (Janeiro 1971)).

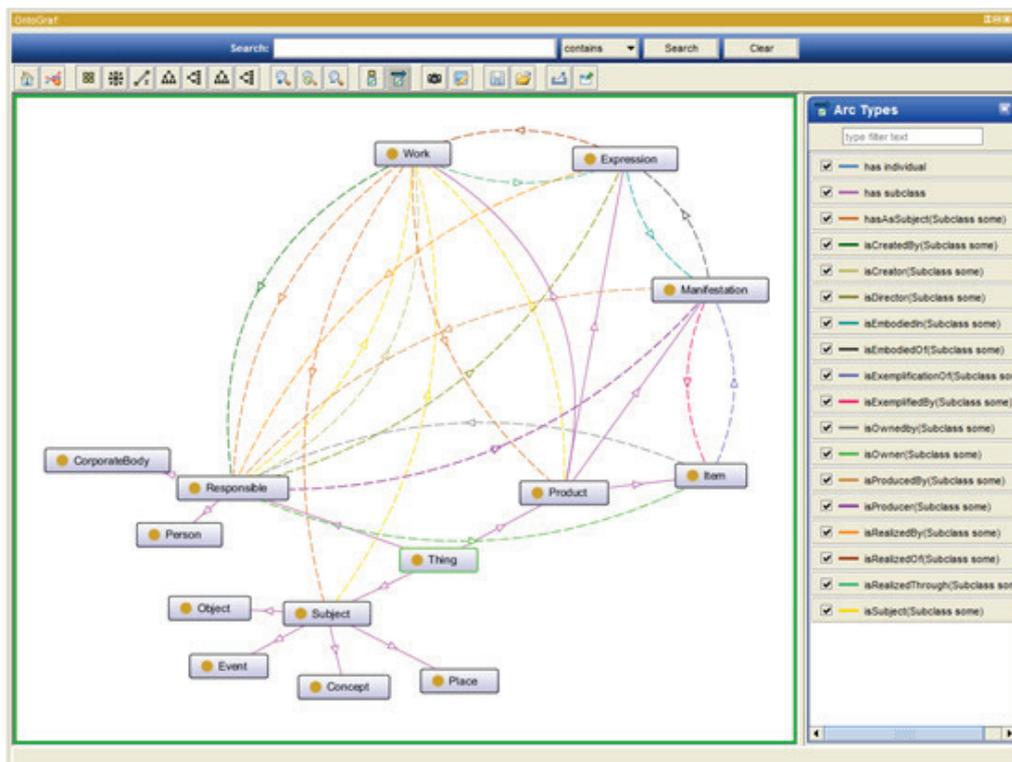
Fonte: Adaptado pelos autores com base nos FRBR (INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS, 1998)

Na ontologia desenvolvida as propriedades descritivas representam os atributos das entidades previstas nos FRBR. O quadro 1 apresenta as principais propriedades descritivas da classe *Work* e suas respectivas descrições, por se tratar de um protótipo, com o objetivo de analisar a possibilidade de utilização dos FRBR como substrato para o desenvolvimento de ontologias, não foram representados todos os atributos das entidades.

4.3 Propriedades Relacionais

As Propriedades Relacionais permitem a definição de relacionamentos que vão além das relações hierárquicas presentes na estrutura de Classes e Subclasses. Essas propriedades caracterizam-se como relações ônticas e não-hierárquicas, possibilitando maior liberdade para a representação de relacionamentos entre as instâncias e favorecendo uma representação mais eficiente. As relações ônticas, segundo Dahlberg (1978), podem ser subdivididas em diversos tipos, podendo variar de acordo com o contexto. Nesta perspectiva, com vistas a possibilitar melhor compreensão da ontologia, apresenta-se, na figura 3, a representação gráfica das classes e das propriedades relacionais da ontologia baseada nos FRBR.

FIGURA 3 - Classes e Propriedades Relacionais da ontologia



Fonte: Elaborado pelos autores

Verifica-se que as propriedades relacionais representam os relacionamentos existentes entre objetos, sendo necessário indicar a classe origem, a classe destino e o rótulo do relacionamento, o qual normalmente é definido por meio de verbos (ex.: is, has), ou verbos preposicionados (ex.: IsRealizadBy).

4.4 Regras e Axiomas

As Regras e Axiomas são enunciados lógicos que possibilitam impor condições, restrições para a realização de inferências automáticas. Tais componentes apresentam-se como o principal avanço das ontologias frente aos demais instrumentos de representação.

De acordo com o escopo da ontologia as Regras e Axiomas foram elaborados para atender às tarefas dos usuários em um ambiente que tem por base os FRBR. Para sua definição são utilizadas sentenças descritas em Lógica de Primeira Ordem (LPO), conhecida também como Cálculo de Predicados de Primeira Ordem (CPPPO), que possibilitam a definir formalmente a semântica dos formalismos.

QUADRO 2 – Descrição de Axiomas da ontologia

Descrição de Axiomas
Para cada expressão (<i>Expression</i>) pode haver “n” manifestações (<i>Manifestation</i>)
Para cada obra (<i>Work</i>) pode ter 1 ou mais instâncias do grupo do grupo 2 (<i>Responsible</i>) como responsáveis
Para cada obra (<i>Work</i>) pode haver “n” expressões (<i>Expression</i>)
Para cada manifestação (<i>Manifestation</i>) pode haver “n” itens (<i>Item</i>)
Para cada obra (<i>Work</i>) pode ter um ou mais elementos do grupo 3 (Subject) como assunto
Cada manifestação (<i>Manifestation</i>) pode ter um ou mais instâncias do grupo 2 (<i>Responsible</i>) como publicadores

Fonte: Elaborado pelos autores

No QUADRO 2 apresentam-se algumas regras implementadas na ontologia, tais regras consideram aspectos iniciais para a compreensão dos relacionamentos entre as entidades previstas nos FRBR.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado foi possível verificar que as ontologias podem contribuir para uma melhor estruturação e representação de informações em catálogos bibliográficos online, possibilitando a realização de inferências automáticas visando facilitar aos usuários a identificação, seleção e acesso de recursos bibliográficos.

Constatou-se a partir do protótipo desenvolvido que a área de Ciência da Informação pode contribuir para o desenvolvimento de ontologias, a partir do aproveitamento de métodos e técnicas para a elaboração de ontologias, tesouros e vocabulários controlados presentes na literatura da área, favorecendo a aplicação conceitos e relacionamentos previstos nos Requisitos Funcionais dos Registros Bibliográficos em catálogos bibliográficos online.

O protótipo de ontologia desenvolvido baseou-se nas relações previstas entre as entidades dos FRBR e mostrou-se como uma alternativa viável para a representação de informações em meios computacionais, contudo é necessário uma análise ontológica

adequada, em especial na modelagem do Grupo 3 (assunto), onde muitas vezes é considerado que entidades do Grupo 1 (produto) e entidades do Grupo 2 (responsável) também fazem parte do Grupo 3, configurando uma modelagem ontológica incorreta. Destaca-se que apenas as entidades originais do Grupo 3 são subclasses da classe “Subject”, estabelecendo uma relação hierárquica de subordinação com esta classe. As entidades do Grupo 1 e Grupo 2 estabelecem relações ônticas com a classe “Subject”, representadas a partir de propriedade relacionais, não estando subordinadas hierarquicamente a esta classe, pois cada um dos Grupos dos FRBR possuem diferentes critérios de identidade, caracterizando polissemia.

Nesta perspectiva, verifica-se que a utilização de ontologias favorece a transposição dos métodos convencionais de representação, contribuindo para a realização de inferências automáticas, como, por exemplo: localizar um termo em diversas fontes de informação, detectar termos genéricos e equivalentes, eliminar ambiguidades, identificar hipônimos, categorizar recursos bibliográficos, entre outras.

Assim, as ontologias possibilitam ir além da representação dos aspectos descritivos e temáticos dos documentos, fornecendo subsídios computacionais que permitem representar os próprios domínios, favorecendo a recuperação de informações contextualizadas. Deste modo, as possibilidades profissionais apresentam condições de ampliação por meio da incorporação de novas potencialidades aos processos de representação, estruturação, disseminação e recuperação de informações em ambientes digitais.

REFERÊNCIAS

ANSI/NISO. **Z39.19 – 2005**: Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies. Bethesda: NISO Press, 2005.

BUSH, V. As we may think. **Atlantic Monthly**, v. 176, n. 1, p. 101-108, 1945. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1969/12/as-we-may-think/3881/>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Metodologia de elaboração de tesauro conceitual: a categorização como princípio norteador. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, set/dez. 2006. Disponível em: <<http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/273>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

DABROWSKI, M; SYNAK, M.; KRUK, S. R. Bibliographic Ontology. In: KRUK; MCDANIEL (Eds.). **Semantic Digital Libraries**. Berlin: Springer, 2009.

DAHLBERG, I. **Ontical structures and universal classification**. Bangalore: Sarada Ranganathan Endowment, 1978.

FÉRNANDEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. **Methontology: From Ontological Art Towards Ontological Engineering**. Palo Alto: Association for the Advancement of

Artificial Intelligence, 1997. AAAI Technical Report SS-97-06. Disponível em: <http://oa.upm.es/5484/1/METHONTOLOGY_.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014.

GARCÍA MARCO, F. J. Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. **El profesional de la información**, v. 16, n. 6, p. 541-550, Nov.-Dic. 2007. Disponível em: <<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2007/noviembre/01.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, H. E. et al. **Manual de elaboração de tesouros monolíngues**. Brasília: CNPq/PNBU, 1990.

GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In: GUARINO, N.; POLI, R. (Org.). **Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation**. [s.l.]: Kluwer Academic Publishers, 1993. Disponível em: <http://pdf.aminer.org/000/912/413/toward_principles_for_the_design_of_ontologies_us_ed_for_knowledge.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2014.

GUARINO, N. **Formal Ontology and Information Systems**. [Vilnius]: Vilnius University Faculty of Mathematics and Informatics, 1998. Disponível em: <<http://uosis.mif.vu.lt/~donatas/Vadovavimas/Temos/OntologiskaiTeisingasKonceptinisModeliavimas/papildoma/Guarino98-Formal%20Ontology%20and%20Information%20Systems.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2014. Amended version of a paper appeared in N. Guarino (ed.), *Formal Ontology in Information Systems*. Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998. Amsterdam, IOS Press, pp. 3-15.

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS. **Declaração de princípios internacionais de catalogação**. [Haia]: IFLA, 2009. Disponível em: <http://www.ifla.org/files/cataloguing/icp/icp_2009-pt.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2011.

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS. **Functional requirements for bibliographic records**: final report. [Haia]: IFLA, 1998. Disponível em: <http://archive.ifla.org/archive/VII/s13/frbr/frbr_2008.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2011. Aprovado pelo Standing Committee of the IFLA Section on Cataloguing em setembro de 1997 e alterado e corrigido até fevereiro de 2009.

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS. **Guidelines for Online Public Access Catalogue (OPAC) displays**: final report: may 2005. München: K. G. Saur, 2005. Recommended by the Task Force on Guidelines for OPAC Displays. Approved by the Standing Committee of the IFLA Cataloguing Section.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. **Ontology development 101**: a guide to creating your first ontology. Stanford: Stanford University, [2001?]. Disponível em: <<http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology101/ontology101-noy-mcguinness.html>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

RAMALHO, R. A. S. **Desenvolvimento e utilização de ontologias em bibliotecas digitais: uma proposta de aplicação**. 2010. 145f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L. Aplicabilidad de ontologías en bibliotecas digitales. **Anales de Documentación**, v. 14, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/120161>>. Acesso em: 12 mar. 2014.

RANGANATHAN, S. R. **As cinco leis da biblioteconomia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2009.

SANTOS, M. T.; CORREA, R. F.; SILVEIRA, M. A. A. Estudos brasileiros sobre ontologia na Ciência da Informação. **Datagramazero**, v. 14, n. 1, 2013. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev13/Art_05.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SANTOS, P. L. V. A. C.; CORRÊA, R. M. R. **Catálogo: trajetória para um código internacional**. Niterói: Intertexto, 2009.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOERGEL, D. The rise of ontologies or the reinvention of classification. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 50, n. 12, p. 1119-1120, Oct. 1999. Disponível em: <<http://www.dsoergel.com/cv/B70.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

SVENONIUS, E. **The Intellectual Foundation of Information Organization**. Cambridge: MIT Press, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

USCHOLD, M.; GRUNINGER M. Ontologies: principles, methods and applications. **The Knowledge Engineering Review**, v. 11, n. 2, p. 93-136, 1996.

USCHOLD, M.; KING, M. Towards a Methodology for Building Ontologies. In: IJCAI-95: Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, 1995, Montreal, Canada. **Proceedings**. 1995. Disponível em: <http://www1.cs.unicam.it/insegnamenti/reti_2008/Readings/Uschold95.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VICKERY, B. C. Ontologies. **Journal of Information Science**, v. 23, n. 4, p. 277-286, 1997.

ZAFALON, Z. R. Saussure e a representação da informação como um dos modos de comunicação para e com usuários de instituições de patrimônio cultural. In: BOCCATO, V. R.C.; GRACIOSO, L. S. (Org.). **Estudos de linguagem em ciência da informação**. Campinas: Alínea, 2011.

ZAFALON, Z. R. **Scan for MARC: princípios sintáticos e semânticos de registros bibliográficos aplicados à conversão de dados analógicos para o Formato MARC21 Bibliográfico**. 2012. 170f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

ZAFALON, Z. R. Simbiose entre catalogação e recursos tecnológicos: associações entre Ciência da Informação e Linguística pelo viés dos registros bibliográficos automatizados. In:

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. [**Anais eletrônicos**]. 2013. Disponível em: <<http://enancib2013.ufsc.br/index.php/enancib2013/XIVenancib/paper/download/496/32>>. Acesso em: 20 maio 2014.

ZHAO, Y; HU, C. An Ontology-based Framework for Knowledge Service in Digital Library. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIRELESS COMMUNICATIONS, NETWORKING AND MOBILE COMPUTING, 2007, Shangai. **Proceedings...** Palo Alto: IEEE, 2007. p. 5345-5348.