



Universidade do Minho

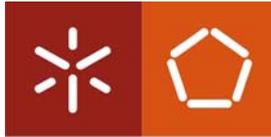
Departamento de Sistemas de Informação

Maria Elisabete Catarino

**Integração das folksonomias nos metadados: identificação de novos elementos como contributo para a descrição de recursos em repositórios.**

Abril 2009





Universidade do Minho  
Departamento de Sistemas de Informação

Maria Elisabete Catarino

**Integração das folksonomias nos metadados: identificação de novos elementos como contributo para a descrição de recursos em repositórios.**

Tese submetida à Universidade do Minho para a obtenção do grau de Doutor em Tecnologias e Sistemas de Informação, área do conhecimento Sociedade da Informação.

Trabalho realizado sob a orientação da

**Professora Doutora Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista**

Abril 2009

## DECLARAÇÃO

Nome: MARIA ELISABETE CATARINO

Endereço electrónico: [ecatarino@dsi.uminho.pt](mailto:ecatarino@dsi.uminho.pt); [beteca@uel.br](mailto:beteca@uel.br)

Telefone: +55 43 3347-1583

Número do Bilhete de Identidade: 15761960-5

Título da Tese: Integração das folksonomias nos metadados: identificação de novos elementos como contributo para a descrição dos recursos em repositórios.

Orientadora: Professora Doutora Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista

Ano de conclusão: 2009

Ramo de Conhecimento do Doutoramento: Doutoramento em Tecnologias e Sistemas de Informação, área do conhecimento Sociedade da Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho aos meus pais, Arlindo (*in memoriam*) e Eurides, os maiores responsáveis pela minha formação; e ao Diogo, filho amado, prenda de Deus para minha vida, minha inspiração.



## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho, apesar da sua natureza individual, só foi possível com a contribuição e apoio de muitos. A todos que directa ou indirectamente contribuíram, minha sincera gratidão. Em especial agradeço:

À Professora Ana Alice Baptista, orientadora, responsável pelo resultado deste trabalho, que compartilhou seu conhecimento e experiência e que, com paciência, soube compreender os meus momentos de insegurança e ansiedade.

Aos membros do júri de apreciação da proposta estendida, Professor Carlos Sousa Pinto e Professora Eva Méndez Rodríguez, pelas férteis sugestões.

Aos funcionários e colaboradores do DSI, que providenciaram toda a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas com os quais pude compartilhar um pedacinho da minha vida: Miguel, Duarte, Clotilde, Sérgio, Rogério, André e demais doutorandos e mestrandos do DSI.

Aos amigos que acompanharam toda minha caminhada em Portugal e foram um porto seguro, pois sempre que eu precisei de um alento sabia que eles estavam ali, bem pertinho: Ana Maria, Rosângela, Baptista, Nora, Rolando, Gil, Adriana, Gihad, Andréia, Alysso e Shana.

À família Oliveira: Paulo, Ana, David e Marcos, irmãos na fé.

À Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Ciência da Informação pela concessão da licença para capacitação.

Aos Professores do Departamento de Ciência da Informação da UEL por terem propiciado a concretização da licença.

À CAPES/MEC/Brasil pela concessão de bolsa de estudos para Doutorado Pleno.

## **Integração das folksonomias nos metadados: identificação de novos elementos como contributo para a descrição de recursos em repositórios.**

**RESUMO:** Folksonomia é o resultado da descrição dos recursos da Web pelo próprio utilizador. É um conjunto de etiquetas variadas e com carácter geralmente subjectivo. Estas imprimem variedade e riqueza à descrição de recursos Web que até à data era realizada quase exclusivamente por profissionais da informação ou pelos próprios autores. As folksonomias não são, em geral, relacionadas com elementos de metadados estabelecidos e, conseqüentemente, não são inteligíveis por máquinas, nem processáveis em contexto de Web Semântica. Para que tal possa acontecer, é necessário, antes de tudo, que esses elementos de metadados sejam conhecidos. De modo a poder contribuir para a sua identificação, formulou-se a seguinte Questão de Investigação: Que propriedades, ou elementos de metadados, se podem relacionar com as folksonomias de modo a possibilitar que os valores que delas constam possam ser convenientemente processados num contexto de Web Semântica? Para responder a esta questão, foi analisado o conjunto de dados do Projecto KoT (50 recursos, 5.098 etiquetas, 15.381 utilizadores) segundo os seguintes procedimentos metodológicos: criação da base de dados; análise das etiquetas do conjunto de dados; identificação das propriedades complementares ao *Dublin Core* (DC); e validação da proposta. Constatou-se que 61% das etiquetas se relacionavam com propriedades já existentes no DC, pelo que 39% não eram passíveis de se relacionar com nenhuma propriedade conhecida. Este estudo possibilitou a identificação de 10 propriedades a relacionar com 26% do total das etiquetas. Os restantes 13% correspondem a etiquetas cujo significado não foi possível apurar. Foram identificadas as seguintes novas propriedades: *Action*, *Category*, *Date Tagged*, *Depth*, *Note*, *Rate*, *Self Reference*, *Share*, *User Name* e *Utility*. São propriedades inovadoras pois relacionam-se com valores que espelham a amplitude de percepções patentes nas folksonomias. A validação das propriedades foi realizada através de questionários *on-line* enviados para os participantes da conferência DC2008. Como complemento ao trabalho realizado, optou-se por criar, ainda, um perfil de aplicação, que é uma declaração dos termos a serem aplicados em repositórios de forma complementar ao DC, e adaptar uma ontologia sobre os elementos de metadados DC. Sugere-se como trabalho futuro, entre outros, o desenvolvimento de estudos que possam abranger outros tipos e formatos de recursos,

serviços de *social bookmarking* e áreas do conhecimento, ou o desenvolvimento de uma aplicação que possa testar em ambiente real a aplicabilidade das propriedades identificadas.

**Palavras-chave:** Folksonomia, Metadados, Dublin Core, Perfil de Aplicação, Ontologia, Repositórios, STAP.

**The integration of folksonomies in metadata: identification of new elements while contributing to the description of resources in repositories.**

**ABSTRACT:** Folksonomy is the result of the description of Web resources made by their own users. It is a wide set of tags normally with a subjective character. These apply richness and variety to the Web resources' descriptions which until today was mainly expressed either by their authors or by information professionals. Folksonomies, are not generally related with metadata elements and, consequently, they are not machine-readable or processed in a Semantic Web context. To make this possible, the first step is to identify these metadata elements. In order to contribute to its identification, the following Research Question was formulated: which properties or metadata elements can relate with Folksonomies so that the values they consist in may be conveniently processed in a Semantic Web context? To answer this question, the KoT Project dataset (consisting of 50 resources, 5,098 tags, 15,381 users) was analyzed according to the following methodological procedures: creation of the database; dataset tag analysis; identification of *Dublin Core* (DC) complementary properties; and validation of the proposal. It was observed that 61% of the tags were already related with existent DC properties and 39% could not be related with any other widely used property. This study enabled the identification of ten new properties to be related with 26% of the total amount of tags. The remaining 13% correspond to tags which meaning could not be understood. The following new properties were identified: *Action, Category, Date Tagged, Depth, Note, Rate, Self Reference, Share, User Name* and *Utility*. These are innovative properties because they relate with values that mirror the wideness of perceptions present in folksonomies. The properties' validation was made through *on-line* questionnaires sent both to the participants of the DC 2008 conference. This work was complemented with both the creation of an application profile, it is a statement of the terms to be used in repositories in addition to DC, and the adaptation of a ontology concerning the DC metadata elements. Among the wide range of possible future works, it is suggested the development of similar studies with other resource types, formats, *social bookmarking* services and areas of knowledge. Another possibility is the development of an application to test both the applicability and the utility of the identified properties in real life scenarios.

**Keywords:** Folksonomy, Metadata, Dublin Core, Application Profile, Ontology, Repositories, STAP.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE .....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xv
LISTA DE FIGURAS .....	xix
LISTA DE TABELAS .....	xxi
CAPÍTULO 1 - Introdução.....	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA .....	3
1.2 O PROBLEMA .....	6
1.3 JUSTIFICAÇÃO .....	7
1.4 OPERACIONALIZAÇÃO.....	9
1.5 ESTRUTURA DA TESE .....	10
CAPÍTULO 2 – Análise do Estado da Arte .....	13
2.1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA .....	15
2.1.1 <i>Breve Historial</i> .....	15
2.1.2 <i>O Acesso Livre</i> .....	18
2.1.3 <i>A Via Verde para o Acesso Livre: Os Repositórios Digitais</i> .....	20
2.2 ESQUEMAS DE METADADOS.....	22
2.2.1 <i>Tipificação e Funcionalidades dos Metadados</i> .....	22
2.2.2 <i>Dublin Core</i> .....	28
2.3 INTEROPERABILIDADE.....	34
2.3.1 <i>Open Archives Initiative (OAI), o OAI-PMH e o OAI-ORE</i> .....	37
2.3.2 <i>SWA – Semantic Web Activity</i> .....	41
2.4 FOLKSONOMIAS .....	44
2.4.1 <i>Breve Historial</i> .....	44
2.4.2 <i>Conceito, Funções e Suas Relações</i> .....	45
2.4.3 <i>Comparação com os Vocabulários Controlados</i> .....	55
2.4.4 <i>A Relação entre as Folksonomias e os Recursos da Web</i> .....	57
2.4.5 <i>A Utilização das Folksonomias no âmbito dos Repositórios Institucionais</i> .....	59
CAPÍTULO 3 – Análise do Estado da Arte: Trabalho Complementar .....	61
3.1 PERFIL DE APLICAÇÃO .....	63
3.2 ONTOLOGIAS.....	65

3.2.1	<i>Conceito, Funções e suas Relações</i> .....	66
3.2.2	<i>Tipos de Ontologias</i> .....	67
3.2.3	<i>Ferramentas</i> .....	72
3.2.4	<i>Linguagens</i> .....	73
3.2.5	<i>Processo de Construção de Ontologias</i> .....	74
3.2.6	<i>A Ontologia do Dublin Core</i> .....	77
CAPÍTULO 4 – Descrição do Trabalho Realizado.....		81
4.1	A METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	83
4.2	CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS.....	87
4.3	OS PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DAS ETIQUETAS.....	91
4.4	IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES COMPLEMENTARES AO DC.....	97
4.5	VALIDAÇÃO DA PROPOSTA .....	97
4.6	O ESTUDO PILOTO.....	99
4.6.1	<i>Valor Acrescentado para a Definição da Metodologia</i> .....	99
4.6.2	<i>Regras definidas a partir do Estudo Piloto</i> .....	100
4.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS - METODOLOGIA .....	104
CAPÍTULO 5 - Resultados da Investigação.....		105
5.1	PROPRIEDADES IDENTIFICADAS .....	107
5.1.1	<i>Propriedades DC</i> .....	108
5.1.2	<i>Novas Propriedades Identificadas</i> .....	115
5.2	VALIDAÇÃO DOS DADOS – RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS.....	130
5.2.1	<i>Propriedade Action</i> .....	131
5.2.2	<i>Propriedade Category</i> .....	133
5.2.3	<i>Propriedade Date Tagged</i> .....	135
5.2.4	<i>Propriedade Depth</i> .....	136
5.2.5	<i>Propriedade Note</i> .....	137
5.2.6	<i>Propriedade Rate</i> .....	138
5.2.7	<i>Propriedade Self Reference</i> .....	139
5.2.8	<i>Propriedade Share</i> .....	140
5.2.9	<i>Propriedade User Name</i> .....	141
5.2.10	<i>Propriedade Utility</i> .....	141
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS – RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO .....	142
CAPÍTULO 6 - Trabalho complementar: Perfil de Aplicação e Ontologia .....		147
6.1	PERFIL DE APLICAÇÃO.....	149
6.1.1	<i>Requisitos funcionais e domínio</i> .....	150
6.1.2	<i>Definição dos Termos de Metadados e Description Set Profile</i> .....	152

6.1.3	<i>Termos para a descrição do Resource Tagged</i> .....	153
6.1.4	<i>Description Set Profile</i> .....	157
6.2	ONTOLOGIA STAP .....	157
6.2.1	<i>Identificação de Propósito e Especificação de Requisitos</i> .....	158
6.2.2	<i>Captura da Ontologia</i> .....	159
6.2.3	<i>Formalização da Ontologia</i> .....	160
6.2.4	<i>Integração com Ontologias existentes</i> .....	161
6.2.5	<i>Avaliação</i> .....	161
6.2.6	<i>Documentação</i> .....	162
CAPÍTULO 7 - Conclusões .....		163
7.1	SÍNTESE.....	165
7.2	RESULTADOS OBTIDOS .....	167
7.3	LIMITAÇÕES .....	169
7.4	TRABALHOS FUTUROS .....	171
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	173
Referências .....		175
Apêndice 1 - Base de dados KoT_Onto: Atributos e Folhas de Dados .....		187
Apêndice 2 – Questionário.....		195
Apêndice 3 - Resultados do Estudo Piloto .....		201
Apêndice 4 – Tabela quantidade de etiquetas e utilizadores.....		205
Apêndice 5 – Description Set Profile.....		207
A5.1	DSP DO STAP .....	207
A5.2	DSP DO STAP - ESTRUTURA XML .....	208
Apêndice 6 – Ontologia STAP .....		211



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AACR2 – Anglo American Cataloguing Rules 2<sup>nd</sup> edition
- ADL - Advanced Distributed Learning Initiative
- AGLS - Australian Government Locator Server
- AL – Acesso Livre
- APA - American Psychological Association
- APDSI - Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação
- ARL - Association of Research Libraries
- BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
- BMJ - British Medical Journal
- CCAL – Creative Commons Attribution License
- CDWA - Categories for Descriptions of Works of Art
- CI - Ciência da Informação
- CIN - Departamento de Ciência da Informação
- CNRI - Corporation for National Research Initiatives
- CORDRA - Content Object Repository Discovery and Registration Architecture
- DAML - DARPA Agent Markup Language
- DC - Dublin Core
- DCAM - DCMI Abstract Model
- DCAP - Dublin Core Application Profile
- DCMES - Dublin Core Metadata Element Set
- DCMI - Dublin Core Metadata Initiative
- DDC – Dewey Decimal Classification
- DOI - Digital Object Identifier
- DSI - Departamento de Sistemas de Informação
- DSP - Description Set Profile
- DTDs - Document Type Definitions
- EAD - The Encoded Archival Description
- E-R - Entidades - Relacionamentos
- ETD-MS – Electronic Theses and Dissertations- Metadata Schema
- FDA - Foundation for Documents of Architecture

FDGC - Federal Data Geographic Committee  
FITS - Flexible Image Transport System  
GILS - Global Information Locator Service  
HP - Hewlett-Packard  
HTML - HyperText Mark-up Language  
IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia  
IEEE LOM - Institute of Electrical and Electronics Engineers. Learning Object Metadata  
IES - Instituições de Ensino Superior  
IMS - Instructional Management Systems  
INDECS - Interoperability of Data in D-Commerce Systems  
ISBN - International Standard Book Number  
ISO – International Standard Organization  
KOS – Knowledge Organisation System  
KoT - Kinds of Tags  
LANL – Laboratório Nacional de Los Alamos  
LCC – Library of Congress Classification  
LSAL – Learning Systems Architecture Lab  
MARC - Machine-Readable Cataloging Record  
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia  
METS - Metadata Encoding & Transmission Standard  
MIT - Massachusetts Institute of Technology  
MMS - MarcOnt Mediation Services  
MODS - Metadata Object Description Schema  
MPEG-7 - Multimedia Content Description Interface  
MTD-BR - Padrão Brasileiro de Metadados para Teses e Dissertações  
NCSA - National Center for Supercomputing Applications  
NDLTD - Networked Digital Library of Theses and Dissertation  
NISO - National Information Standards Organization  
OA - Open Access  
OAI - Open Archives Initiative  
OAI-ORE - Open Archives Initiative Announces Object Reuse and Exchange  
OAI-PMH - Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting  
OCLC - OnLine Computer Library Centre  
OIL - Ontology Interchange Language

ONIX - ONLine Information eXange  
OWL - Web Ontology Language  
PIM – Personal Information Management  
PURL – Persistent URL  
RDF - Resource Description Framework  
RDFS - RDF Schema  
RDFT – RDF Translator  
SAIF - Spatial Archieve and Interchange Format  
SCI - Science Citation Index  
SCORM - Sharable Content Object Reference Model  
SDUM - Serviços de Documentação da Universidade do Minho  
SES - Syntax Encoding Scheme  
SHERPA - Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access  
SHOE - Simple HTML Ontology Extensions  
SI - Sistemas de Informação  
SKOS – Simple Knowledge Organisation System  
SSO – Single Sign On  
STAP - Social Tagging Application Profile  
SWA - Semantic Web Activity  
SWOOGLE - Semantic Web Search  
TI - Tecnologias de Informação  
UEL - Universidade Estadual de Londrina  
UKOLN - United Kingdom Office for Library and Information Networking  
UMBC - University of Maryland, Baltimore County  
UMLS - Unified Medical Language System  
URI - Uniform Resource Identifier  
URL - Uniform Resource Locator  
VES - Vocabulary Encoding Scheme  
VRA - Visual Representations Core Categories  
W3C - World Wide Web Consortium  
W3CDTF – W3C Date and Time Formats Specification  
WWW - Word Wide Web  
XHTML - eXtensible Hypertext Markup Language  
XML - Extensible Mark-up Language



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1:</b> Custos de Periódicos e Monografias nas ARL Libraries (1986-2007) .....	17
<b>Figura 2.2:</b> Descrição RDF .....	35
<b>Figura 2.3:</b> Descrição de um recurso a partir de dois esquemas de descrição.....	36
<b>Figura 2.4:</b> Esquema funcional do OA .....	38
<b>Figura 2.5:</b> Níveis de abrangência e papéis dos componentes da rede da BDTD.....	40
<b>Figura 2.6:</b> Relação entre os três padrões de metadados usados pela BDTD.....	40
<b>Figura 2.7:</b> Camadas da Web Semântica .....	43
<b>Figura 2.8:</b> Página principal do Delicious. ....	53
<b>Figura 2.9:</b> Página bookmarks do utilizador do Delicious. ....	53
<b>Figura 2.10:</b> Página inicial do Connotea.....	54
<b>Figura 2.11:</b> Página “ <i>my library</i> ” do Connotea.....	55
<b>Figura 3.1:</b> Singapore Framework .....	65
<b>Figura 3.2:</b> Tipologia de Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness e Orbst .....	68
<b>Figura 3.3:</b> Linguagens de Marcação de Ontologias.....	73
<b>Figura 3.4:</b> Processo de Desenvolvimento de Ontologias .....	75
<b>Figura 3.5:</b> Exemplo da Especificação da ontologia. ....	76
<b>Figura 4.1:</b> Fluxograma dos procedimentos da investigação.....	86
<b>Figura 4.2:</b> Estrutura de dados do Kot: o recurso.....	88
<b>Figura 4.3:</b> Estrutura dos dados do KoT: etiquetas atribuídas aos recursos .....	88
<b>Figura 4.4:</b> Diagrama E-R da base de dados KoT_Onto .....	89
<b>Figura 4.5:</b> Etiquetas compostas apenas por sinais e símbolos .....	93
<b>Figura 5.1:</b> Propriedades atribuídas às <i>Key-tags</i> .....	107
<b>Figura 5.2:</b> Propriedades DC: <i>subject</i> X outras. ....	109
<b>Figura 5.3:</b> Novas Propriedades Identificadas .....	116
<b>Figura 5.4:</b> Exemplos de <i>Date Tagged</i> .....	120
<b>Figura 5.5:</b> Percentual de Concordância/Discordância por Propriedades.....	131
<b>Figura 6.1:</b> Ontologia STAP: propriedade Subject Tag, seus relacionamentos e atributos .	161
<b>Figura A1.1:</b> Atributos – Tabela <i>Doc</i> .....	187
<b>Figura A1.2:</b> Folha de Dados – Tabela <i>Doc</i> .....	188
<b>Figura A1.3:</b> Atributos - Tabela <i>User</i> .....	189
<b>Figura A1.4:</b> Folha de Dados – Tabela <i>User</i> .....	189

<b>Figura A1.5:</b> Atributos – Tabela <i>Tag</i> .....	190
<b>Figura A1.6:</b> Folha de Dados – Tabela <i>Tag</i> .....	190
<b>Figura A1.7:</b> Atributos – Tabela <i>Metadata</i> .....	190
<b>Figura A1.8:</b> Folha de Dados –Tabela <i>Metadata</i> .....	191
<b>Figura A1.9:</b> Atributos – Tabela <i>Doc_User_Tag</i> .....	191
<b>Figura A1.10:</b> Folha de dados – Tabela <i>Doc_User_Tag</i> .....	191
<b>Figura A1.11:</b> Atributos – Tabela <i>Key_Tag</i> .....	192
<b>Figura A1.12:</b> Folha de dados – Tabela <i>Key_Tag</i> .....	192
<b>Figura A1.13:</b> Atributos – Tabela <i>Tag_KeyTag</i> .....	192
<b>Figura A1.14:</b> Folha de Dados – Tabela <i>Tag_KeyTag</i> .....	193
<b>Figura A1.15:</b> Atributos – Tabela <i>Metadata_KeyTag</i> .....	193
<b>Figura A1.16:</b> Folha de Dados – Tabela <i>Metadata_KeyTag</i> .....	193
<b>Figura A3.1:</b> Propriedades: estudo Piloto .....	202
<b>Figura A3.2:</b> Propriedades DC relacionadas às <i>Key-tags</i> : Estudo Piloto. ....	203
<b>Figura A3.3:</b> Novos Propriedades Identificadas: Estudo Piloto. ....	204
<b>Figura A6.1:</b> Ontologia STAP: termos STAP, relacionamentos e atributos.....	233

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1:</b> Propriedades do <i>Simple DC</i> .....	30
<b>Tabela 2.2:</b> Propriedades e Esquemas de Codificação DC .....	31
<b>Tabela 2.3:</b> Exemplo de metadado de intercâmbio .....	36
<b>Tabela 2.4:</b> Termos relativos a indexação de recursos da Web. ....	51
<b>Tabela 2.5:</b> <i>Sites</i> que adoptam a Folksonomia .....	52
<b>Tabela 3.1:</b> Tipos de Ontologias.....	71
<b>Tabela 3.2:</b> Ontologias Dublin Core.....	78
<b>Tabela 4.1:</b> Totais de utilizadores e etiquetas para o estudo final.....	87
<b>Tabela 4.2:</b> Atributos e descrição das tabelas primárias da base de dados KoT_Onto .....	90
<b>Tabela 4.3:</b> Atributos e descrição das tabelas secundárias da base de dados KoT_Onto .....	90
<b>Tabela 4.4:</b> Idiomas identificados.....	92
<b>Tabela 4.5:</b> Exemplos de <i>key-tags</i> .....	95
<b>Tabela 5.1:</b> <i>Key-tags</i> por Propriedades DC.....	108
<b>Tabela 5.2:</b> Exemplos de <i>Key Tags</i> Subject .....	114
<b>Tabela 5.3:</b> <i>Key-tags</i> por Nova Propriedade identificada .....	116
<b>Tabela 5.4:</b> Exemplos propriedade <i>Action</i> .....	117
<b>Tabela 5.5:</b> Descrição da propriedade <i>Action</i> .....	118
<b>Tabela 5.6:</b> Descrição da propriedade <i>Category</i> .....	119
<b>Tabela 5.7:</b> Descrição da propriedade <i>Date Tagged</i> .....	120
<b>Tabela 5.8:</b> Descrição da propriedade <i>Depth</i> .....	121
<b>Tabela 5.9:</b> Descrição da propriedade <i>Note</i> .....	123
<b>Tabela 5.10:</b> Descrição da propriedade <i>Rate</i> .....	124
<b>Tabela 5.11:</b> Descrição da propriedade <i>Self Reference</i> .....	124
<b>Tabela 5.12:</b> Descrição da propriedade <i>Share</i> .....	125
<b>Tabela 5.13:</b> Descrição da propriedade <i>User Name</i> .....	126
<b>Tabela 5.14:</b> Descrição da propriedade <i>Utility</i> .....	128
<b>Tabela 6.1:</b> Atributos dos termos STAP .....	153
<b>Tabela 6.2:</b> Descrição do Termo <i>Action</i> .....	154
<b>Tabela 6.3:</b> Descrição do Termo <i>Category</i> .....	154
<b>Tabela 6.4:</b> Descrição do Termo <i>Date Tagged</i> .....	154
<b>Tabela 6.5:</b> Descrição do Termo <i>Depth</i> .....	155
<b>Tabela 6.6:</b> Descrição do Termo <i>Note</i> .....	155
<b>Tabela 6.7:</b> Descrição do Termo <i>Rate</i> .....	155
<b>Tabela 6.8:</b> Descrição do Termo <i>Share</i> .....	155
<b>Tabela 6.9:</b> Descrição do Termo <i>Tag</i> .....	156

<b>Tabela 6.10:</b> Descrição do Termo <i>Utility</i> .....	156
<b>Tabela 6.11:</b> Descrição do Termo <i>Audience Tag</i> .....	156
<b>Tabela 6.12:</b> Descrição do Termo <i>Subject Tag</i> .....	156
<b>Tabela 6.13:</b> Descrição do Termo <i>Type Tag</i> .....	157
<b>Tabela A3.1:</b> Totais de utilizadores e etiquetas para o estudo-piloto.....	201
<b>Tabela A3.2:</b> <i>Key-tags</i> por Propriedades DC .....	202
<b>Tabela A3.3:</b> <i>Key-tags</i> por Propriedades a propor: Estudo Piloto .....	204
<b>Tabela A4.1:</b> Demonstrativo da quantidade de etiquetas e utilizadores por recurso .....	205

---

# CAPÍTULO 1 - Introdução

---

O objectivo deste capítulo é apresentar a contextualização temática da investigação que é composta pelos seguintes temas: comunicação científica, tecnologias de informação, repositórios institucionais, metadados e folksonomias. Introduz o leitor na temática que foi o alicerce desta investigação para, na sequência, apresentar a definição do problema, as questões de investigação, a justificação e a operacionalização deste projecto. No final do capítulo descreve-se a estrutura deste relatório bem como as convenções adoptadas para a formalização do texto.



## 1.1 Contextualização do Tema

A comunicação é essencial para a disseminação da produção científica. Inicialmente a comunicação ocorria basicamente na forma oral ou ainda por cartas e anotações trocadas entre os pares de uma determinada área. Na segunda metade do século XVII surgem os periódicos científicos que transformam-se no principal meio de comunicação formal da produção científica.

Desde o surgimento dos periódicos científicos vêm ocorrendo mudanças. Dentre elas, a crise da produção e comercialização dos periódicos que começa na década de 80. Esta crise foi desencadeada pelo alto custo na manutenção das revistas que, conseqüentemente, limitou o acesso à informação científica (Kuramoto, 2006b).

Outra mudança é relativa às Tecnologias de Informação (TI), destaca-se em 1991 a criação da *Word Wide Web* (WWW), ou apenas Web. Com a Web, a publicação e o acesso à informação tornaram-se mais simples para a generalidade das pessoas (exceptuando-se os info-excluídos que são as pessoas que não têm familiaridade com a informática e/ou não têm acesso às TI), que passaram a ter em suas mãos a possibilidade de participar activamente nestes processos.

Logo a seguir ao aparecimento da Web, surgiu em 1991, pelas mãos de Paul Ginsparg do Laboratório Nacional de Los Alamos (LANL - EUA), o primeiro repositório de *e-prints*<sup>1</sup>: o *arxiv*. Este tinha como o objectivo acelerar o processo de comunicação científica através da disseminação das versões electrónicas das publicações científicas antes de serem publicadas.

O sucesso obtido pelo *arxiv* propiciou o surgimento de outras iniciativas semelhantes noutras áreas científicas. É neste contexto que se começa a sentir a necessidade de definir formas de interoperabilidade entres estes repositórios. Como resultado de um evento realizado em Santa Fé, EUA, em 1999, foi criada a *Open Archives Initiative* (OAI) cuja missão é desenvolver e promover padrões de interoperabilidade. Para que ocorra a interoperabilidade existem os padrões de metadados<sup>2</sup> e o protocolo para recolha<sup>3</sup> de metadados.

---

<sup>1</sup> É um *preprint* ou *postprint* electrónico. O termo *e-print* (com o hífen) foi criado em 1992 por Greg Lawler, e originalmente se referia apenas a *preprints* electrónicos. Paul Ginsparg mais tarde generalizou a expressão para significar *preprints* ou *postprints* electrónicos que foram depositados em repositórios digitais (Pinto, 2006).

<sup>2</sup> Metadados são um conjunto de elementos para descrição de recursos, ou numa definição mais concisa, dados sobre dados.

<sup>3</sup> No contexto OAI o termo original é *harvesting* e significa a recolha de metadados de vários repositórios para armazenagem numa base de dados (Carpenter, 2003). Estes dados são, depois, utilizados para fornecer serviços à comunidade científica.

O protocolo de recolha de metadados criado pela OAI é denominado *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH). O referido protocolo tem duas propriedades. A primeira é a interoperabilidade que consiste na obrigatoriedade de uso de no mínimo o conjunto de metadados *Dublin Core Metadata Element Set* (DCMES)<sup>4</sup>. A segunda é a extensibilidade, característica do protocolo que permite que os repositórios utilizem ou criem outros componentes complementares de metadados, para que cada comunidade adapte os metadados às suas necessidades (Pinto, 2006).

Portanto, concomitantemente à crise na produção e comercialização dos periódicos, verifica-se a evolução das TI, que cria novas expectativas na comunidade científica em relação à velocidade e ao acesso à informação. Este contexto culmina no movimento em defesa do livre acesso à informação, ou Acesso Livre (AL - *Open Access/OA*).

Um outro factor importante no cenário do movimento de Acesso Livre foi o surgimento dos Repositórios Institucionais em 2002, que emergiram como uma nova estratégia para as universidades alavancarem as mudanças que ocorriam no âmbito académico e da comunicação científica, relativas ao acesso às publicações.

Porém o Repositório Institucional não é apenas uma reunião de *hardware* e *software* adequados, é necessário que se proceda o tratamento da informação. Segundo E. W. Dias (2006), o tratamento da informação é “definido como a função de descrever os documentos, tanto do ponto de vista físico (características físicas dos documentos) quanto do ponto de vista temático (ou de descrição do conteúdo) ”.

Neste aspecto cabe ressaltar que os Repositórios Institucionais surgem num ambiente onde existe um padrão de descrição de recursos<sup>5</sup> electrónicos, o *Dublin Core* (DC)<sup>6</sup>, que é internacionalmente aceite; bem como um protocolo de recolha de metadados, o OAI-PMH. A adopção deste padrão e protocolo permite que haja interoperabilidade de dados.

Porém, a descrição dos recursos da Web não é responsabilidade apenas dos gestores dos recursos mas também dos seus próprios utilizadores. A comunidade Web tem cada vez

---

<sup>4</sup> DCMES é um vocabulário de quinze propriedades para o uso na descrição de recursos (*Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI), 2008a).

<sup>5</sup> Recurso é tido como sendo qualquer coisa que possa ser identificada. Exemplos familiares incluem um documento electrónico, uma imagem, um serviço (e.g., *Today's weather report for Los Angeles*) e uma colecção de outros recursos. (Powell & Jonhston, 2003; Woodley, Clement & Winn, 2005).

<sup>6</sup> Dublin Core é o nome dado ao conjunto total de termos mantidos pela *Dublin Core Metadata Initiative*, o *DCMI-Terms*, que para além do DCMES inclui outros termos de refinamento, esquemas de codificação e vocabulários controlados (Woodley, Clement & Win, 2005). Utilizar-se-á neste texto as siglas: DC para referir-se ao conjunto de metadados no geral; DCMES para referir-se ao vocabulário de 15 elementos básicos do DC; *DCMI-Terms* para referir-se ao documento que contém todos os termos mantidos pela DCMI.

mais adicionado novas funcionalidades que permitem aos seus utilizadores participarem de forma efectiva na construção e organização de conteúdos disponíveis na rede.

A descrição dos documentos pelo próprio utilizador da informação pode ocorrer através da folksonomia, que resulta de uma nova forma de organizar os recursos da Web. Surgiu em meados de 2003 e é o resultado da etiquetagem<sup>7</sup> livre dos recursos da Web pelos seus próprios utilizadores. Ou seja, a atribuição de etiquetas (em inglês, *tags*) que representam tanto a descrição física ou temática do recurso<sup>8</sup> quanto outros aspectos relativos às funcionalidades e ou relações deste recurso para o seu utilizador.

Num projecto de investigação em desenvolvimento por Baptista e outros autores (2007) intitulado *Kinds of Tags* (KoT)<sup>9</sup> observou-se que as etiquetas não só descrevem o assunto do documento como também dados de descrição física (data por exemplo) bem como a relação do utilizador com este documento.

A folksonomia é algo relativamente recente, mas perfeitamente justificada na organização dos recursos da Web. Pressupõe-se, dentro de todo este contexto, que a adopção da folksonomia pelos Repositórios Institucionais deve ocorrer normalmente, como uma evolução natural da organização dos recursos.

As etiquetas permitem aos utilizadores representar os documentos conforme sua percepção dos mesmos, ou seja, é uma forma de representar a compreensão particular ou visão que o utilizador tem em relação ao recurso (Mathes, 2004; Quintarelli, 2005; Feinberg, 2006).

Pode-se inferir, ao pensar na questão dos elementos de descrição (que são as propriedades dos recursos) e na representação dos recursos sob o ponto de vista do utilizador, que a extracção destas propriedades nos repositórios seja um contributo à organização e recuperação da informação.

---

<sup>7</sup> Etiquetagem significa atribuir etiquetas aos recursos da Web (Catarino & Baptista, 2007) e refere-se ao que também é chamado na literatura de *tagging*.

<sup>8</sup> As etiquetas representam quaisquer formas de descrição seja do ponto de vista físico (as características físicas do recurso, tais como, autor, título, formato, data, etc.), ou do ponto de vista temático (o conteúdo ou temas que o recurso aborda).

<sup>9</sup> O projecto KoT tem vindo a ser realizado em parceria com as seguintes instituições: Universidade do Minho (Portugal), *The Libraries of the Claremont Colleges* (EUA), *University of Bologna* (Itália), *InfoPlex Associates* (Reino Unido), UKOLN (Reino Unido), *Reed Business Information* (Itália), *Universidad Carlos III* (Espanha), *Sunrise Research* (Austrália), *Université de Haute Bretagne* (França), *Université Libré de Bruxelles -Faculté de Philosophie et Lettres* (Bélgica).

## 1.2 O Problema

As folksonomias descrevem recursos da Web. Porém, em geral, não estão a ser relacionadas com os metadados porque nem sempre são inteligíveis por máquinas que por vezes não conseguem perceber adequadamente o significado de cada uma das etiquetas. Pressupõe-se que algumas etiquetas podem ser facilmente percebidas pelas máquinas (seja através de comparação com outros valores de registos de metadados ou pela extracção automática), como no caso daquelas que estejam relacionadas ao autor, título ou editora, etc. Outras etiquetas serão dificilmente inteligíveis pelo facto de estarem relacionadas com conceitos mais subjectivos (e.g., avaliação da qualidade ou da profundidade do recurso) pelo que é preciso informação adicional.

Para que elas sejam inteligíveis por máquinas e conseqüentemente utilizadas no contexto da Web Semântica, têm que ser alocadas automaticamente a elementos de metadados específicos.

Tendo o pressuposto de que os Repositórios venham a incluir as folksonomias e que estas, de acordo com Baptista e tal (2007) e Tonkin e tal (2007) não estão na sua totalidade representadas no conjunto metadados DC existentes para descrição dos recursos dos repositórios, é imprescindível propor novas propriedades<sup>10</sup> que as possam incluir.

Pode-se então traduzir todo este contexto para a seguinte questão de Investigação: Que propriedades, ou elementos de metadados, se podem relacionar com as folksonomias de modo a possibilitar que os valores que delas constam possam ser convenientemente processados num contexto de Web Semântica?

Para responder a esta questão a investigação teve por objectivo identificar novas propriedades com base nas folksonomias que sejam complementares ao conjunto de metadados DC, para descrição de recursos, em especial para Repositórios Institucionais.

Tendo como parâmetro a questão atrás formulada, pretende-se responder às seguintes sub-questões de Investigação:

As folksonomias estão relacionadas com que propriedades do DC?

---

<sup>10</sup> Nesta investigação optou-se pelo uso de Propriedade para se referir aos atributos de descrição dos recursos ao invés do sinónimo Elementos (conforme especificado no documento DCMI *Abstract Model* (DCAM) (Powell, Nilsson, Naeve, Johnston & Baker, 2007)).

Que outras propriedades além das já existentes no DCMI-*Terms*, relacionadas com as folksonomias, podem ser identificadas?

Qual a relação das novas propriedades identificadas com as do DCMI-*Terms*?

Que esquemas de codificação de metadados deverão ser utilizados e quais as suas relações com os já recomendados pelo DCMI?

### 1.3 Justificação

No contexto da Web Semântica todos os esforços empreendidos para atribuir semântica aos recursos da Web são importantes. O propósito do projecto Web Semântica do *World Wide Web Consortium* (W3C), ao desenvolver tecnologias, linguagens, padrões e recomendações, é o de tornar a informação legível por máquinas, de forma a facilitar o seu intercâmbio. Para isso é imprescindível a normalização de tecnologias, de linguagens e de metadados descritivos.

A contribuição deste projecto para a Web Semântica consiste em identificar propriedades de descrição oriundas das folksonomias no DC, complementares às já existentes no DC *Terms*, para a descrição de recursos dos Repositórios Institucionais. Desta forma contribuirá para o desenvolvimento de mecanismos automáticos de extracção de elementos de descrição atribuídos pelos próprios utilizadores dos recursos, e agregará valor aos metadados, ampliando seu poder de intercâmbio de informação.

Espera-se que os resultados desta investigação tragam contributos à autora, à comunidade científica e à sociedade em geral.

Possibilitará à autora responder a algumas questões relativas à Organização da Informação na Web. Em termos mais concretos, a partir dos resultados desta pesquisa, responder a seguinte questão: “Que propriedades, ou elementos de metadados, se podem relacionar com as folksonomias de modo a possibilitar que os valores que delas constam possam ser convenientemente processados num contexto de Web Semântica?”;

De forma mais subjectiva, a partir do processo de investigação, compreender como os conhecimentos da Ciência da Informação, como por exemplo os relativos à representação descritiva, podem colaborar com o projecto Web Semântica do W3C.

O processo de investigação também contribuiu para uma formação mais consistente da autora em termos de desenvolvimento de investigação, bem como, mais especificamente, no uso e desenvolvimento de metadados.

Para a comunidade científica nacional e internacional, trará contributos para as áreas de Sistemas de Informação (SI) e da Ciência da Informação (CI) e localmente para os Serviços de Documentação da Universidade do Minho (SDUM), para o Departamento de Sistemas de Informação (DSI) da Universidade do Minho e também para o Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina (CIN/UEL).

Para as áreas de SI e CI apresentará uma fundamentação teórica que permitirá que sejam feitas inferências e investigação futura na aplicação de Folksonomia. De realçar que o projecto ora apresentado está integrado nas iniciativas do grupo de investigação Odisseia<sup>11</sup>, e relacionado com o projecto KoT.

Os SDUM terão mais dados sobre os uso da folksonomia como uma forma complementar de descrição a partir de uma análise científica que permitirá decidir pela futura adopção ou não deste tipo de descrição. Ao DSI, permitirá ampliar a produção científica nesta área e afirmar-se na comunidade DC como um grupo com preocupações de investigação nesta área. Na UEL os conhecimentos resultantes desta investigação serão revertidos a favor dos seus cursos de graduação (Arquivologia e Biblioteconomia) e de pós graduação (*lato sensu e stricto sensu*), em novas disciplinas, colaborando com a formação mais adequada dos profissionais da informação. Contribuirá, ainda, para a criação de um grupo de investigação na área de organização dos recursos da Web. Pretende-se que este grupo tenha um grande espaço de actuação científica pois desde a sua formação terá valor adquirido pelo relacionamento da pesquisadora com o grupo Odisseia e o DMCI.

Para a sociedade como um todo, dará um contributo para melhorar o compartilhamento, acesso e reutilização das publicações científicas dos Repositórios Institucionais.

---

<sup>11</sup> Odisseia – *Research Group on Scholarly Communication* (<http://odisseia.dsi.uminho.pt>) reúne investigadores na área de comunicação científica, onde são apresentados e discutidos temas relevantes para a área.

## 1.4 Operacionalização

O contributo desta investigação foi identificar novas propriedades para descrição de recursos que estejam relacionadas com as folksonomias. A identificação das propriedades foi realizada a partir da análise do conjunto de dados do projecto KoT e seguiu uma metodologia que foi testada e refinada num estudo piloto.

As propriedades identificadas foram validadas por parte da comunidade DC.

Como complemento ao estudo optou-se por apresentar as propriedades na forma de um perfil de aplicação. Este perfil de aplicação é uma declaração dos termos a serem utilizados em repositórios institucionais de forma complementar o conjunto de metadados do DC os quais, pressupõem-se, já são utilizados no todo ou em parte.

Ainda, como uma complementação do estudo, optou-se por adaptar uma ontologia que contém todos os termos do vocabulário DCMI *Terms* e incluir os novos termos declarados no perfil de aplicação. A ontologia descreve detalhadamente os termos, tendo como base os atributos determinados pelo DCMI e foi adaptada a partir de esquemas *Resource Description Framework* (RDF) já existentes para o DCMI *Terms*.

A metodologia adoptada para a realização deste projecto e os procedimentos relativos ao trabalho principal encontram-se descritos no capítulo 4 enquanto os procedimentos do trabalho complementar no capítulo 6. A seguir as fases do desenvolvimento do trabalho de investigação são apresentadas de forma sucinta:

Procedimentos – Trabalho Principal

**Criação da Base de Dados** – Antecedendo a análise das etiquetas procedeu-se o tratamento dos dados e a criação da base de dados.

**Análise das Etiquetas contidas no conjunto de dados do projecto KoT** – Nesta fase foram analisadas todas as etiquetas de cada um dos recursos componentes do conjunto de dados KoT para que posteriormente fossem identificadas as propriedades a elas relacionadas. Esta análise tomou em consideração os utilizadores e utilizações do recurso, de modo a que se conseguisse compreender a semântica do maior número possível de etiquetas.

**Identificação de propriedades complementares ao DC** – Para as etiquetas às quais não se conseguiu relacionar propriedades presentes no DC, identificaram-se potenciais novas propriedades com elas relacionadas. Em seguida procedeu-se a especificação dessas

propriedades. A especificação foi feita com base no conjunto de metadados DC, estabelecido no vocabulário DCMI *Terms*, no modelo DCMI *Abstract Model* (DCAM)<sup>12</sup> e nas directrizes para *Dublin Core Application Profile* (DCAP)<sup>13</sup>.

**Validação da proposta** – A validação foi feita pela comunidade científica, através da apresentação da metodologia e resultados preliminares obtidos, em eventos da área e pela comunidade DC através de questionários *on-line*.

Procedimentos - trabalho complementar:

**Construção de Perfil de Aplicação e criação de uma Ontologia** – Declaração das novas propriedades identificadas num perfil de aplicação e criação de uma ontologia com base neste perfil e nas ontologias DC já existentes em RDF.

## 1.5 Estrutura da Tese

O presente relatório assenta numa estrutura de capítulos, sendo este, o primeiro, introdutório, onde é apresentada a contextualização do tema bem como a descrição do problema da pesquisa, das questões de investigação, da justificação e da operacionalização do trabalho de investigação.

O demais capítulos apresentarão a revisão de literatura; a metodologia; a apresentação, análise e validação dos dados; a proposta dos Perfis de Aplicação e Ontologia; e Conclusões. A seguir uma breve descrição de cada capítulo.

Capítulo 2: Análise do Estado da Arte: trabalho principal. Apresenta a revisão de literatura relativa aos temas que foram a base para a realização do trabalho principal: Comunicação Científica, Esquemas de Metadados, Interoperabilidade e Folksonomias.

Capítulo 3: Análise do Estado da Arte: trabalho complementar. Apresenta a revisão de literatura nos temas relativos ao trabalho complementar: Perfil de Aplicação e Ontologia.

---

<sup>12</sup> Recomendação DCMI publicada em 2007. Trata-se de um documento que especifica os componentes e constructos usados no DC bem como a natureza destes, e como podem ser combinados para criar estruturas de informação. Fornece um modelo independente de codificações específicas de sintaxe. Este modelo também permite uma melhor compreensão dos tipos de descrições que podem ser codificadas e, conseqüentemente, o desenvolvimento de mapas mais adequados para tradução de sintaxes (Powel, Nilsson, Naeve, Johnston & Baker, 2007).

<sup>13</sup> DCAP é uma declaração especificando quais termos de metadados uma organização, provedor de informação, ou comunidade de utilizadores usa nos seus metadados (Coyle & Baker, 2008).

Capítulo 4: Descrição do trabalho realizado. Descreve a metodologia e procedimentos realizados no trabalho principal.

Capítulo 5: Resultados da Investigação. Descrição, análise e validação dos resultados da investigação.

Capítulo 6: Trabalho complementar: Perfil de Aplicação e Ontologia. Procedimentos e descrição do Perfil de Aplicação e Ontologia adaptada.

Capítulo 7: Conclusões. Apresenta uma síntese do trabalho, os resultados obtidos, limitações e trabalhos futuros.

Foram adoptadas algumas convenções que devem ser aqui referidas.

Para a normalização do trabalho utilizou-se as normas para formatação de teses da Universidade do Minho (2005). Complementarmente também as normas da *American Psychological Association* (APA) para elaboração das citações e das referências bibliográficas, na sua quinta edição publicada em 2001.

Quanto à grafia das palavras, optou-se por escrever em itálico todos os termos em outros idiomas diferentes do português. Esclarecendo que os termos que foram mantidos em outros idiomas não foram traduzidos porque entendeu-se que estes são comumente utilizados no seu original (e.g. *e-mail*), ou porque a tradução não seria favorável ao entendimento do texto. Também foram mantidos em inglês todos os termos do DC, conforme o DCMI *Terms*.

Para a escrita das Etiquetas, *Key-Tags*<sup>14</sup> e código informático foi utilizado o tipo Courier New (12) para que estas palavras ficassem em destaque em relação ao restante do texto, facilitando desta forma a compreensão do conteúdo.

---

<sup>14</sup> Termo criado para uso nesta investigação e significa: Etiqueta-chave. O conceito para este termo será apresentado posteriormente no capítulo 4 que descreve os procedimentos da investigação.



---

## CAPÍTULO 2 – Análise do Estado da Arte

---

Neste capítulo é apresentado o estado da arte relativo aos temas que foram a base para o trabalho principal realizado na investigação. Em primeiro lugar o tema Comunicação Científica. Para este tema descreve-se um breve historial que apresenta a evolução da comunicação científica, desde suas origens até os repositórios, transitando pelas questões que foram as responsáveis pelo surgimento do movimento Acesso Livre. Na sequência o tema Esquemas de Metadados que aborda a temática metadados e especificamente o Dublin Core. Depois o tema Interoperabilidade abrangendo as questões da interoperabilidade dos metadados e a iniciativa OAI. Finalizando o capítulo o tema Folksonomia que apresenta o historial, conceitos, funções e suas relações.



## 2.1 Comunicação Científica

A comunicação científica tem vindo a evoluir, desde a sua forma oral, passando pela palavra escrita e impressa, chegando à actualidade onde os novos meios de comunicação e tecnologias de informação aprimoram a disseminação da publicação científica.

Na próxima secção apresenta-se um breve historial.

### 2.1.1 Breve Historial

A seguir será apresentada, de uma forma sucinta, de acordo com Meadows (1999), a evolução histórica da comunicação científica desde a Grécia antiga até ao advento da revista científica

Segundo o autor, não se pode ao certo precisar quando se começou a fazer investigação científica, mas as actividades que tiveram impacto na comunicação científica moderna foram as dos gregos antigos, que se valiam das duas formas de comunicar a ciência: a oral e a escrita. Os gregos, entre os séculos V e IV a.C., faziam os seus debates filosóficos num lugar da periferia de Atenas denominado Academia. Daí as discussões “académicas”. Os simpósios também remontam à Grécia Antiga e eram festas onde os debates ocorriam livremente.

São também as obras gregas que se assumem como precursoras da comunicação escrita. Por exemplo, as obras de Aristóteles eram manuscritas e copiadas repetidas vezes para serem disseminadas.

O surgimento da imprensa no século XV foi determinante para a comunicação científica na forma escrita, apesar de, no início, a maioria dos livros não serem científicos. O fato de se poder publicar várias cópias de um mesmo título foi uma grande revolução para a comunicação científica, pois possibilitou que as actividades de investigação e os seus resultados fossem disseminados mais rapidamente e com maior abrangência.

No século XVI surgem os sistemas postais que, juntamente com a imprensa, dinamizaram a disseminação de notícias de forma cada vez mais regular. Pode-se dizer que

esses noticiários são os precursores do jornal moderno, que depois serve de modelo para a Revista Científica.

As Revistas Científicas surgem no âmbito das Sociedades Científicas. Em Londres, no século XVII, após a restauração da monarquia, os grupos de cientistas que faziam reuniões para debater questões filosóficas resolveram organizar-se e formar a *Royal Society* em 1662. Os membros desta sociedade, motivados pelas ideias de Francis Bacon, procuravam recolher dados a respeito das investigações que estavam a ser desenvolvidas pelo mundo. No início alguns dos membros viajavam para vários países para recolherem dados mas, para agilizar o processo, outras maneiras de recolha de informação foram sendo elaboradas. A sociedade passou, então, a incluir elementos do exterior que comunicavam, através de relatórios, o progresso científico do seu país. Tais relatórios eram encaminhados para a *Royal Society* através de cartas. A quantidade dessas correspondências fez surgir a ideia de publicá-las na forma impressa, organizadas em volumes para distribuição.

Em Paris ocorria situação semelhante e, um dos correspondentes, o parisiense Denis Sallo, inicia em 1665 o periódico *Journal de Sçavans* com o intuito de publicar o que ocorria na Europa na “república das letras”. Esta publicação pode ser considerada a primeira revista moderna. No mesmo ano, a *Royal Society* determinava que fossem organizadas e impressas uma vez por mês as *Philosophical Transactions*. Porém, apesar de terem surgido na mesma época, estas revistas tinham características diferentes e considera-se que o *Philosophical Transactions* foi o precursor do periódico científico e o *Journal des Sçavans* o precursor do periódico de humanidades.

O periódico surge no final do séc. XVII e formaliza definitivamente o processo de comunicação científica tornando-se rapidamente no principal meio de disseminação das actividades de investigação e dos seus resultados. Os periódicos surgem por várias razões, sendo que a principal era a necessidade de comunicação. Porém, havia outras: expectativa de lucro dos editores e a crença no debate colectivo para construção de novos conhecimentos (Meadows, 1999).

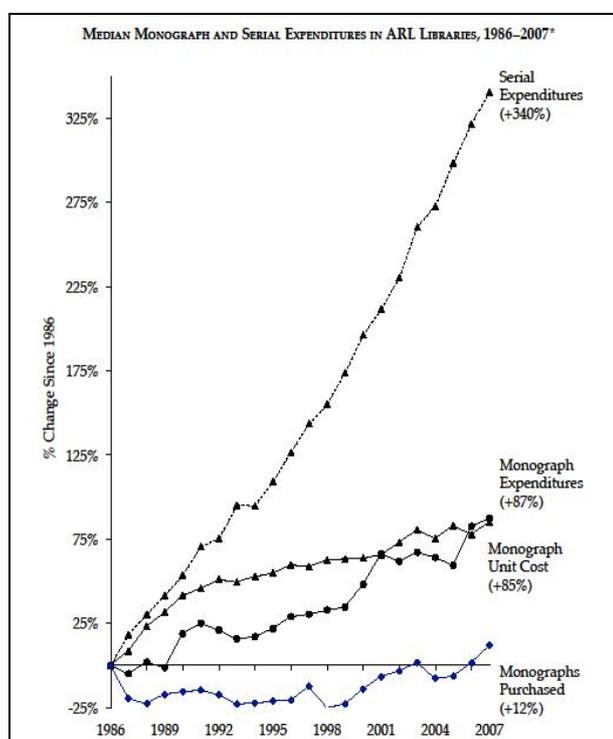
Com o passar dos séculos a produção científica aumenta exponencialmente devido a factores como o próprio aumento da população e, conseqüentemente, da comunidade científica e a elevação do nível de educação. O aumento da produção científica implica a expansão do conhecimento e aumento do número de publicações.

No entanto existem vários tipos de periódicos que têm níveis de qualidade diferenciados. Essa qualidade é medida por índices aceites pela própria comunidade, como é o caso do factor de impacto atingido pelas citações.

Na década de 60 (séc. XX) Eugene Garfield desenvolve uma base de dados de referências contendo as citações bibliográficas presentes em artigos de revistas, o *Science Citation Index* (SCI) que se tornou uma referência mundial para medir o impacto dos periódicos (Kuramoto, 2006b).

O SCI passa a ser um referencial para a qualidade dos periódicos e consequentemente os pesquisadores preferem publicar em periódicos citados nesta base de referência em detrimento dos demais, o que eleva a qualidade destas publicações aos olhos das instituições académicas de pesquisa e de fomento.

O mercado da publicação científica não difere dos demais. A diferença entre oferta e procura pelos periódicos indexados leva a um aumento significativo dos preços dessas publicações (Kyrillidou, 2004). Conforme se pode confirmar, nos dados apresentados num relatório da *Association of Research Libraries* (ARL) em 2008, esta situação tem vindo a agravar-se (ver figura 2.1).



**Figura 2.1:** Custos de Periódicos e Monografias nas ARL Libraries (1986-2007)

Fonte: Kyrillidou e Bland (2008)

A figura mostra nitidamente a diferença no aumento dos custos com os periódicos e monografias. Os gastos com periódicos subiu em torno de 340% no período de 1986-2007 enquanto os livros tiveram um aumento de aproximadamente 87%. A elevação dos preços tem como consequência a dificuldade de as bibliotecas e dos próprios pesquisadores terem acesso a esse meio de comunicação.

Acontece que as pesquisas científicas são em sua maioria financiadas por recursos públicos e que é segundo Kuramoto (2006b) um paradoxo: “[...] pois o Estado, para promover o acesso àquilo que produz, é obrigado a arcar com os custos de manutenção das coleções das revistas em que são publicados os resultados de sua produção científica”.

### 2.1.2 O Acesso Livre

Paralelamente ao aumento do volume das publicações científicas e à crise do mercado editorial científico ocorre a evolução das Tecnologias de Informação (TI). As facilidades oriundas das novas tecnologias neste cenário do mercado editorial científico levam ao surgimento de um movimento denominado Acesso Livre<sup>15</sup>.

O movimento Acesso Livre é um esforço mundial para permitir o acesso *on-line* livre para literatura científica e acadêmica, especialmente artigos de periódicos científicos revisados pelos pares e seus *preprints* (Suber, 2007).

O Acesso Livre possibilita a livre disponibilidade na rede, permitindo ao utilizador ler, descarregar, copiar, distribuir, imprimir, procurar, fazer hiperligações para os textos completos dos artigos, ou utilizá-los para qualquer outro propósito sem barreiras financeiras, legais ou técnicas diferentes daquelas já existentes para o acesso à Internet. A única restrição possível na reprodução e distribuição deveria ser a possibilidade de o autor ter controlo sobre a integridade do seu trabalho e o direito de ser devidamente reconhecido e citado (*Budapest Open Access Initiative*, 2002).

Este movimento revela-se em diversas manifestações, conforme Sarmiento, Miranda, Baptista e Ramos (2005), Kuramoto (2006b) e Baptista (2007): Declaração de Santa Fé (1999), Declaração sobre a Ciência e o uso do Conhecimento Científico e a Agenda para a Ciência - Uma base de Acção (1999), Declaração de Budapeste (Fevereiro de 2002),

---

<sup>15</sup> Em português tanto se utiliza Acesso Livre quanto Acesso Aberto, esse último mais comumente utilizado no Brasil, porém também encontra-se este termo em Portugal, a exemplo do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP).

Declaração de Bethesda (Abril de 2003), Declaração de Berlim (Outubro de 2003), Declaração do Estoril sobre o Acesso à Informação (2004), Manifesto Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre (2005) e Compromisso do Minho (Novembro de 2006).

Existem vantagens na adoção do modelo Acesso Livre para as publicações científicas. Pinto (2006) destaca algumas vantagens em relação ao modelo tradicional. No entanto deve-se destacar que algumas destas vantagens não são apenas do acesso livre, mas das publicações *on-line* no geral. A seguir apresentam-se as vantagens de autoria de Pinto (2006):

- Redução de custo – o modelo de publicação de acesso aberto é mais barato que os convencionais;
- Maior disponibilidade – qualquer pessoa, independente de sua formação, pode aceder aos documentos a qualquer hora e a partir de qualquer lugar, desde que tenha um computador conectado à Internet;
- Maior visibilidade dos artigos – os artigos científicos no modelo Acesso Livre têm mais citações dos que os que estão publicados em modelos fechados;
- Maior integração da informação – a partir de ferramentas computacionais, tanto textos como os dados bibliográficos podem ser processados e relacionados de forma a melhorar tanto a correlação dos conceitos quanto a navegação;
- Maior velocidade na dinâmica das descobertas científicas – o modelo de Acesso Livre pode, se aplicado amplamente, tornar mais rápida a transferência do conhecimento científico e conseqüentemente a produção de novos conhecimentos.

Para que haja um suporte legal para o Acesso Livre é necessário que o trabalho publicado esteja livre de restrições legais que impeçam o acesso, e para isso, é necessário que o detentor dos direitos autorais consinta na disponibilização do texto de forma aberta.

### 2.1.3 A Via Verde para o Acesso Livre: Os Repositórios Digitais

Suber (2006a, 2006b) esclarece que existem dois caminhos para disseminação de publicações em Acesso Livre: Repositórios ou Periódicos de Acesso Livre (*OA Archives or repositories* e *OA Journal*).

Harnard et al (2004) introduzem uma classificação para o Acesso Livre: denominam-nos de via verde e via dourada (*green and gold roads to Open Access*). Os autores definem a via verde como sendo aquela pela qual o autor publica seu trabalho num periódico científico, que não está em Acesso Livre, mas em que os seus editores permitem (ou dão sinal verde para) o auto-arquivo. O auto-arquivamento ou *self-archiving* é um mecanismo que permite aos próprios autores submeter ou depositar seus trabalhos ou *papers* num repositório digital (Kuramoto, 2006b). Harnard e tal (2004) definem a via dourada como sendo aquela pela qual o autor publica o seu artigo num periódico científico que está, nativamente, em Acesso Livre.

Além de artigos *preprints* e *postprints*<sup>16</sup> os repositórios também podem armazenar uma variedade de outros recursos, tais como, teses e dissertações, vídeos, relatórios institucionais, etc. Todo o conteúdo de um Repositório pode ficar disponível para recolha desde que este adopte o protocolo OAI-PMH.

Quanto à sua extensão podem conter arquivos de uma instituição (universidade, laboratório, instituições de pesquisa, etc.) – repositórios Institucionais - ou de uma área temática (física, química, computação, etc.) – Repositórios Temáticos ou Disciplinares.

O depósito de um *preprint* pode ser feito pelos próprios autores sem que seja necessária prévia permissão ou não<sup>17</sup> e a maioria dos periódicos científicos já permite que os autores façam o depósito de seus artigos como *postprints*.

O segundo caminho para publicar em Acesso Livre são os periódicos de Acesso Livre que são semelhantes aos periódicos tradicionais, com etapas de *peer review*, edição e formatação, mas que diferem pelo facto de o seu acesso ser livre, i.e., o conteúdo desses periódicos está aberto não havendo custos para os utilizadores.

---

<sup>16</sup> Na definição do projecto *Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access* (SHERPA) da *University of Nottingham*, *preprint* caracteriza-se como sendo a versão do *paper* antes de revisão pelos pares e *postprint* como sendo a versão do *paper* após a revisão pelos pares (SHERPA, 2008)

<sup>17</sup> Alguns Repositórios, a exemplo do RepositóriUM (<http://repositorium.uminho.pt>) da Universidade do Minho, seguem para algumas colecções, procedimentos de edição e revisão dos documentos preliminarmente ao depósito.

Esta investigação centra-se nos Repositórios pelo que, a seguir, serão apresentados alguns conceitos.

Segundo definição de Van de Sompel (2006), um Repositório é um sistema em rede que fornece serviços relacionados com uma colecção de Objectos Digitais<sup>18</sup>. Na definição de Viana, Márdero Arellano e Shintaku (2005), Repositório Digital “é uma forma de armazenamento de objetos digitais que tem a capacidade de manter e gerenciar material por longos períodos de tempo e prover o acesso apropriado”.

A colecção digital que captura e preserva a produção intelectual de uma universidade ou uma comunidade multiuniversitária dá-se o nome de Repositório Institucional (Crow, 2002).

Lynch (2003) define este tipo de repositório como um conjunto de serviços que uma universidade oferece para que os membros de sua comunidade possam administrar e disseminar os documentos digitais criados pela instituição e os membros de sua comunidade e que tem essencialmente um compromisso organizacional para a preservação, organização e acesso ou disseminação dos documentos digitais.

Johnson (2002) ao abordar o tema, fala de um novo paradigma para publicações académicas onde enquanto os Repositórios Institucionais centralizam, preservam e tornam acessíveis o capital intelectual da instituição, simultaneamente fazem parte de um sistema global de repositórios interoperáveis, que será o fundamento para um novo modelo desagregado de publicação académica. Como exemplo de um modelo de repositórios interoperáveis refira-se o *Content Object Repository Discovery and Registration Architecture*<sup>19</sup> (CORDRA), que é um modelo formal para o desenho de federações de repositórios (Jesukiewicz, 2005).

Os Repositórios Institucionais servem como um indicador significativo da qualidade académica institucional, pois no modelo de comunicação tradicional a produção científica das instituições dispersava-se em diversas publicações. Com os repositórios esta produção pode, paralelamente, ficar armazenada centralmente na instituição, demonstrando desta forma todo o seu valor científico, social e financeiro (Johnson, 2002). Os Repositórios

---

<sup>18</sup> Objeto Digital: estrutura de dados cujos principais componentes são dados digitais e metadados-chave. Dados digitais podem ser um *Datastream* ou um Objeto Digital, isto é, um Objeto Digital pode ter um ou mais outros Objetos Digitais como componentes agrupados (Van de Sompel, 2006).

<sup>19</sup> As actividades do CORDRA são coordenadas pelo *Advanced Distributed Learning Initiative* (ADL) pela *Corporation for National Research Initiatives* (CNRI) e pela *Learning Systems Architecture Lab* (LSAL).

Institucionais desempenham um papel essencial que é o da disseminação e preservação da produção científica da instituição.

Nas próxima secção abordar-se-á o tema Metadados, especificamente o DC, interoperabilidade e a iniciativa OAI. Temas que foram fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

## 2.2 Esquemas de Metadados

Metadados são definidos como “dados sobre dados” ou “dados estruturados sobre dados”. Os metadados incluem dados associados com qualquer sistema de informação ou objecto de informação com os seguintes objectivos: descrição, administração, requisitos legais, funcionalidades técnicas, uso e preservação (Woodley, Clement & Winn, 2005).

O termo “metadado” é usado por diferentes comunidades, com diferentes significados, dependendo da sua função. Pode referir-se a informações legíveis por computador ou em outras situações, somente para registos que descrevem os recursos electrónicos em forma legível apenas por humanos.

Tradicionalmente, nas bibliotecas, metadados são esquemas formais de descrição de recursos aplicados a algum tipo de objecto digital ou não, como por exemplo os padrões utilizados na catalogação: *Anglo American Cataloguing Rules 2<sup>nd</sup> edition* (AACR2), *Machine Readable Cataloging Record* (MARC). Outros esquemas têm sido desenvolvidos para descrever uma variedade de objectos textuais ou não-textuais: livros, documentos electrónicos, objectos de arte, materiais de ensino e treino e colecções de publicações científicas (*National Information Standards Organization* [NISO], 2004).

### 2.2.1 Tipificação e Funcionalidades dos Metadados

Os metadados podem ser utilizados para descrever um recurso como um todo (ex. um artigo de revista) ou partes deste recurso (uma imagem contida num artigo); ou então um recurso ou suas outras formas de manifestação (ex: outros formatos, outras mídias, outras edições, adaptações, versões, etc.).

Quanto à localização, os metadados podem estar contidos no próprio recurso através de linguagens de marcação embutidas (*HyperText Markup Language* (HTML), *Extensible Markup Language* (XML)); e outras), ou podem ser armazenados separadamente dos recursos, em bases de dados ou em ficheiros próprios (e.g. RDF) em servidores Web. As situações diferem conforme as necessidades do utilizador ou das características do próprio recurso.

Neste ponto é importante destacar que existem três tipos principais de metadados: Descritivos, Estruturais e Administrativos (NISO, 2004):

- Metadados descritivos: descrevem um recurso com o propósito, por exemplo, de descoberta ou identificação. Isso pode incluir elementos como título, resumo, autor e palavras-chave.
- Metadados estruturais: indicam como objectos compostos são colocados juntos; por exemplo, como é que páginas são ordenadas para formar capítulos
- Metadados administrativos: fornecem informações para auxiliar na gestão de um recurso, como por exemplo, quando e como o mesmo foi criado, tipo de arquivo e outras informações técnicas, e sobre quem tem acesso a ele. Existem vários subconjuntos de dados administrativos; dois deles, às vezes, são listados separadamente como tipos de metadados: Metadados para gestão de direitos, que tratam dos direitos de propriedade intelectual, e Metadados para preservação, que contêm informações necessárias ao armazenamento e à preservação de um determinado recurso.

Os metadados também podem ser classificados em dois grupos (Méndez Rodríguez, 2002):

- Metadados de Propósito Geral: modelos de metadados destinados para a descrição de documentos electrónicos independentemente de sua temática ou finalidade.
- Metadados de Propósito Específico: são esquemas de metadados complementares baseados no padrão DC ou, às vezes, até mesmo totalmente distintos. Também são conhecidos como *domain specific metadata*. Este tipo de esquema de metadados é desenvolvido para atender às necessidades de

diferentes comunidades e/ou áreas de aplicação que carecem de elementos de metadados específicos e com níveis de complexidade diferenciados.

As funções dos metadados podem também ser distintas. De acordo com a NISO (2004) as funções para os metadados são as seguintes:

- Localização dos Recursos: Permite que os recursos sejam encontrados por critérios de relevância; Identifica os recursos; Apresenta recursos similares juntos; Distingue recursos não similares; Apresenta a informação de localização.
- Organização de recursos electrónicos: Organiza hiperligações aos recursos baseados nos utilizadores ou no tópico; Constrói páginas dinamicamente a partir de metadados armazenados em uma base de dados.
- Interoperabilidade: Ao utilizar esquemas de metadados, protocolos de transferência compartilhados e intercâmbio entre os diferentes esquemas, os recursos são localizados e compartilhados de forma mais eficiente.
- Identificação digital: Elementos para números padronizados, por exemplo, *International Standard Book Number* (ISBN). A localização de um objecto digital pode ser feita usando: a) um nome de arquivo, b) um *Uniform Resource Locator* (URL), ou c) Alguns identificadores permanentes, por exemplo, PURL (*Persistent URL*) e o *Digital Object Identifier* (DOI). Nesta função os metadados são combinados num conjunto de dados identificadores. Estes dados identificadores devem ser únicos para cada recurso para que diferenciem um objecto de outro para fins de validação.
- Arquivamento e preservação: Os desafios desta função são resolver os seguintes problemas: A informação digital é frágil, podendo ser corrompida ou alterada; A informação digital pode tornar-se inutilizável, quando se alteram as tecnologias de armazenamento. A migração de formatos e, talvez, a emulação de *hardware* e *software*, são estratégias para superar esses desafios. Os metadados são a chave para assegurar que os recursos sobreviverão e continuarão a ser acessíveis no futuro pois o armazenamento e a preservação necessitam de elementos especiais para seguir a linhagem do objecto digital (garantir a sua autenticidade), detalhar as suas características físicas, e

documentar o seu comportamento para emular este objecto digital em tecnologias futuras.

Especificamente no âmbito da Web e das bibliotecas digitais, um dos objectivos da utilização de metadados “é permitir não só descrever documentos electrónicos e informações em geral, possibilitando sua avaliação de relevância por humanos, mas também permitir que computadores e programas especiais, robôs e agentes de *software*, possam lidar com os metadados associados a documentos e possam então recuperá-los, avaliar sua relevância e manipulá-los com mais eficiência” (Castro & Santos, 2007).

Os metadados no contexto da Web são de fundamental importância, pois, devido ao volume de recursos armazenados na rede, que cresce exponencialmente, não é simples a tarefa de armazenar, compartilhar e recuperar os recursos.

Como exemplo de metadados para o compartilhamento de colecções, refira-se o projecto Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) em que há partilha de metadados entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e a BDTD e entre esta e o *Networked Digital Library of Theses and Dissertation* (NDLTD). Outro exemplo é o do RepositoriUM, repositório da Universidade do Minho, que tem como plataforma o DSpace (programa de código aberto desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e a *Hewlett-Packard* (HP), ver <http://www.dspace.org>) onde os recursos ficam armazenados e os seus metadados expostos para colheita utilizando protocolo OAI-PMH (Rodrigues, Baptista, Ramos & Sarmiento e Sousa, 2004).

Estes exemplos ilustram a importância dos metadados. Os recursos são descritos utilizando metadados que ficam disponíveis para serem recolhidos através do protocolo OAI-PMH. Assim promove-se o compartilhamento, localização e recuperação da informação.

Existem diversos esquemas de metadados, que são desenvolvidos para propostas específicas. Conforme consta no documento da NISO (2004), os esquemas de metadados geralmente especificam os nomes dos elementos e sua semântica (a definição ou o que significa um elemento). No entanto, opcionalmente, também podem ser definidas normas para os conteúdos dos elementos, i.e., especificar critérios para os valores a serem incluídos num dado elemento de metadados, tais como: critérios para a formulação de conteúdos (e.g., como identificar um título principal), normas para a representação do conteúdo (e.g., uso de maiúsculas, minúsculas, etc.) ou definição de valores permitidos para os conteúdos (e.g., através do uso de vocabulários controlados).

A seguir serão apresentados alguns esquemas ou padrões de metadados identificados na literatura por Grácio (2002), NISO (2004), e Woodley, Clement e Winn (2005):

- DC (Dublin Core): Conjunto de elementos de metadados para descrição de recursos electrónicos. Ver <http://dublincore.org/>
- MARC (Machine-Readable Cataloging Record): Formato padrão para a descrição de registros bibliográficos em formato legível por máquinas, conforme norma ISO 2709:1996 “Informação e documentação – formato de intercâmbio de informações”. Ver <http://www.loc.gov/marc/>
- METS (Metadata Encoding & Transmission Standard): Um padrão para definição de metadados descritivos, administrativos e estruturais para objectos de bibliotecas digitais. Ver <http://www.loc.gov/standards/mets/>
- MODS (Metadata Object Description Schema): Metadados para descrição registos bibliográficos. Esquema em XML compatível com o formato MARC possibilitando o compartilhamento de dados. Ver <http://www.loc.gov/standards/mods/>
- AGLS (Australian Government Locator Server): um conjunto de 19 elementos, baseados no conjunto de elementos de metadados Dublin Core, que os departamentos e agências governamentais australianas utilizam para melhorar a visibilidade e disponibilidade aos seus serviços e informações na Internet. Ver <http://www.naa.gov.au/records-management/publications/AGLS-Element.aspx>
- GILS (Global Information Locator Service): utilizado para descrição de informações governamentais do governo federal dos Estados Unidos. Ver <http://www.gpoaccess.gov/gils/about.html>
- IEEE LOM (Institute of Electrical and Electronics Engineers. Learning Object Metadata): Padrão desenvolvido para a descrição, permuta e manutenção, localização e avaliação de objectos de ensino/aprendizagem em formato digital ou não-digital. Ver <http://ltsc.ieee.org/wg12/>

- IMS (Instructional Management Systems): Contém uma especificação desenvolvida para a descrição de objectos de ensino. Ver <http://www.imsglobal.org/>
- SCORM (Sharable Content Object Reference Model): Apresenta um padrão de metadados para *eLearning*. SCORM é um modelo de software que define o inter-relacionamento de componentes, modelos de dados e protocolos que são compartilhados através de sistemas que estejam conforme o mesmo modelo. Ver <http://www.adlnet.gov/scorm/>
- CDWA (Categories for Descriptions of Works of Art): *framework* conceptual para descrição de informações sobre trabalhos de arte, arquitectura, imagens e objectos relacionados. Ver [http://www.getty.edu/research/conducting\\_research/standards/cdwa/index.html](http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa/index.html)
- VRA (Visual Representations Core Categories): padrão para descrição de obras de arte e suas cópias digitais. Ver <http://www.vraweb.org/projects/vracore3/index.html>
- FDA (Foundation for Documents of Architecture): Norma para descrição de desenhos e documentos de arquitectura. Ver [http://www.getty.edu/research/conducting\\_research/standards/fda/](http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/fda/)
- FITS (Flexible Image Transport System): Padrão de formatação de dados usados na astronomia para armazenar informações sobre imagens. Ver [http://fits.gsfc.nasa.gov/fits\\_home.html](http://fits.gsfc.nasa.gov/fits_home.html)
- MPEG-7 Multimedia Content Description Interface: Norma ISO/IEC 15938-5 que define os elementos de metadados, estrutura e relacionamentos que são usados para descrever objectos audiovisuais, filmes, gráficos, modelos 3D, música, áudio, vídeo ou colecções multimédia. Ver <http://www.chiariglione.org/mpeg/>

- FDGC (*Federal Data Geographic Committee*): Conjunto de dados de autoria do FDGC que trata da descrição de dados geo-espaciais. Ver <http://www.fgdc.gov/metadata>
- SAIF (*Spatial Archive and Interchange Format*): Padrão para compartilhamento de dados espaciais e espaço-temporais. Ver <http://ilmbwww.gov.bc.ca/bmgs/pba/saif/>
- EAD (*The Encoded Archival Description*): Um *Document Type Definition* (DTD) que representa uma estrutura para descrição de documentos arquivísticos ou manuscritos em XML. Ver <http://www.loc.gov/ead/>
- ONIX (*ONLine Information eXange*): Desenvolvido por editores de livros para promover o intercâmbio de informações entre editoras, livreiros e outros indivíduos envolvidos no comércio de livros. Ver <http://www.editeur.org/>
- INDECS (*Interoperability of Data in D-Commerce Systems*): Padrão para a gestão de direitos de propriedade e transacções de direitos intelectuais. Ver <http://www.indecs.org/>

### 2.2.2 Dublin Core

Considerando que o DC foi objecto de estudo nesta investigação faz-se necessário descrevê-lo mais detalhadamente.

Conjunto de metadados bastante utilizado nos repositórios. As razões para a grande difusão deste padrão são: é utilizado para o protocolo OAI-PMH (que é o responsável pelo compartilhamento de dados entre provedores de dados e de serviços) e o facto de existir um projecto que é responsável pelo desenvolvimento, manutenção e disseminação do mesmo, a DCMI.

O DC é um conjunto padrão de elementos de metadados para descrição de recursos electrónicos. Surgiu após alguns *workshops* destinados a discutir as questões relativas à descrição dos recursos da Web, em especial à necessidade de se criar uma nomenclatura padrão de metadados, visando a interoperabilidade dos dados e a recuperação da informação. Quem conduz as actividades relacionadas com o desenvolvimento e manutenção do DC é a

DCMI, que tem como principal objectivo criar mecanismos que facilitem a recuperação de recursos na Internet, utilizando de padrões de metadados.

A DCMI tem suas origens em 1994, na II Conferência da *World Wide Web* realizada em Chicago. Neste evento, Yuri Rubinsky da *SoftQuad*; Stuart Weibel, Eric Miller e Terry Noreault do *OnLine Computer Library Centre* (OCLC); e Joseph Hardin da *National Center for Supercomputing Applications* (NCSA), preocupados com as questões relativas às dificuldades de localizar informações na Web, idealizaram um *workshop* que se realizaria em Dublin, Ohio, em 1995. Este evento, denominado “OCLC/NCSA *Metadata Workshop*”, teve como principal objectivo definir um conjunto mínimo de elementos para descrição dos recursos da Web. Nesta ocasião, mais de 50 pessoas discutiram a utilidade de um conjunto semântico para descrição visando a pesquisa e localização dos recursos da Web de forma simples (DCMI, 2004).

O primeiro *workshop* foi promovido pelo OCLC em 1995 e o nome Dublin advém de “Dublin, Ohio” que foi o local onde se iniciaram os *workshops* e “Core” advém do facto de os elementos que compõem este padrão serem o núcleo de elementos essenciais para a descrição de uma grande variedade de recursos electrónicos (Souza, Catarino & Santos, 1997; DCMI, 2008a; Silva, 2007).

DC é composto por todos os termos mantidos pelo DCMI, o DCMI *Metadata Terms* (DCMI *Terms*). Fazem parte o conjunto de elementos de metadados DCMES<sup>20</sup> e outros termos que são propriedades, subpropriedades, classes (incluindo o DCMI *Type Vocabulary*) e esquemas de codificação (*Vocabulary Encoding Scheme* (VES) e *Syntax Encoding Scheme* (SES)).

O DCMES é um vocabulário de 15 propriedades básicas, também denominado *Simple DC* que é um conjunto de elementos “suficientemente amplo e flexível para ser usado nas mais diversas situações” (Baptista & Machado, 2000). A tabela 2.1 apresenta uma breve descrição das propriedades básicas do DCMES (DCMI, 2008a).

---

<sup>20</sup> DCMES está formalmente normalizado nas seguintes normas internacionais: ISO *Standard* 15836-2003, IETF RFC 5013 e ANSI/NISO *Standard* Z39.85-2007, conforme cita o documento DCMI *Metadata Terms* (DCMI *Usage Board*, 2008a). Ver <http://www.niso.org/international/SC4/n515.pdf>, <http://www.ietf.org/rfc/rfc5013.txt> e <http://www.niso.org/standards/resources/Z39-85-2007.pdf>, respectivamente

Tabela 2.1: Propriedades do *Simple DC*

Elementos	Definição
<i>Title</i>	Um nome dado para o recurso
<i>Creator</i>	Uma entidade responsável pelo conteúdo do recurso em primeira instância.
<i>Subject</i>	Descreve o tema referente ao conteúdo do recurso.
<i>Description</i>	Descrição do conteúdo do recurso.
<i>Publisher</i>	A entidade responsável por disponibilizar o recurso.
<i>Contributor</i>	Uma entidade responsável por quaisquer contribuições ao conteúdo do recurso.
<i>Date</i>	Uma data associada com um evento no ciclo de vida do recurso.
<i>Type</i>	A natureza ou gênero do conteúdo do recurso.
<i>Format</i>	Descreve a manifestação física ou digital do recurso.
<i>Identifier</i>	Uma referência única e não ambígua para o recurso num dado contexto.
<i>Source</i>	Indica uma referência para o recurso do qual deriva o recurso que está a ser descrito.
<i>Language</i>	Indica qual o idioma do conteúdo intelectual do recurso.
<i>Relation</i>	Indica referências para os recursos relacionados como, por exemplo, versão de um trabalho, tradução de um trabalho ou parte de um trabalho.
<i>Coverage</i>	A extensão ou cobertura do conteúdo do recurso.
<i>Rights</i>	Informações sobre direitos associados ao recurso.

Fonte: DCMI, 2008a

Propriedade é uma característica ou atributo usado para a descrição do recurso. As subpropriedades permitem uma descrição mais específica. Veja-se na tabela 2.2 o exemplo para a propriedade *Date*: Para este caso, existem outras propriedades relacionadas com a propriedade *Date* como subpropriedade que permitem um refinamento maior especificando se é uma data de criação, validade, modificação, etc.

Classe é definida como um grupo que contém membros que têm atributos, comportamentos, relacionamentos ou semântica em comum; um tipo de categoria (Powell, Nilsson, Naeve, Johnston, & Baker, 2007). O DCMI *Terms* contém 22 termos que representam classes (ver <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/#H6>).

Os Esquemas de Codificação indicam esquemas já existentes que podem auxiliar na descrição de um dado elemento. Estes esquemas incluem os vocabulários controlados<sup>21</sup>, ou *Vocabulary Encoding Schemes* (VES) e as regras de formatação das notações, ou *Syntax Encoding Schemes* (SES).

Como exemplo dos VES para a propriedade *Subject* há a indicação de esquemas que podem ser utilizados como vocabulários controlados, como por exemplo, o sistema de classificação *Dewey Decimal Classification* (DDC) e a lista de cabeçalhos de assunto da Biblioteca do Congresso Norte-Americano, *Library of Congress Classification* (LCC) (ver tabela 2.2).

Os SES são regras que indicam como formatar o valor a ser relacionado com uma propriedade ou subpropriedade. Como exemplo (ver tabela 2.2) podemos citar o *W3C Date*

<sup>21</sup> Vocabulários controlados são essencialmente uma lista de termos autorizados que geralmente incluem uma forma de estrutura semântica (Lancaster, 2004).

and *Time Formats Specification* (W3CDTF) que indica como valores que representam datas ou período de tempo devem ser formatados.

**Tabela 2.2:** Propriedades e Esquemas de Codificação DC

Propriedades	Subpropriedades	Vocabulary Encoding Schemes (VES)	Syntax Encoding Schemes (SES)
<u>Title</u>	<u>Alternative</u>		
<u>Creator</u>	-		
<u>Subject</u>	-	LCSH MeSH DDC LCC UDC NLM	
<u>Description</u>	<u>Table Of Contents</u> <u>Abstract</u>		
<u>Publisher</u>	-		
<u>Contributor</u>	-		
<u>Date</u>	<u>Created</u> <u>Valid</u> <u>Available</u> <u>Issued</u> <u>Modified</u> <u>Date Accepted</u> <u>Date Copyrighted</u> <u>Date Submitted</u>		DCMI Period W3C-DTF
<u>Type</u>	-	DCMY Type	
<u>Format</u>	-	IMT	
	<u>Extent</u>		
	<u>Medium</u>		
<u>Identifier</u>	-		URI
	<u>Bibliographic Citation</u>		
<u>Source</u>	-		
<u>Language</u>	-		ISO 639-2 ISO 639-3 RFC 3066 RFC 1766 RFC 4646
<u>Relation</u>	<u>Is Version Of</u> <u>Has Version</u> <u>Is Replaced By</u> <u>Replaces</u> <u>Is Required By</u> <u>Requires</u> <u>Is Part Of</u> <u>Has Part</u> <u>Is Referenced By</u> <u>References</u> <u>Is Format Of</u> <u>Has Format</u> <u>Conforms To</u>		URI
<u>Coverage</u>	<u>Spatial</u>	TGN	DCMI Point ISO 3166 DCMI Box
	<u>Temporal</u>		DCMI Period W3C-DTF
<u>Rights</u>	<u>Access Rights</u>		
	<u>License</u>		URI
<u>Audience</u>	<u>Mediator</u> <u>Education Level</u>		
<u>Provenance</u>	-		
<u>Rights Holder</u>	-		
<u>Instructional Method</u>	-		
<u>Accrual Method</u>	-		
<u>Accrual Periodicity</u>	-		
<u>Accrual Policy</u>	-		

Fonte: DCMI *Metadata Terms* (DCMI Usage Board, 2008a)

Cada termo é especificado com um conjunto mínimo de atributos, conforme descrito em *DCMI Metadata Terms* (DCMI Usage Board, 2008a):

- Name: Identificador atribuído para o elemento; único dentro do DCMI *Namespace*;
- Label: Etiqueta para leitura humana atribuída ao elemento;
- URI: *Uniform Resource Identifier* (URI) que identifica exclusivamente o elemento;
- Definition: A declaração que claramente representa o conceito e a natureza essencial do elemento;
- Type of Term: Tipo de Termo, conforme define o DCAM;
- Comment: Informações adicionais sobre o termo ou sobre a sua aplicação;
- See: Uma hiperligação para documentação autorizada;
- References: Um recurso referenciado em *Definition* ou *Comment*;
- Refines: uma propriedade da qual o termo descrito é uma subpropriedade;
- Broader Than: a classe da qual o termo descrito é uma super-classe;
- Narrower Than: a classe da qual o termo descrito é uma sub-classe;
- Has Domain: A classe da qual um recurso descrito pelo termo é uma instância;
- Has Range: A classe da qual um valor aplicado ao termo é uma instância;
- Member Of: Um dado conjunto de recursos (*Vocabulary Encoding Scheme*) do qual o termo é um membro;
- Instance Of: A classe da qual o termo descrito é uma instância;
- Version: Uma referência histórica do termo.

O DC pretende atingir as seguintes metas:

- Simplicidade de criação e manutenção: o DC é mantido tão simples quanto possível para permitir que não especialistas possam descrever facilmente os recursos electrónicos.
- Semântica comum e universal (*Commonly understood semantics*): A recuperação da informação na Internet é dificultada pelas diferenças de terminologia e de formas de descrição. O DC pode auxiliar um pesquisador não especialista a achar seu modo de manter um conjunto comum de elementos, a semântica entendida universalmente. Um exemplo pode ser o elemento *Creator* que tanto pode representar autor de um documento, como o artista criador de uma obra de arte.
- Alcance Internacional: O DC é originalmente desenvolvido em inglês, mas tem versões em diversos idiomas. Embora os desafios técnicos da internacionalização da Web não sejam tratados directamente pela equipe de desenvolvimento do DC, a participação de representantes de todos os continentes assegura que o desenvolvimento do padrão considere a natureza multilingue e multicultural do universo da informação electrónica.
- Extensibilidade: para balancear a necessidade de simplicidade na descrição dos recursos com a necessidade de recuperação precisa da informação, os desenvolvedores do DC têm considerado a importância de fornecer um mecanismo para estender o conjunto de elementos DC para necessidades adicionais que surjam. Existe a expectativa de que outras comunidades desenvolvam conjuntos de elementos adicionais de metadados para as suas necessidades específicas. Estes devem ser compatíveis com o DC de forma a promover a interoperabilidade. Os perfis de aplicação, tema abordado adiante neste capítulo, são um contributo para a promoção de extensibilidade.

Os metadados são utilizados em diversas aplicações com finalidades específicas. Para atender às necessidades específicas surgem diferentes padrões de metadados, ou mesmo, perfis de aplicações que permitem a extensibilidade de um mesmo padrão. Para que haja o compartilhamento dos dados entre as diversas aplicações com diferentes metadados é necessário desenvolver mecanismos para a interoperabilidade. Este tema será abordado na secção a seguir.

## 2.3 Interoperabilidade

Interoperabilidade é a capacidade de múltiplos sistemas, utilizando diferentes *hardwares* e *softwares*, estruturas de dados, e interfaces, trocar e partilhar dados (NISO, 2004).

Nos repositórios a interoperabilidade é imprescindível pois existem vários Repositórios e diversos tipos de iniciativas. Alguns Repositórios são centralizados outros são distribuídos ou descentralizados. Uns depositam apenas literatura cinzenta, ou seja, somente artigos não revistos pelos pares, outros incorporam em suas colecções metadados de artigos revistos pelos pares. No entanto, independentemente do tipo de Repositório, todos têm por objectivo disponibilizar os resultados da produção científica. Para que a comunicação científica através dos repositórios seja realmente abrangente, é necessário que haja interoperabilidade entre os diversos Repositórios.

Interoperabilidade, na concepção de Van de Sompel (2000), é um termo bastante geral que abrange muitos aspectos, incluindo formatos de metadados, arquitectura subjacente, abertura destes repositórios para a criação, por terceiros, de serviços de bibliotecas digitais, integração com os mecanismos estabelecidos de comunicação científica, usabilidade no contexto da transdisciplinaridade, possibilidade de contribuir com um sistema colectivo de medição de utilização e citações etc.

A interoperabilidade entre os repositórios é benéfica tanto aos seus utilizadores quanto aos fornecedores de serviços. É benéfica aos seus utilizadores na medida em que, através de ferramentas de pesquisa, a possibilidade de acesso é estendida a múltiplos arquivos, não se limitando a um único acervo local. E é benéfica aos fornecedores porque não precisam de construir sistemas com todas as possibilidades de serviços aos seus utilizadores; ao invés, podem construir uma *interface* bem definida para disponibilizar serviços de informação com valor acrescentado (Van de Sompel, 2000).

Considerando que a abordagem desta investigação tem foco na questão de metadados, a seguir, abordar-se-á o tema interoperabilidade dos metadados.

Como já referido, na secção 2.2, existem diferentes padrões de metadados que são desenvolvidos para atender a necessidades específicas de diferentes grupos, conforme pode-se verificar nos exemplos apresentados atrás. Ocorre que um recurso pode ser descrito com diferentes padrões de metadados.

Conforme especifica o documento NISO (2004), um caso de interoperabilidade dos metadados é a linguagem RDF.

O RDF desenvolvido pelo W3C é um modelo de dados para descrição de recursos da Web (NISO, 2004). Neste modelo cada recurso (*Resource*) é identificado por um URI específico. Aos recursos são associadas propriedades (atributos ou características) que são identificadas por *property-types* e para cada uma das *property-types* existe um valor correspondente (*values*). Os valores podem ser atômicos (textos, números etc) ou podem ser também outros recursos (ver figura 2.2). Ao conjunto dessas propriedades dá-se o nome de descrição (*Description*) (Miller, 1998)

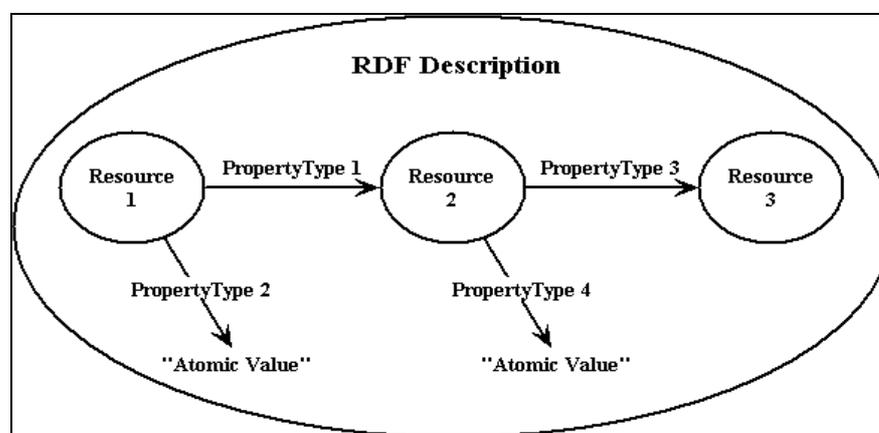
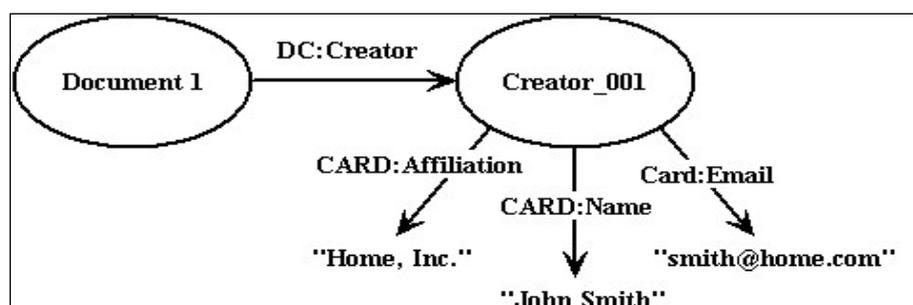


Figura 2.2: Descrição RDF  
Fonte: Miller, 1998

O RDF possui um mecanismo para a integração de múltiplos esquemas de metadados. No RDF um *namespace* é definido por um URI que aponta para o recurso que descreve o esquema de metadados que é usado na descrição. Podem ser definidos múltiplos *namespaces*, permitindo que diferentes esquemas de metadados sejam combinados para a descrição de um único recurso. Descrições múltiplas criadas em épocas diferentes para diferentes aplicações também podem ser ligadas uma à outra. O RDF é, geralmente, expresso em XML (NISO, 2004).

Na figura 2.3 a seguir pode-se observar um exemplo onde para a descrição de um recurso (*Document 1*) foram utilizados dois esquemas: O DC, com a propriedade DC:Creator para representar a pessoa responsável pelo conteúdo intelectual e o CARD (esquema *Business Card*) para propriedades complementares (*Name, Affiliation, Email*) (Miller, 1998).



**Figura 2.3:** Descrição de um recurso a partir de dois esquemas de descrição  
**Fonte:** Miller, 1998

A interoperabilidade também pode ser alcançada através dos “*metadata crosswalks*” (metadados de intercâmbio). O metadado de intercâmbio é um mapeamento de elementos, semântica e sintaxe de um esquema de metadados para outro.

**Tabela 2.3:** Exemplo de metadado de intercâmbio

Elementos	Padrões de Metadados		
	DC	EAD	MARC21
<b>Title</b>	Title	<titleproper>	245 00\$a (Title Statement/Title proper)
<b>Author</b>	Creator	<author>	700 1#\$a (Added Entry—Personal Name) (with \$e=author) 720\$a (Added Entry—Uncontrolled Name/Name) (with \$e=author)
<b>Date Created</b>	Date.Created	<unitdate>	260 ##\$c (Date of publication, distribution, etc.)

**Fonte:** NISO (2004)

A questão da interoperabilidade para o Dublin Core é abordada no documento *Interoperability Levels for Dublin Core Metadata* (Nilsson, Baker & Johnston, 2008b). Este documento apresenta os diferentes níveis de interoperabilidade com o DC que podem ocorrer no desenvolvimento de aplicações. No nível 1, a interoperabilidade ocorre no compartilhamento das definições dos termos de metadados em linguagem natural. No nível 2, os dados são baseados no modelo formal do RDF. No nível 3 os dados são estruturados na forma de registos ou conjuntos de descrições (*Description Set*). E no Nível 4 os conteúdos dos dados estão sujeitos a um conjunto de restrições constantes no *Description Set Profile* (DSP), uma linguagem de restrição para a descrição dos perfis de aplicação DC.

Na secção a seguir, descreve-se a iniciativa *Open Archives* que surgiu com a missão de promover a interoperabilidade entres os repositórios.

### 2.3.1 Open Archives Initiative (OAI), o OAI-PMH e o OAI-ORE

A origem da OAI está no interesse da comunidade científica num novo paradigma para a comunicação de sua produção. Vários factores desencadearam a necessidade de mudança de paradigma. Um dos motivos para a mudança foi a rapidez com que várias áreas produziam novos conhecimentos. Para acompanhar essa rapidez na produção de novos conhecimentos a disseminação tinha que ser mais ágil.

Outro motivador para as mudanças foi o desenvolvimento das TI que possibilitavam o uso da Web como meio de disseminação. Também pode-se citar como motivador para as mudanças, o modelo de comercialização das publicações científicas que em sua maioria tornaram-se muito caras para bibliotecas com orçamentos cada vez menores (Lagoze & Van de Sompel, 2001).

O Laboratório Nacional de Los Alamos (LANL) criou no início da década de 90 o *arXiv*, ( ver <http://www.arxiv.org/>) um repositório nas áreas de física, matemática e ciência da computação, como um experimento para possibilitar a disseminação da produção científica nestas áreas, de forma mais rápida e com custo mínimo. Na sua sequência surgem os repositórios de *e-prints* como uma forma alternativa e complementar ao tradicional sistema de comunicação científica.

Com a proliferação de repositórios de *e-prints* em várias áreas, surge a necessidade de instituir padrões de interoperabilidade entre eles. Em Outubro de 1999 ocorre em Santa Fé, Novo México, EUA, um encontro com o propósito de incentivar o desenvolvimento de soluções para os *e-prints*. Esse evento possibilitou a construção de especificações técnicas e os princípios administrativos para estabelecer a interoperabilidade entre esses repositórios (Kuramoto, 2006b). A consequência deste evento foi a formação da OAI.

A missão do OAI é desenvolver e promover padrões de interoperabilidade que facilitem a disseminação eficiente de conteúdos, e tem suas raízes em esforços para possibilitar o acesso aos documentos científicos nos *e-prints*. E para que ocorra esta interoperabilidade existem os padrões de metadados e o protocolo para *harvesting*<sup>22</sup> de metadados (*Protocol for Metadata Harvesting*).

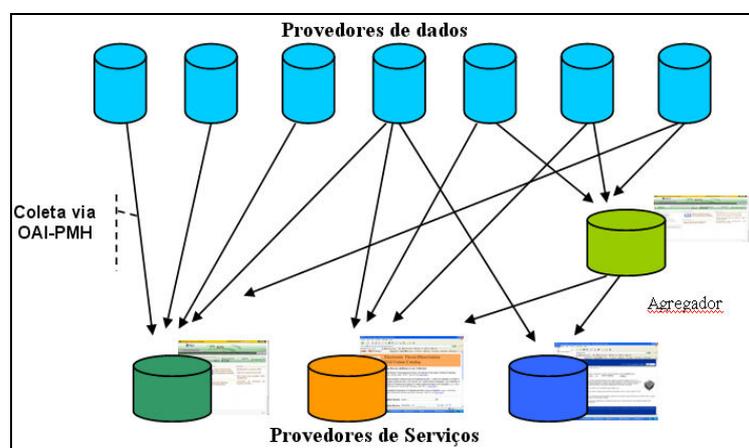
---

<sup>22</sup> No contexto OAI *harvesting* significa a recolha de metadados de vários repositórios para armazenagem em um armazém de dados (Carpenter, 2003)

O principal resultado da OAI foi, até 2006, o *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH). O protocolo OAI-PMH é um mecanismo para transferência de dados entre repositórios digitais. Trata-se de uma interface que um servidor de rede tem para que os metadados referentes aos recursos nele depositados possam estar disponíveis. Para que ocorra esta transferência de metadados existem duas propriedades da interface que são imprescindíveis: a Interoperabilidade e a Extensibilidade (Pinto, 2006).

A Interoperabilidade ocorre devido à obrigatoriedade de os repositórios que adotam o protocolo OAI-PMH terem de utilizar o padrão de metadados DC. Desta forma é garantida uma homogeneidade de metadados permitindo a transferência dos mesmos entre os Repositórios e Serviços. No entanto o protocolo não é rígido quanto ao uso de outros padrões de metadados. Neste caso destaca-se a propriedade da Extensibilidade que significa que é possível aos repositórios utilizarem outros metadados complementares ao DC, de modo a atender necessidades específicas.

No contexto dos repositórios que usam o protocolo OAI-PMH existem os Provedores de Dados, os Colectores (os Provedores de Serviços e os agregadores), conforme o esquema funcional apresentado por Kuramoto (2006a), na figura 2.4.



**Figura 2.4:** Esquema funcional do OA  
**Fonte:** Kuramoto, 2006a

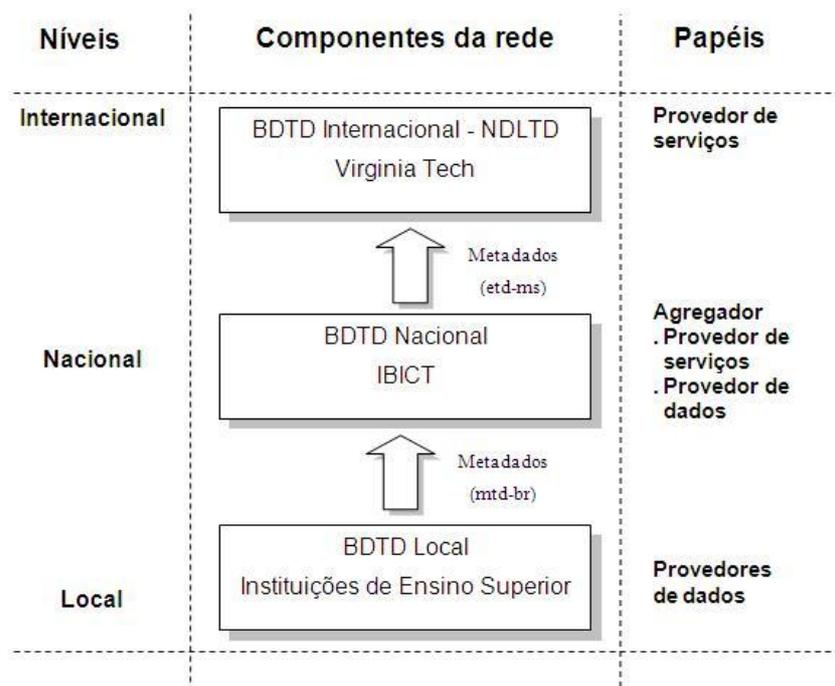
Os fornecedores de dados são aqueles sistemas que expõem seus metadados via o protocolo OAI-PMH. Os *Harvesters* são os programas que fazem a recolha dos dados via interface oferecida pelo OAI-PMH. Provedores de Serviços são aqueles que utilizam os metadados colectados pelos *harvesters* para, assim, fornecerem serviços que se baseiam nestes metadados. Os agregadores são provedores que desempenham ambas as funções. Tanto

funcionam como provedor de serviço como provedor de dados, são intermediários. Um exemplo é a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) brasileira.

A BDTD é um projecto coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que tem o objectivo de integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, bem como estimular o registo e a publicação de teses e dissertações em meio electrónico. A BDTD adopta um modelo distribuído, utilizando tecnologias de arquivos abertos. As IES são provedores de dados, e o IBICT opera nessa rede como agregador, através da recolha de metadados de teses e dissertações destes provedores de dados, fornecendo serviços de informação sobre esses metadados e expondo-os para serem colectados por outros provedores de serviços.

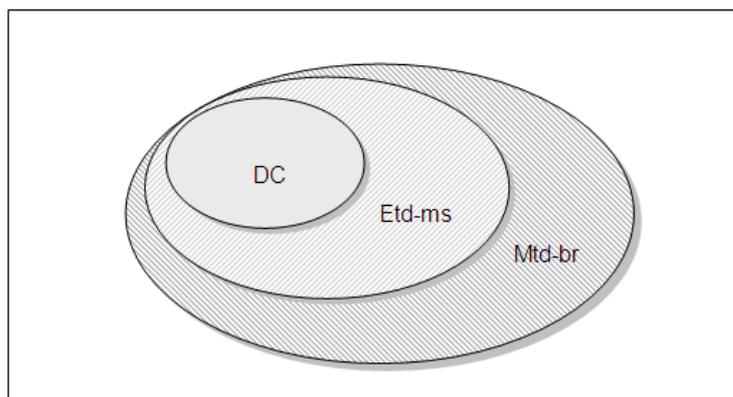
Em especial, a BDTD expõe metadados para serem recolhidos pelo provedor de serviços internacional *Networked Digital Library of Theses and Dissertation* (NDLTD). De acordo com o princípio básico da BDTD, não importa quais sistemas de suporte, desde que exponham os metadados seguindo as normas, de forma a garantir a sua interoperabilidade. Assim, o IBICT desenvolveu o Padrão Brasileiro de Metadados para Teses e Dissertações (MTD-BR), compatível com o padrão DC e o padrão *Electronic Theses and Dissertation Metadata Schema* (ETD-MS) da NDLTD, e implementou a camada do Protocolo OAI-PMH, para expor metadados referentes às teses e dissertações publicadas nas IES (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia [IBICT], 2004).

O exemplo da BDTD apresenta as IES como provedores de dados, o IBICT como provedor de serviços (quando colecta dados das IES) e também como provedor de dados (quando expõem os metadados para serem colectados por outros serviços, ex. a NDLTD) conforme mostra a figura 2.5 (Southwick, 2003):



**Figura 2.5:** Níveis de abrangência e papéis dos componentes da rede da BDTD  
**Fonte:** Southwick (2003).

Conforme se pode ver na figura 2.6, a BDTD usa um padrão específico de metadados, o MTD-BR que é um padrão de metadados compatível com o padrão ETD-MS. Este, por sua vez, é compatível com o padrão DC. Portanto há a possibilidade de interoperabilidade por adotar metadados compatíveis com DC e extensibilidade porque usa metadados específicos para a descrição de Teses e Dissertações.



**Figura 2.6:** Relação entre os três padrões de metadados usados pela BDTD  
**Fonte:** Southwick (2003)

No âmbito da OAI existe também o *Open Archives Initiative Announces Object Reuse and Exchange* (OAI-ORE). Trata-se de uma componente da missão de desenvolver e promover

padrões de interoperabilidade que objectivam facilitar a disseminação eficiente de conteúdos (*Open Archives Initiative* [OAI], 2006). A OAI publicou sua primeira especificação no *ORE User Guide PRIMER* em 2008 (OAI, 2008).

A finalidade do OAI-ORE é a de desenvolver especificações que permitam que repositórios distribuídos compartilhem informações sobre agregações<sup>23</sup> de recursos da Web. Estas especificações incluirão abordagens para representação de agregações de recursos para que estes sejam tratados como um único.

### 2.3.2 SWA – Semantic Web Activity

A Web Semântica é um termo que se refere a Web de Dados (*Data Web*) termo utilizado por Tim Berners-Lee em entrevista para Rachel King da *BusinessWeek* (9 de abril de 2007) como sendo mais adequado para expressar a ideia da “Web Semântica” (King, 2007). E segundo Berners-Lee, criador da Web e mentor da Web Semântica, não é uma Web separada, mas uma extensão da actual. Nela a informação é dada com um significado bem definido, permitindo melhor interacção entre computadores e as pessoas (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001).

O conceito da Web Semântica foi referido em 2001 quando da publicação de um artigo na revista *Scientific American* por Tim Berners-Lee, James Hendler e Ora Lassila. O intento é desenvolver tecnologias, linguagens, padrões e recomendações que tornem a informação legível pelas máquinas.

A Web Semântica é o nome genérico para representar o projecto da W3C que “pretende embutir inteligência e contexto nos códigos XML utilizados para realização de páginas Web”, de forma a facilitar o intercâmbio de informações. E para atingir tal propósito é necessária “uma padronização de tecnologias, de linguagens e de metadados descritivos” para determinar regras comuns que facilitem o uso das informações armazenadas de maneira automática. (Souza & Alvarenga, 2004, p. 134).

Portanto a Web Semântica não é uma outra Web, é uma espécie de Web paralela, também referida como sendo uma nova geração da Web. A Web como a conhecemos é legível por humanos e a Web Semântica legível por máquinas.

---

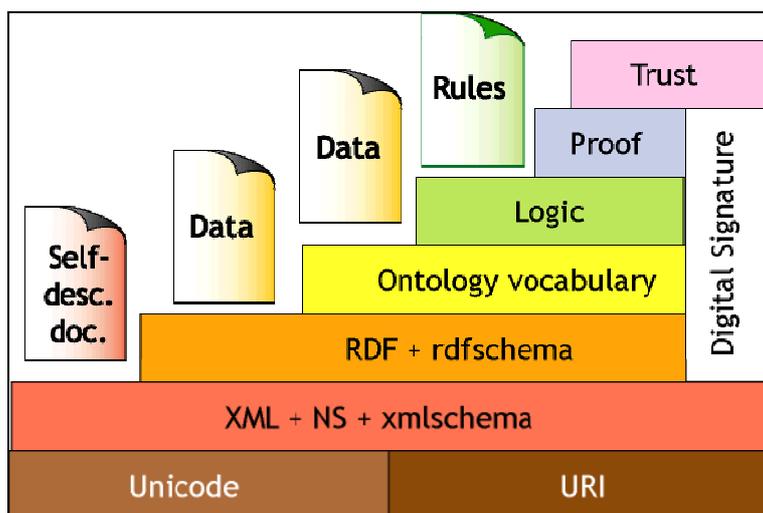
<sup>23</sup> Do original *Aggregation* que significa um conjunto de recursos relacionados agrupados de forma a serem tratados como um único recurso.

Freitas (2004) cita uma reportagem da *PC Week* que fala a respeito das gerações da Internet. A primeira geração da rede permitia somente a troca de informações entre máquinas. A segunda geração seria a *World Wide Web* que disponibilizou uma variedade de aplicativos e informações para os utilizadores, tornou possíveis diversas funcionalidades. E a terceira geração seria a Web Semântica que pretende tornar as informações legíveis por máquina.

Segundo Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001), os computadores necessitam ter acesso a coleções estruturadas de informações (dados e metadados) e de conjunto de regras de inferência que ajudem no processo de dedução automática para que seja administrado o raciocínio automatizado.

A Web Semântica é composta de uma filosofia, um conjunto de princípios para *design*, grupos de trabalho colaborativos e uma variedade de tecnologias necessárias. Alguns elementos da Web Semântica são expressos em termos de possibilidades futuras que ainda tem que ser implementadas. Outros elementos são expressos em especificações formais, que incluem o RDF, uma variedade de formatos de intercâmbio de dados (como por exemplo: RDF/XML, N3, *Turtle*, *N-Triples*), e notações tais como *RDF Schema* (RDFS) e a *Web Ontology Language* (OWL), tudo com a intenção de prover uma descrição formal de conceitos, termos, e relacionamentos num específico domínio do conhecimento (*Word Wide Web Consortium* [W3C], 2001).

Na figura 2.7 que apresenta a Arquitetura de Web Semântica, pode-se visualizar as camadas propostas pelo W3C que definiu várias novas camadas para a Web e sugeriu linguagens e padrões para estas camadas (Koivunen & Miller, 2001).



**Figura 2.7:** Camadas da Web Semântica

Fonte: <http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html>

A camada Unicode e URI garantem o uso padronizado de caracteres (UNICODE) e uma forma exacta para identificar as páginas da Web (URI – *Uniform Resource Indicator*). A camada XML com *namespace* e *schemas* permite a integração de definições da Web Semântica com outros padrões baseados em XML. Com RDF e RDFS é possível descrever recursos da Web que possuam identificadores URI e definir vocabulários que se relacionam a estes recursos. A camada Ontologia suporta a evolução de vocabulários que podem definir relações entre diferentes conceitos. A camada Assinatura Digital permite detectar alterações nos documentos. A camada lógica possibilita a redacção de regras enquanto a camada de Prova executa as regras e a camada de Confiança avalia se a prova está correcta.

Portanto, de acordo com Brascher (2002) a Web Semântica faz uso da “[...] flexibilidade da estrutura RDF na qual é possível descrever o conteúdo da informação disseminada na rede, fazendo-se afirmações sobre determinado objecto e identificando suas propriedades e valores. Cada objecto ou assunto é identificado por um [...] (URI) que assegura que as palavras na Web estejam relacionadas a apenas uma definição”.

Este trabalho de doutoramento está voltado para a representação dos documentos através dos metadados. Portanto neste ponto deve-se ressaltar que a adopção de metadados adequados para a representação formal ou conceptual pode ser um diferencial para a representação e a recuperação da informação conforme as propostas do W3C para a Web Semântica.

## 2.4 Folksonomias

Nas secções anteriores discorreu-se sobre a comunicação científica na actualidade e as tecnologias e normas que dão suporte às infra-estruturas dos recursos científicos, um cenário onde as TIs são o diferencial para a dinamização da divulgação das publicações científicas/académicas. Nos últimos anos surgiram novas perspectivas para os utilizadores da Web: a Web 2.0. Dentre as novas possibilidades existentes no contexto da Web 2.0 surgem as Folksonomias. A seguir apresenta-se um breve historial, os conceitos, funções, serviços, discussão sobre os pontos fortes e fracos das folksonomias, bem como a utilização destas no contexto dos Repositórios Institucionais.

### 2.4.1 Breve Historial

As TI(s) têm evoluído e têm se tornado cada vez mais populares principalmente após o surgimento da Web. Desde sua criação a Web tem adicionado novos serviços e funcionalidades que, cada vez mais, permitem que os seus utilizadores participem de forma activa na construção e organização dos conteúdos lá disponíveis.

De facto, é num contexto de alterações sociológicas que surge o conceito de Web 2.0. Este termo, criado por Tim O'Reilly (2005), reforça o conceito da Internet de propiciar que os seus utilizadores colaborem efectivamente para a disponibilização de serviços virtuais e organização dos conteúdos. Um exemplo clássico desta nova geração é a Wikipedia, uma enciclopédia dinâmica, na qual os próprios utilizadores disponibilizam e editam a informação.

Tim O'Reilly define a Web 2.0 como a Web a funcionar como uma plataforma. As aplicações Web 2.0 são aquelas que fazem: distribuição de *software* com actualização constante para melhor uso, utilização e reorganização de dados de múltiplas fontes por utilizadores individuais que, por sua vez, fornecem seus próprios dados e serviços para que sejam reorganizados por outros, assim criando uma “arquitectura da participação” indo além da

metáfora da página da Web 1.0<sup>24</sup> para permitir a efectiva colaboração dos utilizadores (O'Reilly, 2005).

Em 2006, John Markoff, jornalista do *The New York Times*, criou o termo Web 3.0 para se referir à terceira geração da Web que pretende estruturar todo o conteúdo da Web a partir dos conceitos de semântica de redes. Será uma geração da Web baseada em Web Semântica, microformatos<sup>25</sup>, pesquisas em linguagem natural, *data mining*, inteligência artificial, *machine learning* e *recommendation agents*.

Há muito a ser estudado e desenvolvido nesta nova geração da Web; as suas características, tecnologias e inovações. Dentre as diversas evoluções que estão ocorrendo, destaca-se o que pode ser considerado como um novo paradigma para a organização dos conteúdos dos recursos digitais na Web: a possibilidade de os próprios utilizadores participarem na organização desses conteúdos é, em especial, uma questão que vale a pena ser investigada. Neste novo paradigma surgem as Folksonomia.

Trata-se de um novo conceito que tem sido utilizado por diversos profissionais e estudiosos da área de informação. No entanto, parece não haver ainda um consenso na área, quer sobre a utilização deste termo, quer sobre o seu significado. Há os que preferam utilizar outros termos como, por exemplo, classificação social ou *social tagging*.

Nesta secção serão apresentados os diversos usos do termo folksonomia e a relação deste com outros termos aplicados à organização de recursos da Web. Adicionalmente, apresentar-se-á um conjunto de serviços que aplicam o conceito de folksonomia, as suas funções, vantagens e desvantagens.

## 2.4.2 Conceito, Funções e Suas Relações

Folksonomia é a tradução do termo *folksonomy* que é um neologismo criado em 2004 por Thomas Vander Wal, a partir da junção de *folke* (povo, pessoas) com *taxonomy*. Para Wal (2006), Folksonomia é o resultado da atribuição livre e pessoal de etiquetas<sup>26</sup> (*tagging*) a

---

<sup>24</sup> É importante notar que até ao aparecimento do termo Web2.0, nunca se considerou que esta tivesse versões. O autor utiliza o termo Web1.0 para se referir àquilo que ele considera uma versão anterior da Web. No entanto, o termo não existia até ter aparecido o termo Web2.0 da sua autoria.

<sup>25</sup> Microformatos permitem a expressão semântica dentro de páginas em xhtml a ser apresentada de forma visível para o usuário, permitindo assim um elevado nível de descrição de tipos específicos de recursos (*business cards*, eventos, etc.) (Mendez, Bravo & Lopez, 2007)

<sup>26</sup> Nos textos originais em inglês, *Tags*, que segundo Guy e Tonkin (2006) numa simples definição seriam palavras-chave, categorias ou metadados.

informações ou objectos (qualquer coisa com URL), visando à sua recuperação. A atribuição de etiquetas é feita num ambiente social (compartilhado e aberto a outros). O ato de etiquetar é do próprio utilizador da informação que etiqueta o recurso da Web.

Neste ponto é importante estabelecer alguns parâmetros conceptuais que nortearam este estudo. Para fazer referência a *tagging*, utilizar-se-á o termo etiquetagem.

Etiquetagem significa atribuir etiquetas aos recursos da Web. Trata-se de uma indexação livre em linguagem natural<sup>27</sup>, não são adoptadas regras e/ou política de indexação e nem o controlo de vocabulários, ou seja, não há efectivamente a tradução dos termos para uma linguagem artificial. Os conteúdos são indexados livremente pelos utilizadores do recurso, podendo representar assuntos ou quaisquer outros elementos de metadados tais como tipo ou formato.

Vob (2007) no seu artigo “*Tagging, Folksonomy & Co – Renaissance of Manual Indexing?*” afirma que a etiquetagem tem sido apontada como uma forma nova de organização do conhecimento que difere das formas tradicionais de organização, mas que na verdade tem de ser vista como uma forma popular de indexação manual dos recursos da Web.

Outro ponto importante é definir o que são informações ou objectos, que Wal define como “qualquer coisa com um URL”. No âmbito deste projecto, optou-se antes por utilizar o termo Recurso, pois na definição do W3C o termo Recurso é utilizado para se referir a objectos (Miller 1998).

Portanto, Folksonomia é o resultado da etiquetagem dos recursos da Web num ambiente social (compartilhado e aberto a outros) pelos próprios utilizadores da informação visando a sua recuperação. Destacam-se portanto três factores essenciais: 1) é resultado de uma indexação livre do próprio utilizador do recurso; 2) objectiva a recuperação *a posteriori* da informação e 3) é desenvolvida num ambiente aberto que possibilita o compartilhamento e, até, em alguns casos, a sua construção conjunta. O Delicious, por exemplo, favorece a construção conjunta das etiquetas. Aqui, quando um usuário selecciona um URL para *bookmark*, é-lhe logo fornecido um conjunto de etiquetas possíveis já criadas por outros utilizadores.

Sucintamente, pode-se dizer que os serviços da Web que oferecem a possibilidade de etiquetagem permitem que utilizadores indexem os recursos a partir da atribuição de

---

<sup>27</sup> Linguagem natural, segundo Lancaster (2004, p.250), é sinónimo de discurso comum, isto é, a linguagem utilizada habitualmente na escrita e na fala, e que é o contrário de “vocabulário controlado”.

etiquetas para seu armazenamento, organização e recuperação. Além disto, estes serviços permitem que as etiquetas fiquem disponíveis em rede (na Web). Desta forma, outros utilizadores que tenham os mesmos interesses podem aceder aos recursos. Em rede pode-se também visualizar as várias formas pelas quais um mesmo recurso foi etiquetado. É uma maneira colaborativa e livre de indexar que geralmente não se pauta por nenhum vocabulário controlado ou qualquer outro sistema predefinido de classificação tradicional.

Mas como os autores se têm referido ao conceito de Folksonomia?

Parece claro que para o criador do termo, folksonomia é o resultado de um processo; no entanto, os autores dividem-se em dois grupos: 1) os que entendem a folksonomia exactamente como o resultado de um processo, como um produto, concordando desta forma com o conceito de Wal citado anteriormente; e 2) os que se referem a folksonomia como sendo um sistema, uma metodologia, ou abordagem, ou o próprio processo.

A seguir, são apresentadas as definições de alguns autores, mostrando este interessante viés que ocorre no uso do conceito.

Numa visão de folksonomia como produto, podem-se citar as definições de Wal (2006); Lund, Hammond, Flack e Hannay (2005), Mathes (2004), Smith (2006), Trant (2006a, 2006b) e Sturtz (2006).

A iniciar pela definição de Wal (2006), o criador do termo, que entende a folksonomia como o resultado da etiquetagem de recursos digitais da Web, portanto, um produto que existe em função da acção de etiquetar. Lund, Hammond, Flack e Hannay (2005) consideram que a folksonomia se refere a um vocabulário, ou lista de termos, que surge da sobreposição de etiquetas definidas por vários utilizadores ao marcar as suas hiperligações<sup>28</sup> favoritas, ou seja, seus marcadores<sup>29</sup> para posterior recuperação. Para estes autores, portanto, o produto seria uma lista de termos, ou vocabulário. Para Mathes (2004) a folksonomia é um conjunto de termos que um grupo de utilizadores utilizou para etiquetar os conteúdos de recursos digitais da Web. Trant afirma que é o resultado de um sistema de classificação socialmente construído, ou, colecção de conceitos expressos num sistema de

---

<sup>28</sup> Em inglês *Link*. Refere-se as hiperligações dos hipertextos, ou simplesmente, um apontador para uma outra fonte de informação a partir de um documento hipertextual.

<sup>29</sup> Neste estudo optou-se pelo uso do termo Marcadores que é sinónimo de Favoritos. Do inglês *Bookmarks, Favorites* ou *Hotlist*. Definido como “conjunto de referências a páginas Web, a documentos electrónicos ou a partes deles, que são organizadas pelo cibernauta, inclusivamente recorrendo a um conceito de pastas semelhante ao que é utilizado na organização de ficheiros, e que lhe permite reencontrar facilmente os dados julgados interessantes, quando de uma consulta posterior. Nota: Os nomes ingleses dependem do programa de navegação utilizado: por exemplo, ‘*bookmarks*’ é utilizado pelo Netscape Navigator, ‘*favorites*’ foi escolhido para o Internet Explorer, e ‘*hotlist*’ é do âmbito do Mosaic” (Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação [APDSI], 2007).

classificação desenvolvido de forma cooperativa (Trant, 2006a). Ou ainda, um conjunto informal e orgânico de terminologia relacionada (Trant, 2006b).

Apresenta-se, ainda na ênfase de folksonomia como produto, a definição utilizada por Sturtz (2006). Para o autor, na prática, folksonomia é um conjunto de etiquetas – com uma ou mais palavras-chave – que os utilizadores de um sistema compartilhado de gestão de conteúdos na Web aplicam a recursos individuais a fim de agrupá-los ou classificá-los para posterior recuperação.

Portanto, o conceito de folksonomia como produto aparece na literatura como: “resultado da etiquetagem dos recursos...”, “um vocabulário”, “lista de termos”, “conjunto de termos”, “resultado de um sistema de classificação socialmente construída”, “coleção de conceitos”, “conjunto informal e orgânico de terminologia relacionada”, e “conjunto de etiquetas”.

Por outro lado, alguns autores (Peterson, 2006; Russel, 2005; Guy & Tonkin, 2006; Ohmukai, Hamasaki & Takeda, 2006; Quintarelli, 2005; Hammond, Hannay, Lund & Scott, 2005; Valongueiro, 2006) referem-se a Folksonomia como uma abordagem, ou uma metodologia, ou um sistema, ou um novo paradigma, ou seja, o conceito representando o processo de criação, e não apenas como um resultado desse processo, como descrito anteriormente.

Na Wikipedia (*Folksonomy*, 26 out. 2006), encontra-se uma definição de folksonomia como uma metodologia de recuperação da informação da Web, construída de uma forma colaborativa, constituída de etiquetas livres que categorizam conteúdos, tais como páginas da Web e fotografias *on-line*. Peterson (2006), em seu texto intitulado *Beneath the Metadata* também usa esta definição da Wikipedia. Acrescenta-se ainda que, na opinião deste autor, as etiquetas podem tornar os mecanismos de busca da Web mais eficientes, já que o vocabulário é construído pelos próprios utilizadores da informação.

Para Russel (2005), as folksonomias têm propiciado a possibilidade de criar desordenadamente, em texto livre, metadados atribuídos pelos utilizadores para recursos existentes (livros, imagens, URLs, etc). Complementando, o autor afirma que a etiquetagem dos recursos é feita por um utilizador que determina o assunto de um objecto para que ele possa ser posteriormente localizado, ordenado e usado por ele e por outros utilizadores da Web.

Definida por Guy e Tonkin (2006) como um tipo de sistema de classificação distribuída, a folksonomia é normalmente criada por um grupo de indivíduos, tipicamente os utilizadores do recurso.

Também aparece como um sistema na definição de Ohmukai, Hamasaki e Takeda (2006). Para eles, trata-se de um sistema que administra etiquetas atribuídas pelos utilizadores aos recursos por eles indexados, compartilhando-as com outros utilizadores e também disponibilizando informações de outros recursos disponíveis na Web que foram indexados da mesma forma. Isso permite que os utilizadores possam obter mais informações sobre conteúdos existentes na Web relativamente ao seu tema de interesse.

Quintarelli (2005) define folksonomia como uma nova abordagem emergente para a classificação distribuída de recursos digitais. Da mesma forma, é vista como uma abordagem para classificação por Hammond, Hannay, Lund e Scott (2005). Aqui, os autores afirmam que se trata de uma classificação não estruturada feita pelos próprios utilizadores dos recursos digitais.

Segundo Valongueiro (2006), a folksonomia pode ser vista como um novo paradigma de classificação, pois respeita as diferenças culturais e características pessoais de quem utilizou e classificou determinada informação. Ela possibilita que os próprios utilizadores da informação atribuam os termos para a indexação colaborativa dos conteúdos tal como eles os vêem.

Em resumo, os autores citados (Peterson, 2006; Russel, 2005; Guy & Tonkin, 2006; Ohmukai, Hamasaki & Takeda, 2006; Quintarelli, 2005; Hammond, Hannay, Lund & Scott, 2005; Valongueiro, 2006) interpretam o conceito de folksonomia não apenas como uma lista de termos, conceitos, etiquetas, etc, mas sim, como algo mais amplo como uma nova abordagem, ou uma metodologia, ou ainda um sistema de classificação ou de gestão de etiquetas, ou até mesmo um novo paradigma de classificação.

Nesta investigação adoptou-se o conceito de Wal (2006) e portanto, folksonomia como um produto, ou seja, o resultado da acção de etiquetagem pelos utilizadores.

Existem outros termos importantes nesta área que estão relacionados com o conceito de folksonomia. Hammond, Hannay, Lund e Scott (2005) consideram os termos “classificação social ” ou “classificação distribuída” mais adequados para representarem o fenómeno desta nova abordagem.

Também Merholz (2004) não considera adequado o uso do termo folksonomia, pois estaria erroneamente relacionado com as taxonomias. Prefere o termo “etnoclassificação”, isto é, classificação popular (citado em Mathes, 2004).

Há outros autores que preferem o termo *bookmarking social*, dando ênfase, desta forma, ao aspecto colaborativo destas ferramentas com a palavra “social”, conforme afirma Elaine Peterson (2006) em artigo publicado na D-Lib Magazine. No entanto, as ferramentas de *bookmarking* apresentam uma característica importante nem sempre presente nas ferramentas que permitem a construção de folksonomias: o fato de se estar a etiquetar um recurso identificado por um determinado URI, URI esse que é marcado, *bookmarked*.

Mas o que diferencia os diversos conceitos relativos à indexação colaborativa dos recursos da Web?

Todos os termos analisados referem-se a etiquetagem de recursos da Web. No entanto, dão ênfase a aspectos diferentes. Um grupo de termos reporta-se directamente à acção propriamente dita de atribuir etiquetas aos recursos da Web: “Etiquetagem” e “Classificação”. Outro grupo de termos relaciona-se directamente aos Marcadores: *Bookmarking*. Há dois outros termos pouco utilizados que são os de Ontologias Sociais e Taxonomia Dinâmica (ver tabela 2.4).

Tabela 2.4: Termos relativos a indexação de recursos da Web.

Contexto	Termos	Definições
Etiquetagem	<i>Tagging</i>	Tipo de ferramentas dá poder sem precedentes para os utilizadores que podem moldar as informações com as quais eles interagem (Winget, 2006).
	<i>Tagging Systems</i>	Sistemas que habilitam utilizadores para acrescentar palavras-chave nos recursos digitais da Web sem o uso de vocabulários controlados (Marlow, Naaman, Boyd & Davis, 2006)
	<i>Social Tagging</i>	Refere-se à prática de publicamente etiquetar ou categorizar recursos num ambiente compartilhado (Trant, 2006b); ou um tipo de indexação aberta que se manifesta na Web (Tennis, 2006).
	<i>Social Tagging Systems</i>	Permitem que os utilizadores compartilhem suas etiquetas de recursos particulares, além de que cada etiqueta serve como uma hiperligação para recursos adicionais que foram indexados por outros (Marlow, Naaman, Boyd & Davis, 2006).
	<i>Collaborative Tagging Systems</i>	São sistemas colaborativos de etiquetagem que permitem, aos utilizadores, indexar as suas hiperligações, fotografias, referências e outros recursos digitais com palavras-chave ou etiquetas (Voss, 2006); ou então processo pelo qual os utilizadores adicionam metadados em forma de palavras-chave ou etiquetas para compartilhar conteúdos (Golder & Huberman, 2006a).
Classificação	<i>Social Classification</i>	Sinónimo de folksonomia que, para o autor, são metadados criados pelos próprios utilizadores da informação (Spiteri, 2006). Uma nova abordagem que está desafiando os esquemas tradicionais de classificação e de indexação baseados em vocabulários controlados (Lin, Beaudoin, Bui & Desai, 2006). Processo pelo qual uma comunidade de utilizadores categoriza seus recursos naquela comunidade para o seu próprio uso (Bogers, Thoone & Bosch, 2006)
Bookmarking	<i>Bookmarking</i>	Um dos métodos mais populares para armazenar informação relevante da Web para acessá-la novamente e reutilizá-la (Spiteri, 2006).
	<i>Social Bookmarking</i>	Um serviço baseado na web para partilhar bookmarks da Internet (Social Bookmarking, 2007). Ferramentas que possibilitam que os utilizadores marquem suas páginas e atribuam etiquetas para representar seus temas de interesse (Campbell, 2006).
	<i>Social Bookmarking Manager</i>	Denominação dada ao Delicious pelo seu criador. Golder e Huberman (2006b) definem este serviço como um sistema colaborativo para indexar os bookmarks da Web.
Ontologia	<i>Social Ontologies</i>	Mote (2006) considera que o termo folksonomia representa social ontologies, ou seja, ontologias construídas de forma colaborativa, e significa uma classificação consensual gerada pelos utilizadores dos recursos digitais.
Taxonomia	Taxonomia Dinâmica	Joseph, Yukawa, Suthers e Harada (2006) afirmam que folksonomia é uma taxonomia dinâmica que representa as categorias que utilizadores individuais empregam para organizar seus espaços de informação

Em síntese, após a análise dos termos extraídos dos textos que foram objecto deste estudo, observa-se que existe um conjunto de conceitos que representam a indexação dos recursos da Web que podem ser divididos em três grupos: 1) os que se referem directamente a acção de etiquetagem dos recursos da Web (contextos de Etiquetagem e Classificação); 2) os termos que se referem especificamente aos Marcadores (contexto *Bookmarking*) e 3) os termos que fazem referência a outros conceitos: taxonomia e ontologia.

Há diversos serviços que dispõem de folksonomias e que permitem a etiquetagem dos recursos da Web. Na tabela 2.5, são listados os endereços dos *sites* citados nos textos que foram objecto deste estudo. No entanto, é importante destacar que estes não são os únicos. O *Social Marker*, (ver <http://socialmarker.com/>) uma ferramenta que permite a inclusão de um URI e sua etiquetagem em vários *sites* de *social bookmarking* ao mesmo tempo, tinha relacionado até Dezembro de 2008, 160 serviços.

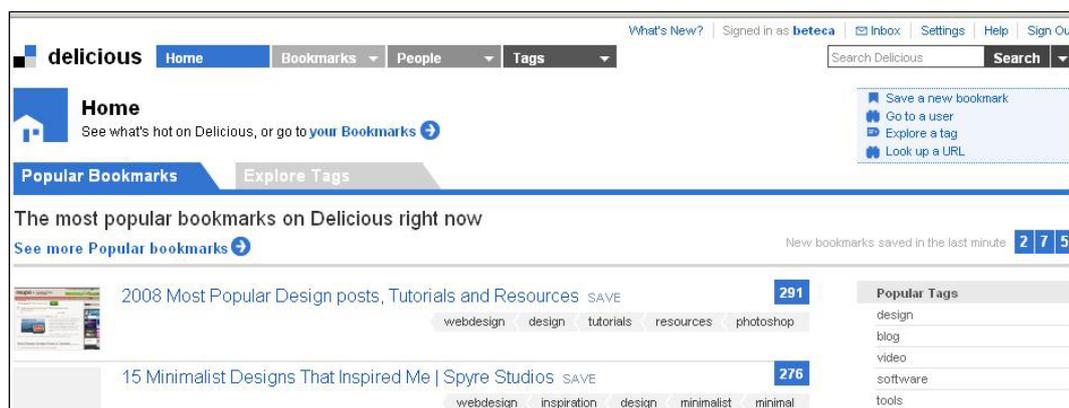
**Tabela 2.5:** *Sites* que adoptam a Folksonomia.

Sites	Recursos	URL
CiteULike	Hiperligações de documentos académicos: artigos, <i>papers</i> , teses etc	<a href="http://www.citeulike.org">http://www.citeulike.org</a>
Clipmarks	Clips / notícias	<a href="http://clipmarks.com">http://clipmarks.com</a>
Connotea	Referências / informações bibliográficas	<a href="http://www.connotea.org">http://www.connotea.org</a>
Delicious	Colecção de hiperligações favoritas	<a href="http://delicious.com">http://delicious.com</a>
Flicker	Fotos	<a href="http://www.flickr.com">http://www.flickr.com</a>
Furl	Colecção de hiperligações favoritas	<a href="http://www.furl.net">http://www.furl.net</a>
Last.fm	Música	<a href="http://www.last.fm">http://www.last.fm</a>
LiveJournal	Weblogs	<a href="http://www.livejournal.com">http://www.livejournal.com</a>
Odeo	Música e vídeo	<a href="http://www.odeo.com">http://www.odeo.com</a>
Simpy	Websites e blogs	<a href="http://www.simpy.com">http://www.simpy.com</a>
Social Marker	Sites Social bookmarking	<a href="http://socialmarker.com">http://socialmarker.com</a>
Spurl.net	Colecção de hiperligações favoritas	<a href="http://www.spurl.net">http://www.spurl.net</a>
Technorati	Weblog	<a href="http://www.technorati.com">http://www.technorati.com</a>
Yahoo's My web 2.0	Hiperligações favoritas / <i>bookmarks</i>	<a href="http://myweb2.search.yahoo.com">http://myweb2.search.yahoo.com</a>
YouTube	Vídeos	<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>

Seguidamente, apresentar-se-á uma breve descrição dos dois serviços que foram fornecedores de dados para esta investigação: Delicious e Connotea

O primeiro, e mais citado, é o Delicious (<http://delicious.com>) denominado de *Social Bookmarks Manager* pelo seu fundador, Joshua Schachter. É um serviço que permite que o utilizador armazene e aceda aos seus Marcadores de qualquer computador conectado na Internet, bem a marcadores armazenados por outros utilizadores do sistema. Possibilita, desta forma, que um utilizador perceba os favoritos de toda a comunidade, bem como, verifique que outros utilizadores também indicaram o mesmo como favorito. A organização destes marcadores é feita a partir de etiquetas adicionadas, de forma livre, pelo próprio utilizador do recurso.

Na página inicial do site, são apresentadas as hiperligações das páginas que foram inseridas recentemente, e também as mais populares (ver Figura 2.8), com indicações do número de pessoas que indexaram e com que etiquetas. É possível saber quais as pessoas que indexaram estas hiperligações e aceder às suas colecções.



**Figura 2.8:** Página principal do Delicious.  
**Fonte:** <http://delicious.com/>

Na página de *bookmarks* do utilizador pode gerir-se as hiperligações: incluir, excluir, editar; além de visualizar as etiquetas adoptadas. E, inclusive, verificar se outras pessoas armazenaram estas mesmas hiperligações como as suas favoritas e quais as etiquetas que utilizaram (ver figura 2.9).



**Figura 2.9:** Página bookmarks do utilizador do Delicious.  
**Fonte:** <http://delicious.com/>

O Connotea (<http://www.connotea.org>) (ver Figura 2.10) é um sistema *on-line* de gestão de referências bibliográficas para académicos e investigadores, criado pela *Nature Publishing Group* em 2004.

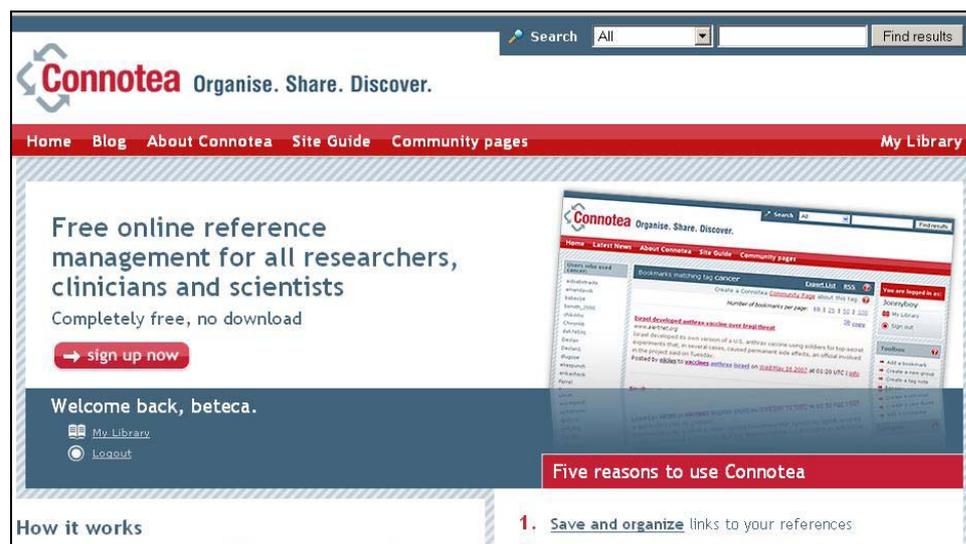


Figura 2.10: Página inicial do Connotea.  
Fonte: <http://www.connotea.org>

É uma ferramenta que mescla as convenções para a gestão de referências bibliográficas e os novos conceitos de *social bookmarking* (Lund, Hammond, Flack & Hannay, 2005). Assim como o Delicious, o Connotea permite que os seus utilizadores registem os marcadores. No entanto, é específico, na sua implementação, para a organização de referências de documentos académicos (artigos, *papers*, *preprints*, etc). Além de permitir o armazenamento, etiquetagem e acesso dos documentos de qualquer computador conectado na Internet, bem como o compartilhamento destes marcadores com outros utilizadores do sistema, apresenta algumas funcionalidades apropriadas para a gestão deste tipo específico de recursos.

Ao inserir no Connotea um URI, o sistema identifica automaticamente alguns dados bibliográficos, tais como, título, volume, número, data da publicação, e autores. É possível, depois, exportar as referências criadas para bibtex ou endnote. Outra funcionalidade bastante significativa para a comunidade académica é a possibilidade de comentar os artigos.

Na visualização da página “*My Library*”, são apresentadas as etiquetas adoptadas pelo utilizador do serviço, bem como uma lista dos artigos indexados, com informações referentes às pessoas que já indexaram o recurso e as etiquetas utilizadas (ver Figura 2.11).

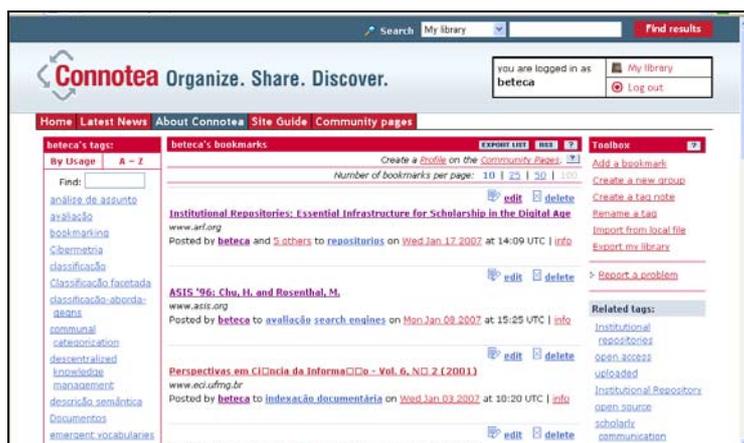


Figura 2.11: Página “my library” do Connotea.

Fonte: <http://www.connotea.org/>

Para além dos serviços apresentados, existem ainda muitas outras aplicações das folksonomias. Embora as folksonomias tenham começado com sistemas para organização de recursos digitais pessoais da Web, hoje já existem serviços para etiquetagem de artigos e dissertações nas universidades (Peterson, 2006). Também já foram desenvolvidos projectos para outros tipos de colecções como, por exemplo, museus (Smith, 2006; Trant, 2006a; Trant 2006b).

### 2.4.3 Comparação com os Vocabulários Controlados

A partir dos vários conceitos apresentados e analisando os textos examinados nesta investigação, destacam-se algumas características que são apontadas na literatura como vantagens e desvantagens no uso de Folksonomias.

Dentre as características que podem atribuir vantagens na adopção de folksonomias, a mais importante talvez seja o cunho colaborativo/social das folksonomias. O próprio criador deste termo expressou esta característica ao incluir o vocábulo para denominá-la *folk* (povo) no novo termo. Ou seja, há uma forma de organizar os conteúdos dos recursos digitais da Web pelos seus próprios utilizadores. Estes utilizadores compartilham com outros as suas etiquetas, que podem ser ou não adoptadas na classificação de um mesmo recurso por outros.

Outra vantagem é a possibilidade de formar, automaticamente, comunidades em torno de assuntos de interesse, na medida em que, ao utilizar serviços de folksonomia, o

utilizador tem acesso aos outros utilizadores que têm os mesmos interesses identificados através das etiquetas.

Uma outra característica que se destaca é a de que não há uma regra preestabelecida de controlo dos vocabulários. Esta característica pode ser uma vantagem na medida em que os utilizadores dos recursos expressam, ao etiquetar estes conteúdos, a sua percepção em relação àquela informação. Há uma liberdade de expressão que possibilita abarcar todas as formas de ver um mesmo conteúdo, respeitando as diferenças culturais, interpretativas, etc. Sabe-se que a leitura (textual, imagética, etc) é diferente de indivíduo para indivíduo, pois depende de vários factores, dentre eles os antecedentes intelectual e cultural de quem lê. E no caso das folksonomias, estas diferenças são respeitadas já que não há regras para expressão das etiquetas ao etiquetar um determinado conteúdo.

Há, ainda, a vantagem de todos os recursos etiquetados estarem disponíveis ao utilizador na Web e, portanto, acessíveis de qualquer computador que esteja ligado à Internet. Agora já é possível que os Marcadores possam ser armazenados, por exemplo no Delicious, e se tornem disponíveis de qualquer lugar, e não apenas num computador específico. Há ainda a possibilidade de criar uma biblioteca de informação sobre artigos e/ou textos académicos utilizando, por exemplo, o Connotea, que também estarão acessíveis em qualquer lugar, não sendo necessário copiar pastas de um computador para outro. Enfim, fotos, vídeos, etc, sejam quais forem os marcadores armazenados, ficam disponíveis na Web para os seus utilizadores.

Como desvantagem, parece haver um consenso de que o maior problema é justamente a falta de um controlo do vocabulário, que é resultado da característica de liberdade na classificação dos conteúdos. Então, a característica de ausência de controlo de vocabulários apresenta vantagens e desvantagens de acordo com o ponto de vista.

A liberdade de atribuição de etiquetas faz com que haja pouca precisão na recuperação da informação, pois um mesmo termo pode ter significados diversos para os vários utilizadores que atribuíram as etiquetas. Para Feinberg (2006) termos comuns como “*java*” e “*design*” são atribuídos para centenas de milhares de recursos discrepantes, tornando quase impossível uma consulta produtiva sem refinamento adicional.

Guy e Tonkin (2006) destacam que a maior falha das folksonomias está no fato de os termos utilizados para etiquetar os conteúdos serem imprecisos. São os utilizadores que atribuem as palavras-chave e, portanto, são frequentemente ambíguas, muito personalizadas e inexactas. Por enquanto, há pouco ou nenhum controle de sinónimos ou homónimos,

também não são impostas regras de indexação: são utilizados termos no singular ou plural, simples ou compostos, palavras sem sentido que não têm significado, excepto para um grupo específico de utilizadores. Tudo isso pode resultar num conjunto confuso de termos que poderá interferir no resultado da recuperação da informação. A falta de controlo de vocabulário, ou seja, a não utilização de instrumentos de terminologia tais como listas de cabeçalhos de assunto ou tesouros, e de regras gerais para a aplicação das palavras-chave, singular ou plural, termos simples ou compostos, etc, causam problemas que poderão afectar a recuperação da informação, ou não - é necessária mais investigação sobre este assunto.

É importante destacar que não é objectivo desta investigação concluir sobre as questões relativas às vantagens e desvantagens das folksonomias. Aqui pretende-se, apenas, dar a conhecer as diferentes perspectivas encontradas na literatura. Assume-se aqui que a mais significativa vantagem das folksonomias está justamente no facto de os utilizadores de recursos poderem expressar livremente, através de etiquetas para organização de seus recursos, o seu entendimento em relação à representação descritiva, seja física, temática ou quaisquer outras notações.

Esta investigação teve a motivação de justamente propor algo que venha possibilitar um melhor aproveitamento desta descrição do utilizador para os repositórios a partir da relação das folksonomias com os elementos de metadados dos recursos electrónicos.

#### **2.4.4 A Relação entre as Folksonomias e os Recursos da Web**

Numa investigação em etiquetas do Delicious, Golder e Huberman (2006a, 2006b) identificaram vários papéis para as etiquetas atribuídas pelos utilizadores aos recursos:

- Identificar sobre “O que” ou “Quem” é: Esta função é a de atribuir etiquetas para identificar os assuntos dos itens etiquetados. Estas etiquetas incluem tanto substantivos comuns, com variados níveis de especificidade, bem como nomes próprios, em casos de conteúdos cujos temas são pessoas ou organizações.
- Identificar “O que é”: Função de informar o que é o item etiquetado, como por exemplo: livro, artigo, blog, etc.

- Identificar “De Quem é”: Etiquetar o recurso de forma a identificar de quem ele é, ou quem é o seu autor.
- Refinar por Categorias: Algumas etiquetas não são elas próprias as categorias, podendo estar qualificadas com algum tipo de código que as refinam. Números (ex. 25, 100) podem cumprir esta função de “refinamento”.
- Identificar Qualidades ou Características: Etiquetas que expressam a opinião do utilizador em relação ao recurso que está etiquetando. Geralmente adjectivos do tipo: “Assustador, engraçado, estúpido, inspirativo”.
- Auto Referenciar: Etiquetas que começam com “meu”, como por exemplo: meuMaterial ou meusComentários, e tem a função de identificar o conteúdo do recurso em termos de sua relação com o utilizador.
- Organizar Tarefas: Função que permite que as etiquetas sejam atribuídas de forma a reunir os recursos de acordo com as tarefas que o utilizador tem que executar, como por exemplo: paraLer, paraImprimir, etc.

A Universidade do Minho esteve a desenvolver uma investigação intitulada *Kinds of Tags* (KoT), em conjunto com outras instituições da Europa e Austrália, com o objectivo de descobrir como as etiquetas podem ser normalizadas visando a interoperabilidade destas com padrões de Metadados a exemplo do DC (Baptista, et al., 2007).

O projecto atrás referido fez uma análise preliminar de aproximadamente 5000 etiquetas atribuídas a 50 recursos que estavam etiquetados no Delicious e no Connotea. As etiquetas foram analisadas comparando-as com os elementos do DC. Porém, houve casos de etiquetas que não podiam ser associadas a nenhum dos elementos do DC e, portanto, outros elementos, complementares foram assinalados. Tendo, então, a perspectiva de que outros elementos de metadados, diferentes dos já existentes no DC, possam ser extraídos das folksonomias, uma questão para futuras investigações foi levantada: Que outros elementos de metadados, para além dos do DC*Terms*, podem surgir a partir da análise das etiquetas?

No projecto KoT pôde-se identificar elementos do tipo:

Acção (*Action Towards Resource*): acções a serem empreendidas com aquele recurso, como por exemplo, ler, imprimir, etc.

Usar em (*To Be Used In*): Qual a finalidade de uso do recurso etiquetado, como por exemplo, Investigação, Sala de Aula, etc.

Valor (*Rate*): Etiqueta que registra um valor ao recurso em termos de qualidades, por exemplo, muito bom, boa ideia, etc;

Profundidade (*Depth*): Especifica a profundidade com que o tema do conteúdo do recurso é abordado, por exemplo, “overview”.

Observa-se que nos dois estudos apresentados, pode-se verificar a coincidência em algumas funções das etiquetas, como por exemplo: Organizar Tarefas ou Acções. Mas existem muitas outras questões a serem avaliadas para que se proceda ao relacionamento das etiquetas com elementos de metadados.

As seguintes questões foram identificadas no projecto KoT:

a) **As etiquetas correspondem a valores atómicos?** Existem etiquetas que representam mais do que um elemento de metadados.

b) **Em que elementos do DC as etiquetas podem ser Mapeadas?** As etiquetas analisadas no KoT foram alocadas em quase todos os elementos do DC. Novos elementos foram identificados. As etiquetas não apenas categorizam os recursos como também identificam qual a relação do utilizador com o recurso etiquetado.

Os resultados do projecto KoT atrás referidos derivam de uma análise preliminar e pouco detalhada, portanto, considerou-se necessário desenvolver um estudo que procedesse a uma análise mais metódica e por conseguinte com resultados mais consistentes.

#### 2.4.5 A Utilização das Folksonomias no âmbito dos Repositórios Institucionais

Tendo em vista as vantagens e desvantagens ora apresentadas, bem como as funções ou tipos de etiquetas identificadas nos projectos anteriormente referenciados, pode-se levantar algumas questões para o uso de folksonomias em Repositórios Institucionais.

Pressupõe-se que a folksonomia permite uma nova forma de organização de recursos da Web e que, naturalmente, poderá também ser adoptada pelos Repositórios Institucionais para que seus utilizadores tenham uma forma de organizar os recursos conforme suas necessidades.

Além de servir como uma forma de organização individual, julga-se que as etiquetas atribuídas pelos utilizadores possam ser aproveitadas pelos gestores dos Repositórios para enriquecer a informação relativa aos recursos neles depositados. As etiquetas podem ser relacionadas com propriedades do DC e outras propriedades complementares, enriquecendo, assim, a organização dos recursos sem comprometer a interoperabilidade dos seus metadados.

No entanto para que estas etiquetas sejam adoptadas pelos Repositórios Institucionais considerou-se imprescindível identificar propriedades com as quais os valores oriundos das folksonomias podem se relacionar.

Portanto um conjunto de propriedades complementares contribuirá para o desenvolvimento de aplicações de extracções automáticas de etiquetas como atributos de descrição dos recursos.

---

## CAPÍTULO 3 – Análise do Estado da Arte: Trabalho Complementar

---

Neste capítulo discorre-se sobre os temas base do trabalho complementar: Perfil de Aplicação e Ontologias. Contém o tema Perfil de Aplicação, os conceitos e as directrizes do DCMI que foram norteadoras para o desenvolvimento deste trabalho complementar. O outro tema, Ontologia, é apresentado iniciando com os conceitos, componentes e funções. Na sequência, são apresentados os tipos de ontologias com a tipificação de Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness e Orbst (2007) e outras classificações também consideradas importantes, descritas num quadro sinóptico. Depois descrevem-se algumas das mais importantes ferramentas e linguagens utilizadas bem como o processo de construção. Finaliza-se com a apresentação de alguns exemplos de ontologias relacionadas ao DC.



### 3.1 Perfil de Aplicação

Um dos trabalhos complementares propostos nesta investigação foi o Perfil de Aplicação. A metodologia e procedimentos de criação do perfil de aplicação serão apresentados no capítulo 6. Nesta secção apresenta-se a revisão de literatura sobre o tema.

Uma das metas do DC, conforme referido atrás, é a extensibilidade que permite que sejam definidos elementos de metadados específicos e complementares ao DC de modo a atender as necessidades específicas de diversas aplicações. No entanto, estes elementos complementares devem estar de acordo com as directrizes do DCMI para garantir a interoperabilidade.

Uma forma de propor aplicações específicas para uso dos metadados DC, adicionando outros elementos, sem necessariamente acrescentar novos termos aos já existentes é o desenvolvimento de perfis de aplicação.

Um Perfil de Aplicação é um tipo de esquema de metadados, conforme definem Heery e Patel (2000): esquema que consiste de elementos de dados extraídos de um ou mais *namespaces* combinados a fim de otimizar uma aplicação local específica. Ou, na definição de Ratanajaipan, Nantajeewarawat e Wuwongse (2007), um perfil de aplicação contém possíveis interpretações de termos, extraídas de *namespaces* gerais, para o emprego destes numa determinada aplicação específica.

No contexto do DCMI existem directrizes para o desenvolvimento de Perfis de Aplicação DC que estão especificadas no documento *Guidelines for Dublin Core Application Profiles* (Coyle & Baker, 2008). Também são importantes os seguintes documentos publicados anteriormente: o *The Singapore Framework for Dublin Core Application Profile* (Nilsson, Baker & Johnston, 2008a) e o *Dublin Core Application Profile Guidelines* (Baker, Dekkers, Fischer & Heery, 2005).

O documento atrás referido tem o objectivo de traçar directrizes para a criação de perfis de aplicação, descreve os componentes-chave bem como delinea o processo de desenvolvimento de um perfil de aplicação Dublin Core, ou *Dublin Core Application Profile* (DCAP).

Um DCAP é uma declaração especificando que termos de metadados uma organização, fornecedor de informação, ou comunidade de utilizadores usa no seu conjunto de metadados. Por definição, um DCAP deve identificar os *namespace* de cada um dos termos de metadados utilizados. Deve, ainda, identificar se estes termos foram definidos em padrões formais, como por exemplo o DC, ou em outros conjuntos de elementos e vocabulários menos formais, ou mesmo se estes termos foram definidos pelo próprio criador do DCAP para uso numa aplicação local. Um DCAP não requer necessariamente termos definidos pelo DCMI, pode usar quaisquer termos que sejam definidos de acordo com o RDF.

O objectivo de um DCAP é promover a interoperabilidade no contexto do modelo DC encorajando a harmonização de uso e convergência de semânticas que emergem ao redor deste modelo. Surgem da necessidade de partilhar aplicações específicas de refinamento e extensões para o DC sem que seja necessário estender o núcleo padrão mantido pela DCMI.

Os autores do *DCAP Guidelines* asseveram que antes da definição das directrizes não havia uma padronização para a apresentação dos perfis de aplicação e que os implementadores utilizavam uma variada gama de formatos. As directrizes da DCMI procuraram refinar as características de diversos perfis já existentes num formato conciso e simples, tanto quanto possível, que pudessem dar suporte às diversas finalidades atrás referidas.

Um DCAP é composto por um conjunto de documentos (figura 3.1):

- *Functional Requirements* (obrigatório): descreve o que a comunidade pretende realizar com a aplicação (Requisitos Funcionais);
- *Domain Model* (obrigatório): caracteriza os tipos de “coisas” (*things*) descritas pelos metadados e seus relacionamentos (Modelo de Domínio);
- *Description Set Profile (DSP)* (obrigatório): define o conjunto do registo de metadados detalhadamente, a partir do que o DCMI estabelece na linguagem DSP.
- *Usage Guidelines* (opcional): contém as regras de utilização (Diretrizes de Uso);
- *Encoding Syntax Guidelines* (opcional): define a sintaxe que será utilizada para codificar os dados (Diretrizes de sintaxe e Formato de Dados)

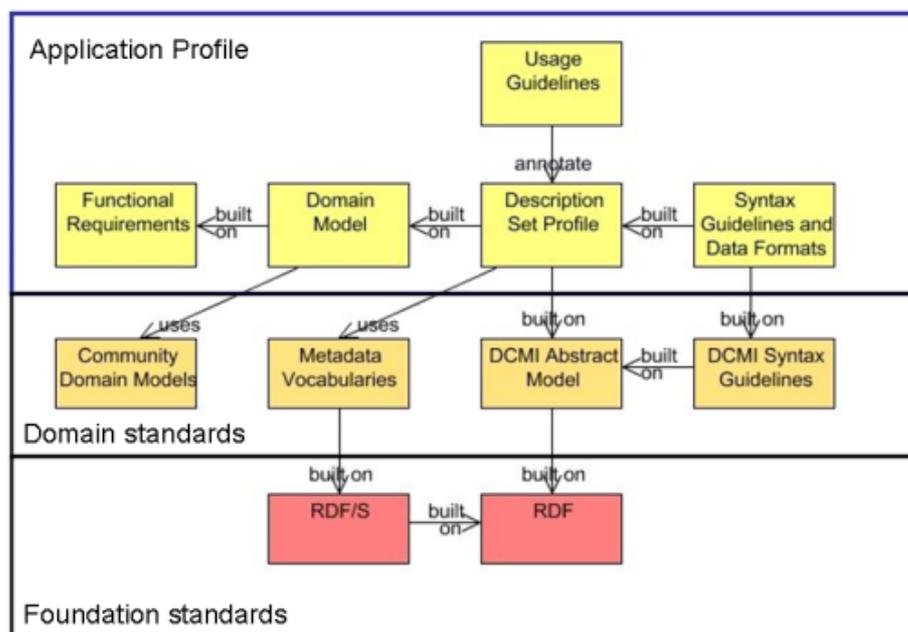


Figura 3.1: Singapore Framework

Fonte: The Singapore Framework (Nilsson, Baker & Johnston, 2008a)

As directrizes para DCAP, conforme descritas no documento publicado pela DCMI, não exigem nenhuma sintaxe específica legível por máquinas. A codificação dos metadados com base no DCAM poderá ser feita em HTML/*eXtensible Hypertext Markup Language* (XHTML), XML e RDF/XML. Outras poderão ser acrescentadas no futuro e não há restrições quanto ao uso de qualquer sintaxe, desde que seja compatível com o DCAM.

Na próxima secção, apresenta-se a revisão de literatura no tema Ontologias, um outro trabalho completar desenvolvido.

## 3.2 Ontologias

O tema é inserido neste capítulo pois foi a base para o desenvolvimento do trabalho complementar: uma ontologia adaptada.

A seguir serão apresentados os conceitos, funções, tipificação, ferramentas e linguagens utilizadas, bem como o processo de construção de ontologias. Finalizando a secção algumas ontologias relacionadas ao DC são descritas.

### 3.2.1 Conceito, Funções e suas Relações

A origem da palavra Ontologia remonta ao grego Onto (ser) + Logos (razão/palavra)<sup>30</sup> e actualmente existem dois sentidos diferentes para a palavra. Ontologia como campo de estudo da Filosofia e Ontologia como uma tecnologia para cientistas da computação e da informação.

Na Filosofia é a parte da metafísica que estuda o ser em si, as suas propriedades e os modos por que se manifesta (Infopédia, 2008).

Neste estudo trabalhar-se-á com o segundo senso de Ontologia: o da tecnologia.

Uma Ontologia para as Ciências da Computação e Informação é a especificação de uma conceptualização que é um conjunto de ideias, conceitos, relações ou outras abstrações que compõem o domínio de um modelo ou discurso. Uma Ontologia define um vocabulário representacional para a conceptualização, e especifica restrições no uso deste vocabulário de forma que os factos sobre um determinado domínio podem ser compartilhados, comunicados e debatidos (Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness & Orbst 2007).

Não se pode deixar de referir aqui uma das definições mais citadas que é a de Gruber (1993): uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceptualização. Uma outra definição bastante concisa é a de Borst (1997): uma ontologia é uma especificação formal de uma conceptualização compartilhada.

Studer, Benjamins e Fensel (1998) explicam os termos principais utilizados nas definições acima citadas: conceptualização, explícita, formal e compartilhada. Uma Conceptualização refere-se a um modelo abstracto de um dado fenómeno e tem identificados os conceitos relevantes deste fenómeno. Explícito significa que o tipo de conceitos usados e as restrições ao seu uso são explicitamente definidos. Formal refere-se ao facto de que a ontologia deve ser legível por máquinas (*machine readable*). Compartilhada reflecte a noção de que uma ontologia captura conhecimento consensual, ou seja, não é privativo de um indivíduo mas aceite por um grupo.

Segundo Heflin (2004) a palavra ontologia tem sido utilizada para descrever artefactos com diferentes níveis de estrutura, desde simples taxonomias (como a hierarquia do Yahoo), esquemas de metadados (tais como Dublin Core) até teorias lógicas. Portanto

---

<sup>30</sup> Conforme Infopédia (2008): onto – “elemento de formação de palavras que exprime a ideia de ser, ente (Do gr. Ón, óntos, <<id>>). Logos (FILOSOFIA) “termo grego que significa razão e palavra (Do gr. Lógos, <<razão, palavra>>).

deve-se considerar que existem diferentes tipos e finalidades para as ontologias que se reflectem na metodologia de construção, ferramentas e linguagens.

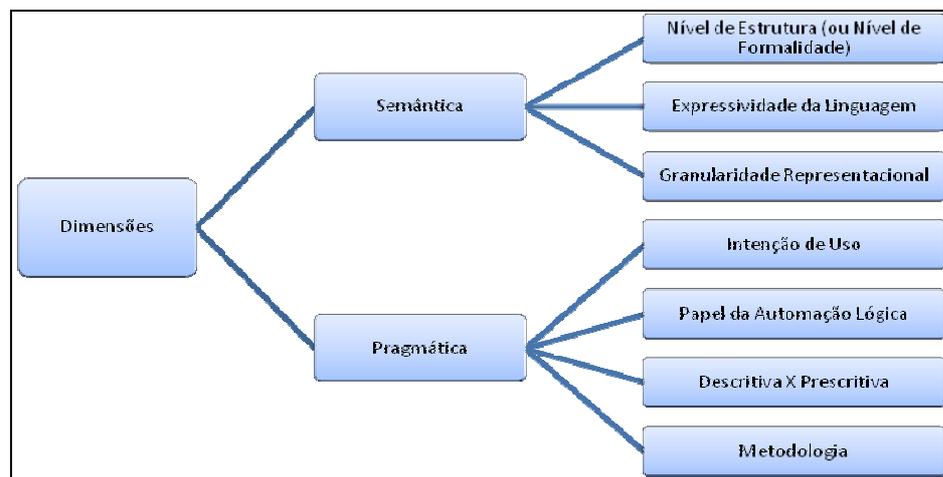
Apesar de não existir uma estrutura unificada para todas as ontologias, existem componentes básicos: Classe, Relacionamentos, Funções, Axiomas e Instâncias, que de acordo com Corcho, Fernández-López e Gómez Pérez (2001), são:

- Classes numa ontologia são usualmente organizadas em taxonomias. Classes ou Conceitos são usados num sentido geral, podendo ser o conceito propriamente sobre alguma coisa ou a descrição de tarefas, funções, acções, estratégias, processo de racoamento (raciocínio) etc.
- As Relações representam o tipo de interacção entre os conceitos de um domínio. Elas podem ser formalmente definidas entre subconjuntos, como por exemplo as relações podem ser do tipo: *subclasse de* ou *conectada a*.
- Funções são um caso especial de relações onde o enésimo elemento da relação é único para os n-1 elementos precedentes. Ex. *antecedente-de* e *causa*.
- Os Axiomas são usados para modelar expressões que são sempre verdadeiras. São aplicados às Ontologias para várias propostas: definir exactamente o significado dos componentes de uma ontologia, definir restrições complexas nos valores dos atributos, etc; de forma a verificar a correcção da informação especificada na ontologia ou deduzindo nova informação.
- Instâncias são utilizadas para representar elementos específicos, ou seja, os próprios dados.

### 3.2.2 Tipos de Ontologias

Existem diversas formas de tipificar as ontologias. Neste estudo, apresenta-se, numa forma sucinta, em primeiro lugar a tipologia definida por Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness e Orbst (2007) que publicaram um artigo que propõe uma *framework* para a área das Ontologias. Neste trabalho eles estabelecem uma base conceptual para ontologias no campo da Ciência da Computação e Informação. Identificam duas diferentes dimensões que

agrupam as ontologias: Semântica e Pragmática (figura 3.2). Dimensão como um constructo no qual objectos ou indivíduos podem ser distinguidos (*Webster's Online Dictionary*, 2008). A dimensão semântica está relacionada à especificação do vocabulário e a dimensão Pragmática com a finalidade e contexto da ontologia.



**Figura 3.2:** Tipologia de Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness e Orbst  
**Fonte:** Catarino e Baptista (2008c).

Na dimensão semântica as ontologias se dividem por: nível de estrutura (*Level of structure*); expressividade da linguagem (*Expressiveness of the language or framework used*) e Granularidade Representacional (*Representational granularity*).

**NÍVEL DE ESTRUTURA:** conceito similar ao de dados estruturados e não estruturados na ciência da computação.

As ontologias podem ser altamente estruturadas, semiestruturadas ou pouco estruturadas. Uma ontologia altamente estruturada (*high in structure*) é aquela que é bem específica nos conceitos definidos, tais como abstrações matemáticas. Por outro lado, uma ontologia que é muito generalista nos conceitos, como por exemplo uma ontologia de documentos e hiperligações, é pouco estruturada (*low structured*). Ontologias semiestruturadas contêm um misto de definições formais e informais de conceitos e relacionamentos. Por exemplo, uma ontologia bibliográfica para dados sobre livros pode conter o conceito de data com restrições formais na noção de tempo (altamente estruturada) e o conceito de título do livro que somente é identificado por uma *string* de texto (pouco estruturada).

**EXPRESSIVIDADE DA LINGUAGEM:** Algumas ontologias exigem uma linguagem altamente expressiva para definir os conceitos, enquanto outras podem ser especificadas com linguagens menos expressivas.

A Expressividade da Linguagem está relacionada com o nível de estrutura. Uma ontologia altamente estruturada e formal pode exigir uma linguagem com alta expressividade que suporte restrições lógicas ou matemáticas; já uma ontologia pouco estruturada e informal pode ser expressa a partir de uma simples lista de condições e definições numa linguagem natural, ou seja, numa linguagem com baixa expressividade.

**GRANULARIDADE REPRESENTACIONAL:** é uma propriedade do conteúdo da ontologia que representa o nível de detalhe dos conceitos.

Por exemplo, o conceito “homem” é descendente do conceito “pessoa” ( $\text{Homem} \subseteq \text{pessoa}$ ), e esse refinamento pode ser suficiente para atender a uma determinada aplicação. No entanto, noutras aplicações pode haver a necessidade de um nível maior de refinamento: “pessoa” com a característica “masculino” é “homem” ( $\text{Homem} \subseteq \text{pessoa} \sqcap \text{característica: masculino}$ ) (Almeida, 2006).

Na dimensão pragmática as ontologias se dividem por: intenção de uso, papel da automação lógica ou raciocínio automatizado (*Role of automated reasoning*), Descritiva vs. Prescritiva e Metodológica.

**INTENÇÃO DE USO** - as ontologias podem servir para Representar um vocabulário de linguagem natural, compartilhar bases de conhecimento, possibilitar a comunicação entre agentes de software, ajudar a integrar conjunto de dados discrepantes, ajudar a prover pesquisa baseada em conhecimento, ser um ponto de partida para a construção de sistemas de conhecimento, fornecer uma estrutura conceptual para indexação de conteúdos, etc.

Gruber, Gruninger, Hayes, McGuinness e Orbst (2007) exemplificam: poder-se-ia usar um tesaurus e especificamente os sinónimos nele contidos e *narrow terms* (termos mais específicos) para melhorar um mecanismo de busca que poderia empregar expansão de termos das consultas dos utilizadores, fornecendo outros termos mais específicos ou sinónimos, aumentando desta forma a revocação<sup>31</sup> na recuperação de documentos.

---

<sup>31</sup> Revocação é um conceito que compõe a noção de relevância (precisão + revocação). Segundo definição de Meadows (1999) Precisão é a “relação entre o número de documentos pertinentes recuperados e o número total de documentos recuperados” e Revocação “é a relação entre o número de documentos pertinentes recuperados e o número total de documentos pertinentes existentes na base de dados”

PAPEL DA AUTOMAÇÃO LÓGICA – O raciocínio automatizado nas ontologias pode ir do simples ao complexo. No caso da automação lógica simples, uma máquina pode ser capaz de fazer inferências tais como a relação das subclasses (as propriedades definidas na classe Pai podem ser herdadas pelas classes Filhas) – é a propriedade da transitividade. A automação lógica mais complexa é normalmente expressa com regras dedutivas.

DESCRITIVAS vs PRESCRITIVAS – as ontologias podem ser mais ou menos livres.

As descritivas são aquelas que frequentemente usam uma notação de caracterização mais livre (*looser*), permitindo objectos arbitrários no modelo, que não poderiam existir no mundo real mas que são conceitos significantes para a comunidade de utilizadores. As prescritivas geralmente são mais rígidas na caracterização, declarando somente objectos que actualmente existem.

METODOLOGIA - Os autores consideram que referentemente à Metodologia de construção, as Ontologias podem ser: *bottom-up*, *top-down*. A metodologia *bottom-up* é aquela onde a construção começa dos níveis mais baixos partindo depois para a organização de subclasses e classes do domínio. Na metodologia *top-down*, a construção da ontologia começa por uma visualização geral do domínio, partindo depois para a decomposição deste em classes e subclasses.

Na Tabela 3.1 são apresentadas outras possíveis classificações para os tipos de Ontologias: quanto ao conteúdo (Guarino, 1997, 1998 citado em Albuquerque & Kern, 2004); quanto ao tipo de classes presentes (Haav & Lubi, 2001); quanto ao cenário para aplicação (Uschold & Jasper, 1999); quanto à profundidade ontológica (Guarino & Welty, 1998 citados em Albuquerque & Kern, 2004); quanto à estrutura e assunto da conceptualização (Van Heijst, Schreiber & Wielinga, 1997); quanto ao grau de formalidade (Uschold & Gruninger, 1996 citados em Almeida, 2006); e quanto a conceptualização (Mizoguchi, Vanwelkenhuysen & Ikeda, 1995 citados em Almeida, 2006; Almeida & Bax, 2003).

Tabela 3.1: Tipos de Ontologias

Autor	Categorização	Tipos de Ontologias	Definições
Guarino (1997, 1998) citado em Albuquerque e Kern (2004)	Conteúdo	Ontologias Genéricas	Estas ontologias cobrem teorias básicas do mundo como os conceitos de: Coisa, Estado, Evento, Processo, Acção, etc e serão aplicáveis a qualquer domínio.
		Ontologias de Domínio	Ontologias que expressam a conceptualização de um domínio específico.
		Ontologia de Tarefas	São necessárias para descrever o vocabulário relacionado a uma tarefa específica, como por exemplo vendas ou diagnose.
		Ontologias de Aplicação	Contém informações necessárias para modelar o conhecimento de uma aplicação.
		Ontologias de Representação	Definem as conceptualizações que estão por de trás de formalismos de representação do conhecimento
Haav e Lubi (2001)	Classes Presentes	Ontologias de Alto Nível	Descrevem conceitos gerais como espaço, tempo, matéria, objecto, evento, acção, etc., os quais são independentes do problema ou domínio.
		Ontologias de Domínio	Descrevem o vocabulário de um domínio, por exemplo, medicina ou automóveis.
		Ontologias de Tarefa	Descrevem uma tarefa ou actividade, por exemplo, diagnósticos ou compras, através da inserção de termos especializados.
Uschold e Jasper (1999)	Cenário para Aplicação	Ontologias de Autoria Neutra	A Ontologia é criada numa linguagem única e pode ser convertida depois para uma forma diferente para uso em variados tipos de sistemas. O benefício deste tipo de abordagem é o reuso do conhecimento.
		Ontologia de Acesso Comum as Informações	As informações são requeridas por uma ou mais pessoas ou aplicações, mas é expressa usando um vocabulário pouco conhecido ou em um formato inacessível. Então a Ontologia auxilia a interpretar as informações inteligíveis fornecendo compreensão dos termos. Os benefícios desta abordagem incluem a interoperabilidade e um mais efectivo uso e reuso do conhecimento.
		Ontologia de Indexação para Pesquisa (Search)	A ontologia é utilizada como instrumento para indexação. O benefício desta abordagem é tornar mais rápido o acesso as informações, que também leva a um mais efectivo uso e reuso do conhecimento.
Guarino, Welty (1998) citados em Albuquerque e Kern (2004)	Profundidade Ontológica	Vocabulário	Forma mais simples de uma Ontologia, ou seja, um repertório de termos relativo a uma língua ou a termos de um domínio especializado (os léxicos).
		Taxonomia	Uma taxonomia pode ser definida como uma classificação de entidades em forma hierárquica, de acordo com relações presumidas a partir dos objectos do mundo real que tais entidades representam. Uma ontologia deste tipo apresenta os termos numa hierarquia que apresenta relacionamentos entre os objectos e classes, subclasses e classes-pai.
		Sistema Relacional	Ontologias que incluem relacionamentos não hierárquicos como nos bancos de dados relacionais em seus diagramas de relacionamento de entidades.
		Teoria Axiomática	Ontologias que impõe restrições, ou axiomas. "Um axioma é uma afirmação lógica que não pode ser provada a partir de outras afirmações, mas da qual outras afirmações podem ser derivadas".
Van Heijst, Schreiber e Wielinga (1997)	Estrutura	Ontologias Terminológicas	Especificam os termos que serão usados para representar o conhecimento no domínio.
		Ontologias de Informação	Especificam a estrutura dos registos como numa base de dados.
		Ontologias de Modelagem do Conhecimento	Especificam conceptualizações do conhecimento.
	Assunto da Conceptualização	Ontologias de Aplicação	Contém todas as definições que são necessárias para modelar o conhecimento requerido para uma aplicação em particular.
		Ontologias de Domínio	Expressam conceptualizações que são específicas para um determinado domínio.
		Ontologias Genéricas	São parecidas com as de domínio, porém os conceitos são mais gerais e portanto podem ser comuns a outros campos.
Uschold e Gruninger (1996) citados em Almeida (2006)	Grau de Formalidade	Ontologia Altamente Informal	O vocabulário é expresso em linguagem natural.
		Ontologia Semi-informal	Em que o vocabulário é expresso em linguagem natural de forma restrita e estruturada
		Ontologia Semi-formal	Cujo vocabulário é expresso em linguagem artificial definida formalmente
		Ontologia Rigorosamente Formal	Na qual os termos são definidos com semântica formal, teoremas e provas.
Mizoguchi, Vanwelkenhuysen e Ikeda (1995) citados em Almeida, 2006; Almeida, Bax, 2003	Conceptualização	Ontologia de Domínio	Reutilizáveis no domínio, fornecem vocabulários sobre conceitos, seus relacionamentos, sobre actividades e regras que os governam.
		Ontologia de Tarefa	Fornece um vocabulário sistematizado de termos, especificando tarefas que podem ou não estar no mesmo domínio.
		Ontologias Genéricas	Inclui um vocabulário relacionado a coisas, eventos, tempo, espaço, casualidade, comportamento, funções, etc.

### 3.2.3 Ferramentas

Para proceder à construção de ontologias, existem várias ferramentas que geralmente fornecem interface gráfica aos utilizadores, não sendo, desta forma, necessário o conhecimento de linguagens específicas. Dentre as ferramentas disponíveis, destacam-se a Protégé, WebODE e OntoEdit, ferramentas desenvolvidas no âmbito de universidades. No entanto existem outros produtos desenvolvidos por empresas privadas, tais como Altova Semantic Works®.

Conforme descreve Malucelli (2005), o Protégé (ver <http://protege.stanford.edu>) é uma ferramenta desenvolvida pela *Stanford University / Stanford Medical Informatics University* (Califórnia, EUA) que tem as seguintes características: código aberto, *standalone*, arquitectura extensível, editor de ontologia, mais *plugins* com funcionalidades e importa/exporta de/para Flogic, Jess, *Ontology Interchange Language* (Oil), XML e Prolog.

A ferramenta WebODE (<http://delicias.dia.fi.upm.es/webODE/>) foi desenvolvida pelo Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Técnica de Madrid e tem como características: aplicação Web; arquitectura extensível; importa/exporta de/para XML, RDF, OIL, DARPA *Agent Markup Language* (DAML) + OIL, CARIN, Flogic, Jess e Prolog; armazenamento das ontologias em bases de dados relacionais; serviços de documentação, avaliação e fusão de ontologias (Malucelli, 2005).

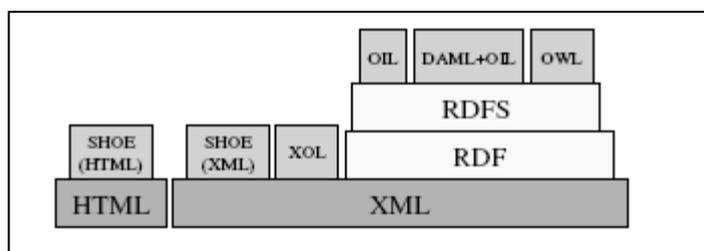
OntoEdit (ver <http://ontoserver.aifb.uni-karlsruhe.de/ontoedit>) é uma ferramenta desenvolvida pela *Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren* (AIFB) da Universidade de Karlsruhe. Malucelli (2005) destaca algumas das suas características: arquitectura extensível baseada em *plugins*, importa/exporta de/para Flogic, XML, RDF, DAML + OIL. Está disponível em duas versões: OntoEdit Free e OntoEdit Professional.

Altova Semantic Works ® (ver [http://www.altova.com/products/semanticworks/semantic\\_web\\_rdf\\_owl\\_editor.html](http://www.altova.com/products/semanticworks/semantic_web_rdf_owl_editor.html)) é um editor RDF e OWL para Web Semântica. Uma aplicação desenvolvida pela empresa Altova, sediada em Massachusetts, e fundada em 1992. Projecta graficamente instâncias de documentos, vocabulários e ontologias em RDF, RDFS ou OWL, com saída em formatos RDF/XML ou *N-Triples*.

### 3.2.4 Linguagens

Diversas linguagens para a construção e compartilhamento de ontologias têm vindo a ser desenvolvidas. E com o advento da Web as linguagens passaram a ser concebidas para explorar as características da Web. Tais linguagens são denominadas *Web-Based Ontology Languages* ou *Ontology Markup Languages*.

As linguagens desenvolvidas pós aparecimento da Web são baseadas em XML, com algumas diferenças nas sintaxes de marcação. Alguns exemplos: SHOE; XOL; OML e CKML; RDF e RDFS; OIL, DAML+OIL, OWL. Na Figura 3.3 pode-se visualizar as linguagens e o relacionamento entre elas.



**Figura 3.3:** Linguagens de Marcação de Ontologias

Fonte: Corcho, Fernández-Lopez & Gómez-Pérez, 2003.

A seguir apresenta-se informação sobre as linguagens mais significativas utilizadas em ontologias.

RDFS (RDF *Schema*), desenvolvido pelo W3C, tem por objectivo a representação de conhecimento por meio da ideia de redes semânticas. É uma linguagem que permite a representação de conceitos, taxonomias de conceitos e relações binárias (Lassila & Swick, 1999 citados em Almeida & Bax, 2003).

*Topic Maps* é um formalismo para representar a estrutura de um conjunto de recursos de informação organizado em tópicos (Librelotto, 2005). O objectivo é tornar a informação processável visando a representação e permuta do conhecimento com ênfase na localização da informação. Nos *Topic Maps*, a informação é organizada em Tópicos (representando algum conceito, pessoa, entidade, etc), Associações (que representam as relações entre os tópicos) e Ocorrências (relacionamento dos tópicos com outros recursos relevantes de informação sobre eles).

OIL é a linguagem precursora da DAML+OIL e base para uma linguagem para a Web Semântica. Combina primitivas de modelação das linguagens baseadas em *frames* com a semântica formal e serviços de inferência da lógica descritiva. Pode representar classificação e taxonomias de conceitos (Fensel et al., 2001 citado em Almeida & Bax, 2003).

DAML + OIL é uma linguagem de marcação semântica para a Web que apresenta extensões a linguagens como o DAML, RDF e RDFS, por meio de primitivas de modelação baseadas em linguagens lógicas (Horrocks et al., 2001 citado em Almeida & Bax, 2003). Antecedeu a OWL.

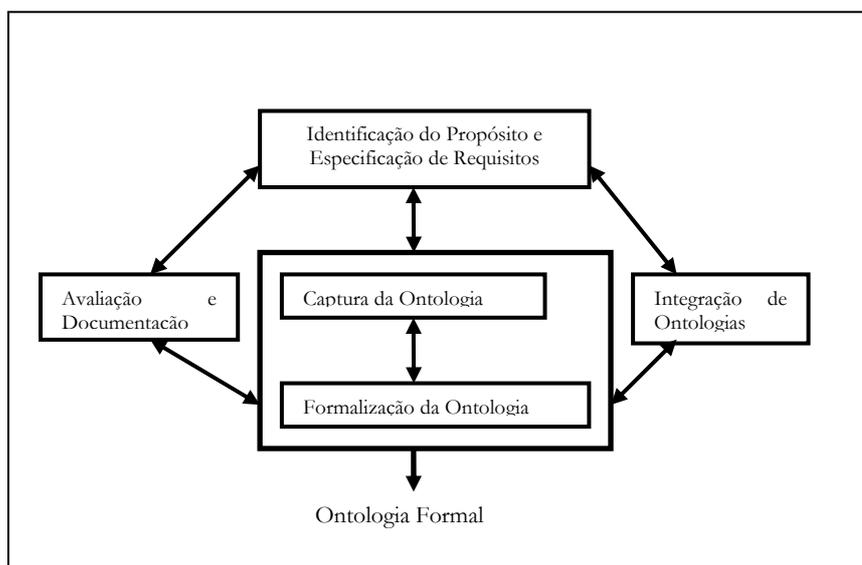
OWL criada pelo grupo de trabalho *Web-Ontology* da W3C que teve o objectivo de construir uma nova linguagem de marcação de ontologias para a Web Semântica. Ela é baseada nas linguagens OIL e DALM-OIL e é uma recomendação da W3C. Três “sublinguagens” são derivadas: OWL Lite, OWL DL e OWL Full (McGuinness & Harmelen, 2004).

O *Simple Knowledge Organisation System* (SKOS) é uma aplicação RDF para a representação de thesaurus e outros tipos similares de sistemas de organização do conhecimento (*Knowledge Organisation System* (KOS)). Este esquema é o resultado de um trabalho de investigação do *Semantic Web Advanced Development for Europe Project* que está associado à *Semantic Web Activity* do W3C (W3C SWA). O SKOS fornece um enquadramento básico para a construção de esquemas de conceitos, que podem ser definidos como conjuntos de conceitos, opcionalmente incluindo declarações sobre relacionamentos entre estes conceitos. São exemplos de esquemas de conceitos: thesaurus, sistemas de classificação, listas de cabeçalhos de assunto, taxonomias, terminologias, glossários e outros tipos de vocabulários controlados.

### 3.2.5 Processo de Construção de Ontologias

Existem algumas metodologias para construção de ontologias, descritas na literatura, tais como: Metodologia Inicial de Uschold; METHONTOLOGY e TOVE. Contudo, na opinião de Guizzardi (2000), estas não apresentam um processo suficientemente estruturado a ponto de suportar a construção de ontologias como uma verdadeira disciplina de engenharia.

Guizzardi (2000) apresenta uma abordagem sistemática para construção de ontologias também descrita por Falbo, Guizzardi e Duarte (2002), conforme representada na figura 3.4. A abordagem descreve as várias actividades do processo de construção de ontologias e apresenta algumas orientações de como proceder na realização das mesmas.



**Figura 3.4:** Processo de Desenvolvimento de Ontologias  
 Fonte: adaptado de Falbo, Guizzardi e Duarte (2002)

A seguir apresenta-se a descrição das actividades do processo de construção de ontologias conforme o modelo proposto acima.

A Identificação dos Propósitos e Especificação de Requisitos é a etapa inicial do processo. Nesta etapa define-se os propósitos e finalidades de uso da ontologia a ser construída, ou seja a sua competência. Também é útil identificar os utilizadores potenciais e o contexto que motiva a construção da ontologia. Desta etapa resulta o documento de especificação da ontologia, conforme ilustra a figura 3.5.

Documento de especificação da ontologia
<b>Domínio:</b> química
<b>Data:</b> 15 de maio de 1996
<b>Conceitualizado por:</b> Assunción Gómez-Pérez
<b>Implementado por:</b> Mariano Fernandez-López
<b>Propósito:</b> Ontologia sobre substâncias químicas, a ser utilizada para obtenção de informações sobre elementos químicos, com fins de ensino e análise. Essa ontologia pode ser utilizada para conferências, por exemplo, o peso atômico do elemento sódio.
<b>Nível de formalidade:</b> semi-formal
<b>Escopo:</b> -Lista de 103 elementos de substâncias: lítio, sódio, cloro.... -Lista de conceitos: halogênios, gases nobres, semi-metais, metais... -Pelo menos informações sobre as seguintes propriedades: número atômico, peso atômico, volume atômico a 20 graus celsius, ponto de ebulição, densidade a 20 graus Celsius ...
<b>Fontes de conhecimento:</b> Manual de Química e Física, 65ª Edição, CRC Press ...

**Figura 3.5:** Exemplo da Especificação da ontologia.

**Fonte:** Especificação de Ontologia Química, adaptado de Fernandez, Gomez-Perez e Juristo (1997) citados em Almeida (2006a).

A Captura da Ontologia é considerada a etapa mais importante do desenvolvimento de uma ontologia. Tem o objectivo de capturar a conceptualização com base nas competências da ontologia. Nesta etapa devem ser identificados os conceitos e relações relevantes que formam a base da ontologia.

Na etapa de Formalização da Ontologia a conceptualização capturada é representada explicitamente numa linguagem formal. A linguagem deve ser capaz de representar de forma precisa e não ambígua os elementos que modelam as entidades do domínio. Deve ter a capacidade de escrever axiomas formais que restrinjam a interpretação da estrutura formada por estas entidades (Falbo, Guizzardi & Duarte, 2002).

Existem várias ontologias já desenvolvidas e as suas conceptualizações previamente estabelecidas podem ser aproveitadas através da Integração de Ontologias (Guizzardi, 2000)

Para Guizzardi (2000) a ontologia deve ser avaliada com o intuito de verificar se satisfaz os requisitos da especificação. A Avaliação de Ontologia faz parte de um processo interactivo, portanto é uma actividade que deve ocorrer em paralelo as etapas de captura e formalização.

A fase de Documentação consiste em documentar todas as etapas, incluindo “propósitos, requisitos e cenários de motivação, as descrições textuais da conceptualização, a

ontologia formal e os critérios de projecto adoptados”. Esta etapa ocorre, assim como a avaliação, paralelamente a todas as outras actividades (Guizzardi, 2000).

### 3.2.6 A Ontologia do Dublin Core

Conforme abordado atrás, a palavra ontologia tem vindo a ser usada para representar vários artefactos com diferentes níveis de estrutura. Dentre os artefactos, Heflin (2004) refere-se aos esquemas de metadados, citando inclusivamente como exemplo o DC.

No âmbito desta investigação considera-se que a Ontologia DC é a conceptualização explícita dos termos do vocabulário DCMI (*DCMI-Terms*) que contém as propriedades, subpropriedades, classes e seus relacionamentos. Tipificada por Sicília (2008) como um tipo de *upper ontology* que são ontologias de alto nível, também conhecidas como ontologias genéricas. As ontologias genéricas descrevem conceitos gerais e são independentes de um domínio específico, ou seja, podem ser aplicadas a vários domínios (e.g. Cyc Upper Ontology, ver <http://www.cyc.com/cyc/opencyc/overview>). No seu artigo publicado em 2005, Sicília propõem uma forma de mapear os conceitos da ontologia de alto nível OpenCyc para o DC. Assim a ontologia DC poderia ser uma ontologia de metadados de alto nível (*upper metadata ontology*) (Sicília, 2008).

McComb (2006) sugere um novo conceito: *minimalist upper ontology*, ou seja, ontologias de alto nível com um número reduzido de conceitos. Cita como exemplo deste tipo de ontologia o DC e o Friend of a Friend (FOAF).

Conforme pode-se verificar numa pesquisa efectuada no SWOOGLE (*Semantic Web Search*), existem várias ontologias que estão relacionadas com o DC. Swoogle é resultado de um projecto da *University of Maryland, Baltimore County* (UMBC), que é um mecanismo de busca que tem o objectivo de analisar e indexar conhecimento codificado em RDF e OWL em documentos da Web Semântica publicados na Web.

SWOOGLE tem duas formas de pesquisa básicas: *Ontology* e *Document*. A pesquisa por *Ontology* faz busca numa pequena colecção que consiste de apenas *Semantic Web Ontology*, ou seja, documentos da Web que têm pelo menos uma classe ou propriedade definida. A seguir, na tabela 3.2 algumas ontologias indexadas pelo Swoogle, relativas ao DC.

Tabela 3.2: Ontologias Dublin Core

URL	Descrição
<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/">http://purl.org/dc/elements/1.1/</a>	Esquema RDF para <i>namespaces</i> do <i>Dublin Core Element Set</i> v1.1. Fornece URIs para os elementos DCMES usando linguagem RDF <i>schema</i> para dar suporte às aplicações em RDF.
<a href="http://purl.org/dc/terms/">http://purl.org/dc/terms/</a>	O <i>Dublin Core Terms namespaces</i> fornece URIs para o <i>Dublin Core Element Set qualifier Vocabulary</i> . Os termos do vocabulário são declarados usando linguagem RDF <i>schema</i> para dar suporte às aplicações em RDF.
<a href="http://purl.org/dc/dcmitype/">http://purl.org/dc/dcmitype/</a>	O <i>Dublin Core Types namespaces</i> fornece URIs para os verbetes do <i>DCMI Type Vocabulary</i> . Os verbetes são declarados usando linguagem RDF <i>schema</i> para dar suporte às aplicações RDF.
<a href="http://dublincore.org/2000/03/13-dces.fr">http://dublincore.org/2000/03/13-dces.fr</a>	Descrição em RDF dos elementos de metadados Dublin Core no idioma francês.
<a href="http://dublincore.org/2000/03/13-marcrel">http://dublincore.org/2000/03/13-marcrel</a>	Declaração em RDF dos termos do MARC (LOC) relacionados ao Dublin Core.
<a href="http://dublincore.org/2000/03/13-dcagent">http://dublincore.org/2000/03/13-dcagent</a>	O <i>Dublin Core Agent Core Vocabulary</i> em RDF.
<a href="http://daml.umbc.edu/ontologies/webofbelief/1.3/dc.owl">http://daml.umbc.edu/ontologies/webofbelief/1.3/dc.owl</a>	Ontologia DC em OWL DL.
<a href="http://orlando.drc.com/semanticweb/dam/ontology/DC/dces-ont">http://orlando.drc.com/semanticweb/dam/ontology/DC/dces-ont</a>	Versão oficial da ontologia do DCMES em DAML.
<a href="http://pike.kw.nl/files/documents/pietzwart/dev/DublinCore3g.owl">http://pike.kw.nl/files/documents/pietzwart/dev/DublinCore3g.owl</a>	Ontologia do DC em OWL.
<a href="http://tdwg.napier.ac.uk/ontology/resources/dublincore/terms.owl">http://tdwg.napier.ac.uk/ontology/resources/dublincore/terms.owl</a>	<i>Dublin Core Terms namespaces</i> fornece URIs para o <i>Dublin Core Element Set Qualifier Vocabulary</i> . Os termos do vocabulário são declarados usando a linguagem OWL Lite para dar suporte às aplicações OWL e RDF.
<a href="http://tdwg.napier.ac.uk/ontology/resources/dublincore/elements.owl">http://tdwg.napier.ac.uk/ontology/resources/dublincore/elements.owl</a>	<i>Dublin Core Element Set</i> v1.1 <i>namespaces</i> fornece URIs para o DCMES v1.1. Os verbetes do vocabulário são declarados em OWL Lite.
<a href="http://www.cores-eu.net/registry/schema/dterms.xml">http://www.cores-eu.net/registry/schema/dterms.xml</a>	RDF <i>schema</i> que contém a descrição dos elementos DC, elementos de refinamento e esquemas de codificação adicionadas informações requeridas pelo MEG <i>Registry</i> .
<a href="http://www.ukoln.ac.uk/metadata/education/regproj/es/dterms.xml">http://www.ukoln.ac.uk/metadata/education/regproj/es/dterms.xml</a>	Esquema que contém descrições dos elementos DC, elementos de refinamento e esquemas de codificação acrescido de informações requeridas pelo MEG <i>Registry</i> .
<a href="http://www.ukoln.ac.uk/metadata/education/regproj/es/dc.xml">http://www.ukoln.ac.uk/metadata/education/regproj/es/dc.xml</a>	Esquema que contém descrições dos elementos DC acrescido de informações requeridas pelo MEG <i>Registry</i> .
<a href="http://www.ukoln.ac.uk/projects/iemsr/dcap/dc11/2005-03-09">http://www.ukoln.ac.uk/projects/iemsr/dcap/dc11/2005-03-09</a>	RDF Data que descreve os metadados DCMES v1.1. As descrições são feitas usando o RDF <i>Schema</i> e o IEMSR RDF <i>Vocabulary</i> .

Existem, ainda, outros projectos de Ontologias que foram desenvolvidos a partir do DC ou integrados ao DC. Apresentar-se-á a seguir informação sobre os projectos *MarcOnt* (Kruk, Synak & Zimmermann, 2005a, 2005b; Novacek, Dabrowski, Kruk & Handschuh, 2007), *Integrating Dublin Core Metadata for Cultural Heritage Collections Using Ontologies* (Kakali et al., 2007), *On the Use of Existing Upper Ontologies as a Metadata Integration Mechanism* (Sicilia, 2005), *HealthCyberMap's Dublin Core Ontology* (Boulos, Roudsari & Carson, 2001, 2002) e *Dublin Core Ontology for SHOE* (Luke, 2000).

O *MarcOnt* é um projecto da *MarcOnt Initiative* desenvolvido com o objectivo de criar uma ontologia que integrasse formatos e metadados padrões para a descrição bibliográfica. A ideia é poder integrar, por exemplo, o formato MARC com o conjunto de metadados DC (Kruk, Synak & Zimmermann; 2005a). A iniciativa (<http://www.marcont.org>) dispõe de um conjunto de ferramentas para a construção colaborativa de ontologias, sendo que as ferramentas mais importantes são: *MMS - MarcOnt Mediation Services* e *RDFT – RDF Translator* (Novacek, Dabrowski, Kruk & Handschuh, 2007).

Outro projecto de ontologia baseada em metadados DC é o “*Integrating Dublin Core Metadata for Cultural Heritage Collections Using Ontologies*”. Com o objectivo de colaborar com as questões de interoperabilidade para acervos culturais, propuseram uma ontologia baseada em metadados numa abordagem de interoperabilidade (Kakali et al., 2007).

No projecto *On the use of existing upper ontologies as a metadata integration mechanism*, Sicília (2005) apresenta a ligação dos termos do DC para o *OpenCyc* (base de conhecimento). O autor considera que a proliferação de vários esquemas de metadados - tanto os gerais quanto os específicos de um domínio, sector ou comunidade – que usam diferentes termos para definir conceitos similares, causa uma disparidade na representação dos mesmos elementos.

O projecto *HealthCyberMap’s Dublin Core Ontology* tem o objectivo de mapear recursos de informações de saúde na Internet de forma inovativa e fornecer, aos utilizadores destes recursos, modos de navegação e recuperação mais atractivo. O projecto foi desenvolvido para construir uma ontologia do DC para o *HealthCyberMap* e um formulário disponível na Web para colecta dos metadados, baseado na ontologia. O campo assunto (*subject*) do DC é composto por termos do *Unified Medical Language System* (UMLS) que são importados directamente do *UMLS Knowledge Source Server*. A ontologia e suas instâncias são salvas em RDFS/RDF (Boulos, Roudsari & Carson, 2001).

O *Simple HTML Ontology Extensions* (SHOE) é uma extensão para *HyperText Markup Language* (HTML) e foi desenvolvida com o intuito de permitir aos autores de páginas da Web que anotassem suas páginas com conhecimento legível por máquina pois a HTML não havia sido desenvolvida para esse tipo de leitura. Dentre os projectos desenvolvidos para SHOE, foi criada a *Dublin Core Ontology*, uma tradução dos elementos do DC para a linguagem SHOE (Luke, 2000). O SHOE, um projecto da *University of Maryland* foi descontinuado. Os trabalhos da University of Maryland foram direccionados para a *Semantic Web and Agents Projects* que trabalham com as linguagens OWL e DALM+OIL, ambas linguagens que foram, em parte, baseadas na SHOE (SHOE, 2000)



---

## CAPÍTULO 4 – Descrição do Trabalho Realizado

---

Neste capítulo a metodologia e procedimentos de investigação são descritos. Para a compreensão do que foi proposto apresenta-se inicialmente alguns conceitos relativos à pesquisa, métodos e as abordagens quantitativa e qualitativa.

Os procedimentos são representados num fluxograma que apresenta as cinco fases: 1) Criação da Base de Dados, 2) Análise das Etiquetas, 3) Identificação de Propriedades Complementares ao DC, 4) Validação da proposta; relativas ao trabalho principal e 5) Construção de Perfil de Aplicação e Criação da Ontologia; relativa ao trabalho complementar.

Na sequência as fases relativas ao trabalho principal são detalhadas. A última fase, relativa ao trabalho complementar, será descrita no capítulo 6.



## 4.1 A Metodologia de Investigação

A investigação num sentido mais amplo é “um conjunto de actividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento” e a investigação científica diferencia-se de investigação no geral por ser feita “de modo sistematizado, utilizando para isto método próprio” (Rudio, 1999). Como método científico entende-se “um conjunto de etapas, ordenadamente dispostas, a serem vencidas na investigação de uma verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar determinado fim” (Ribas, 2004).

Existem várias formas de categorizar os métodos de investigação, no entanto a mais popular é separá-los em dois grupos: os métodos Quantitativos e os métodos Qualitativos. Existem também investigações que empregam o método misto que apresenta características tanto dos métodos quantitativos quanto qualitativos.

O método quantitativo de investigação foi originalmente desenvolvido pelas ciências naturais para o estudo de fenómenos naturais e depois foi incorporado pelas ciências sociais que fazem uso dos métodos quantitativos tais como *survey*, experiências laboratoriais, métodos numéricos do tipo modelação matemática (Myers, 1997). Tem a base da sua abordagem na ênfase dada aos dados quantitativos, ou seja, tem nos números uma forma de representar valores e níveis de constructos teóricos e conceitos. E a interpretação destes dados numéricos como uma forte evidência de como os fenómenos ocorrem (Straub, Gefen e Boudreau, 2004).

Na definição de Creswell (2007) o método de investigação quantitativo é aquele em que o “investigador usa primariamente alegações pós-positivistas para o desenvolvimento de conhecimento (ou seja, raciocínio de causa e efeito, redução de variáveis específicas e hipóteses e questões, uso de medição e observação e teste de teorias), emprega estratégias de investigação (como experiências, levantamento e colheita de dados, instrumentos pré-determinados que geram dados estatísticos). O pós-positivismo “reflecte uma filosofia determinista, no qual as causas provavelmente determinam os efeitos ou resultados” (Creswell, 2007).

Para Ribas (2004) o método quantitativo é uma forma de abordar o problema de investigação, o que ela denomina de Abordagem Quantitativa. Segundo a autora esta abordagem “está ligada à quantificação de dados obtidos mediante pesquisa” onde são utilizadas técnicas estatísticas das mais simples (percentagem, média, moda, mediana e desvio

padrão) até às mais complexas (coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.). A adopção desta abordagem é aconselhada para procedimentos descritivos “pelos quais se procura descobrir e classificar a relação entre as variáveis, bem como naquelas investigações que buscam determinar relações de causalidade entre os fenómenos”.

Os métodos de pesquisa Qualitativos, segundo Myers (1997), foram desenvolvidos nas ciências sociais para estudar os fenómenos sociais e culturais. Exemplos de métodos qualitativos são: estudo de caso, investigação-acção e etnografia. Como fontes de dados incluem observação, observação participativa, entrevistas e questionários, documentos e textos e as reacções e impressões do investigador.

Segundo Creswell (2007) um método de pesquisa qualitativa é aquele no qual “O investigador sempre faz alegações de conhecimento com base principalmente ou em perspectivas construtivistas (ou seja, significados múltiplos das experiências individuais, significados social e historicamente construídos, com o objectivo de desenvolver uma teoria ou padrão) ou em perspectivas reivindicatórias participativas (ou seja, políticas, orientadas para a questão; ou colaborativas, orientadas para mudanças) ou em ambas. Ela também usa estratégias de investigação como narrativas, fenomenologias, etnografias, estudos baseados em teorias ou estudos de teoria embasada na realidade. O pesquisador colecta dados emergentes abertos com o objectivo principal de desenvolver temas a partir dos dados”.

De acordo com Ribas (2004), as abordagens qualitativas são aquelas que não empregam procedimentos estatísticos como centro do processo de análise de um problema, e o pesquisador interpreta os factos para obter a resposta ao problema proposto.

O presente projecto de doutoramento pretende identificar novas propriedades, com base nas folskonomias, que sejam complementares ao conjunto de elementos de metadados DC para a descrição de recursos. Optou-se por uma abordagem de investigação qualitativa.

Qualitativa pois o fenómeno estudado não será tratado de forma quantitativa ou não utilizará procedimentos estatísticos para análise do problema. A investigação será desenvolvida numa perspectiva construtivista, a partir de dados extraídos de documentos diversos mais as inferências em torno das relações destes dados sob a perspectiva do utilizador e dos metadados já existentes para a descrição de recursos.

Os procedimentos metodológicos encontram-se divididos em cinco fases, sendo as quatro primeiras relativas ao trabalho principal e a última, relativa ao trabalho complementar: 1) Criação da Base de Dados, 2) Análise das Etiquetas, 3) Identificação de Propriedades Complementares ao DC, 4) Validação da Proposta e 5) Construção do Perfil de Aplicação e Criação de uma Ontologia.

A descrição detalhada das fases do trabalho principal será apresentada nas próximas secções deste capítulo, enquanto a descrição dos procedimentos do trabalho complementar será feita no capítulo 6.

A metodologia proposta foi testada para verificar sua adequação. Para tanto foi realizado um estudo piloto que permitiu o refinamento e aperfeiçoamento da metodologia, especificamente para as fases 2 e 3. Relativamente à fase 2 permitiu verificar se a forma de análise e a proposta de formas variantes para agrupamento das etiquetas eram suficientes. Quanto à fase 3 o estudo piloto permitiu ter uma visão preliminar da percentagem de etiquetas que poderiam se relacionar às propriedades DC e daquelas às novas propriedades.

A figura 4.1 apresenta o fluxograma dos procedimentos.

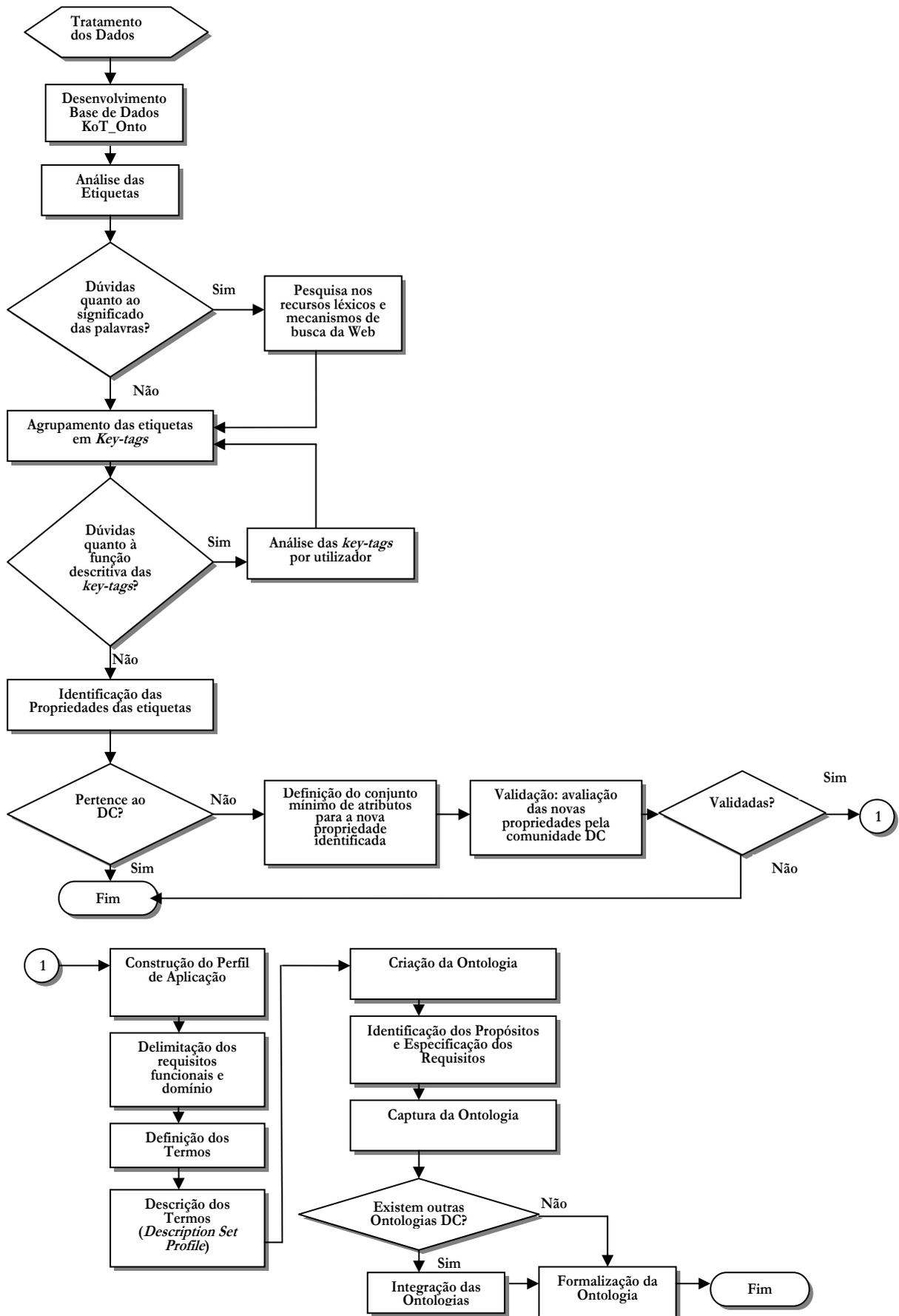


Figura 4.1: Fluxograma dos procedimentos da investigação

## 4.2 Criação da Base de Dados

Visando a identificação das propriedades que poderiam ser extraídas das folksonomias decidiu-se investigar dados reais, ou seja, analisar recursos que já se encontravam etiquetados pelos seus utilizadores.

Neste ínterim havia um projecto desenvolvido pelo Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho em conjunto com outras instituições europeias, americana e australiana, o *Kinds of Tags* (KoT).

Optou-se, então, pela utilização do conjunto de dados do projecto KoT que já apresentava alguns resultados, embora preliminares. O conjunto de dados foi formado pelos 50 recursos mais utilizados no Connotea, na ocasião em que foram recolhidos, e que também estivessem etiquetados no Delicious. Eram em sua maioria recursos do tipo texto, mais precisamente artigos. O tema destes recursos era relacionado basicamente à área de Ciência da Informação.

No cômputo geral, os dados representavam 50 recursos, etiquetados por 15.381 utilizadores, com 5.098 etiquetas atribuídas. Considerando que uma etiqueta podia ser atribuída a vários recursos e por vários utilizadores, optou-se por registar o total de ocorrências das etiquetas (79.146). Isto posto pois, como será discutido posteriormente, na análise dos dados, uma mesma etiqueta podia se relacionar a diferentes propriedades de metadados dependendo do recurso a que foi atribuída. A seguir na tabela 4.1, apresentam-se os totais de utilizadores e ocorrência de etiquetas por serviços.

**Tabela 4.1:** Totais de utilizadores e etiquetas para o estudo final.

	Connotea		Delicious		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Utilizadores</b>	509	3.3	14872	96.7	15381	100
<b>Ocorr. Etiquetas</b>	3860	4.9	75286	95.1	79146	100

Observa-se que o serviço Delicious representa o maior volume de dados analisados nesta investigação. Pressupõem-se que isto é devido ao facto de o Delicious ser mais popular do que o Connotea, tendo portanto, um volume maior de registos, utilizadores e etiquetas. No entanto, não houve a preocupação de comparar os dois serviços, pois o objectivo sempre foi o de identificar propriedades que poderiam ser relacionadas com as etiquetas atribuídas

aos recursos em ambos. A visualização dos totais de utilizadores, etiquetas e ocorrência de etiquetas por recurso encontra-se disponível no apêndice 4.

No conjunto de dados KoT cada registo é composto por campos distribuídos em dois conjuntos de dados:

- a) Informações relativas ao recurso no todo e
- b) Informações relativas às etiquetas atribuídas ao recurso.

O primeiro conjunto de dados contém os seguintes campos: URL, Número de usuários (por serviço) e Data da pesquisa (figura 4.2).

	A	B	C	D
1	URL of article: <a href="http://www.dlib.org/dlib/november06/pomerantz/11pomerantz.html">http://www.dlib.org/dlib/november06/pomerantz/11pomerantz.html</a>			
2	Number of users: 9 (Connotea) + 12 (Del.icio.us)			
3	Date of research: Sun Mar 25 22:26:00 2007			
4				
5				

**Figura 4.2:** Estrutura de dados do Kot: o recurso

No segundo conjunto (*Software*, *User Nick*, *Date bookmarked* e as Etiquetas) os dados estavam estruturados de forma a visualizar as etiquetas de cada um dos utilizadores identificados pelo seu *Username* e o serviço (Delicious/Connotea) onde etiquetou o recurso, bem como a data de etiquetagem (figura 4.3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
6	Software	User nick	Date bookmarked	Otoread	2read	Articles	COinS	Chudnov - Danielle	Open	Open URL
7	Connotea	virusburster	2007-01-18	0	0	1	0		0	1
8	Connotea	swilson	2006-10-27	0	0	0	0		0	0
9	Connotea	overka	2006-09-25	0	0	0	0		0	0
10	Connotea	pcchen001	2006-07-03	0	0	0	0		0	0
11	Connotea	bk66	2006-05-05	0	0	0	0		0	0
12	Connotea	charlierapple	2006-03-07	0	0	0	0		0	0
13	Connotea	KWebster	2005-10-31	0	0	0	1		1	0
14	Connotea	dclay	2005-06-14	0	0	0	0		0	0
15	Connotea	kco	2005-06-03	0	0	0	0		0	0
16	Connotea	jpereira	2005-05-04	0	0	0	0		0	0
17	Connotea	smwoodson	2005-04-29	0	0	0	0		0	0
18	Delicious	gandalf_grey	Feb 07	0	0	0	0		0	0
19	Delicious	kkraus	Feb 07	0	0	0	0		0	0
20	Delicious	pablog	Jan 07	0	0	0	0		0	0

**Figura 4.3:** Estrutura dos dados do KoT: etiquetas atribuídas aos recursos

A estrutura do conjunto de dados KoT não era a ideal para a execução dos procedimentos propostos na metodologia desta investigação porque apenas permitia visualizar os dados por utilizador e/ou por etiqueta atribuída, conforme pode-se observar na

figura 4.3. Em consequência foi necessário desenvolver uma base de dados relacional que permitisse gerir a informação de forma mais flexível.

A base de dados foi planeada de forma a permitir a entrada e saída de todos os dados necessários para análise. O seu desenho efectuou-se através de um diagrama Entidades-relacionamento (E-R), conforme se mostra na figura 4.4.

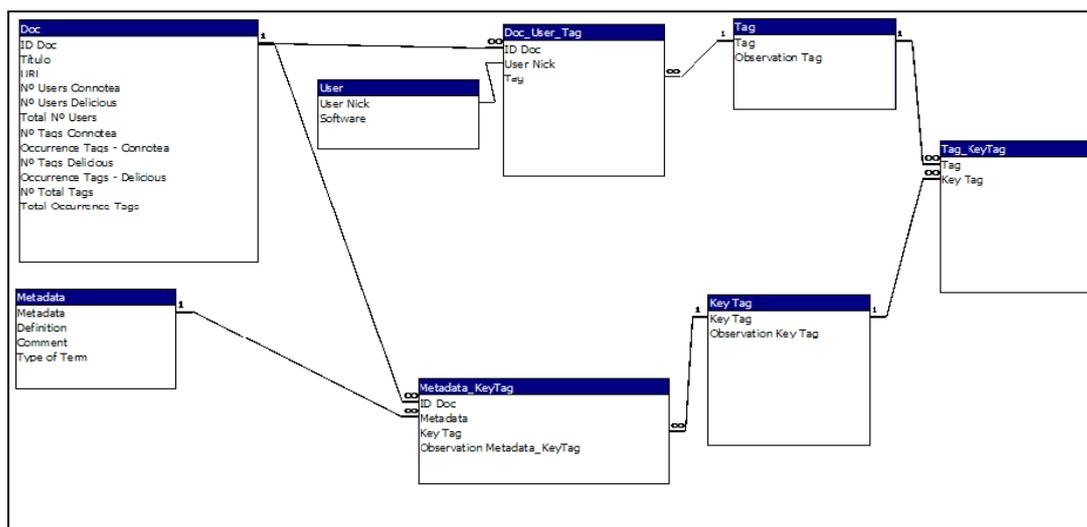


Figura 4.4: Diagrama E-R da base de dados KoT\_Onto

Decidiu-se utilizar o aplicativo Microsoft® Access™ com o qual se criou a base de dados denominada KoT\_Onto. A base de dados é composta pelas seguintes tabelas: *Doc*, *User*, *Tag*, *Metadata*, *Doc\_User\_Tag*, *Key\_tag*<sup>32</sup>, *Tag\_KeyTag* e *Metadata\_KeyTag* relacionadas entre si, conforme mostra o diagrama E-R (figura 4.4). A seguir uma breve descrição das tabelas e seus atributos. No apêndice 1 encontram-se as figuras dos atributos e folhas de dados de cada uma das tabelas.

As tabelas podem ser divididas em duas categorias. A primeira categoria, representada na tabela 4.2, a seguir, é composta pelas tabelas primárias que correspondem àquelas que armazenaram os dados que já existiam nas fontes originais, tanto do conjunto de dados Kot (tabelas *Doc*, *User* e *Tag*) quanto do DCMi *Terms* (tabela *Metadata*).

<sup>32</sup> O termo Key-Tag foi criado no âmbito desta investigação e pode ser definido como Etiqueta-Chave que reúne as várias formas de uma mesma etiqueta.

**Tabela 4.2:** Atributos e descrição das tabelas primárias da base de dados KoT\_Onto

<b>Tabela</b>	<b>Atributos</b>	<b>Descrição da tabela</b>
<i>Doc</i>	<i>ID Doc</i> <i>Título</i> <i>URL</i> <i>Nº Users Connotea</i> <i>Nº Users Delicious</i> <i>Total Nº Users</i> <i>Nº Tags Connotea</i> <i>Occurrence Tags – Connotea</i> <i>Nº Tags Delicious</i> <i>Occurrence Tags – Delicious</i> <i>Nº Total Tags</i> <i>Total Occurrence T.AgDoc</i>	Composta pelos atributos que descrevem os recursos: <i>ID Doc</i> (número identificador do recurso), <i>Título</i> , <i>URL</i> . Bem como a quantificação do número de utilizadores e de etiquetas atribuídas: <i>Nº User</i> (número de utilizadores), <i>Nº Tags</i> (Nº de unidades de etiquetas) e <i>Occurrence Tags</i> (Nº total de ocorrências de etiquetas, considerando-se que uma etiqueta podia ser atribuída por vários utilizadores a vários recursos).
<i>User</i>	<i>Username</i> <i>Software</i>	Contém atributos que descrevem os Utilizadores. Esses utilizadores foram considerados em relação ao serviço de <i>Social Bookmarking</i> ao qual pertenciam. Portanto, se estivessem cadastrados em ambos os serviços, com o mesmo <i>username</i> , foram contados duplamente. Para isso a tabela possui duas chaves ( <i>User Nick</i> e <i>Software</i> ) <sup>33</sup> .
<i>Tag</i>	<i>Tag</i> <i>Observation Tag</i>	Com atributos que descrevem as etiquetas atribuídas aos recursos. <i>Tag</i> regista a etiqueta propriamente dita e <i>ObservationTag</i> permite que se faça anotações, como por exemplo o Idioma da etiqueta.
<i>Metadata</i>	<i>Metadata</i> <i>Definition</i> <i>Comment</i> <i>Type of Term</i>	Contém atributos que descrevem os metadados. Os atributos estão originalmente definidos no documento <i>DCMI Terms</i> ( <i>DCMI Usage Board</i> , 2008a).

Outra categoria é a de tabelas secundárias: *Doc\_User\_Tag*, *Key-Tag*, *Tag\_KeyTag*, e *Metadata\_KeyTag*, conforme tabela 4.3. É composta por tabelas que resultam do trabalho de relacionamento dos dados das tabelas primárias e da inserção de novos dados, como por exemplo as propriedades identificadas.

**Tabela 4.3:** Atributos e descrição das tabelas secundárias da base de dados KoT\_Onto

<b>Tabela</b>	<b>Atributos</b>	<b>Descrição da tabela</b>
<b><i>Doc_User_Tag</i></b>	<i>ID Doc</i> <i>Username</i> <i>Tag</i>	Criada com o intuito de relacionar cada recurso aos seus utilizadores e respectivas etiquetas.
<b><i>Key_Tag</i></b>	<i>Key-Tag</i> <i>Observation Key-Tag</i>	Desenvolvida para armazenar as <i>Key-tags</i> (etiquetas-chave) criadas após análise das etiquetas e registrar observações pertinentes.
<b><i>Tag_Key-Tag</i></b>	<i>Tag</i> <i>Key-Tag</i>	Criada com os atributos <i>Tag</i> e <i>Key-tag</i> originários das tabelas de mesmo nome. Permite visualizar cada uma das <i>Key-Tag</i> e as suas respectivas etiquetas.
<b><i>Metadata_Key-Tag</i></b>	<i>ID Doc</i> <i>Metadata</i> <i>Key-Tag</i> <i>Observation Metadata_KeyTag</i>	Os dados nesta tabela relacionam os dados das tabelas <i>Doc</i> , <i>Metadata</i> e <i>Key-tag</i> e regista observações relativas aos metadados.

Com base nos dados das tabelas principais e após a análise das etiquetas, criação das *key-tags* e determinação das propriedades dos recursos, foram inseridos os dados nas tabelas

<sup>33</sup> Na criação da tabela foi utilizada a palavra “*software*” para se referir aos serviços de *Social Bookmarking* seguindo a denominação dada para este atributo no conjunto de dados KoT.

secundárias. Estas tabelas secundárias resultaram do relacionamento entre os dados das tabelas principais e inserção de dados novos resultantes da investigação. O conjunto de todas as tabelas, bem como consultas e relatórios gerados, permitiram visualizar toda a informação necessária, i.e., responder a algumas questões, tais como: quais as variantes existentes para uma mesma etiqueta? Que utilizadores atribuíram etiquetas a quais recursos? Que propriedades podem ser atribuídas aos recursos a partir de que etiquetas?

### 4.3 Os Procedimentos para a Análise das Etiquetas

Após a criação da base KoT\_Onto e inserção dos dados nas tabelas principais passou-se então à análise das etiquetas.

Para a análise foi necessário o uso de recursos léxicos que auxiliaram na identificação dos significados e tradução dos termos. Em alguns casos também houve a necessidade de fazer pesquisas na Web, através dos mecanismos de busca, para identificar o significado da etiqueta. Os recursos léxicos mais utilizados foram: WordNet, Infopedia e Webster.

WordNet é uma base de dados lexical de inglês. É composta por substantivos, verbos, adjectivos e advérbios agrupados em conjuntos de sinónimos cognitivos (*synsets*) que individualmente expressam conceitos distintos. Foi um instrumento de suma importância pois a visualização dos diversos conjuntos de sinónimos permitiu que a análise de etiquetas de significados dúbios fosse feita com respaldo léxico (Wordnet, 2008).

A Infopedia é uma base de conteúdos de referência disponibilizada num *site* que abrange todas as áreas do conhecimento e inclui um amplo conjunto de matérias de carácter enciclopédico, linguístico e gráfico (dicionários, enciclopédias, atlas e recursos gráficos) (Infopedia, 2008).

O Webster é um dicionário *on-line* multilingue, composto por aproximadamente 30 milhões de entradas oriundas de 400 línguas modernas e dez ancestrais. Este recurso léxico permitiu uma tradução mais eficiente das etiquetas que estavam escritas em idiomas que não o inglês (Webster's, 2008).

Em algumas situações nenhum dos recursos léxicos citados nem mesmo mecanismos de busca da Web foram eficazes para a tradução e/ou identificação do significado das etiquetas. Para estes casos, quando havia a indicação de algum tipo de contacto do utilizador

(*e-mail*, *site* ou *blog*), este foi utilizado para dirimir dúvidas quanto ao significado da etiqueta. Os contactos restringiram-se aos utilizadores do Delicious que disponibilizam algum *link* como forma de contacto, dado que no Connotea não havia nenhuma forma de contacto. Foram enviados 89 *e-mails*, dos quais 49 foram respondidos. As informações recolhidas foram bastante elucidativas. No entanto, mesmo esgotando todas as possibilidades ainda restaram etiquetas cujos significados não foi possível identificar.

Relativamente ao idioma havia etiquetas em várias línguas e através dos dicionários utilizados foi possível traduzir 425 etiquetas identificadas em outros idiomas que não o inglês, correspondendo este valor a 8,3% das 5098 etiquetas analisadas. Contudo, é importante destacar que nem todas as etiquetas puderam ser traduzidas porque os seus significados não foram identificados, ou por estarem grafados erroneamente, ou por se tratar de siglas e/ou abreviaturas, códigos, etc e que, conseqüentemente, não foram localizadas nos recursos léxicos.

Foram traduzidas etiquetas de vários outros idiomas, dentre os quais, os mais constantes: Português (PT), Francês (FR), Alemão (DE), Espanhol (ES) e Catalão (CA). Para a identificação dos idiomas foi utilizado o conjunto das Normas ISO 639-1 e 2<sup>34</sup>.

É importante observar que em alguns casos as etiquetas foram identificadas como *Multiple Languages* (MUL) pois na tradução as mesmas correspondiam a vários idiomas, como por exemplo a etiqueta *Artikel* palavra que no dicionário Webster está relacionada nos idiomas: DA, DE, NL, SV, traduzido para o inglês (EN) *Article*. A tabela 4.4, a seguir, mostra a quantificação dos vários idiomas identificados.

Tabela 4.4: Idiomas identificados.

Sigla ISO 639	Idioma	Nº etiquetas	Sigla ISO 639	Idioma	Nº etiquetas
CA	Catalan	43	HU	Hungarian	9
CS	Czech	3	IT	Italian	16
DA	Danish	3	MUL	Multiple Languages	57
DE	German	51	NL	Dutch	16
ES	Spanish	47	NO	Norwegian	9
ET	Estonian	2	PL	Polish	2
EU	Basque	1	PT	Portuguese	77
FI	Finnish	9	RO	Romanian	4
FR	French	68	SV	Swedish	8
HR	Croatian	1	TR	Turkish	1

<sup>34</sup> Disponíveis em [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_ISO\\_639-1codes](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ISO_639-1codes) e [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_ISO\\_639-2codes](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ISO_639-2codes)

Além da questão do idioma houve outras situações que dificultaram a compreensão do significado das etiquetas. Havia etiquetas compostas por sinais e símbolos, números, siglas, abreviaturas, formas mnemónicas e mistas, assim como etiquetas com erros de grafia.

Foram identificadas 17 etiquetas compostas apenas por sinais gráficos, sinais de pontuação ou símbolos (asterisco, traço, ponto, vírgula, arroba, entre outros) que não compunham palavras (figura 4.5).

-	--	'	!!!	????+
+	++	+++++	*	**
***	****	*****	,	...
???????	@@			

Figura 4.5: Etiquetas compostas apenas por sinais e símbolos

A dificuldade na identificação destas etiquetas está na subjectividade nos significados dos sinais e símbolos. Por exemplo, em relação à etiqueta **\*\*\*\*\***, pode-se “ler” ou interpretar como sendo “cinco estrelas”. No entanto, qual o significado de “cinco estrelas” para o utilizador? Pode-se inferir que sirva para classificar o recurso quanto à sua qualidade. Mas esta inferência é difícil de ser comprovada.

Relativamente às etiquetas numéricas, havia um total de 65 etiquetas compostas somente por números (ex: 2005, 11072006, 4163). Os números dificultam a identificação dos significados, excepto no caso em que estivessem relacionados à data, seja de publicação ou de etiquetagem, ou que estivessem explicitamente relacionados ao recurso (título, assunto, editor, etc).

Algumas etiquetas eram compostas por siglas: **bmj**, **bmo**, **bmjtech**, **dl**, **cmc**, **cnpq**, abreviaturas: **biblio**, **ref**, **tech** e outras apareciam em forma mnemónicas: **2bread**, **2do**, **2print**, **4work**. Siglas e formas mnemónicas também tornam a interpretação difícil. Nem sempre era possível perceber o significado destas etiquetas sem que houvesse necessidade de pesquisas complementares aos mecanismos de buscas da Web.

Foram identificadas etiquetas compostas por mais do que um termo porém os mesmos foram grafados unidos, como por exemplo: **boeingreadinglist** ou **collaborativefiltering**. Geralmente, nestes casos, o significado era de fácil interpretação.

As etiquetas mistas, ou seja, etiquetas que eram compostas por palavras mais sinais gráficos, de pontuação, símbolos ou números, foram analisadas como palavras. Nestes casos buscou-se a identificação e/ou tradução dos termos. Como exemplos de etiquetas mistas: `!!favs`, `!school`, `*essay`, `@article`, `[D-Lib]`, `005-lagoze`, `2.0library`, `2006august`, etc.

Havia ainda um conjunto de etiquetas com erros de grafia, tais como: `buisness`, `clasiffication`, `defintion` e `folksnomy`. Nestes casos, as etiquetas eram agrupadas à *key-tags* grafadas correctamente.

Exceptuando-se a questão dos idiomas, as demais formas de grafia das etiquetas dificultavam a identificação dos seus significados para determinar a que propriedades de metadados correspondiam. Porém, geralmente, foi possível interpretar o significado destas etiquetas através da análise do conjunto de etiquetas do utilizador em relação ao recurso sob análise, ou mesmo, à análise do conjunto de etiquetas daquele utilizador em toda a sua colecção de *bookmarks*.

As etiquetas analisadas foram agrupadas em suas formas variantes (singular/plural, maiúsculas/minúsculas, idiomas, grafia, siglas e abreviaturas). Este procedimento foi realizado para facilitar posteriormente a identificação das propriedades. Pressupôs-se que o agrupamento das etiquetas facilitaria a compreensão das mesmas e conseqüentemente a identificação das propriedades. Como resultado deste agrupamento, pode-se perceber melhor o significado e agilizar o processo de identificação das propriedades.

A cada grupo de etiquetas deu-se o nome de *Key-tag*. As *Key-tags* podem ser definidas como etiquetas chave que reúnem as várias formas de uma mesma etiqueta. A tabela 4.3 representa uma *Key-tag* (`Digital Libraries`) e as etiquetas agrupadas. Pode-se observar alguns exemplos de formas variantes das etiquetas: singular/plural (`digital libraries` e `digital library`); idiomas (`biblioteca digital` e `digital library`); sigla (`dl`) e grafia das etiquetas (`digital libraries`, `digital_libraries` e `digitallibraries`).

Como resultado as 5098 etiquetas foram agrupadas em 3224 *Key Tags*. Na tabela 4.5 apresentam-se alguns exemplos de *Key-tag*. A coluna *key-tag* mostra o termo escolhido para representar o agrupamento das formas variantes de uma mesma etiqueta representados na coluna Etiqueta.

Tabela 4.5: Exemplos de *key-tags*

Key-tag	Etiqueta
Article	_article article articles artikel article:sw
Cataloguing	cataloging cataloguing classification-cataloguing katalogisering katalogisierung kataloogimine z-libcataloging
Digital Libraries	biblioteca digital biblioteques digitals digital libraries digital library digital_libraries digital_library digitallibraries digital-libraries digitallibrary digital lybraries dl

Os exemplos apresentados na tabela 4.5 permitem visualizar as formas variantes das etiquetas.

a) Variações na escrita:

Ex: `_article` e `article`; `cataloging` e `cataloguing`; `digital library`, `digital_libraries`, `digitallibrary` e `dl`

A *key-tag* adoptada para representar o agrupamento das etiquetas era na forma da escrita correcta (ex. `Digital Libraries` e não `digital lybraries`), sem o uso de sinais gráficos (ex. `Article` e não `_article`) e preferencialmente por extenso (ex. `Digital Libraries` e não `dl`). Nos casos em que havia duas ou mais formas que podiam ser consideradas correctas, optou-se pela mais utilizada (ex: `Cataloguing` e não `cataloging`).

b) Variações de forma Singular/Plural:

Ex: `article` e `articles`; `digital library` e `digital libraries`

Para dúvidas quanto ao singular/plural definiu-se por consultar as regras gerais quanto à forma de apresentação dos termos com base na estrutura de thesaurus em suas relações sintáticas conforme apresenta a norma ISO 2788 (*International Standard Organization* [ISO], 1986).

c) Variações de idiomas:

Ex: `article` (EN) e `artikel` (DE);

`Cataloguing` (EN), `Katalogisierung` (DE), `Kataloogimine` (ET);

`Biblioteca digital` (PT), `biblioteques digitals` (CA), `Digital Library` (EN).

Para as variações de idiomas as *key-tags* foram escritas em inglês.

Existem também a questão das etiquetas simples e compostas, conforme exemplos a seguir:

a) Etiqueta simples agrupada a uma *key-tag* simples, exemplo:

etiqueta `Library` = *Key-tag* `Library`

b) Etiqueta simples agrupada a uma *key-tag* composta, exemplo:

etiqueta `finalpaper` = *key-tag* `Final Paper`

c) Duas ou mais etiquetas simples agrupadas a uma *key-tag* composta, exemplo:

etiqueta `Emanuele` + etiqueta `Quintarelli` = *key-tag* `Emanuele Quintarelli`

d) Uma etiqueta composta agrupada a uma *key-tag* composta, exemplo:

Etiqueta `digital repositories` = *key-tag* `Digital Repositories`

e) Uma etiqueta composta desmembrada em duas ou mais *key-tags* simples, exemplo:

Etiqueta      `classification:folksonomy`      =      *key-tag*  
 Classification e *key-tag* Folksonomy

A definição pela composição de *Key-tags* simples ou compostas dependia exclusivamente da análise das etiquetas em relação ao recurso ao qual foi atribuída.

Para os casos das etiquetas que não tiveram identificado os seus significados foram criadas *Key-tags* na mesma forma (ex: F'ed, Aldridge, Alexa, etc), pois não era possível identificar se o termo referia-se a uma sigla, abreviatura, ou palavra.

#### 4.4 Identificação de Propriedades Complementares ao DC

Após o agrupamento das etiquetas em *Key-tags* procedeu-se a análise das mesmas para verificar a que propriedades se relacionam: se às propriedades já existentes no DC ou se às novas propriedades a identificar.

A análise das *key-tags* foi executada em relação a cada um dos recursos aos quais elas foram atribuídas. Este procedimento foi necessário pois uma única *key-tag* poderia estar atribuída a vários recursos diferentes. Para cada recurso poderia relacionar-se a diferentes propriedades. Como por exemplo a *key-tag* Review que pode ser relacionada a propriedades distintas: *Subject* e *Title* do DC e *Action* e *Depth* dentre as novas propriedades identificadas. Este factor impediu que a análise de uma *Key-tag* pudesse ser feita de forma global em relação a todos os recursos.

Primeiramente procurou-se relacionar as *Key-tags* de cada recurso às propriedades DC. Para as *Key-tags* às quais não foi possível relacionar nenhuma propriedade DC, passou-se para a identificação de novas propriedades com elas relacionadas. Estas possíveis propriedades foram posteriormente encaminhadas para a avaliação da comunidade DC a fim de as validar.

#### 4.5 Validação da Proposta

A validação da proposta foi feita de duas formas: apresentação e discussão de resultados parciais em eventos da área e envio de questionário *on-line* para a comunidade DC.

Os resultados parciais e estudo piloto foram apresentados e publicados nos anais do *DC Conference International Conference on Dublin Core and Metadata Applications* (Catarino & Baptista, 2008a) e do *ELPUB2008-12th International Conference on Electronic Publishing* (Catarino & Baptista, 2008b) que são fóruns de discussão de comunidades científicas nas áreas de publicações electrónicas, acesso livre e metadados.

A outra forma de validação foi o envio de questionários para os integrantes da comunidade DC que participaram do evento em Berlim. Estes questionários foram enviados com o objectivo de verificar a opinião de pesquisadores e profissionais envolvidos na área de metadados (especificamente o DC) relativamente a cada uma das novas propriedades identificadas que estão sendo propostas para uso em repositórios que façam uso de folksonomias.

No princípio havia-se planeado o envio dos questionários apenas para a comunidade DC *Social Tagging*. No entanto optou-se pelo envio dos questionários aos participantes da conferência fossem eles membros ou não da comunidade *Social Tagging*. Isto posto pois julgou-se mais produtivo enviar àqueles que haviam participado da apresentação e discussão do trabalho e portanto tinham subsídios para opinar quanto às novas propriedades a serem propostas no perfil de aplicação. Considerou-se também o facto de que nem todos os membros da comunidade *Social Tagging* estavam presentes na conferência DC-2008.

O questionário (Apêndice 2) era composto por uma parte introdutória explicativa da investigação e com instruções de preenchimento. Após a introdução o questionário apresentava-se dividido em dez partes, uma para cada propriedade. Cada parte continha a descrição da respectiva propriedade com definição, comentários e exemplos de etiquetas relacionadas. Após a descrição, colocou-se uma questão para verificar se o respondente concordava ou não com aquela nova propriedade (YES/NO em resposta de escolha simples) e porquê (WHY? – em resposta em campo de texto). Ainda era possível ao respondente acrescentar, para cada propriedade identificada, quaisquer sugestões que considerasse pertinentes (SUGGESTION – em resposta de campo de texto).

O questionário foi testado no *workshop* da comunidade DC *Social Tagging* realizado na conferência de Berlim. Nesta ocasião alguns questionários foram respondidos e verificou-se que o instrumento estava adequado para o envio *on-line*.

## 4.6 O Estudo Piloto

O estudo piloto foi executado para aperfeiçoar a metodologia estipulada para o projecto de investigação, pois, como afirma Yin (1989), um estudo piloto ajuda o investigador a refinar os seus procedimentos de recolha e registo de dados e dá-lhe a oportunidade para testar os procedimentos estabelecidos para esta finalidade.

A seguir apresentar-se-ão os benefícios do estudo piloto para a realização da investigação. Os resultados, que correspondem à análise dos 5 primeiros registos da base de dados, encontram-se no Apêndice 3.

Com base nos resultados do estudo piloto foi possível fazer alguns refinamentos que serão descritos a seguir.

### 4.6.1 Valor Acrescentado para a Definição da Metodologia

Como resultado do Estudo Piloto foi possível refinar os procedimentos propostos na metodologia.

Os principais benefícios do desenvolvimento deste estudo piloto foram: a) aperfeiçoar a base de dados; b) definir as consultas e relatórios necessários e c) definir regras.

O aperfeiçoamento da base de dados ocorreu pois durante a execução do estudo piloto pode-se averiguar se os atributos e relacionamentos das entidades propostos no esquema E-R eram suficientes para a execução da investigação.

A definição das consultas e relatórios necessários também foi sendo refinada à medida que se procedia a análise dos dados no estudo piloto.

As regras definidas foram úteis para a análise das etiquetas, criação das *Key-tags* e identificação das propriedades de metadados

Este último benefício, ou seja, a definição de regras, pode ser considerado o contributo mais significativo do estudo piloto para o desenvolvimento da investigação. Este procedimento foi necessário devido à complexidade do estudo que teve uma abordagem qualitativa e foi desenvolvido manualmente para que a análise fosse a mais detalhada possível. Entretanto, o facto de ser uma análise feita por humano, acarretaria uma certa

subjectividade e, portanto, a imprescindibilidade de regras prévias para ter norteadores de análise.

#### 4.6.2 Regras definidas a partir do Estudo Piloto

Verificou-se que a falta de uniformidade na forma de apresentação das etiquetas constantes das folksonomias dificultava a análise das etiquetas, a criação das *key-tags* e a identificação das propriedades. As etiquetas são grafadas indistintamente na sua forma simples ou composta, singular ou plural, diferentes idiomas e alfabetos, além de divergentes grafias. Para tanto foram estipuladas regras específicas que se descrevem nas secções a seguir.

##### 4.6.2.1 Alfabeto

A primeira regra definida foi em relação ao alfabeto. O conjunto de etiquetas que compõem o conjunto de dados KoT é representativo do que ocorre nos serviços de *Social Bookmarking* e portanto havia etiquetas grafadas em diversos alfabetos (latino, grego/Ελληνική, cirílico/Кирилица, chinês/中國, japonês/日本語, etc). No entanto, considerando-se que a maioria das etiquetas está no alfabeto latino, e que a transliteração de outros alfabetos acarretaria dificuldades no desenvolvimento da investigação, em termos de tempo e de pessoal capacitado, optou-se por analisar apenas as etiquetas escritas no alfabeto latino.

##### 4.6.2.2 Idioma

Uma outra regra que foi predefinida está relacionada ao idioma. As etiquetas nos Serviços de *Social Bookmarking* são predominantemente no idioma inglês, assim também no conjunto de dados KoT. Considerando que seriam definidas *Key-tags* para agrupar as etiquetas nas suas formas variantes e tendo em vista o perfil idiomático das folksonomias descritos acima, decidiu-se por criar as *Key-tags* em inglês.

Esta opção também facilitará o compartilhamento dos resultados desta investigação e disponibilização do conjunto de dados para outras investigações.

#### 4.6.2.3 Etiquetas Simples ou Compostas

Foi necessária também a criação de regras para proceder a pós-coordenação ou desmembramento de etiquetas. No conjunto de dados pode-se verificar que havia etiquetas simples, ou seja, formadas por um único termo e as compostas, formadas por dois ou mais termos. No entanto nem sempre foi possível manter esta formação para proceder a análise destas etiquetas e conseqüentemente a criação das *key-tags*.

Na ocorrência de etiquetas simples, ou seja, aquelas com um único termo, foi observada uma peculiaridade: a forma de inserção das etiquetas nos dois serviços de *social bookmarking*.

No Delicious quando o utilizador insere as etiquetas, o único separador é o espaço. Tudo o que for digitado separado por espaços será considerado como etiquetas distintas. Se for inserido o termo composto Digital Library contendo apenas o espaço como separador, o sistema considerará duas etiquetas: Digital e Library. Para que possa ser inserido no sistema como uma etiqueta composta é necessário utilizar recursos tais como *underline*, traço, dois pontos, etc, como por exemplo Digital\_Library, Digital-library, Digital:Library, Digital.Library. Tonkin (2006) verificou que no Delicious os seguintes separadores são os mais utilizados: Traço (39%), *Underline* (25%), Barra (14%), Ponto (14%) e outros (8%).

Por outro lado no Connotea as etiquetas também são separadas por espaço ou por vírgula, no entanto, há sugestão de que as etiquetas compostas sejam digitadas entre aspas. Por exemplo, se o utilizador inserir Information Science sem colocar as palavras entre aspas, serão consideradas duas etiquetas simples, mas se forem digitadas entre aspas “Information Science” o sistema gerará uma única etiqueta composta.

Portanto, a forma de inserção das etiquetas interfere na indexação das etiquetas pelo sistema, separando palavras que em alguns casos, pressupõe-se, os utilizadores gostariam que fossem processadas como etiquetas compostas.

Um exemplo é de um utilizador do Delicious que ao atribuir etiquetas ao recurso “*The Semantic Web*” de autoria de Tim Berners-Lee inseriu as seguintes etiquetas: the, semantic, web, article, by, tim, berners-lee, sem usar os recursos de união das palavras ( \_ ; - etc). O sistema gerou, neste caso, sete etiquetas simples, no entanto, fica

claro que estas etiquetas podiam ser pós-coordenadas, gerando *key-tags* compostas, tais como *Semantic Web* e *Tim Berners-Lee*, que se relacionavam às propriedades DC *Subject* e *Creator* respectivamente.

Este exemplo demonstra que as etiquetas simples podem, dependendo da análise realizada, ser pós-coordenadas com outras etiquetas simples do mesmo utilizador. A pós-coordenação “é o princípio pelo qual se estabelece a relação entre conceitos no momento de delinear a estratégia de busca (...)” (Angulo Marcial citado em Menezes, Cunha & Heemann, 2004). Contudo, cabe esclarecer que a pós-coordenação dos termos simples só pode ser feita em relação a um recurso em particular e jamais de uma forma global, o que poderia descaracterizar a análise.

Para exemplificar esta situação tomemos o caso do recurso intitulado *As We May Think*. Foram atribuídas as seguintes etiquetas simples: *As*, *may*, *think*, *we*. Para o recurso em questão fica claro que estas etiquetas representam, se pós-coordenadas, o título do recurso e portanto, podem ser relacionadas com a propriedade *Title* do DC. No entanto, para outros recursos a relação destas etiquetas com a propriedade *Title* não seria verdadeira. Como por exemplo a etiqueta *May* que para outros recursos poderia também estar relacionada a propriedade *Date*.

Relativamente às etiquetas compostas, ou seja, àquelas que contém mais de um termo, observou-se a existência de dois segmentos: as que seriam relacionadas a uma única *Key-tag* e as que seriam relacionadas a duas ou mais *Key-tags*.

O primeiro segmento é o das etiquetas compostas relacionadas a uma única *Key-tag*, como por exemplo: *Digital Libraries*.

Neste segmento as etiquetas são compostas por um núcleo e por um distintivo ou modificador (ISSO, 1986). O núcleo representa a classe genérica do conceito ao qual o termo pertence e o distintivo ou modificador é o componente que serve para restringir a extensão do sentido do núcleo. No exemplo acima: *Digital* (distintivo) *Libraries* (núcleo), ou seja, trata-se de um termo composto por um componente principal e outro que o especifica.

O outro segmento enquadra as etiquetas compostas relacionadas a duas ou mais *Key-tags* distintas. Ou seja, um utilizador atribui uma etiqueta composta por dois ou mais termos que não possuem uma relação núcleo/distintivo e portanto tem seus significados independentes. Neste sentido cada um dos termos podia ser desmembrado para *Key-tags* distintas. Por exemplo a etiqueta composta *Library and Librarians*, cada um dos

termos tem o seu significado independente um do outro e portanto, puderam se relacionar com duas *Key Tags* distintas: a) *Library* e b) *Librarian*.

#### 4.6.2.4 Etiquetas correspondentes a mais do que uma Propriedade DC

Em alguns casos as etiquetas representadas e analisadas a partir das *key-tags* puderam se relacionar a mais de uma propriedade DC. Como por exemplo a *key-tag* *DSpace*, atribuída ao recurso intitulado “*Dspace: an Open Source Dynamic Digital Repository*” pode ser relacionada às seguintes propriedades *Title* e *Subject*.

Um outro exemplo seria o das *key-tags* *Library* e *To Read* atribuídas a um dado recurso. Apesar de serem originadas de uma única etiqueta composta (*library\_to\_read*) cada uma delas se relacionou a diferentes propriedades DC: *Subject* e *Action* (respectivamente).

Portanto, sempre que identificada a necessidade, uma *key-tag* poderia se relacionar a mais de uma propriedade, dependendo da análise destas *key-tags* em relação aos recursos.

#### 4.6.2.5 Título

Geralmente as *key-tags* que se relacionam ao título não representam o título no todo. Verificou-se algumas exceções, como por exemplo os recursos que continham uma única palavra no título: *Dspace*. Neste caso uma única *Key-tag* (*Dspace*) pode se relacionar ao título.

Portanto, para não se criar *key-tags* extensas, foi decidido coordenar várias *key-tags* para que estas pudessem se relacionar à propriedade *Title*. Por exemplo para o recurso intitulado “*Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic Maps!: making sense of it all*”, as seguintes *key-tags* se relacionaram à propriedade *Title*: *Metadata*, *Thesaurus*, *Taxonomy* e *Topic Maps*.

## 4.7 Considerações Finais - metodologia

A metodologia proposta para a investigação foi estabelecida para responder à questão de investigação: Que elementos de metadados, ou propriedades, se podem relacionar com as folksonomias de modo a possibilitar que os valores que delas constam possam ser convenientemente processados num contexto de Web Semântica?

A abordagem escolhida para responder a esta questão foi a qualitativa, pois as respostas foram construídas a partir de inferências feitas com base na análise do conjunto de dados KoT, nos documentos DCMI e no que se apresenta na literatura referente às questões da comunicação científica, Acesso Aberto, Repositórios Institucionais, Metadados e Folksonomias, além da contribuição da comunidade científica das áreas de publicações electrónicas e metadados DC.

A metodologia foi delineada em cinco fases, sendo que as quatro primeiras foram as básicas para a realização do estudo enquanto a última fase foi desenvolvida numa forma complementar à investigação, e portanto, não foi considerada foco do estudo.

No próximo capítulo serão apresentados os resultados da investigação: propriedades identificadas e a validação destas propriedades.

---

# CAPÍTULO 5 - Resultados da Investigação

---

Neste capítulo apresentam-se os resultados e a respectiva análise e validação dos mesmos. Inicialmente faz-se uma descrição das propriedades identificadas, tanto das propriedades relacionadas ao DC quanto das novas propriedades. Na sequência apresenta-se a validação dos dados com a descrição dos resultados e considerações às respostas obtidas.



## 5.1 Propriedades Identificadas

A identificação das propriedades foi feita a partir da análise da *key-tag* em relação a um recurso específico. Primeiro comparando as propriedades identificadas aos termos do DCMI *Terms*. Não havendo correspondência, propuseram-se novas propriedades. Em alguns casos não foi identificada nenhuma propriedade pois não foi possível perceber o significado da *key-tag*.

Foram criadas 3224 *Key-tags*. No entanto, considerando que uma *Key-tag* pode ser atribuída a vários recursos e, em alguns casos relacionar-se com mais do que uma propriedade, o total de ocorrência<sup>35</sup> de *key-tags* foi de 7466. Deste total, 4519, ou seja, 60,5% das *key-tags* foram identificadas como sendo propriedades do DC. Para 1974 (26,4%) *Key-tags* foram propostas outras propriedades a serem validadas e 973 (13%) não tiveram nenhuma propriedade relacionada (ver figura 5.1).

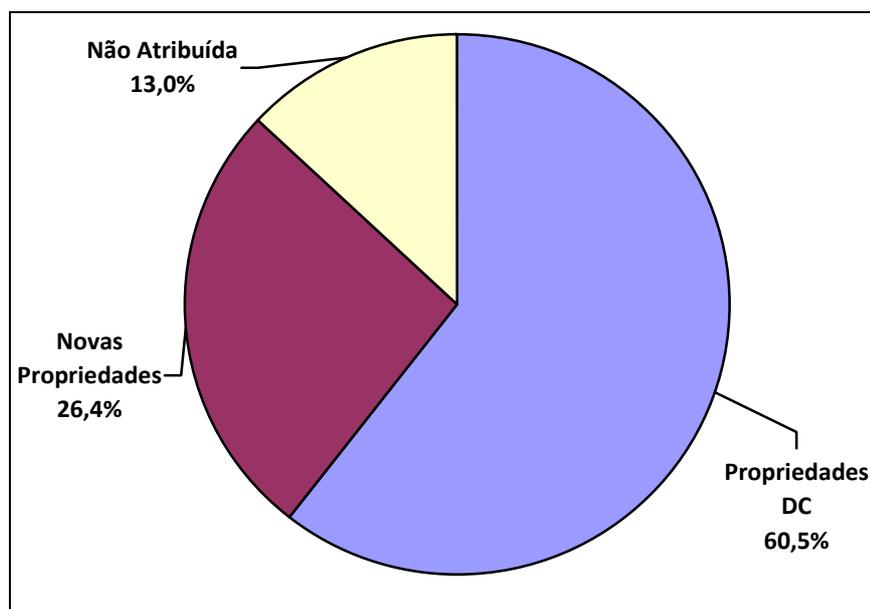


Figura 5.1: Propriedades atribuídas às *Key-tags*

<sup>35</sup>

Entretanto, cada uma das ocorrências de uma *key-tag* tem um significado próprio em relação ao recurso ao qual foi atribuída. Consequentemente os dados foram trabalhados e serão apresentados em relação ao total de ocorrências (7466) e não ao total de unidades de *key-tags* (3224).

### 5.1.1 Propriedades DC

Na tabela 5.1 pode-se visualizar as propriedades do DC identificadas (coluna 1). Na coluna 2 o total de ocorrência de *Key-tags* por propriedades. Na coluna 3 o percentual correspondente ao total de ocorrência de *key-tags* relacionadas às propriedades DC (4519). Na coluna 4 o percentual correspondente ao total geral de ocorrência de *key-tags* (7466).

Tabela 5.1: *Key-tags* por Propriedades DC

Propriedade DC	Nº <i>Key-tags</i>	% (N = 4519)	% (N = 7466)
<i>Access Right</i>	1	0,0	0,0
<i>Audience</i>	3	0,1	0,1
<i>Creator</i>	54	1,2	0,7
<i>Date</i>	39	0,9	0,5
<i>Format</i>	4	0,1	0,1
<i>Identifier</i>	6	0,1	0,1
<i>Is Part Of</i>	38	0,8	0,5
<i>Language</i>	23	0,5	0,3
<i>Publisher</i>	23	0,5	0,3
<i>Subject</i>	3947	87,3	52,9
<i>Title</i>	209	4,6	2,8
<i>Type</i>	172	3,8	2,3

Verificou-se, portanto, que a propriedade *Subject* podia ser relacionada com 52,9% do total geral de ocorrência de *Key-tags* e a 87,3% da ocorrência de *Key-tags* relacionadas com elementos do DC.

Este resultado confirma o que já havia sido detectado no estudo piloto com os percentuais de 68% do total de ocorrência de *Key-tags* e 90,6% da ocorrência de *Key-tags* relacionadas com elementos do DC (ver apêndice 3). Confirma também o resultado preliminar do KoT (Baptista et al., 2007) onde foram analisadas 4964 etiquetas, das quais 3111 etiquetas foram relacionadas com propriedades DC, sendo 2328 *Subject* (46,9% em relação ao total de etiquetas) e 74,8% (das etiquetas às quais foram relacionadas propriedades DC). Portanto, todos os resultados apresentados neste estudo e no KoT corroboram o entendimento comum de que as etiquetas representam na sua maioria o assunto do recurso etiquetado.

As outras 572 *Key-tags*, ou seja, 12,7% das etiquetas, relacionadas com alguma propriedade DC (excepto *Subject*), estavam distribuídas pelos elementos DC conforme mostra a figura 5.2.

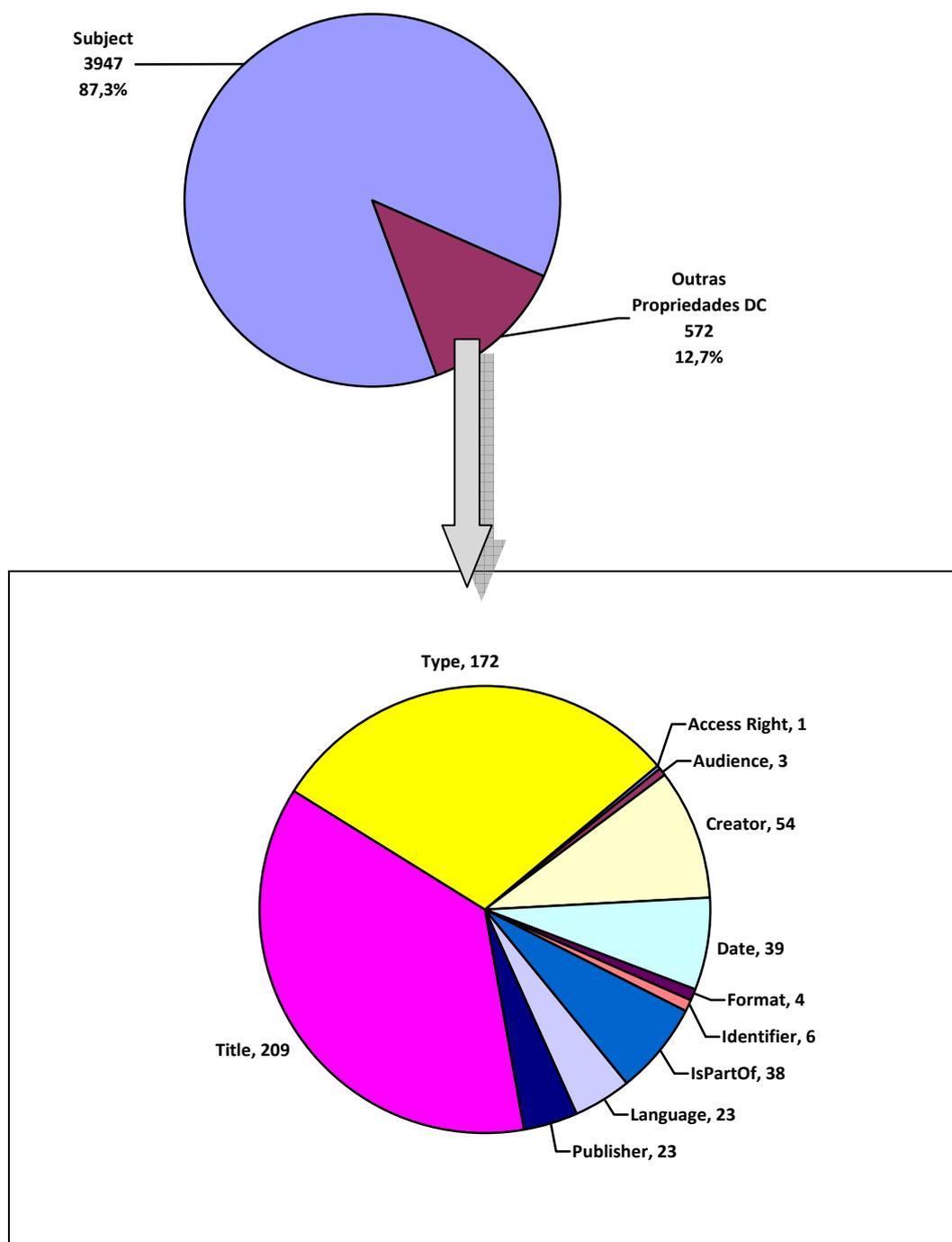


Figura 5.2: Propriedades DC: *subject* X outras.

A seguir apresenta-se a descrição de cada uma das propriedades DC para as quais houve correspondência dentre as *Key-tags* analisadas.

### 5.1.1.1 Access Rights

A propriedade *Access Rights* do DC refere-se a informação sobre quem pode aceder o recurso ou uma indicação do seu estatuto de segurança, conforme especificações do DCMI *Metadata Terms* (ver <http://purl.org/dc/terms/accessRights>). Pode incluir informações em relação ao acesso ou restrições baseadas em políticas de segurança, privacidade ou outras do género.

Dentre as *Key-tags* analisadas uma relacionou-se com esta propriedade, a etiqueta CC. Esta etiqueta foi atribuída por dois utilizadores ao recurso *Citation Advantage of Open Access Articles*, um artigo publicado no periódico *Plos Biology: a peer-reviews open-access journal published by the Public Library of Science*. Este periódico aplica o *Creative Commons Attribution Licence* (CCAL), conforme nota de *copyright*: “*copyright: © 2006 Gunther Eysenbach. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited*”.

Analisando a referida *Key-tag* concluiu-se que os utilizadores, ao atribuírem esta etiqueta estavam a referir-se ao *Creative Commons*.

### 5.1.1.2 Audience

*Audience* é a propriedade DC que regista a classe de entidade para quem se destina ou é útil o recurso descrito (ver <http://purl.org/dc/terms/audience>). De acordo com Hillmann (2005) esta informação pode ser determinada tanto pelo autor ou editor quanto por terceiros.

No caso desta propriedade foram identificadas as *Key-tags* *For Doctors*, *Nurses* e *For Novice*.

As duas primeiras estão relacionadas com o recurso intitulado *How Web 2.0 is changing medicine: Is a medical wikipedia the next step?* Trata-se de um artigo publicado no *British Medical Journal* (BMJ). Portanto os utilizadores atribuíram estas etiquetas para identificar a quem, directamente, o recurso é útil.

A terceira *Key-tag* foi atribuída ao recurso *Folksonomies: Tidying up Tags?* um artigo publicado na *D-Lib Magazine* que aborda o tema de uma forma ampla. Neste caso pressupõe-se que o utilizador atribuiu a etiqueta indicando que o recurso é para novatos. (*novice = someone new to a field or activity*).

### 5.1.1.3 Creator

A propriedade *Creator* regista a entidade que criou o recurso ou o autor principal. Um *creator* pode ser uma pessoa, organização ou serviço (ver <http://purl.org/dc/terms/creator>).

Com esta propriedade foram relacionadas 54 *Key-tags* que descreviam os autores dos recursos, i.e., 1,2% das *key-tags* relacionadas com elementos DC e 0,7% das *key-tags* relacionadas totais. Dos 50 recursos analisados, 33 foram descritos com esta propriedade, ou seja, 66% dos documentos componentes do conjunto de dados da investigação. Pressupõe-se que a grande incidência deste tipo de etiquetas se deve ao facto de ser uma informação que geralmente é fácil de ser localizada e reconhecida pelos utilizadores.

### 5.1.1.4 Date

De acordo com o *DCMI Metadata Terms* (ver <http://purl.org/dc/terms/date>) *Date* é uma propriedade que abriga a descrição de um ponto ou período de tempo associado com um evento no ciclo de vida de um recurso. Conforme Hillmann (2005) tipicamente esta data está associada a data de criação ou de disponibilização do recurso. Para outras datas, que não da criação ou disponibilização, existem outras propriedades mais específicas: *dateAccepted*, *dateCopyrighted*, *dateSubmitted*.

Foram identificadas 39 *Key-tags* relacionadas com a data de publicação dos recursos. Também foram identificadas *Key-tags* que se referiam à data em que o recurso foi etiquetado pelo seu utilizador. Neste caso optou-se por identificar uma nova propriedade (refinamento de *Date*, denominada *DateTagged*) que será descrita em secção específica para a descrição das Novas Propriedades Identificadas.

### 5.1.1.5 Format

A propriedade *Format* do DC refere-se ao formato do arquivo, meio físico ou dimensões do recurso (ver <http://purl.org/dc/terms/format>).

Foi identificada uma *Key-tag* que teve quatro ocorrências e correspondia a esta propriedade: PDF. O termo PDF está inserido no *Internet Media Type* [MIME], e representa o tipo de aplicação do recurso conforme descrito no documento *The Application/PDF Media Type*, RFC3778 (Taft, Pravetz, Ziller & Masinter, 2004).

#### 5.1.1.6 Identifier

A propriedade *Identifier* (ver <http://purl.org/dc/terms/identifier>) refere-se a uma referência não ambígua para o recurso (Hillmann, 2005), como por exemplo a *Uniform Resource Identifier* (URI), *Uniform Resource Locator* (URL), *Digital Object Identifier* (DOI) e *International Standard Book Number* (ISBN),

Dentre as *Key-tags* analisadas foram identificadas: *Consultant Commons* (da etiqueta `consultantcommons.org`), `Doi:1010145`, `http://dx.doi.org/10` e `www.dlib.org`.

#### 5.1.1.7 Is Part Of

Com esta propriedade foram relacionadas 38 *Key-tags* que correspondiam ao título da publicação que continha o recurso, tais como: Ariadne, British Medical Journal, D-Lib, Plos Biology, Scientific American.

Definiu-se pela alocação deste tipo de etiquetas na propriedade *Is Part Of*, que refina ou especifica a propriedade *Relation*. Corresponde a um recurso relacionado no qual o recurso descrito está fisicamente ou logicamente incluído (ver <http://purl.org/dc/terms/isPartOf>).

Esta decisão baseou-se também no trabalho do *Bibliographic Citation Working Draft* (Morgan, 1999). Este documento relata as discussões e definições a respeito dos metadados para o registo bibliográfico do recurso. O grupo recomenda o uso do *DC.Relation* e, especificamente o qualificador *IsPartOf*, para registar informação referente à publicação onde está inserido o recurso.

### 5.1.1.8 Language

Esta propriedade é muito facilmente reconhecida. Trata-se da descrição do idioma do recurso (ver <http://purl.org/dc/terms/language>).

Nesta investigação foram identificadas 23 *Key-tags* relacionada com a propriedade *Language*. No entanto, estas eram referentes a apenas dois idiomas: *English* e *German*.

### 5.1.1.9 Publisher

A propriedade *Publisher* regista a entidade responsável por tornar o recurso disponível (ver <http://purl.org/dc/terms/publisher>).

Foram identificadas 23 *Key-tags* relacionadas com esta propriedade. Alguns exemplos: *Corporation National Research Initiative* (CNRI), *Nature*, *Talis*.

### 5.1.1.10 Subject

Conforme explicado atrás, esta propriedade está relacionada com a maioria (3947, 52,9%) do total de etiquetas atribuídas pelos utilizadores, representadas nas *key-tags*.

Relativamente à propriedade *Subject*, a recomendação mais recente do DCMI para os elementos de metadados, o *Dublin Core Metadata Elements Set* (DCMI Usage Board, 2008a) tem a seguinte definição: “*The topic of the resource*”, ou seja, refere-se ao tema ou assunto do recurso. Tipicamente, o *Subject* será representado usando palavras-chave, frases ou códigos de classificação e recomenda-se o uso de vocabulários controlados (ver <http://purl.org/dc/terms/subject>).

Nesta investigação considerou-se *Subject* todas as etiquetas que representavam um assunto, podendo ser ele o assunto principal do recurso ou outros assuntos relacionados. Das 3947 *Key-Tags* correspondentes à propriedade *Subject*, 704 (17,8%) representavam o assunto principal e as demais assuntos secundários. Isto significa que apesar de *Subject* ser a propriedade que mais se relacionou às *Key-tags* não representa, na maioria, o tema principal. Infere-se que a causa desta situação seja a falta de controlo de vocabulário. Esta constatação poderá vir a ser investigada mais especificamente em pesquisas futuras para averiguar a questão da precisão na recuperação da informação através da folksonomia.

A tabela 5.2 mostra alguns exemplos de *key-tags* como assunto principal e assunto secundário. Analisando o recurso intitulado “*Dspace: an Open Source Dynamic Digital Repository*” pode-se verificar que o tema principal estava representado por exemplo na *Key-tag* Digital Libraries, enquanto a *Key-tag* CMS (sigla para *content management system*) indica um assunto secundário.

**Tabela 5.2:** Exemplos de *Key Tags* Subject

Recurso	Assunto Principal	Assunto Secundário
<i>Dspace: an Open Source Dynamic Digital Repository</i>	Digital Libraries Digital Repositories Institutional Repositories Dspace	CMS DAM DRM Java
<i>Resource Description and Access (RDA): Cataloging Rules for the 20th Century</i>	Catalogues Cataloguing Cataloguing - Rules Resource Description and Access	AACR2 Digital Preservation Indexing Information
<i>The Hive Mind: Folksonomies and User-Based Tagging</i>	Bookmarking Bookmarks Folksonomy Social Tagging	Librarianship Metadata Ontology Science

#### 5.1.1.11 Title

A propriedade *Title* é facilmente identificada nas *Key-tags*. As etiquetas relacionadas com esta propriedade eram aquelas cujos termos constavam do título do recurso (ver <http://purl.org/dc/terms/title>).

Foram contabilizadas 209 *Key-tags* relacionadas com a propriedade *Title*. Por exemplo, para o recurso intitulado “*Social Bookmarking Tools (II): a case study – connoted*” havia as seguintes etiquetas para esta propriedade: Bookmarking, Case, Case Study, Connotea, Social, Social Bookmarking, Social Bookmarking Tools, Study, Tools.

#### 5.1.1.12 Type

*Type* é uma propriedade do DC que representa a natureza ou género do recurso (ver <http://purl.org/dc/terms/type>), tais como as classes representadas no *DCMI Type Vocabulary* (DCMI *Type*): *Collection*, *Dataset* (ex: listas, tabelas, bases de dados), *Event* (ex: conferência, workshop, open day), *Image* (ex: imagens, fotografias, filmes, mapas), *Interactive Resource* (ex:

Web pages, chat), *Moving Image* (filmes, programas de TV, vídeos), *Physical Object* (substância, objecto tridimensional), *Service* (serviço de fotocópia, serviço bancário, empréstimo interbibliotecas), *Software* (MS-Windows, C, Perls), *Sound* (playback, compact disc), *Still Image* (pinturas, desenhos) e *Text* (livros, cartas, dissertações, poemas, jornais, artigos).

Tratando-se de etiquetas que foram atribuídas pelos próprios utilizadores, sem a preocupação de utilizar controlo de vocabulário ao exemplo do *DCMIType*, optou-se por considera-las todas propriedades *Type*. Dentre as 172 *Key-tags* que corresponderam a esta propriedade: *Article*, *Blog*, *E-Book*, *Full Text*, *Journal*, *Paper*, *Portal*, *White-Papers*.

### 5.1.2 Novas Propriedades Identificadas

As novas propriedades foram definidas a partir da análise de cada uma das *Key-tags* em relação aos recursos aos quais foram atribuídas. Portanto, como já definido atrás, a quantificação dos dados será apresentada em relação ao total de ocorrência das *key-tags* (7466).

Houve um conjunto de 973 *Key-tags* (13% do conjunto total de ocorrência de *Key-tags*) para as quais não foi possível atribuir ou propor nenhuma propriedade por não ter sido possível identificar o significado destas em relação aos recursos e utilizadores.

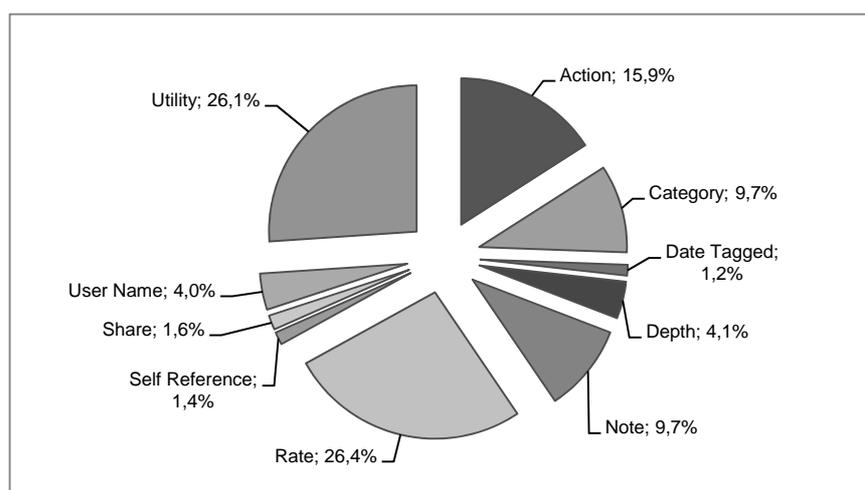
Foram identificadas Novas Propriedades para 1974 *Key-tags* (26,4% do total de ocorrência de *Key-tags* do estudo).

A tabela 5.3 apresenta na coluna 2 o total de ocorrência de *Key-tags* por propriedade. Na coluna 3 o percentual destas em relação ao total de ocorrência de *Key-tags* às quais foram atribuídas Novas Propriedades (1974). Na coluna 4 o percentual em relação ao conjunto total de ocorrência de *Key-tags* do estudo (7466).

**Tabela 5.3:** *Key-tags* por Nova Propriedade identificada

Propriedades a propor	Nº <i>Key-tags</i>	% N = 1974	% N=7466
<i>Action</i>	314	15,9	4,2
<i>Category</i>	192	9,7	2,6
<i>Date Tagged</i>	23	1,2	0,3
<i>Depth</i>	81	4,1	1,1
<i>Note</i>	191	9,7	2,6
<i>Rate</i>	521	26,4	7,0
<i>Self Reference</i>	27	1,4	0,4
<i>Share</i>	32	1,6	0,4
<i>User Name</i>	78	4,0	1,0
<i>Utility</i>	515	26,1	6,9
<i>Totais</i>	1974	100,0	26,4

As novas propriedades identificadas foram: *Rate* com 26,4% (521), *Utility* 26,1% (515), *Action* 15,9% (314), *Category* 9,7% (192), *Note* 9,7% (191), *Depth* 4,1% (81), *User Name* 4,0% (78), *Self Reference* 1,4% (27) e *Date Tagged* 1,2% (23) (figura 5.3)

**Figura 5.3:** Novas Propriedades Identificadas

A seguir as propriedades identificadas serão descritas, tendo como base alguns dos atributos do conjunto mínimo definido no *DCMI Metadata Terms* (ver capítulo 2, secção 2.2.2): *Label*, *Definition*, *Comment* mais o atributo *Example*.

### 5.1.2.1 Action

Verificou-se, dentre as *Key-tags* analisadas, que várias representam a acção do utilizador em relação ao recurso etiquetado. Trata-se de um tipo de etiqueta que pode

facilmente ser identificada pois a acção está expressa no próprio termo aplicado para etiquetar o recurso.

Esta propriedade não descreve o recurso em si, mas assinala, qual a acção que o utilizador executou ou pretende executar, como por exemplo a *Key-Tag To Read*. Esta propriedade é principalmente útil para quem atribuiu a etiqueta. Contudo os valores da propriedade *Action* poderão sinalizar, de forma subjectiva, uma avaliação da qualidade do recurso para o etiquetador. Como por exemplo a *Key-tag HighLight* que indica que o etiquetador destacou o recurso em relação aos demais.

Foram identificadas 314 *Key-tags* que se relacionavam com este tipo de propriedade. Na tabela 5.4 a seguir apresenta-se alguns exemplos de etiquetas atribuídas pelos utilizadores no sentido de descrever uma acção que fez ou fará em relação ao recurso etiquetado.

**Tabela 5.4:** Exemplos propriedade *Action*

Acção	<i>Key-tag</i>	Etiquetas
<b>Ler</b>	To Read	!toberead .paraler _a_lire da_leggere olvasni te_lezen zulesen
<b>Ler mais tarde</b>	Read Later	!readlater read_later read_later

A figura apresenta apenas alguns exemplos de *key-tags* contento etiquetas que foram atribuídas no sentido de descrever acções relativas à leitura. Havia ainda outras, tais como: no read, must read, read more, read this, entre outras. A acção “Leitura” é representada em aproximadamente 50% das *Key-tags* para as quais correspondiam a propriedade *Action*.

Pôde observar-se que a forma infinitiva do verbo no inglês era a mais adoptada nas etiquetas, como por exemplo: !tobechecked, \*tostudy, .todo, \_toblog, \_to-read, 2try, articlestoevaluate, is:toread, library\_to\_read, new\_to\_read/listen, stufftoread, things-to-read, to:translate, to\_check, todescribe, to-look-at, toprint, toreadlater, tosee, totag, want.to.read.

A seguir, apresenta-se a tabela (5.5) descritiva do elemento a ser proposto.

**Tabela 5.5:** Descrição da propriedade *Action*

<b>Label</b>	<i>Action</i>
<b>Definition</b>	Uma acção que o utilizador pretende fazer ou sugere fazer em relação ao recurso.
<b>Comment</b>	<i>Action</i> pode ser usada para descrever a acção do utilizador em relação ao recurso.
<b>Example</b>	Como exemplo as etiquetas que representam a acção “Ler” atribuídas por utilizadores do recurso “The Semantic Web”: <code>_toread</code> ; <code>a_lire</code> ; <code>toread</code> .

### 5.1.2.2 Category

Durante a análise das *key-tags* constatou-se que várias tinham a função de reunir os recursos em categorias. No entanto, a reunião não é por assuntos ou temas do recurso, pois para estes casos as *Key-tags* poderiam ser relacionadas com a propriedade *Subject*.

Esta propriedade não foi facilmente identificada. Foi necessário analisar a *key-tag* em relação ao utilizador e ao recurso. No entanto, em alguns casos, foi necessário ampliar esta análise para todo o conjunto de recursos etiquetados pelo utilizador no serviço de *social bookmarking*. A análise de toda a colecção de recursos do utilizador permitia identificar as categorias de recursos reunidos sob uma etiqueta.

Foram identificadas 192 *Key-tags* que relacionavam-se à propriedade *Category*, tais como: DC Tagged (palavras); 250221 (números), Hz07 (mistas), Faq (siglas e abreviaturas).

A *Key-tag* DC Tagged foi atribuída por um utilizador a aproximadamente 1300 recursos. Observou-se que todos os recursos etiquetados com `dc:tagged`, também possuíam etiquetas com o prefixo `dc:` (ex: `dc:contributor` ou `dc:creator` ou `dc:publisher` ou `dc:language` ou `dc:identifier`, entre outros). As etiquetas com prefixo `dc` representam propriedade Dublin Core. Isto significa que o utilizador etiquetou os recursos com propriedades do DC e os reuniu sob a etiqueta `DC:tagged`, formando uma categoria de recursos etiquetados conforme o DC. Com base nestas observações conclui-se que se trata de uma *Category* pois não é uma classificação de assuntos ou descrição do recurso.

Um exemplo de *Key-tag* numérica para esta categoria é 250221. Esta etiqueta foi atribuída a um recurso do conjunto de dados utilizado neste trabalho de investigação e a centenas de outros recursos etiquetados no Delicious. Concluiu-se que esta etiqueta, no âmbito do conjunto de dados desta investigação, não se referia a um assunto específico pois

foram identificados diferentes temas, tais como: *Wine Tasting*, *Encyclopaedia Britannica*, *iPhone*, *San Francisco Restaurants*, *These Days*, *Microsoft*, *TED* e portanto trata-se de uma categoria de recursos.

HZ07, uma etiqueta mista (números e sigla), reunia aproximadamente quinhentos recursos etiquetados no serviço de *social bookmarking* de diferentes assuntos. Foram identificados temas variados como por exemplo: *Revenge of the Gamers*, *Educational Development*, *Second Life*, *The Video Voting Community*, *Micro Persuasion*, *Open source Cinema*, *Media Rights*, etc. Nota-se então que a etiqueta não deve ser considerada como uma classificação ou *Subject* pois agrupa assuntos diferentes. Portanto entende-se que deve ser uma *Category*.

Um outro exemplo para a propriedade *Category* é a etiqueta Faq. Esta etiqueta agrupava vários recursos que continham respostas as questões frequentes. Em um dos recursos ao qual ela foi atribuída a etiqueta estava *bundled*<sup>36</sup> em *Help*, o que reforça esta constatação.

**Tabela 5.6:** Descrição da propriedade *Category*

<b>Label</b>	<i>Category</i>
<b>Definition</b>	Categoria de um grupo de recursos.
<b>Comment</b>	<i>Category</i> pode ser usada para classificar um conjunto de recursos, conforme classificações diferentes do tema ou assunto, uma vez que para isso a propriedade <i>Subject</i> deve ser utilizada
<b>Example</b>	A etiqueta <i>How To</i> que foi atribuída para agrupar diversos recursos que apresentam em seu conteúdo o “como fazer” algo, em temas variados. Como por exemplo: um utilizador atribuiu a etiqueta <i>How To</i> para categorizar conteúdos nos seguintes temas: <i>Ajax (Web 2.0)</i> , <i>Small Business Advice</i> , <i>Collaboration Platform</i> e <i>Rip DVD Movies</i> , entre outros temas.

### 5.1.2.3 Date Tagged

O *DCMI Terms* contém o termo *Date* que é uma propriedade que expressa uma data ou período de tempo associado com um evento no ciclo de vida do recurso. Neste estudo foram identificadas etiquetas que representavam este tipo de data ou algum dos seus refinamentos.

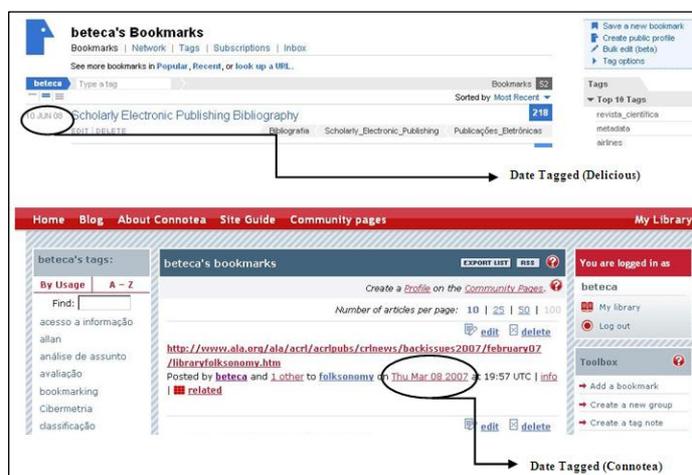
Contudo, também foram identificadas etiquetas que expressavam uma data que não estava directamente relacionada com o recurso, mas com uma acção do utilizador: a data de etiquetagem. Foram identificadas 23 *key-tags* que representam este tipo de propriedade, tais como: 2005, 2006 August, 2006/10/04.

<sup>36</sup> *Bundle* é um método que permite ao utilizador classificar hierarquicamente as etiquetas. Tonkin (2006) define como “*tagging of tags*”, ou seja etiquetagem das etiquetas, como por exemplo: *bundle photography* contém as etiquetas *technique*, *Nikon* e *club*.

Tabela 5.7: Descrição da propriedade *Date Tagged*

<b>Label</b>	<i>Date Tagged</i>
<b>Definition</b>	Data ou período em que o recurso foi etiquetado.
<b>Comment</b>	<i>Date Tagged</i> pode ser usado para representar a data ou período que ocorreu a etiquetagem do recurso.
<b>Example</b>	Um recurso com data de publicação 2005 mas que no entanto foi etiquetado em Maio de 2007 poderá receber as etiquetas: 2007, 2007 May, 2007/05, entre outras

Esta propriedade foi fácil de identificar, pois as etiquetas puderam ser comparadas com as datas que aparecem no próprio *site* conforme exemplos mostrados na figura 5.4. Portanto se a *Key-tag* representava uma data coincidente com a data expressa no serviço de *bookmarking* foi considerada *Date Tagged*.

Figura 5.4: Exemplos de *Date Tagged*

Fonte: <http://delicious.com> e <http://www.connotea.org>

#### 5.1.2.4 Depth

Este tipo de etiqueta atribui o grau de profundidade intelectual do recurso etiquetado. Depth significa: “*degree of psychological or intellectual profundity*” (Wordnet, 2008)

Foram identificadas 81 *Key-tags* para esta propriedade, tais como: Diagrams, Overview, Stat of the Art.

A etiqueta Diagrams foi analisada em relação ao conjunto de *bookmarks* do utilizador que atribuiu esta etiqueta a um total de 16 recursos que estavam distribuídos em variados temas. Após a análise do conjunto de etiquetas concluiu-se que “Diagrama” foi utilizado no sentido de delineamento, bosquejo ou descrição sumária.

Overview, ou seja, “*a general summary of a subject*” (Wordnet, 2008) é uma etiqueta que representa que os recursos aos quais elas correspondem apresentam uma visão geral, uma sinopse ou um resumo do tema.

E como último exemplo a etiqueta State of the Art “*the highest level of development at a particular time*” (Wordnet, 2008). Esta etiqueta significa que o conteúdo do recurso está na forma de Estado da Arte, ou seja, é o nível mais alto do desenvolvimento no campo científico, tecnológico ou intelectual atingido num determinado momento., e portanto pode representar o grau de profundidade intelectual que o tema está a ser tratado.

**Tabela 5.8:** Descrição da propriedade *Depth*

<b>Label</b>	<i>Depth</i>
<b>Definition</b>	Grau de profundidade intelectual do recurso.
<b>Comment</b>	<i>Depth</i> pode ser usada para representar o grau de profundidade intelectual do recurso na estimativa do utilizador.
<b>Example</b>	Como exemplo um recurso etiquetado por seis utilizadores que atribuíram as seguintes etiquetas para definir a profundidade intelectual: <i>diagram</i> , <i>doc/intro</i> , <i>overview</i> , <i>semanticweb.overview</i> , <i>semwebintro</i> . Pode-se observar que estas etiquetas significam que o conteúdo do recurso é esquemático ou exposição resumida, introdutório e geral.

### 5.1.2.5 Note

Este elemento foi proposto no sentido de representar as etiquetas que servem como uma nota, ou anotação (*a brief written record*) que tem a finalidade de registar algum tipo de observação relativa ao recurso, mas que não se refere ao seu conteúdo, nem pretende servir como uma classificação ou categorização do mesmo.

Uma nota, no sentido de: apontamento para fazer lembrar alguma coisa; observação, comentário ou explicação inserida num documento para esclarecer uma palavra ou uma determinada parte do texto (Infopedia, 2008).

Para identificar a propriedade *Note* a partir das etiquetas é necessário fazer análises de todas as etiquetas do utilizador em relação ao recurso, e também da colecção de etiquetas e recursos no todo. Não é uma identificação fácil de ser feita.

Analizadas as *key-tags* em relação ao recurso do conjunto de dados KoT e também em relação a outros recursos do utilizador que não faziam parte do mesmo conjunto de dados, pode-se verificar que foram atribuídas no sentido de fazer uma nota quanto a alguma relação que o utilizador fez do recurso etiquetado com uma lembrança a algo ou um tipo de observação, comentário ou explicação.

Foram identificadas 191 *Key-tags* que puderam ser consideradas *Note*.

Algumas *Key-tags* serviram para registar nomes, de pessoas ou organizações, que tinham, na opinião do utilizador, algum tipo de relação com o recurso, tais como: Alan Liu, Boeing, ExLibris, Futurelab, Hey, Tom Gruber.

Nestes casos foram consideradas *Note* porque não se referiam a autores, colaboradores ou editores. Como por exemplo a etiqueta Hey que referia-se a *Tony Hey*, que não era o autor, colaborador ou editor do recurso. A utilização do seu nome aqui foi para fazer alusão ao facto de que ministrou uma palestra cujo tema tinha relação directa com tema do recurso. Só foi possível identificar o significado desta etiqueta, porque o utilizador foi contactado.

Havia *Note* que registava eventos (nomes ou datas) que estavam de alguma maneira relacionados aos recursos, tais como: 2006 / 10, AUKML2006, CHLA, OR2007.

Tome-se como exemplo a *key-tag* OR2007. Esta etiqueta aparentemente não tinha nenhuma relação directa com o recurso etiquetado. No entanto verificou-se uma relação desta *key-tag* com a etiqueta Hey que se referia a Tony Hey um palestrante do evento *Open Repositories 2007* (OR2007). No entanto, para verificar a legitimidade desta relação (Hey e OR2007) o autor do recurso foi contactado tendo-se mostrado surpreendido ao saber que tinham feito uma associação do seu artigo com a conferência.

Observou-se também a existência de *Note* para registar o que continha o recurso, tais como: Glossary e Bibliographie. Nestes exemplos pode-se perceber, analisando-se o conjunto de recurso, etiqueta e utilizador, que os recursos etiquetados continham um glossário ou continham uma (secção de) bibliografia.

Havia *Note* que serviam para registar informação referente a cronogramas, tais como: 729 week 01, Month 09, Semester. Este tipo de *Note* serve para organizar os recursos de acordo com cronogramas de actividades.

Um outro tipo frequente de *Note* era para registar a via pela qual o utilizador localizou o recurso etiquetado. Por exemplo: Via Popular; esta nota indica que o utilizador inseriu o recurso na sua colecção de *bookmarks* a partir da lista de *links* “Popular” que o serviço de *social bookmarks* destaca na sua página inicial. Outras etiquetas com esta função foram identificadas: Via Delicious, Via Jenna, etc.

Tabela 5.9: Descrição da propriedade *Note*

<b>Label</b>	<i>Note</i>
<b>Definition</b>	Uma nota ou anotação referente ao recurso.
<b>Comment</b>	<i>Note</i> pode ser utilizada para expressar um comentário ou observação com o objectivo de fazer lembrar algo, ou registar uma observação, comentário ou explicação relativo ao recurso etiquetado.
<b>Example</b>	Como exemplo um recurso que recebeu as etiquetas Hey e OR2007. A primeira refere-se ao apelido de um pesquisador que proferiu uma palestra onde foram abordadas questões importantes e que tinham relação com o recurso etiquetado. Neste caso a informação foi fornecida pelo próprio utilizador que atribuiu a etiqueta. A segunda faz referência ao <i>Open Repositories 2007</i> , evento no qual o palestrante acima referido proferiu a palestra. No entanto o recurso etiquetado não tem nenhuma relação directa com este evento, esta informação foi confirmada pelo próprio autor ( <i>creator</i> ) do recurso.

### 5.1.2.6 Rate

Esta propriedade é importante porque está relacionada com etiquetas que definem uma avaliação do recurso etiquetado, por parte do utilizador. *Rate* significando padrão, categoria, classe ou qualidade. Ou seja, o utilizador está, ao usar este tipo de etiqueta, a categorizar o recurso quanto à sua qualidade.

Golder e Huberman (2006a, 2006b) já haviam identificado este tipo de etiquetas que teriam a função de “identificar qualidades ou características” dos recursos. Os autores consideram que são etiquetas do tipo adjectivo tais como “*scary, funny, stupid, inspirational*” que expressam a opinião dos utilizadores dos recursos.

Trata-se do resultado da avaliação dos próprios utilizadores dos recursos o que a torna uma propriedade importante pois permite que a opinião dos que acederam ao recurso seja conhecida. Esta propriedade não está relacionada com a descrição do recurso em si, mas representa uma percepção (subjectiva) que os utilizadores têm sobre ele.

Foram identificadas 521 *key-tags* relacionadas com esta propriedade. Em alguns casos estas *key-tags* têm seus valores facilmente relacionados com a propriedade *Rate* pois ficam explícitos no próprio termo, como por exemplo: *important, old, Great e good..*

Noutros casos, as etiquetas eram dúbias, tendo sido necessário analisá-las em relação as etiquetas atribuídas pelo utilizador tanto para o recurso em estudo, como para toda a colecção. Como, por exemplo, a etiqueta *Vision*, que poderia ter vários significados, mas após análise da colecção de recursos, pressupôs-se tratar-se de uma classificação sobre qualidade do recurso, significando que o recurso mostra conceitos e/ou tecnologias visionárias.

Havia também outros tipos de etiquetas, as compostas por símbolos, como por exemplo *\*\*\*\** ou as mistas, tais como *3\*, 4\*, 5 stars, 5 stars rating*. Estas foram identificadas como *Rate* após análise do conjunto de etiquetas dos utilizadores onde

foram observados *bundles* tais como: *ranking*, *!rated*, *~!rated*. Estas etiquetas significam uma pontuação dada aos recursos.

**Tabela 5.10:** Descrição da propriedade *Rate*

<b>Label</b>	<i>Rate</i>
<b>Definition</b>	A qualidade do recurso etiquetado.
<b>Comment</b>	<i>Rate</i> pode ser usada para expressar a avaliação qualitativa do utilizador em relação ao recurso etiquetado
<b>Example</b>	Um recurso etiquetado com as etiquetas <i>Good</i> e <i>Great</i> representam a avaliação do utilizador quanto à qualidade do recurso, que neste exemplo foi positiva.

### 5.1.2.7 Self Reference

Algumas etiquetas foram atribuídas para a gestão pessoal dos recursos para um utilizador específico. O termo *Self Reference* já havia sido sugerido por Golder e Huberman (2006a, 2006b) com resultado de uma investigação que teve o objectivo de analisar a estrutura dos *collaborative tagging systems*. Nesta investigação os autores identificaram os tipos de etiquetas utilizadas e dentre os tipos as *Self Reference* que são etiquetas que “começam com ‘my’ tais como *mystuff* e *mycomments*”. Esta propriedade é mais apropriada para a gestão de recursos do próprio utilizador, ou seja, para a gestão pessoal de informações – *Personal Information Management* (PIM). A utilidade deste tipo de etiqueta para outros utilizadores provavelmente estará restrita à sugestão de etiquetas.

Foram identificadas 27 *key-tags* com estas características como por exemplo: *my article*, *my blog*, *my social talk*, etc.

**Tabela 5.11:** Descrição da propriedade *Self Reference*

<b>Label</b>	<i>Self Reference</i>
<b>Definition</b>	Informação fornecida pelo utilizador sobre si próprio.
<b>Comment</b>	<i>Self Reference</i> pode ser usado para a gestão pessoal dos recursos para um utilizador específico.
<b>Example</b>	<i>Self Reference</i> tem a característica de iniciar com termos que indicam posse, como por exemplo ‘my’ pronome possessivo. Exemplos: <i>My research</i> , <i>my space</i> , <i>my roll</i> , <i>my Office</i> , etc.

### 5.1.2.8 Share

A propriedade *Share* está relacionado com o registo de nomes de pessoas, organizações e/ou serviços com os quais o utilizador pretende partilhar o recurso. Para

outros utilizadores, os valores relativos a esta propriedade podem permitir a visualização dos grupos de utilizadores que compartilham dos mesmos interesses.

Foram identificadas 32 *Key-tags* que puderam ser relacionadas com a propriedade *Share*. Deste total duas etiquetas correspondiam a nomes de pessoas que não puderam ser identificadas como utilizadores dos serviços de *Social Bookmarking*: *Cyrus* e *Dave*.

A primeira foi atribuída por um utilizador do Delicious para o qual foi enviado um *e-mail* com a finalidade de esclarecer o significado da etiqueta. A informação recebida foi de que a etiqueta representava o nome de um colega para o qual o utilizador separou vários recursos que seriam úteis para uma actividade específica do seu contacto.

Relativamente à segunda etiqueta foi possível perceber a função da mesma pois havia uma nota do utilizador para o recurso “*Dave - here is the one I was talking about...*”

As outras trinta etiquetas identificadas correspondiam ao *NickName* ou ao nome de algum utilizador que não o do próprio etiquetador do recurso. Deve-se destacar então que a propriedade *Share* diferencia-se da propriedade *User Name* (ver secção 5.1.2.9 *User Name*) pois esta última indica nomes dos próprios utilizadores que etiquetaram o recurso, como por exemplo: *biwi* e *kokstitan* (etiqueta = *nick name* do utilizador que etiquetou o recurso).

Pressupõe-se que este tipo de etiquetas descreve nomes de utilizadores dos serviços de *social bookmarking* com o intuito de agrupar recursos que serão úteis para esses utilizadores. No entanto, existe uma funcionalidade no Delicious que é útil para este tipo de compartilhamento, o *delicious for*. Esta funcionalidade permite aos utilizadores etiquetarem o recurso com *for:username* e desta forma o indicado receberá na secção “*links for you*” o *link* para o recurso que lhe foi enviado. Com esta função do Delicious é possível agrupar todos os recursos que o utilizador pretende compartilhar (*for:...*) de maneira padronizada com o valor acrescentado de que o contacto receberá automaticamente no seu *delicious's bookmarks* a indicação do recurso através da secção *links for you*.

**Tabela 5.12:** Descrição da propriedade *Share*

<b>Label</b>	<i>Share</i>
<b>Definition</b>	Uma entidade com a qual o recurso etiquetado será compartilhado.
<b>Comment</b>	<i>Share</i> pode ser usado para indicar uma entidade. A entidade pode ser expressa com o nome de uma pessoa, organização ou serviço com quem o utilizador quer compartilhar o recurso.
<b>Example</b>	A etiqueta <i>Cyrus</i> registava o nome de uma pessoa com a qual o utilizador queria compartilhar recursos que seriam úteis para as actividades deste contacto.

### 5.1.2.9 User Name

*User Name* é a propriedade com a qual se pode relacionar o nome ou *nickname* do próprio etiquetador do recurso. Foram identificadas 78 etiquetas relacionadas com esta propriedade.

Foram encontradas etiquetas que são idênticas ao *nick name* do utilizador que está a etiquetar o recurso, como por exemplo: bokardo (etiqueta) e bokardo (*nick name* do utilizador que etiquetou o recurso). Outras etiquetas há que não são idênticas ao *nick name*, mas que se referem ao utilizador que está a etiquetar o recurso. Por exemplo: francisco (etiqueta) e sanfrancisco (*nick name* do utilizador que etiquetou o recurso), ou mlf (etiqueta = iniciais do nome do utilizador) e morgaine (*nick name* do utilizador que etiquetou o recurso).

**Tabela 5.13:** Descrição da propriedade *User Name*

<b>Label</b>	<i>User Name</i>
<b>Definition</b>	Nome ou <i>Nickname</i> do utilizador.
<b>Comment</b>	<i>User Name</i> pode ser usado para registar os nomes dos utilizadores que etiquetaram o recurso descrito. <i>User Name</i> pode ser o <i>Nickname</i> do utilizador bem como seu próprio nome completo ou em forma de abreviaturas ou iniciais.
<b>Example</b>	Como exemplo pode-se citar etiquetas que são idênticas ao <i>nick name</i> do etiquetador: rgeyer (etiqueta) e rgeyer (etiquetador), fazem referência ao <i>nick name</i> : nelson:autotagged (etiqueta) e nelson (etiquetador).

### 5.1.2.10 Utility

Trata-se de uma categorização específica das etiquetas para que o utilizador possa reconhecer quais recursos são-lhe úteis para determinadas tarefas ou actividades, ou seja, uma forma de organização pessoal dos recursos para as actividades que o utilizador pretende utiliza-los.

Existe uma outra propriedade que foi identificada e que foi descrita anteriormente que também tem o objectivo de organização pessoal de tarefas, a propriedade *Action*. Contudo deve-se esclarecer que a propriedade *Action* difere da propriedade *Utility*. *Action* regista acções que o utilizador pretende executar com o recurso, por exemplo, imprimir (To print), enquanto *Utility* regista em que contexto ou situações os recursos serão úteis para o utilizador. Podemos exemplificar com a etiqueta Chapter8, que identifica o recurso como

sendo um recurso útil para a escrita do capítulo 8 de um livro (esclarecimento dado pelo utilizador que atribuiu a etiqueta).

Foram identificadas 515 *Key-tags* que correspondem a esta propriedade. Etiquetas que sinalizam para uma actividade específica para a qual o recurso será útil, tais como: Bachelor Thesis, Chapter 2, Class Paper, Dissertation, IMT530, J-Hosp\_Lib\_Bib, Maass, Professional, Research, Search e Thesis. Não foi difícil identificar a maioria delas como sendo *Utility*; outras, porém, exigiram uma análise conjunta de etiquetas, recursos e utilizadores. Alguns exemplos serão descritos a seguir.

*Class Paper* é uma etiqueta que está *bundled* em “*1schoolwork*” e foi atribuída para três recursos. Analisando o conjunto de recursos e etiquetas relacionadas, verificou-se que se refere a recursos que seriam ou foram utilizados para uma determinada actividade.

Havia etiquetas que correspondiam a códigos de disciplinas, matérias ou cursos. Como, por exemplo, a etiqueta IMT530 que estava *bundled* em MSIM (*Master of Science in Information*) e referia-se à disciplina IMT530 - *Organization of Information and Resources*. Optou-se por relacioná-las com a propriedade *Utility* por que agrupam os recursos úteis para curso e/ou disciplinas.

J-Hosp\_Lib\_Bib é uma etiqueta que foi atribuída para agrupar todos os recursos que foram úteis para a produção de um artigo para o *Journal of Hospital Librarianship*. Esta informação consta de uma nota explicativa do utilizador a respeito da etiqueta: *This serves as the bibliography, list of tools, list of examples discussed, and list of additional resources (tools, examples, and articles) for the Journal of Hospital Librarianship article, "Social Software for Libraries and Librarians," by Melissa Rethlefsen and others, due for publication in late 2006*”.

*Maass* é uma etiqueta que foi *bundled* em “*Study*”. O termo representa o nome de um professor, informação encontrada nas notas do utilizador em dois dos recursos etiquetados com *Maass*: *Forschung von Prof. Maass an der Fakultät Digitale Medien an der HFU*; e *Unterlagen für Thema "Folksonomies" für die Veranstaltung "Semantic Web" bei Prof. Maass*.

*Professional* é uma etiqueta atribuída pelo utilizador para separar aqueles recursos que são úteis para o trabalho. Esta informação foi fornecida pelo próprio utilizador que criou a etiqueta.

**Tabela 5.14:** Descrição da propriedade *Utility*

<b>Label</b>	<i>Utility</i>
<b>Definition</b>	Representa a finalidade de uso do recurso para o utilizador.
<b>Comment</b>	<i>Utility</i> pode ser usado para expressar a categoria do recurso de acordo com a utilidade para o utilizador.
<b>Example</b>	Um conjunto de recursos úteis para o desenvolvimento de um trabalho de investigação pode ser etiquetado com <b>Research</b> .

### 5.1.2.11 Não Atribuído

Sabe-se que todas as etiquetas das folksonomias representam a maneira como o utilizador percepciona o recurso, numa forma livre sem controlo de vocabulário. Esta é uma característica que torna a folksonomia algo que vai além da descrição do recurso em si. Agrega valores que registam a percepção dos seus utilizadores. Por outro lado, dificulta o desenvolvimento de futuras aplicações que se proponham a fazer a recolha e processamento automático dos termos descritores através das etiquetas.

Devido a esta característica da folksonomia, existem etiquetas que fazem sentido apenas para o utilizador que as atribuiu. Há a possibilidade de, em alguns casos, fazer inferências a partir da análise de uma etiqueta em relação ao conjunto total de recursos do utilizador ou mesmo desta etiqueta em comparação com outras da colecção de *bookmarks* do utilizador. No entanto, para outros casos não se consegue fazer tais inferências e o significado da etiqueta como descritor do recurso faz sentido apenas para o seu criador.

Nesta investigação não foi possível compreender o significado de 973 etiquetas (13%), pelo que não foi possível fazer a correspondência com alguma propriedade. Foram identificadas etiquetas em todas as formas que não se conseguiu relacionar com nenhuma propriedade: sinais e símbolos, números, siglas, abreviaturas, mistas e palavras, tais como: \*, \*\*, \*\*\*, -, !, ???????, @, +.

Nestes exemplos vê-se claramente a dificuldade em perceber o significado das etiquetas enquanto descritores dos recursos. Pode-se pressupor que ao atribuir, por exemplo, as etiquetas \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* etc, o utilizador queira qualificar seus recursos. No entanto, não é possível afirmar isso com certeza sem consultar o conjunto de etiquetas ou mesmo o utilizador que as atribuiu e principalmente em relação ao recurso ao qual foi atribuída. Durante esta investigação foi possível identificar o contacto de alguns dos utilizadores os

quais foram arguidos quanto ao significado da etiqueta atribuída, no entanto nem sempre obteve-se resposta.

Neste sentido pode-se citar a etiqueta \*\*\*\* que já foi descrita nesta investigação e correspondeu à propriedade *Rate*. No caso deste exemplo tal etiqueta foi assim identificada pois fazia parte de *bundles* tais como: *ranking*, *rating*, *!rate*, que possibilitou identificá-la como sendo uma forma de categorizar o recurso, ao qual foi atribuída, quanto à sua qualidade. Porém não é possível generalizar esta interpretação a todas as etiquetas atribuídas nesta forma e para todos os recursos.

Havia etiquetas numéricas que não tiveram nenhuma propriedade atribuída. Números que não estavam nitidamente relacionados ao recurso, como por exemplo 05, 1, 182, 4163. Também se encontram números que foram identificados como data, porém tal data não pode ser relacionada ao recurso ou a qualquer forma de relação com o utilizador: 2006-03, 2006-11, 2007-10.

Algumas siglas e abreviaturas também não foram identificadas nas suas propriedades em relação aos recursos aos quais foram atribuídas, como por exemplo as siglas AAT, ALA, BSW e as abreviaturas *bio*, *exp* ou *temp*. Havia etiquetas também na forma mista que não puderam ser identificadas, como por exemplo: 4m@, ad188, dlmp06.

Finalizando, também entre as etiquetas formadas apenas por palavras havia aquelas que não foram identificadas. Palavras percebidas no seu significado, porém não passíveis de relacionar com propriedades de descrição dos recursos aos quais foram atribuídas, como por exemplo: *about*, *brainstorm*, *coaching*, *directory*, etc e palavras que não puderam ter os seus significados percebidos nesta investigação, por exemplo: *aifia*, *codifsan* e *delijena*.

Faz-se necessário destacar que não foi a forma de grafia da etiqueta que fez com que a mesma fosse ou não relacionada com uma propriedade de descrição do recurso, mas o significado em relação ao recurso ao qual foi atribuída. Portanto a relação do valor de uma etiqueta com uma propriedade só é possível com vista a um recurso específico, não sendo generalizável. Observou-se que em todas as formas houve etiquetas que corresponderam a alguma propriedade e outras que não.

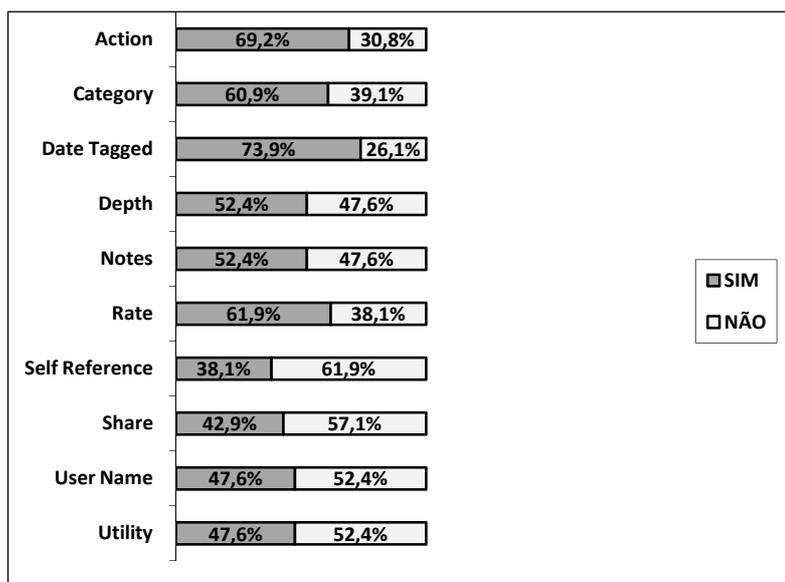
## 5.2 Validação dos Dados – Resultado dos Questionários

Tal como referido no capítulo 4, secção 4.4, a validação da proposta de novas propriedades identificadas foi feita de acordo com duas abordagens: apresentação e discussão de resultados parciais em eventos da área (ElPub2008 e DC2008) e envio de questionário *on-line* a alguns membros da comunidade DC.

A apresentação dos resultados do estudo piloto e de resultados parciais nos eventos foi positiva. Os artigos passaram pela selecção de especialistas (nas áreas de publicação electrónica e metadados) e foram aceites, tendo sido seleccionado para apresentação na sessão de abertura da conferência DC2008. Isso demonstra a qualidade do trabalho realizado. Também se obtiveram sugestões e comentários positivos que incentivaram a continuidade da investigação e, em alguns casos, devido à pertinência, levou a alguns ajustes.

Na outra abordagem de validação recorreu-se ao envio de questionários. Os questionários foram encaminhados *on-line* para os 267 participantes da conferência DC2008 via *SurveyMonkey* (ver <http://www.surveymonkey.com>). Deste total 10% (26) foram respondidos.

Na figura a seguir (5.5) são apresentados os resultados quantitativos relativos à concordância ou não dos respondentes quanto as propriedades. Observa-se que das dez propriedades propostas, seis tiveram um índice de concordância superior a 50%, ou seja, a maioria dos respondentes concordaram: *Action* (69,2%), *Category* (60,9%), *Date Tagged* (73,9%), *Depth* (52,4%), *Note* (52,4%) e *Rate* (61,9%). As demais propriedades obtiveram um índice de concordância inferior a 50%: *Self Refernce* (38,1%), *Share* (42,9%), *User Name* (47,6%) e *Utility* (47,6%).



**Figura 5.5:** Percentual de Concordância/Discordância por Propriedades.

A seguir apresentaremos os resultados da validação feita através do questionário para cada propriedade. Em se tratando de uma pesquisa cuja abordagem é qualitativa, não serão analisados apenas os dados quantitativos, mas principalmente as respostas onde os respondentes puderam expressar suas opiniões.

### 5.2.1 Propriedade *Action*

A propriedade *Action* regista valores que representam a acção do utilizador em relação ao recurso etiquetado. Não descreve o recurso em si, mas assinala, qual a acção que o utilizador executou ou pretende executar, como por exemplo a *Key-Tag To Read*.

Esta propriedade teve um índice de aceitação de 69,2%, com a totalidade de respostas (26), sendo 18 concordâncias e 8 discordâncias.

Dentre os respondentes que foram favoráveis seis indicaram a razão. Na opinião destes respondentes esta propriedade é bastante frequente, tem uma funcionalidade bem definida, é útil para a identificação das acções que têm que acontecer, contribui para organizar listas “*ToDo*” e dá dicas sobre a finalidade e o valor do recurso.

Um respondente concorda com a propriedade, porém alerta para o facto de que os propósitos de uso das etiquetas podem ser diferentes para diversificados utilizadores. Pode-se considerar este alerta pertinente no sentido de que as etiquetas podem ter propósitos

diversificados. Porém, deve-se ressaltar que, para o contexto da proposta deste trabalho de investigação, esta diversidade será positiva. E dentre as sugestões um respondente sugere a leitura de Kipp (2006) onde a autora também verificou que as etiquetas podem registrar as tarefas (ou acções).

Outro respondente demonstra uma preocupação mais voltada para a aplicação prática e questiona se os usuários recorreriam a diferentes campos para as etiquetas. E um outro também assevera que para que esta proposta seja útil talvez seja necessário, em algum momento, ter valores fixados para cada propriedade. Pressupõe-se que estes respondentes partem do princípio que será necessária a existência de campos específicos para registrar cada tipo de etiqueta (ou cada uma das propriedades). No entanto é importante destacar que o objectivo é identificar as novas propriedades para que depois elas sejam processadas por agentes inteligentes dentro de um contexto.

Dentre os respondentes que discordaram apresentam-se cinco justificações. A maioria delas voltada para o facto de que a propriedade *Action* não seria propriamente para a descrição do recurso. Um respondente considerou que *Action* não seria uma potencial nova propriedade pois considera que o DC é para a gestão de recursos e não visando a recuperação. Contudo, esta opinião não está de acordo com o que o DCMI define como propósito para a criação do conjunto de metadados DC que foi o de proporcionar a interoperabilidade dos dados e a recuperação da informação (DCMI, 2004).

Outro, na mesma linha de raciocínio, diz que a propriedade em questão não estaria a descrever o recurso em si, mas a relação deste com o seu utilizador, o que está correcto e conforme com a proposta de acrescentar valor aos metadados que vão além da descrição do recurso.

Ainda sob esta mesma perspectiva, outro respondente afirma não ver como este tipo de propriedade poderia auxiliar na descrição do recurso e considera que este tipo de etiqueta serviria temporariamente para o utilizador até que a acção fosse executada. Esta afirmação pode ser procedente, porém, outros estudos complementares seriam necessários para averiguar esta questão.

A última justificativa para a discordância com relação a esta propriedade é que o respondente considera que as propriedades utilizador (“*user*”), recurso (“*resource*”), etiqueta (“*tag*”) e data (“*date*”) seriam suficientes para descrever o comportamento do utilizador em relação aos recursos. No contexto desta investigação, considera-se que esta sugestão excluiria

as demais propriedades identificadas, limitando o valor acrescentado sob o ponto de vista do utilizador.

Considerou-se que esta propriedade obteve uma boa aceitação por parte dos respondentes. Os que são favoráveis destacam a questão da funcionalidade desta propriedade. Percebe-se que puderam compreender o porque da identificação de novas propriedades como sendo uma forma de acrescentar valor à descrição dos recursos, inserindo, juntamente com as propriedades tradicionais outras que registam não somente a descrição do recurso em si como, e principalmente, a visão do utilizador em relação ao recurso etiquetado. Acredita-se que o facto de o utilizador contribuir com a sua perspectiva para a descrição do recurso poderá propiciar novas aplicabilidades aos repositórios que adoptem as folksonomias.

Por outro lado, percebe-se que os que não foram favoráveis, na sua maioria, são os que defendem o facto de que os metadados DC são para a descrição dos recursos. Sob o ponto de vista da aplicação dos actuais padrões de metadados estes respondentes estão correctos. No entanto é importante destacar que esta investigação tem o propósito de inovar, no sentido de propor novas propriedades, com novas funcionalidades à luz da ideia da Web 2.0 onde há uma “arquitectura de participação”.

A propriedade *Action* especificamente poderá, não só registar as acções do utilizador em relação ao recurso etiquetado, mas poderá inclusive, citando um dos respondentes, dar dicas sobre a finalidade e o valor do recurso.

### 5.2.2 Propriedade *Category*

A propriedade *Category* pode ser usada para reunir um conjunto de recursos conforme classificações diferentes do tema ou assunto. Como por exemplo pode-se citar a etiqueta *How To* que foi atribuída para reunir diversos recursos que apresentam em seu conteúdo o “como fazer” algo, em temas variados.

Esta propriedade obteve um índice de aceitação de 60,9% por parte dos respondentes, 14 de um total de 23 respostas.

Os que concordam indicam perceber uma funcionalidade para esta propriedade. Na opinião dos respondentes esta propriedade poderá ser útil para descrever aquilo que o “recurso realmente é” e não apenas sobre o que trata, auxiliará na organização dos

*bookmarks/link lists*. Existem também aqueles que percebem a propriedade *Category* como uma forma de o próprio utilizador “indexar” precisamente o recurso o que seria uma indexação diferenciada daquela feita pelos bibliotecários, por exemplo, e também diferenciada no sentido de que representaria uma categorização dos recursos que não pelo seu tema ou assunto. Pode-se perceber que estas observações, dentre os que concordam com a propriedade, visualizam apenas a utilidade desta para o próprio utilizador. Contudo, seria importante destacar, que esta categorização poderia ser útil também para outros utilizadores, que poderiam identificar categorias de recursos sob o ponto de vista de outros.

Dentre os que concordaram sugere-se consultar o desenvolvimento do campo 655 do MARC21. Esta sugestão apenas reforça a ideia de sugerir uma propriedade oriunda das folksonomia que possa “categorizar” os recursos de outra forma que não pelo seu tema, ou assunto. No campo 655 do MARC21 é possível indicar género, forma e características físicas de um material bibliográfico. No entanto, deve-se ressaltar que o propósito do MARC21 é bastante específico para a descrição de materiais bibliográficos, e ao contrário do DC, que pretende ter um conjunto mínimo de elementos capazes de descrever um recurso, é muito detalhado e possui um número vasto de campos e subcampos.

Outra sugestão é que se considere *Category* um refinamento do assunto. No entanto pode-se argumentar que a idealização desta propriedade está justamente no objectivo de ter uma outra possibilidade de agrupar os recursos que não pelo seu assunto ou tema.

Os respondentes que não concordaram com esta propriedade, colocaram as seguintes considerações: trata-se de uma propriedade desnecessária, que tem uma diferenciação imprecisa e semanticamente vaga. Sugere-se que seja utilizada a propriedade DC:*Type* ao invés de se criar uma nova propriedade, o que não seria de todo conveniente pois *Type* é uma propriedade específica para representar a natureza ou género do recurso, conforme especificado no DCMI *Type Vocabulary* (DCMI Usage Board, 2008b).

Na realidade a ideia de uma nova propriedade *Category* é a de propiciar o reconhecimento de categorias de recursos diferentes das já tradicionais: *subject*, *type*, *format*, etc. Espera-se que a possibilidade de visualização de categorias atribuídas pelos utilizadores dos recursos poderá acrescentar valor à tradicional “categorização” através das propriedades já existentes no DC, como por exemplo *Subject*, entre outras. No entanto, não se trata de uma propriedade de fácil identificação, conforme já se afirmou anteriormente.

### 5.2.3 Propriedade *Date Tagged*

A propriedade *Date Tagged* pode ser usada para representar a data ou período que ocorreu a etiquetagem do recurso.

Esta propriedade teve um índice de concordância elevado, tendo um total de 17 respostas positivas de 23 questionários respondidos para esta propriedade (73,9%).

Os respondentes que concordaram com a sua utilização consideraram que esta é uma propriedade que possibilitará visualizar os recursos conforme períodos de inserção das etiquetas, colocará os recursos num contexto, poderá ser usada para agregar dados sobre a popularidade do recurso, poderá relacionar o recurso com eventos específicos e permitirá diferenciar as etiquetas atribuídas aos recursos nas suas várias manifestações e/ou versões.

Um respondente considera que *Date Tagged* seria um meta-metadado, e que deveria estar relacionado à etiqueta em si e não ao recurso, pois o utilizador poderia etiquetar um mesmo recurso com etiquetas diferentes em diferentes datas. No entanto há de se considerar que a data de etiquetagem não é apenas relacionada à etiqueta em si, pois uma etiqueta poderá ser atribuída a diferentes recursos em diferentes datas. Entretanto pode-se considerar que *Date Tagged* deverá estar relacionada à uma etiqueta de um recurso específico.

Sugere-se que as datas sejam formatadas aos esquemas de codificação específicos, o que se refere a um esquema de codificação como sugerido para a propriedade *Date* do DC: W3CDTF da ISO8601. No entanto deve-se contrapor esta sugestão pois a ideia é de não alterar a forma de expressão do utilizador, e portanto, não usar quaisquer esquemas de codificação.

A discordância em relação a esta propriedade tem as seguintes justificações: seria uma propriedade de metadados administrativos e não propriamente para a descrição do recurso; porque seria uma propriedade da etiqueta e não do recurso; porque representaria um meta-metadado e porque não haveria vantagem ao atribuir este tipo de propriedade ao recurso.

Contudo dentro da proposta desta investigação que é a de possibilitar “uma arquitectura de participação” onde o utilizador é actor na descrição do recurso, encara-se a propriedade *Date Tagged* como uma forma de organizar os recursos pelas datas que foram etiquetados. Esta propriedade é directamente relacionada com o recurso a medida em que esta data poderia, dentre outras possibilidades, mostrar as diferentes percepções de um mesmo recurso em diferentes períodos. Neste aspecto pode-se questionar o facto de que a data de etiquetagem está disponível no sistema. Porém deve-se destacar que esta investigação

teve o intuito de identificar as propriedades às quais podiam se relacionar as etiquetas que os próprios utilizadores atribuem. Portanto, se os utilizadores fazem uso deste tipo de atributo para a organização de seus recursos, entende-se que trata-se de uma propriedade necessária.

#### 5.2.4 Propriedade *Depth*

Esta propriedade pode ser usada para representar o grau de profundidade intelectual do recurso etiquetado atribuído pelo utilizador. Como por exemplo: *overview*.

A propriedade *Depth* teve 52,4% de concordância, representando 11 dos 21 questionários respondidos.

Os respondentes que são favoráveis a esta propriedade consideram que ela seria útil tanto para o compartilhamento quanto para a visualização de recursos etiquetados por outros utilizadores. Um respondente sugere que esta propriedade seja uma subpropriedade de *Type*. Porém esta sugestão não estaria condizente com a proposta desta investigação, onde propõe-se que haja esta propriedade (*Depth*) específica para a descrição do recurso quanto à sua profundidade intelectual. Também não condiz com o que representa a propriedade *Type* do DC, conforme proposto nas classes representadas no DCMI *Type Vocabulary* (DCMI *Usage Board*, 2008b).

As justificações para a discordância com esta propriedade são: o termo sugerido não é muito claro. No entanto o respondente não sugeriu outro mais apropriado. Outra justificação é que a propriedade *Category* poderia ser utilizada para este fim. Para outro respondente esta propriedade teria fortes ligações com a *Audience Educacional Level*, o que não parece adequado, já que nível de profundidade intelectual não é exclusivamente relacionado com a escolaridade. Justifica-se ainda a discordância por considerar que deveria manter-se apenas uma propriedade para as etiquetas oriundas das folksonomias: “*Tag*”. Contudo esta sugestão não diz respeito apenas à propriedade *Depth*

Como sugestão, um respondente entende que, no contexto de *social tagging*, os utilizadores atribuírem profundidade intelectual seria inútil para a maioria. No entanto contrapõem-se esta afirmação por considerar que outros utilizadores poderiam identificar os recursos etiquetados que fossem mais genéricos ou mais detalhados.

Justifica-se a existência da propriedade *Depth* à medida que seria possível, a partir dela visualizar a “classificação” atribuída pelos próprios leitores dos recursos quanto à sua

profundidade intelectual. Seria uma “classificação” do próprio leitor, seja ele leigo ou especialista, o que respeitaria a diversidade e subjectividade própria do processo de classificação.

### 5.2.5 Propriedade *Note*

A propriedade *Note* pode ser utilizada para registar um comentário ou observação com o objectivo de fazer lembrar algo, ou algum tipo de explicação com relação ao recurso etiquetado.

A propriedade *Note* teve 52,4% de respondentes favoráveis, representando 11 dos 21 questionários respondidos.

Estes respondentes consideraram que este tipo de propriedade seria útil para “anotações” e também por ser um tipo de categoria de miscelâneas.

Dentre os que não concordaram existem as seguintes justificações: seria um tipo de informação muito pessoal e geral para ser útil, não possível de ser padronizada e demasiado vaga. Pode-se concordar que esta seria uma informação muito geral. No entanto, nesta generalidade é que está a vantagem desta propriedade. Não passível de padronização, é certo; contudo, existem outras propriedades do DC que não são passíveis de padronização, como por exemplo *Description*, que contém informações em forma de texto livre. Poder visualizar as anotações dos utilizadores possibilitará mapear diversas relações do recurso etiquetado com pessoas, organizações, eventos, etc.

Um respondente considera que este tipo de informação poderia ser inserido na propriedade *Description*, já existente no DC. No entanto, não se pode considerar que seria de todo adequado, pois a proposta de *Note* é mais abrangente do que a descrição do recurso. Pretende-se relacionar esta propriedade com as etiquetas que contenham anotações relativas ao recurso; porém, não somente de descrição. Conforme exemplos extraídos neste trabalho de investigação, tais como: etiquetas que serviam para registar nomes de pessoas que tinham algum tipo de relação com o recurso que não de autoria; anotar títulos de eventos relacionados ao recurso; notas de conteúdo; cronogramas, entre outros.

Também houve uma sugestão de que seja utilizado o termo *Comments* ao invés de *Note*. Porém, “*Comments*” é um termo que não representaria a ideia da propriedade proposta que é a de registar anotações diversas e não apenas comentários sobre o recurso.

### 5.2.6 Propriedade *Rate*

A propriedade *Rate* pode ser usada para registar a avaliação qualitativa do utilizador em relação ao recurso etiquetado. Como por exemplo as etiquetas Good (avaliação positiva) e Joke (avaliação negativa).

*Rate* apresentou um índice de concordância de 61,9%, representando 13 dos 21 questionários respondidos.

Os respondentes que concordaram consideraram ser esta uma propriedade útil para avaliar os recursos. No entanto pode representar um tipo de julgamento e, portanto, deve ser utilizado com cuidado, e o facto de não ser um vocabulário controlado pode resultar em termos muito inconsistentes. Pode-se contrapor este argumento pois considera-se que este tipo de “julgamento” é útil para que os utilizadores possam conhecer a avaliação feita por outros. O facto de não haver um controlo de vocabulário, na perspectiva deste trabalho de investigação, é importante, para perceber exactamente como o utilizador julga este recurso.

Sugerem que esta propriedade tem uma aplicação mais ampla do que apenas a perfis de aplicação para *social tagging* como, por exemplo, aos metadados educacionais. Sugerem, também, que se considere debates mais amplos sobre metadados para indicar a qualidade dos recursos. Sugere-se, ainda, o uso do termo *Rating* ao invés de *Rate*. As sugestões são importantes e devem ser consideradas, pois reforçam a importância de novas propriedades que registem atributos que extrapolem a descrição tradicional dos recursos.

Para os respondentes que não concordaram com a propriedade *Rate*, existem algumas justificações a considerar. Primeiramente, um respondente considera que talvez os utilizadores não gastem o seu tempo a etiquetar recursos de baixa qualidade, a não ser que seja para alertar outros utilizadores. Deve-se registar aqui, que foram identificadas etiquetas que representavam uma avaliação negativa (como por exemplo Bad). Verifica-se que os utilizadores podem incluir vários recursos de um determinado tema, ou que tenham alguma utilidade específica, mas que não são necessariamente todos de boa qualidade. A possibilidade de atribuir um “Rate” permitirá que os utilizadores dos recursos e outros que venham a utilizá-los, tenham uma percepção da qualidade dos recursos, seja ela positiva ou negativa, como ocorre em vários sítios na Web, como por exemplo o YouTube, que tem a funcionalidade de *rating*.

Um respondente considera que já existem outras propriedades que poderiam estar relacionadas com a qualidade do recurso; no entanto, não sugeriu nenhuma. Outro sugere que a popularidade dos *links* já é uma forma de classificação quanto à qualidade. A sugestão é coerente, porém, quanto a isso, deve-se ressaltar que o propósito desta investigação é de propor propriedades que possam estar relacionadas com as etiquetas dos utilizadores oriundas das folksonomias e, dessa forma, aproveitar a expressão destes quanto à qualidade dos recursos e não apenas o *ranking* de utilização.

Considerou-se também que esta seria uma propriedade muito subjectiva, como nas palavras de um respondente: “*what is good?*”. O significado de “bom” para alguns pode não ser o mesmo para outros. Um respondente considera, também, que se utilizar este tipo de propriedade seria melhor usar números pois as palavras são muito subjectivas. Contudo, a ideia é que as propriedades identificadas registem os valores das folksonomias na forma em que foram atribuídos pelos seus utilizadores, a intenção é justamente não interferir com vocabulários controlados e de propor aplicações onde os agentes inteligentes e não os humanos trabalhem com os dados.

### 5.2.7 Propriedade *Self Reference*

A propriedade *Self Reference* pode ser usada para gestão pessoal de recursos de um utilizador. Os valores relacionados à esta propriedade têm a característica de iniciar com termos que indicam posse, por exemplo *My Space*.

*Self Reference* teve um índice menor de concordância, sendo que 38,1% dos que responderam ao questionário não concordam com a proposta (8 de 21 questionários respondidos).

Um dos respondentes concordou com a propriedade porém considera que poderia haver sobreposição com a propriedade “*Action*”. Neste sentido deve-se considerar que *Action* difere de *Self Reference*, no sentido de que é específica para registar acções.

Os outros comentários foram feitos pelos que não concordaram, considerando que se trata de metadados administrativos e não descritivos e por ser uma informação inútil ou supérflua. Contudo, a intenção desta propriedade é de registar valores que os utilizadores atribuíram, e portanto, não seriam informações inúteis ou supérfluas. Entende-se que no contexto das redes sociais, quaisquer tipos de informações podem, em conjunto, gerar novos conhecimentos.

Há ainda uma sugestão de que, de alguma forma, pudesse ser utilizada a propriedade *Relation*, já existente no DC. No entanto, a propriedade *Relation* do DC existe para identificar um recurso relacionado ao recurso que está sendo descrito (DCMI *Usage Board*, 2008a).

### 5.2.8 Propriedade *Share*

A propriedade *Share* pode ser usada para indicar uma entidade (pessoa, organização ou serviço) com a qual o utilizador quer compartilhar o recurso.

A propriedade *Share* não obteve a maioria de concordância dos respondentes, com 42,9% de concordância (9 de 21 questionários respondidos)

Os respondentes que concordam com a propriedade *Share*, explicitam que esta poderia representar uma maneira fácil de marcar recursos para uma determinada pessoa e ser utilizada no âmbito de redes sociais. O conceito de redes sociais representa a centralidade da ideia na proposta desta propriedade já que estas redes “referem-se a um conjunto de pessoas (ou organizações ou outras entidades sociais) conectadas por relacionamentos sociais, motivados pela amizade e por relações de trabalho ou compartilhamento de informações e, por meio dessas ligações, vão construindo e reconstruindo a estrutura social” (Tomaél & Marteleto, 2006).

Os respondentes justificam a não concordância pelo facto de esta propriedade ser útil apenas para as pessoas envolvidas, o que é plausível. Também invocam questões de privacidade; no entanto, deve observar-se que as etiquetas atribuídas nos serviços de *social bookmarking* estão, geralmente, disponíveis para todos. Um dos respondentes, ainda, discorda com esta propriedade por considerar que ela não tem a ver com o recurso. Contudo deve-se pensar que a proposta nesta investigação é de ir além da ideia tradicional de descrição do recurso, para um comportamento participativo da Web 2.0, que poderá abrir um leque de possibilidades.

Sugere-se que seja utilizada a propriedade *isReferencedBy* já existente no DC que tem a função de registar um recurso que referencia o recurso descrito (DCMI *Usage Board*, 2008a). Mas esta propriedade não estaria a cumprir com o objectivo da propriedade proposta: *Share*, que é de registar entidades (nomes de pessoas, organização ou serviço) com as quais se pretende compartilhar o recurso etiquetado.

### 5.2.9 Propriedade *User Name*

A propriedade *User Name* pode ser usada para registrar nomes dos utilizadores que etiquetaram o recurso descrito, podendo ser o *nickname* bem como seu próprio nome (completo ou na forma de abreviaturas e iniciais).

Esta propriedade teve um índice de concordância de 47,6% (10 dos 21 questionários respondidos).

Foi considerada útil como uma forma de identificação dos autores das etiquetas atribuídas, um meta-metadado. Porém, um respondente assevera que poderá ser uma propriedade inútil sem algum tipo de identificador persistente, pois um *nickname* pode ser registado por duas pessoas diferentes em diferentes redes. Esta constatação é coerente e este tipo de problema poderá ser resolvido por exemplo com a adopção de serviços de *Single Sign-on* (SSO), que é um mecanismo que permite que o utilizador faça uma única autorização a vários computadores e sistemas que ele tenha permissão de acesso, ou outras formas que os repositórios considerarem eficientes.

As discordâncias são justificadas porque se considera esta propriedade um metadado administrativo e não de descrição, o que não descarta a sua utilidade, pois a intenção é registar os valores de todas as etiquetas atribuídas pelos utilizadores, mesmo que não tenham a função descritiva. Um respondente não concorda com esta propriedade porque entende que haveria problemas de privacidade, no entanto, deve-se considerar que os serviços de *social bookmarking* compartilham todos os tipos de etiquetas, o que é uma característica destes serviços.

### 5.2.10 Propriedade *Utility*

A propriedade *Utility* pode ser usada para registrar a utilidade do recurso para o utilizador. Como por exemplo a etiqueta `Chapter8` que indica que o recurso é útil para a escrita de um determinado capítulo de livro (esta informação foi confirmada pelo próprio utilizador).

*Utility* teve índice de concordância de 47,6% (10 dos 21 questionários respondidos).

Os respondentes que concordam consideram que este tipo de propriedade ajudaria a organizar os recursos por tarefas. Esta constatação é importante, e deve-se acrescentar que

este tipo de organização seria útil não apenas para o utilizador que a atribuiu, mas inclusive para outros utilizadores que tivessem interesses similares para uso dos recursos.

A discordância se justifica porque consideram que seria uma “duplicação” propriedade *Action*. Esta questão pode ser contraposta, pois *Utility* não pretende registar acções a serem executadas relativamente ao recurso e sim para qual actividade ou situação o recurso será utilizado.

Um respondente sugere que esta propriedade seja agrupada a *Note* ou *Category*, o que não é totalmente descartável. No entanto, a proposta é de que a propriedade *Utility* teria a funcionalidade de possibilitar o agrupamento de recursos pela sua utilidade, como por exemplo, agrupar recursos que são úteis para um projecto específico dentro de uma comunidade abrangida pelo repositório/serviço onde será adoptado o perfil de aplicação proposto.

### 5.3 Considerações Finais – Resultados da Investigação

É importante destacar que os resultados desta investigação foram baseados em 50 recursos etiquetados por 15831 utilizadores. Estes recursos foram recolhidos em dois serviços de *social bookmarking*, sendo na maioria do tipo texto e cujos temas estavam relacionados à área de Ciência da Informação. Portanto não generalizável para todos os tipos de folksonomia e/ou áreas do conhecimento.

Contudo, considera-se que os resultados aqui apresentados são importantes para demonstrar que as etiquetas atribuídas pelos utilizadores não se resumem ao *Subject*, e nem mesmo aos tradicionais conjuntos de atributos para a descrição de recursos, como por exemplo o DC.

O conjunto de etiquetas presentes nas folksonomias podem possibilitar a descrição dos recursos sob a óptica dos seus utilizadores, inclusive com atributos que não estão representados nas propriedades presentes no DCMI *Metadata Terms*.

Pode-se averiguar que parte dos valores encontrados nas folksonomias não podem se relacionar às propriedades já existentes no DC. Foram então identificadas as seguintes novas propriedades: *Action*, *Category*, *Date Tagged*, *Depth*, *Note*, *Rate*, *Self Reference*, *Share*, *User Name* e *Utility*.

Considera-se que esta investigação foi bastante elucidativa quanto aos prováveis atributos dos recursos que podem ser representados nas etiquetas. O diferencial que se pretende mostrar é que as peculiaridades das folksonomias podem ser um importante agregador de valor à descrição dos recursos. Propor estas novas propriedades é acrescentar a possibilidade de ir além na representação descritiva e acrescentar os valores percebidos pelos seus próprios utilizadores.

As novas propriedades não se limitam à descrição do recurso em si. Elas são complementares e podem relacionar-se com as etiquetas cujos valores representam o relacionamento do utilizador com o recurso, a qualificação, categorização e organização do recurso na óptica de seu utilizador.

Considera-se que foi possível validar os resultados desta investigação. Percebeu-se, aquando da apresentação dos resultados parciais e estudo piloto nas conferências ELPUB2008 e DC 2008, que a comunidade envolvida tanto com publicações electrónicas como com os metadados DC, percebe a significância da ideia proposta nesta investigação. Primeiramente, porque os artigos foram submetidos e aceites após avaliação de comités científicos e, em segundo lugar, porque alguns participantes nestas conferências fizeram críticas e comentários pertinentes.

O resultado da validação das novas propriedades, mostra que a maioria obteve um bom índice de aceitação: *Date Tagged* (73,9%), *Action* (69,2%), *Rate* (61,9%), *Category* (60,9%), *Depth* (52,4%) e *Note* (52,4%). Com índices menores do que 50% as propriedades: *User Name* (47,6%), *Utility* (47,6%), *Share* (42,9%). A propriedade que teve menor aceitação foi *Self Reference* com (38,1%).

A validação permitiu extrair algumas considerações importantes. Os respondentes que foram favoráveis à utilização das propriedades, em muitos casos, demonstraram perceber a proposta desta investigação que é a de inovar na descrição dos recursos. Espera-se que as propriedades identificadas possam vir a albergar os valores das etiquetas atribuídas pelos utilizadores e desta forma assimilar a ideia de uma “arquitetura de participação” inerente ao contexto da Web 2.0 seja aplicada aos repositórios que vierem a adoptar as folksonomias.

Percebe-se que os respondentes souberam idealizar algumas possibilidades na adopção das propriedades, como por exemplo:

- Propriedade *Action*: “ela dá algumas dicas sobre a finalidade e o valor do recurso”;

- Propriedade *Category*: “poderia ser útil para descrever o que o recurso realmente é, mais do que sobre o que trata”; “indexação diferente daquela feita pelos bilbiotecários”;
- Propriedade *Date Tagged*: “coloca as “tags” num contexto” (de tempo/período); “pode ser usado para agregar dados sobre a popularidade do recurso”; “poderá relacionar os recursos a eventos específicos”;
- Propriedade *Rate*: “poderia ser útil para avaliar um recurso”;
- Propriedade *Share*: “convergência para redes sociais”;
- Propriedade *User Name*: “útil para a identificação dos autores das etiquetas atribuídas”;
- Propriedade *Utility*: “ajudaria a organizar os recursos por tarefas”.

Por outro lado existem também algumas considerações e preocupações que os respondentes demonstraram que devem ser aqui ressaltadas. Uma dúvida demonstrada é se, para identificar as diversas propriedades relacionadas com as etiquetas das folksonomias, será necessária a adopção de valores pré-fixados, ou campos específicos para a inserção das etiquetas. A ideia original desta investigação foi a de identificar novas propriedades com base nas folksonomias. Identificadas estas novas propriedades, o próximo passo será o desenvolvimento de novos projectos multidisciplinares envolvendo pesquisadores de diversas áreas tais como Computação, Bases de Dados/*DataMining* e a Inteligência Artificial para o desenvolvimento de aplicações que possam processar a informação relativa às propriedade e seus valores (decorrentes das folksonomias), de modo a que sejam utilizáveis em contexto de Web Semântica.

Houve a sugestão de se propor uma única propriedade (que poderia ser denominada “*Tag*”) para albergar as etiquetas das folksonomias. Isto facilitaria a adopção das folksonomias em repositórios. No entanto considera-se que desta forma limitar-se-ia muito as possibilidades idealizadas para as propriedades identificadas.

Uma outra preocupação observada é o facto de não haver a possibilidade de padronização dos termos atribuídos pelos utilizadores, ou seja, não haveria o controlo de vocabulário, não seria possível a adopção de esquemas de codificação (como por exemplo para *Data Tagged: W3CDTF*) ou identificadores persistentes. Quanto a esta questão deve-se

ressaltar que a inovação da proposta desta investigação está justamente no facto de aproveitar a descrição do próprio utilizador, respeitando a forma dele ver e perceber o recurso. Desta forma o utilizador estará a demonstrar a sua perspectiva em relação, não somente ao recurso, mas deste com outros recursos, entidades (pessoa, organização ou serviço), eventos, etc.

Verifica-se ainda uma preocupação quanto à subjectividade de etiquetas atribuídas pelos utilizadores. A subjectividade é “a característica de uma opinião ou atitude marcada por sentimentos, impressões ou preferências pessoais”. Portanto, dentro da perspectiva desta investigação que é a de aproveitar a livre expressão dos utilizadores na descrição dos recursos para agregar valor, considera-se que essa subjectividade é positiva. Também há que se considerar que mesmo o processo de indexação tradicional é subjectivo pois resulta da interpretação de indivíduos.

Um respondente discorda da proposta por considerar que os metadados DC são para a gestão dos recursos e não para a recuperação. Deve-se destacar aqui que o propósito da criação do padrão de metadados DC foi a de proporcionar a interoperabilidade dos dados e a recuperação da informação (DCMI, 2004).

Ainda, pode-se perceber que alguns dos respondentes consideraram que algumas propriedades (*Action*, *Date Tagged*, *Share* e *Self Reference*) não são de descrição do recurso propriamente dito. Mas isso não descaracteriza a proposta, já que como já afirmado atrás, é exactamente nisto que consiste a inovação desta proposta, a de identificar propriedades que não se restrinjam apenas à descrição dos recursos.

Ressalva-se que uma das metas do DC é possibilitar a extensibilidade. E é nesta meta que esta proposta está apoiada. Não é objectivo aqui propor novos elementos ao DC e sim novas propriedades a serem adoptadas por aqueles que julgarem ser pertinentes os nossos objectivos.



---

## CAPÍTULO 6 - Trabalho complementar: Perfil de Aplicação e Ontologia

---

Nesta secção serão apresentados os procedimentos e os resultados dos trabalhos que foram complementares a esta investigação, isto é, o perfil de aplicação denominado *Social Tagging* denominado *Social Tagging Application Profile* (STAP) e a Ontologia dos termos.

O STAP está em conformidade com o que foi estabelecido pela DCMI nos documentos: *Dublin Core Application Profile Guidelines* (Baker, Dekkers, Fischer & Heery, 2005); *The Singapore Framework for Dublin Core Application Profiles* (Nilsson, Baker, & Johnston, 2008a) e *Guidelines for Dublin Core Application Profiles* (Coyle & Baker, 2008).

A Ontologia foi desenvolvida em RDF com base noutras ontologias relativas aos DCMI *Terms* já existentes, conforme documento *DCMI term declarations represented in RDF schema language* (DCMI, 2007), bem como os novos termos declarados para o STAP.



## 6.1 Perfil de Aplicação

O objectivo da investigação foi o de identificar novas propriedades com base nas folksonomias que sejam complementares ao conjunto de metadados DC para a descrição de recursos.

Como trabalho complementar, optou-se por apresentar um perfil de aplicação e ontologia, que permitiram a declaração dos termos de acordo com as directrizes do DCMI e a formalização do vocabulário que conceptualiza todos os termos relativos aos metadados considerados necessários para a descrição de recursos etiquetados.

Considerando-se que estas propriedades possam vir a ser aplicadas em vários contextos, entende-se que existem várias opções para a apresentação do perfil de aplicação, o que vai depender das necessidades de cada aplicação.

A seguir apresenta-se uma opção considerada aplicável para a descrição de recursos etiquetados. Esta opção representa um perfil de aplicação onde serão declarados os termos complementares ao DC. A aplicação que adoptar este perfil fará uso deste em conjunto com outros metadados do DC utilizados na descrição tradicional.

Contudo, deve-se ressaltar que o perfil de aplicação que será apresentado no âmbito deste trabalho não deve ser considerado como opção única para a aplicação das novas propriedades identificadas. Outros perfis de aplicação poderão compor outras formas de utilização das propriedades.

O *Social Tagging Application Profile* (STAP) foi criado para declarar termos de metadados que são propriedades complementares às já existentes no DC para a descrição de recursos de repositórios institucionais que implementem funcionalidades de *social tagging* ou importem etiquetas de outros sistemas. Portanto, foi proposto para ser utilizado pelos repositórios institucionais que possuam uma folksonomia resultante das etiquetas atribuídas pelos próprios utilizadores dos recursos. A intenção é acrescentar valor à descrição tradicional permitindo que os próprios utilizadores registem os valores relativos às propriedades que descrevem o recurso. Pressupõem-se que desta forma serão ampliadas as possibilidades de organização e recuperação da informação de forma diferenciada.

O Perfil de Aplicação denominado *Social Tagging Application Profile* (STAP), foi criado conforme estabelecido pelo DCMI nos documentos: *Dublin Core Application Profile Guidelines* (Baker, Dekkers, Fischer & Heery, 2005); *The Singapore Framework for Dublin Core Application*

*Profiles* (Nilsson, Baker, & Johnston, 2008a) e *Guidelines for Dublin Core Application Profiles* (Coyle & Baker, 2008).

Em primeiro lugar definiram-se os requisitos funcionais e o domínio do STAP com base nos resultados desta investigação. Estes itens foram delineados de forma a suportar a declaração dos termos de metadados para a descrição de recursos de repositórios institucionais que adoptem folksonomias.

Após a delimitação dos requisitos funcionais e domínio, procedeu-se a definição dos termos.

Considerou-se que estes atributos eram suficientes para a descrição dos termos que foi feita conforme estabelece o DCMI para a descrição do perfil no documento *Description Set Profile*.

A seguir apresentam-se: os requisitos funcionais e domínio; a definição dos termos e o *Description Set Profile*.

### **6.1.1 Requisitos funcionais e domínio.**

O STAP pretende documentar os elementos de metadados que servirão para a descrição dos recursos sob a perspectiva do utilizador. Portanto a descrição do recurso etiquetado, ou *Resource Tagged*, como será denominado neste perfil de aplicação.

Considerou-se que para este tipo de descrição serão necessárias as seguintes propriedades:

- a) Propriedades baseadas nos termos já existentes no DC, e
- b) Novas propriedades (identificadas nesta investigação).

No primeiro conjunto de propriedades foram escolhidas as seguintes propriedades originárias do DC: *Audience, Subject, Type*.

A escolha de algumas propriedades DC em detrimento de outras será justificada de seguida. Em primeiro lugar, considerou-se que na maioria das propriedades DC (tais como: *creator, title, data, publisher, identifier*), os valores são objectivos. Significa que os valores relacionados a este tipo propriedades não seriam subjectivos e independentemente de serem atribuídos pelos profissionais gestores dos repositórios ou pelos utilizadores, não sofreriam alterações a ponto de agregar valor à descrição. E portanto, mesmo que atribuídos numa

forma diferente pelo utilizador, não acrescentariam valor à descrição, ou até mesmo poderia distorcê-la.

Sugere-se que as propriedades DC que poderiam se relacionar as etiquetas constantes nas folksonomias e que acrescentariam valores diferenciados seriam portanto: *audience*, *subject* e *type*.

*Audience* poderá expressar para quem o recurso é útil na visão do utilizador. Como exemplo a etiqueta *For Nurses*, atribuída a um recurso, pode significar que o utilizador que atribuiu esta etiqueta entende que ele é útil para esta classe profissional.

*Subject* é a propriedade que representa a maioria das etiquetas atribuídas pelos utilizadores. Os valores relativos a esta propriedade complementarão a indexação temática dos recursos, pois permitirão que o próprio utilizador identifique termos que representam o tópico ou tema abordado, seja ele o assunto principal ou secundário. Este tipo de indexação é importante neste contexto, pois cada utilizador tem uma percepção única em relação ao recurso.

*Type* permitirá que o utilizador registre o tipo do recurso, conforme a sua concepção de natureza ou género. Como exemplo de *key tags* que se relacionaram à propriedade *Type* porém não constam no DCMI *Type Vocabulary*: *e-zine*, *e-book*

O segundo conjunto é formado pelas novas propriedades identificadas na investigação e que foram consideradas validadas por terem alcançado um índice de aceitação superior a 50%: *Action*, *Category*, *Date Tagged*, *Depth*, *Note*, *Rate*. Porém a este grupo decidiu-se acrescentar duas propriedades que foram identificadas no estudo mas que, no entanto, obtiveram um índice de aceitação um pouco abaixo de 50%: *Share* e *Utility*.

Considera-se que as propriedades *Share* e *Utility* devem ser mantidas no perfil de aplicação de forma a declarar os seus respectivos termos para futuras aplicações que serão testadas e avaliadas na continuidade deste estudo. Ambas alcançaram, na validação, um índice de concordância muito próximo de 50% e foram consideradas úteis na avaliação dos respondentes. A propriedade *Share* foi considerada importante no âmbito das redes sociais pois é uma forma de registar o compartilhamento dos recursos entre os seus utilizadores num repositório que adopte o *social bookmarking*. *Utility* foi apontada como uma propriedade que permitiria a organização dos recursos por tarefas o que seria útil não só para o utilizador que atribuiu a etiqueta mas também para outros que tivessem interesses similares para uso do recurso.

As novas propriedades são diferenciadas pois extrapolam a descrição do recurso em si. Estas propriedades agregam valores que representam a relação entre o recurso e o utilizador: acção do utilizador em relação ao recurso (*Action*); categorização do recurso que vai além da “classificação” temática (*Category*); a data em que o recurso foi etiquetado (*Date Tagged*); avaliação do recurso sobre o ponto de vista do utilizador quanto ao nível intelectual ou à qualidade (*Depth* e *Rate*); apontamentos que registam observações, comentários ou explicações próprias de quem utilizou o recurso (*Note*); compartilhamento do recurso numa rede social (*Share*) e a finalidade de uso do recurso para o utilizador (*Utility*).

Propor-se-á ainda uma propriedade mais abrangente, e que poderá ser utilizada para relacionar os valores das folksonomias que não estejam relacionados com propriedades mais específicas do perfil de aplicação. Esta propriedade será identificada pelo termo *Tag*.

O STAP deve ser complementar à descrição recursos dos repositórios institucionais, ou seja, os metadados propostos neste perfil de aplicação coexistirão com o conjunto de metadados da descrição tradicional - esta seguirá os procedimentos normais já adoptados pelo repositório podendo, nestes casos, ser utilizados os Esquemas de Codificação indicados no DCMI *Metadata Terms* ou quaisquer outros que os gestores do repositório considerarem adequados.

Propõem-se que para os valores originados das folksonomias:

- Não será adoptado nenhum esquema de codificação (*Syntax Encoding Scheme* ou *Vocabulary Encoding Schemes*) sugerido no DCMI *Metadata Terms* ou outros, pois pretende-se respeitar a descrição feita pelo utilizador na sua forma original;
- Não haverá restrições de máxima ou mínima ocorrência porque os utilizadores atribuem um número de etiquetas que varia do um ao infinito; e
- Nenhuma das propriedades será obrigatória.

### 6.1.2 Definição dos Termos de Metadados e *Description Set Profile*

Para a descrição dos *Resource Tagged* serão utilizados tanto os termos novos (*Action*, *Category*, *Date Tagged*, *Depth*, *Notes*, *Rate*, *Share* e *Utility*) quanto os originários do DC. Estes

últimos referentes às propriedades (*Audience*, *Subject* e *Type*) cujos valores, pela sua característica de subjectividade, poderão acrescentar valores diferenciados aos atributos dos recursos. Para os termos originários do DC optou-se por declarar novos termos ao invés de utilizar os do DCMI-*Terms*. Os termos serão pós-fixados com “*Tag*”: *Audience Tag*, *Subject Tag* e *Type Tag*. Desta forma pretende-se distinguir os valores atribuídos de forma tradicional daqueles atribuídos pelos utilizadores.

Tradicionalmente os valores que são adicionados aos metadados por profissionais, ou pelos próprios depositantes, seguem as determinações estabelecidas pelos gestores do repositório, inclusive no que concerne a adopção de esquemas de codificação. Os valores oriundos das folksonomias serão sempre Literais, Opcionais e Repetitivos, respeitando a grafia do utilizador.

### 6.1.3 Termos para a descrição do *Resource Tagged*

Nesta secção cada um dos termos relativos às propriedades que compõem o STAP será descrito em tabelas. Cada termo foi definido com os seguintes atributos: *Term URI*, *Name*, *Label*, *Defined By*, *Definition*, *Comments*, *Type of Term*, *Refines*, *Type of Value*, *Min Occurrence* e *Max Occurrence* (tabela 6.1). Estes atributos foram considerados suficientes para a posterior criação do conjunto de descrição do registo de metadado conforme a *Description Set Profile*.

**Tabela 6.1:** Atributos dos termos STAP

<b>Term URI</b>	<i>Uniform Resource Identifier</i> (URI) que identifica exclusivamente o elemento
<b>Name</b>	Identificador atribuído para o elemento; único dentro do DCMI <i>Namespace</i>
<b>Label</b>	Etiqueta para leitura humana atribuída ao elemento;
<b>Defined By</b>	Um <i>namespace</i> que aponta para o documento no qual o termo encontra-se definido.
<b>Definition</b>	A declaração que claramente representa o conceito e a natureza essencial do elemento;
<b>Comments</b>	Informações adicionais sobre o termo ou sobre a sua aplicação;
<b>Type of Term</b>	Tipo de Termo, conforme define o DCMI <i>Abstract Model</i> [DCAM]
<b>Refines</b>	uma propriedade da qual o termo descrito é uma subpropriedade
<b>Type of Value</b>	O tipo do valor permitido: <i>Literal</i> (o valor é exactamente uma <i>string</i> ) ou <i>Non-Literal</i> (uma URI que remete ao valor ou um literal que representa o valor)
<b>Min Occurrence</b>	Número mínimo de vezes que um valor poderá ocorrer numa descrição
<b>Max Occurrence</b>	Número máximo de vezes que um valor poderá ocorrer numa descrição

Na sequência das tabelas a seguir (tabela 6.2 a 6.13) apresentam-se as descrições de cada um dos termos conforme os atributos descritos na tabela 6.1

Tabela 6.2: Descrição do Termo *Action*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/action">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/action</a>
Name	<i>Action</i>
Label	<i>Action</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Uma acção que o utilizador pretende fazer ou sugere fazer em relação ao recurso.
Comments	<i>Action</i> pode ser usada para descrever a acção do utilizador em relação ao recurso. Exemplos: <i>toread</i> ; <i>a lire</i> ; <i>To read</i> .
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>Infinity</i>

Tabela 6.3: Descrição do Termo *Category*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/category">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/category</a>
Name	<i>Category</i>
Label	<i>Category</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Categoria de um grupo de recursos.
Comments	<i>Category</i> pode ser usada para classificar um conjunto de recursos, conforme classificações diferentes do tema ou assunto, uma vez que para isso a propriedade <i>Subject</i> deve ser utilizada. Exemplos: FAQ (conjunto de recursos que contém respostas as <i>Frequently Asked Questions</i> )
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>Infinity</i>

Tabela 6.4: Descrição do Termo *Date Tagged*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/dateTagged">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/dateTagged</a>
Name	<i>dateTagged</i>
Label	<i>Date Tagged</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Data ou período em que o recurso foi etiquetado.
Comments	<i>Date Tagged</i> pode ser usado para representar a data ou período que ocorreu a etiquetagem do recurso. Para este perfil de aplicação não será recomendado o uso de nenhum esquema de codificação, para que seja respeitada a forma de inserção da etiqueta pelo utilizador do recurso.
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag</a>
Refines	<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/date">http://purl.org/dc/elements/1.1/date</a>
Refines	<a href="http://purl.org/dc/terms/date">http://purl.org/dc/terms/date</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>Infinity</i>

Tabela 6.5: Descrição do Termo *Depth*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/depth">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/depth</a>
Name	<i>depth</i>
Label	<i>Depth</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Grau de profundidade intelectual do recurso.
Comments	<i>Depth</i> pode ser usada para representar o grau de profundidade intelectual do recurso na estimativa do utilizador.
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>infinity</i>

Tabela 6.6: Descrição do Termo *Note*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/note">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/note</a>
Name	<i>note</i>
Label	<i>Note</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Uma nota ou anotação referente ao recurso.
Comments	<i>Note</i> pode ser utilizada para expressar um comentário ou observação com o objectivo de fazer lembrar algo, ou registar uma observação, comentário ou explicação relativo ao recurso etiquetado.
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>infinity</i>

Tabela 6.7: Descrição do Termo *Rate*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate</a>
Name	<i>rate</i>
Label	<i>Rate</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	A qualidade do recurso etiquetado.
Comments	<i>Rate</i> pode ser usada para expressar a avaliação qualitativa do utilizador em relação ao recurso etiquetado.
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>infinity</i>

Tabela 6.8: Descrição do Termo *Share*

Term URI	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/share">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/share</a>
Name	<i>Share</i>
Label	<i>Share</i>
Defined By	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
Definition	Uma entidade com a qual o recurso etiquetado será partilhado.
Comments	<i>Share</i> pode ser usado para indicar uma entidade. A entidade pode ser expressa com o nome de uma pessoa, organização ou serviço com quem o utilizador quer partilhar o recurso..
Type of Term	<i>Property</i>
Refines	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
Refines	<a href="http://purl.org/dc/terms/audience">http://purl.org/dc/terms/audience</a>
Type of Value	<i>Literal</i>
Min Occurrence	0
Max Occurrence	<i>Infinity</i>

Tabela 6.9: Descrição do Termo *Tag*

<b>Term URI</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
<b>Name</b>	<i>Tag</i>
<b>Label</b>	<i>Tag</i>
<b>Defined By</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP</a>
<b>Definition</b>	Etiqueta atribuída pelo utilizador do recurso.
<b>Comments</b>	As etiquetas são grafadas pelo utilizador sem controlo de vocabulário e podem servir para a descrição física ou temática, qualificação, categorização, bem como para anotar acções do utilizador em relação ao recurso e quaisquer outros apontamentos.
<b>Type of Term</b>	<i>Property</i>
<b>Type of Value</b>	<i>Literal</i>
<b>Min Occurrence</b>	0
<b>Max Occurrence</b>	<i>Infinity</i>

Tabela 6.10: Descrição do Termo *Utility*

<b>Term URI</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/utility">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/utility</a>
<b>Name</b>	<i>Utility</i>
<b>Label</b>	<i>Utility</i>
<b>Defined By</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP</a>
<b>Definition</b>	Representa a finalidade de uso do recurso para o utilizador.
<b>Comments</b>	<i>Utility</i> pode ser usado para agrupar os recursos de acordo com a utilidade do mesmo para o utilizador.
<b>Type of Term</b>	<i>Property</i>
<b>Type of Value</b>	<i>Literal</i>
<b>Min Occurrence</b>	0
<b>Max Occurrence</b>	<i>Infinity</i>

Tabela 6.11: Descrição do Termo *Audience Tag*

<b>Term URI</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/audienceTag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/audienceTag</a>
<b>Name</b>	audienceTag
<b>Label</b>	Audience Tag
<b>Defined By</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
<b>Definition</b>	Etiqueta que representa uma classe de entidade para quem o recurso se destina ou é útil
<b>Type of Term</b>	Property
<b>Refines</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
<b>Refines</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/audience">http://purl.org/dc/terms/audience</a>
<b>Type of Value</b>	Literal
<b>Min Occurrence</b>	0
<b>Max Occurrence</b>	Infinity

Tabela 6.12: Descrição do Termo *Subject Tag*

<b>Term URI</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/subjectTag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/subjectTag</a>
<b>Name</b>	subjectTag
<b>Label</b>	Subject Tag
<b>Defined By</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/</a>
<b>Definition</b>	Etiqueta que representa o tópico, ou tema, do recurso
<b>Type of Term</b>	Property
<b>Refines</b>	<a href="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag</a>
<b>Refines</b>	<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/subject">http://purl.org/dc/elements/1.1/subject</a>
<b>Refines</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/subject">http://purl.org/dc/terms/subject</a>
<b>Type of Value</b>	Literal
<b>Min Occurrence</b>	0
<b>Max Occurrence</b>	infinity

Tabela 6.13: Descrição do Termo *Type Tag*

Term URI	http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/typeTag
Name	typeTag
Label	Type Tag
Defined By	http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/
Definition	Etiqueta que representa a natureza ou género do recurso
Type of Term	Property
Refines	http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
Refines	http://purl.org/dc/elements/1.1/type
Refines	http://purl.org/dc/terms/type
Type of Value	Literal
Min Occurrence	0
Max Occurrence	infinity

Na próxima secção apresenta-se o conjunto de descrição para o *Resource Tagged* conforme o *Description Set Profile*.

#### 6.1.4 *Description Set Profile*

O perfil de aplicação será descrito conforme a *Description Set Profile* (DSP) publicado pelo DCMI (Nilsson, 2008). A DSP é uma linguagem para descrever restrições num conjunto de descrições (*description set*). Uma DSP contém um *Description Template* para cada “coisa” a ser descrita - bem como suas relações - e que está especificada no modelo de domínio. O STAP terá apenas um *Description Template*, o *Resource Tagged*. Um *Description Template* é composto pelos diversos *Statement Templates*, que contém todas as restrições às propriedades (*max. e min. Occurrence, type of value, etc*).

O DSP completo para o perfil de aplicação STAP encontra-se no Apêndice 5 juntamente com uma versão codificada em XML.

Pretende-se que o STAP seja utilizado e validado numa aplicação prática para a implementação de metadados específicos para a descrição de recursos etiquetados e disseminado para a comunidade de gestores e investigadores nas áreas de repositórios OA e metadados.

## 6.2 Ontologia STAP

Nesta secção será apresentada a ontologia dos termos de metadados para a descrição de recursos etiquetados.

Conforme já explicitado no capítulo 3, entende-se que o vocabulário composto pelo conjunto de termos de metadados, com as declarações de propriedades, subpropriedades, classes e seus relacionamentos e restrições pode ser considerado uma ontologia. No entanto, não se trata de uma ontologia de domínio e sim uma ontologia genérica (ou de alto nível/*upper ontology*) pois a conceptualização que ela contém será útil para vários domínios.

A ontologia foi construída em RDF e contém todos os termos para descrição dos recursos etiquetados num repositório. Pretende-se com esta ontologia compor uma especificação de todos os termos (propriedades, classes e esquemas de codificação), necessários para descrição de recursos etiquetados em repositórios, para que sejam compartilhados em aplicações RDF. A ontologia aqui proposta é uma extensão de algumas ontologias já existentes acrescidas de alguns novos conceitos, que correspondem às novas propriedades identificadas.

Conforme a abordagem sistemática descrita por Guizzardi (2000), anteriormente já apresentada na secção 3.2.5, o processo de construção de uma ontologia é composto pelas seguintes actividades: Identificação de Propósito e Especificação de Requisitos, Captura da Ontologia, Formalização da Ontologia, Integração com Ontologias Existentes, Avaliação e Documentação.

A seguir, cada uma das actividades será descrita.

### **6.2.1 Identificação de Propósito e Especificação de Requisitos**

Esta é a actividade inicial do processo de construção de Ontologia e corresponde ao planeamento da ontologia. Nesta fase serão especificados os propósitos e finalidades de uso da ontologia a ser construída, ou seja, a sua competência, bem como os usuários potenciais e o contexto que motiva a construção da ontologia (Guizzardi, 2000).

Esta ontologia é do tipo genérica ou de alto nível pois os conceitos nela especificados podem ser aplicados de forma geral a quaisquer áreas de domínio.

### Especificação da Ontologia:

*Domínio:* Ontologia genérica

*Propósito:* compartilhar os termos de metadados pra descrição de recursos etiquetados através de um único esquema RDF.

*Nível de formalidade:* semi-formal

*Escopo:* 138 Termos, sendo: 97 termos DCMI *Metadata Terms*, 12 termos do DCMI *Type Vocabulary*, 02 termos DCMI *Abstract Model*, 15 termos do *Dublin Core Metadata Elements Set* e 12 termos do perfil de aplicação STAP.

## 6.2.2 Captura da Ontologia

Esta actividade tem por objectivo capturar a conceptualização que irá compor a ontologia com base nos seus propósitos, identificando os conceitos e as suas relações.

A ontologia é composta por todos os termos do DCMI - *Terms* mais os termos declarados no STAP, conforme determinado no “escopo”. Para os termos do DCMI *Metadata Terms* foram compilados todos os esquemas RDF da DCMI:

- <http://purl.org/dc/terms/> (DCMI *Metadata Terms*), esquema RDF para a colecção de todas as propriedades, classes e esquemas de codificação excepto as propriedades do *Dublin Core Metadata Element Set version 1.1* [DCMES], as classes do DCMI *Type Vocabulary* [DCMI-TYPE] e os termos usados no DCMI *Abstract Model*;
- <http://purl.org/dc/dcmitype/> (DCMI *Type Vocabulary*), esquema RDF para a colecção de classes no DCMI *Type Vocabulary* [DCMI-TYPE];
- <http://purl.org/dc/dcam/> (DCMI *terms used in the DCMI Abstract Model*), esquema RDF para a colecção de termos usados no DCMI *Abstract Model*;
- <http://purl.org/dc/elements/1.1/> (The *Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1*), esquema RDF com os 15 elementos originais do DC.

Os termos do STAP estão disponíveis em <http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/> e contém a colecção de propriedades declaradas especificamente para a descrição de recursos etiquetados.

### 6.2.3 Formalização da Ontologia

Nesta etapa a conceptualização capturada é representada explicitamente numa linguagem formal. A linguagem deve ser capaz de representar de forma precisa e não ambígua os elementos que modelam as entidades do domínio. Deve ter a capacidade de escrever axiomas formais que restrinjam a interpretação da estrutura formada por estas entidades (Falbo, Guizzardi e Duarte, 2002).

Para este projecto optou-se por utilizar a linguagem RDF *Schema* (RDF *schema language*) utilizada também pela DCMI (ver <http://dublincore.org/schemas/rdfs/>). A definição de classes, subclasses e seus relacionamentos, além da descrição de outros atributos, seguiu o que é determinado no DCMI *Metadata Terms* e nos esquemas já existentes do DC. O esquema RDF completo é apresentado no apêndice (6), bem como uma figura com a representação gráfica de parte da ontologia contendo os termos do STAP.

Para a formalização da ontologia optou-se pelo uso do *Altova Semantic Works*<sup>®</sup>, por se tratar de uma aplicação que projecta graficamente instâncias de documentos, vocabulários e ontologias em RDF, RDFS ou OWL, com saída em formatos RDF/XML ou *N-Triples*. Existem outros editores de Ontologias já referidos neste trabalho (secção 3.4 Ferramentas) contudo decidiu-se pelo uso deste por se tratar de uma aplicação bastante amigável.

A seguir (figura 6.1) a representação gráfica de parte do esquema RDF que contém as propriedades relativas ao “*Subject*” (*Tag*, *Subject* [DCMI-Terms], *Subject* [DCMES] e *Subject Tag* [STAP]), os seus relacionamentos e parte dos atributos atributos.



um todo deverá ser feita na sequência desta investigação, quando da aplicação prática do STAP visando seu teste e avaliação.

### 6.2.6 Documentação

A Documentação, conforme define Guizzardi (2000), consiste em documentar todas as etapas, incluindo “propósitos, requisitos e cenários de motivação, as descrições textuais da conceptualização, a ontologia formal e os critérios de projecto adoptados”.

Toda a informação contida nesta secção (6.2 Ontologia) compõe a documentação. Complementarmente, também, a descrição dos termos do STAP (secção 6.1) e o DCMI *Terms* (<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>). O conjunto de toda esta documentação encontra-se registado no sítio do projecto: <http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/ontologia>.

---

## CAPÍTULO 7 - Conclusões

---

Este capítulo contém as conclusões sobre o trabalho realizado.

Apresenta inicialmente uma síntese do tema, motivação, objetivo e fundamentação teórica. Após a sumarização, os resultados e conclusões são apresentados de forma a responder às questões de investigação e destacar o contributo da investigação.

De seguida, apresentam-se as limitações, recomendações para trabalho futuro e algumas considerações finais.



## 7.1 Síntese

A investigação foi motivada pela intenção de contribuir para a Web Semântica, projecto que tem empreendido esforços para atribuir semântica aos dados da Web a partir da padronização de tecnologias, linguagens e metadados descritivos.

O foco esteve nas folksonomias e na sua possível relação com elementos de metadados DC. O padrão de metadados Dublin Core (DC), bem como todas as recomendações e directrizes do *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI), foram os norteadores do desenvolvimento deste trabalho. Considerou-se que o uso deste padrão é imprescindível para a interoperabilidade no âmbito dos repositórios pois este é aceite internacionalmente. No entanto, não se pautou apenas pela descrição dos recursos em si, mas também pelo relacionamento destes com seus utilizadores através das folksonomias.

Para que seja possível uma visão mas clara das motivações deste trabalho é importante aqui retomar de forma sumariada a contextualização do tema, o objectivo e as questões de investigação.

Desde o início do projecto de doutoramento havia a intenção de realizar um trabalho que fosse inovador e que pudesse contribuir para a implementação das folksonomias nos repositórios institucionais. Contribuir a partir da identificação de propriedades que se relacionem aos valores das etiquetas atribuídas pelos utilizadores dos recursos.

A escolha do tema teve, também, a ver com o facto de se tratar de um assunto de interesse tanto da área de conhecimento do doutoramento Sociedade da Informação como da área de investigação da pesquisadora: Ciência da Informação. O refinamento do tema ocorreu após uma extensa revisão de literatura nas áreas de comunicação científica, metadados, folksonomias e ontologias.

A comunicação científica tem-se desenvolvido ao longo dos séculos, desde a comunicação oral até o surgimento dos movimentos de Acesso Livre e o dos repositórios de *e-prints*. Pode-se considerar esta como uma nova fase da comunicação científica que coexiste com o modelo tradicional das publicações.

A criação de vários repositórios tem implicações em questões de interoperabilidade. A *Open Archives Initiative* (OAI) surge com a missão de desenvolver e promover padrões de interoperabilidade para repositórios digitais. Dentre as recomendações do OAI o protocolo de *harvesting* de metadados *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH).

Este protocolo, recomenda o uso do padrão de metadados DC que é um conjunto de metadados para a descrição de recursos electrónicos. No entanto, permite que os repositórios adoptem outros metadados complementares para atender a necessidades específicas.

Assim como ocorreu a evolução da comunicação científica, também evoluíram as tecnologias de informação, culminando no surgimento da *Word Wide Web*, ou simplesmente Web. Actualmente já se fala em Web 3.0 que seria a terceira geração da Web. A primeira geração foi quando do surgimento da Web; a segunda geração, Web 2.0, a rede com uma “arquitectura de participação” e a terceira geração resulta da incorporação da Web Semântica à Arquitectura de Participação.

Dentre as possibilidades da Web 2.0, merecem destaque as folksonomias que são o resultado da etiquetagem dos recursos pelos seus próprios utilizadores. Encontradas em diversos *sites* têm-se tornado bastante populares como uma forma de organização da informação para os utilizadores, sob uma perspectiva social.

Com base na literatura publicada pode-se constatar que a folskonomia é tida como uma nova forma de “indexação”, livre, sem controlo de vocabulário e que tem a capacidade de registar a descrição sob o ponto de vista do utilizador. Esta característica é avaliada como sendo positiva, dado que permite maior liberdade de expressão na indexação e descrição dos recursos. Por outro lado, também há quem considere negativa esta característica pois causaria pouca precisão na recuperação da informação. O ponto de vista nesta investigação é de que a descrição dos recursos pelo utilizador traz mais vantagens do que desvantagens. Considera-se que numa “arquitectura de participação” a variedade de percepções de diferentes utilizadores enriquecerá a descrição dos recursos no contexto de sua utilização. Relacionar os valores das etiquetas aos metadados seria uma forma de acrescentar valor à descrição tradicional o que, pressupõem-se, ampliará as possibilidades de organização e recuperação dos recursos nos repositórios.

Neste contexto é que se delineou esta investigação. Pressupõe-se que as folksonomias virão a ser adoptadas pelos repositórios e que incorporar os valores contidos nas etiquetas atribuídas pelos utilizadores é uma forma de agregar valor à descrição. Com base nestes pressupostos a investigação teve o objectivo de identificar novas propriedades com base nas folksonomias que sejam complementares ao conjunto de metadados DC, para descrição de recursos.

Para atingir a este objectivo foi necessário formular e responder às questões de investigação: “As folksonomias estão relacionadas com que propriedades do DC?”, “Que outras propriedades além das já existentes no DCMI *Terms*, relacionadas com as folksonomias, podem ser identificadas?”, “Qual a relação das novas propriedades identificadas com as do DCMI *Terms*?” e “Que esquemas de codificação de metadados deverão ser utilizados e quais as suas relações com os já recomendados pelo DCMI?” E para tanto adoptou-se uma metodologia desenvolvida em fases: análise das etiquetas, identificação de propriedades e validação da proposta; e como trabalho complementar o desenvolvimento de um perfil de aplicação e ontologia.

## 7.2 Resultados Obtidos

Os resultados serão aqui apresentados para cada uma das questões de investigação.

Em resposta à primeira questão de investigação: “As folksonomias estão relacionadas com que propriedades do DC?”, buscou-se identificar nas *key-tags* analisadas, a quais propriedades, já existentes no Dublin Core, elas se relacionavam.

Constatou-se, no universo de pesquisa, que a maioria das *Key-tags* analisadas (60,53%) pode ser relacionada às propriedades do DC e que destas, grande parte relaciona-se com a propriedade *Subject*. Esta constatação reforça a ideia comum encontrada na literatura de que a folksonomia serve como uma forma de indexação dos assuntos. No entanto, também foi possível constatar que existem outras propriedades que se podem relacionar com as etiquetas.

Verificou-se que no conjunto de dados analisados 26,44% das etiquetas não puderam ser relacionadas com as propriedades do DC, o que responde à segunda questão de investigação, que é “Que outras propriedades além das já existentes no DCMI *Terms*, relacionadas com as folksonomias, podem ser identificadas?” Conclui-se que este percentual é significativo o que torna justificável a sugestão de novas propriedades.

Foram identificadas dez novas prováveis propriedades que poderiam ser utilizadas complementarmente ao DC para a descrição de recursos num repositório que adoptasse folksonomia: *Action*, *Category*, *Date Tagged*, *Depth*, *Note*, *Rate*, *Self Reference*, *Share*, *Utility* e *User Name*. Durante a fase de validação dos resultados obtidos, algumas destas propriedades não foram consideradas pela maioria dos respondentes, como uma potencial nova propriedade a

se relacionar com as folksonomias: *Self Reference*, *Share*, *Utility* e *User Name*. No entanto, para o perfil de aplicação decidiu-se manter as propriedades *Share* e *Utility* pois considera-se que ambas tiveram sua utilidade reconhecida. A propriedade *Share* foi considerada importante no âmbito das redes sociais pois é uma forma de registrar o compartilhamento dos recursos entre os seus utilizadores. *Utility* foi apontada como uma propriedade que possibilita a organização dos recursos por tarefas o que seria útil não só para o utilizador que atribuiu a etiqueta mas também para outros que tivessem interesses similares para uso do recurso.

A partir dos resultados desta investigação e com base na validação pela comunidade, constatou-se que as novas propriedades identificadas são inovadoras, no sentido de que não descrevem apenas o recurso em si. Agregam valores que representam o recurso em relação ao utilizador: acção do utilizador em relação ao recurso (*Action*); categorização do recurso que vai além da “classificação” temática (*Category*); a data em que o recurso foi etiquetado (*Date Tagged*); a avaliação do recurso sob o ponto de vista do utilizador quanto ao nível intelectual ou à qualidade (*Depth* e *Rate*); apontamentos que registam observações, comentários ou explicações próprias de quem utilizou o recurso (*Note*); compartilhamento do recurso numa rede social (*Share*) e finalidade de uso do recurso para o utilizador (*Utility*).

Após a identificação das propriedades relacionadas com os valores oriundos das folksonomias e a sua validação, foi necessário verificar quais os relacionamentos entre estas propriedades e as já existentes, em resposta à terceira questão de investigação: “Qual a relação das novas propriedades identificadas com as do DCMI *Terms*?” Estes relacionamentos puderam ser identificados e são expressos em duas novas construções complementares a este trabalho: o perfil de aplicação e a ontologia.

O perfil de aplicação apresentado nesta investigação é denominado STAP *Social Tagging Application Profile* (STAP) e foi proposto para ser utilizado complementarmente ao DC. Entendeu-se que os dois tipos de descrição, tanto o tradicional, como a descrição feita pelos utilizadores, deveriam coexistir, embora, de forma que não houvesse interferência na descrição tradicional. A intenção é a de garantir que a descrição feita pelos profissionais não se misture àquela feita pelos utilizadores por se considerar que elas têm abordagens completamente distintas. No entanto, não há impedimentos para que ambas as abordagens de descrição sejam misturadas, o que vai depender da decisão dos gestores de repositórios ou sistemas que adoptarem as folksonomias como complemento aos metadados.

Outra definição para o perfil de aplicação foi de que não seria adequado aproveitar as etiquetas advindas das folksonomias cujos valores seriam objectivos e que não agregariam

valores à descrição tradicional. Como exemplo desta situação pode-se citar o caso da propriedade *Creator* já existente no DC e que não seria diferente se registado pelo utilizador.

Neste sentido para compor o perfil de aplicação foram eleitas apenas algumas propriedades originárias do DC consideradas como passíveis de agregar valor à descrição tradicional. Estas propriedades originárias do DC foram declaradas como novos termos: *Audience Tag*, *Subject Tag* e *Type Tag*. Portanto o STAP contém apenas novas propriedades, tanto as propriedades originárias do DC quanto as identificadas originalmente neste trabalho de investigação.

O Perfil de Aplicação documenta os termos de metadados, ou propriedades, de forma a definir seus atributos e relacionamentos para seu uso adequado. Este trabalho orientou-se nas diretrizes do DCMI para o desenvolvimento de perfis de aplicação *Dublin Core*.

A escolha pelas recomendações DCMI leva à resposta da quarta questão da investigação: “Que esquemas de codificação de metadados deverão ser utilizados e quais as suas relações com os já recomendados pelo DCMI?” Seguindo portanto estas recomendações as propriedades necessárias para a descrição de um recurso etiquetado foram declaradas de acordo com DSP (*Description Set Profile*).

Tendo em vista a motivação inicial desta investigação com relação à Web Semântica optou-se ainda por criar uma ontologia contendo todos os termos necessários para a descrição de recursos etiquetados. À totalidade destes metadados, somam-se todo o vocabulário DCMI *Terms* mais as novas propriedades identificadas e validadas.

A ontologia STAP foi construída em RDF. Esta linguagem foi a escolhida porque é base para a interoperabilidade semântica entre aplicações que compartilhem metadados legíveis por máquinas. A escolha também se deve ao facto de que já existem esquemas em RDF para todo o DCMI *Terms* que puderam ser integrados juntamente com os novos termos.

### 7.3 Limitações

Este trabalho é resultado de uma investigação de doutoramento e portanto foi realizado individualmente e num tempo limitado que foi estipulado pelas instituições

brasileiras envolvidas no desenvolvimento deste projecto. Estas instituições foram a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e o governo do estado do Paraná que concederam licença para a capacitação da pesquisadora e a Capes/MEC/Brasil, agência cedente da bolsa de estudos.

A limitação temporal restringiu os resultados desta investigação pois mesmo identificando o facto de que a ampliação da análise seria positiva para o estudo, o prazo disponível para a realização do doutoramento não possibilitou esta ampliação.

A análise das etiquetas esteve restrita a um conjunto de recursos de uma temática específica na área das Ciências Sociais Aplicadas/Ciência da Informação. Pressupõem-se que é possível que em outras áreas (arquitectura, música, biologia, direito, etc) a análise das etiquetas atribuídas pelos utilizadores possa identificar outras características.

O conjunto de dados também era restrito a recursos do tipo texto e na sua maioria artigos. Neste aspecto entende-se que para outros tipos de recursos (e.g. imagens, vídeos, arquivos sonoros) possam ser identificados outros atributos que possam se relacionar a propriedades ainda não identificadas.

Os resultados também estiveram restritos à análise de recursos etiquetados em dois serviços de *social bookmarking*: o Delicious e o Connotea. Considera-se que a análise de etiquetas em outros serviços (e.g. *YouTube*) poderá ser importante para relacionar tipos de etiquetas com a forma de gestão das mesmas nos variados serviços existentes.

A análise restringiu-se também a etiquetas grafadas no alfabeto latino, o que excluiu do estudo várias etiquetas que podem representar uma parte importante do universo das folksonomias, como por exemplo as etiquetas escritas em japonês, chinês, grego, etc. Pressupõem-se que a transliteração das etiquetas para o alfabeto latino seria enriquecedora ao estudo.

Enfim, a análise feita no âmbito desta investigação, esteve restrita a um conjunto de dados específico. Repetir este estudo em outros contextos certamente enriquecerá os resultados aqui apresentados. No entanto, deve-se ressaltar que no universo da Web, onde surgem novos serviços e o volume de recursos disponíveis e de utilizadores cresce diariamente, é impossível pensar em abarcar todo este universo num curto espaço de tempo. O desenvolvimento de investigação em grupos de pesquisa que envolva vários pesquisadores seria uma forma de minimizar as restrições que a amplitude do universo Web impõe.

Este facto leva a uma outra limitação da investigação. Este trabalho foi realizado individualmente o que limitou a amplitude de análise. Deve-se destacar que este estudo foi feito manualmente e portanto a quantidade de dados a serem analisados ficou restrita aos 50 registos do conjunto de dados do projecto KoT.

Outra limitação relacionada ao facto de ter sido realizada individualmente foi a área de actuação do investigador, a Ciência da Informação. Entende-se que o tema é bastante amplo e necessita de trabalhos de investigação, complementares a este, desenvolvidos por grupos envolvendo outros saberes, tais como, Inteligência Artificial, Processamento de Linguagem, *Data Mining*, na área de informática. Também outros saberes nas áreas Sociais e Humanas, como por exemplo a Linguística para aprofundar o entendimento do signo/significado das etiquetas; e a Sociologia para compreender as questões sociais inerentes ao ambiente das redes.

Pode-se considerar, ainda, o facto de que este estudo limitou-se a identificar as propriedades. Envolver outras áreas para ampliar este estudo também é importante para poder fazer uma prova de conceito para testar numa aplicação prática as propriedades identificadas.

No entanto estas limitações foram devidamente contempladas na proposta da investigação que delimitou o objectivo na identificação de novas propriedades. Objectivo este que foi devidamente atingido.

## 7.4 Trabalhos Futuros

Considerando-se as limitações atrás referidas sugere-se o desenvolvimento de outros trabalhos que darão continuidade a esta investigação.

Como proposta de trabalhos futuros, sugere-se que a metodologia utilizada nesta investigação, que já foi utilizada e testada, seja repetida em outras investigações que possibilitem ampliar os resultados e conclusões obtidos neste estudo.

Sugere-se ainda que outros estudos sejam desenvolvidos para analisar um volume maior de etiquetas que sejam oriundas de diferentes serviços de *social bookmarking*, que abranjam outras áreas do conhecimento, idiomas e tipos de recursos. Sugere-se ainda que

estas investigações sejam realizadas em grupos de pesquisa de forma a compartilhar os resultados.

Outra sugestão de trabalho futuro seria o desenvolvimento de um projecto multidisciplinar que desenvolvesse uma aplicação para a recolha automática de etiquetas atribuídas pelos utilizadores em repositórios institucionais e que as relacionasse com as propriedades do STAP. Tal projecto deveria envolver áreas diversas, tais como Ciência da Informação, Linguística, Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Inteligência Artificial, Processamento da Linguagem Natural e *DataMining*.

Na sua sequência poderá ainda ser desenvolvido um projecto que analise os índices de precisão e revocação na recuperação da informação a partir de serviços que adoptem as folksonomias. Este estudo seria um contributo para aprofundar as discussões relativas ao resultado obtido na recuperação da informação a partir das folksonomias. Complementarmente analisar os mesmos índices em repositórios que adoptem os metadados propostos no STAP.

Pretende-se que estes projectos sejam desenvolvidos pela Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Ciência da Informação<sup>37</sup> em conjunto com a Universidade do Minho, Departamento de Sistemas de Informação. Outras instituições serão convidadas a participar. Primariamente pretende-se contactar os investigadores envolvidos com o projecto KoT, as comunidades do EIPub e DCMi para futuras parcerias. A participação destas instituições e/ou comunidades estará sujeita a aprovação das mesmas, aqui faz-se apenas uma sugestão.

Para além dos estudos aqui sugeridos, considera-se que os resultados desta investigação serão úteis para os estudiosos da área de organização da informação na Web, que poderão ter contacto com os questionamentos relativos à adopção das folksonomias como uma forma de ampliar a descrição dos recursos em si, bem como atributos que representam a relação destes recursos com seus utilizadores nas redes sociais.

Espera-se que para a área de Ciência da Informação seja um contributo para a formação dos profissionais arquivistas, bibliotecários, museólogos e outros envolvidos com a organização, armazenagem e disseminação da informação.

---

<sup>37</sup> No grupo de pesquisa Redes de Conhecimento e Informação certificado pela Universidade Estadual de Londrina e cadastrado no diretório de grupos de pesquisa no Brasil, organizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasil.

Pretende-se que os resultados apresentados possam, também, incentivar outros pesquisadores das áreas de Sistemas de Informação e afins para que a ideia da arquitectura de participação da Web 2.0 possa vir a ser incorporada na organização e disseminação da produção científica nos repositórios digitais.

E finalmente, as investigações sobre questões relativas à Web e temas relacionados são sempre muito férteis e envolvem diversas áreas do conhecimento. Portanto, espera-se que os resultados deste estudo possam ser úteis para uma variedade de estudiosos e profissionais, e que possa gerar outros conhecimentos.

## 7.5 Considerações Finais

O contributo principal desta investigação foi o de identificar novas propriedades de metadados relacionadas com as etiquetas colocadas pelos utilizadores em sistemas de *social bookmarking*. E para a apresentação destas novas propriedades, teve-se como contributos o desenvolvimento de um perfil de aplicação (STAP) e uma ontologia em RDF que permitiram a declaração dos termos a serem utilizados em repositórios institucionais.

Outros contributos também podem ser destacados, por exemplo, as propriedades identificadas. Sugere-se que sejam adoptadas em repositórios institucionais, acrescentando as possibilidades da “arquitectura de participação” inerente à Web 2.0.

A formalização de elementos de metadados que venham albergar valores oriundos das folksonomias também é contributo para a Web Semântica. As novas propriedades identificadas, ao serem incorporadas aos elementos de metadados, permitirão que as etiquetas atribuídas pelos utilizadores dos recursos, possam vir a ser inteligíveis por máquina.

Considera-se que a investigação atingiu o objectivo proposto. Contudo, é imprescindível que se dê continuidade de forma a ampliar a análise.

Entende-se que para além do objectivo, este trabalho permitiu algumas outras constatações. Constatou-se que a percepção do significado da etiqueta atribuída enquanto elemento de metadado, em muitos casos, é muito difícil. Esta dificuldade é causada pela característica de subjectividade das folksonomias. Em muitas situações só é possível identificar o significado de uma etiqueta mediante consulta ao utilizador que a atribuiu.

Por outro lado foi possível registrar, nesta investigação, muitas características das folksonomias que poderão ser consideradas para efeito em outros trabalhos de investigação e de aplicação, como por exemplo as formas variantes das etiquetas. Considera-se que o conhecimento prévio destas variações pode colaborar em trabalhos futuros de aplicação das folksonomias.

Os resultados também comprovam que as etiquetas não servem apenas para a indexação do assunto. Constata-se que *Subject* é a propriedade que se relaciona à maioria das etiquetas. No entanto, pode-se comprovar a possibilidade de outras propriedades. Sendo estas novas propriedades inovadoras e que poderão acrescentar valor à descrição do recurso.

Espera-se que as ideias aqui apresentadas sirvam principalmente como reflexão no sentido de ampliar as possibilidades de descrição dos recursos. Uma descrição que não estará pautada apenas nos metadados tradicionais, porém outros que vão além da descrição do recurso em si, para a constituição de outras relações. Metadados que permitam registarem as relações entre o utilizador e o recurso, entre os vários recursos, entre os vários utilizadores de um repositório e até mesmo de vários repositórios.

---

## Referências

---

- Albuquerque, N. D. & Kern, V. M. (2004). Uma arquitetura de compartilhamento de conhecimento em Bibliotecas Digitais. Artigos do 13. *Seminco: Seminário de Computação*, Blumenau (SC), Brasil. Blumenau : Universidade Regional de Blumenau. Recuperado em 06 de Agosto, 2007 de <http://www.inf.furb.br/seminco/2004/artigos/120-vf.pdf>
- Almeida, M. B. & Bax, M. P. (2003). Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. *Ciência da Informação*, 32(3), 7-20. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/17/12>
- Almeida, M. B. (2006). *Um modelo baseado em Ontologias para representação da memória organizacional*. Tese de doutoramento em Ciência da Informação: Produção, Organização e Utilização da Informação, não publicada, Escola de Ciência da Informação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- American Psychological Association (2001). *Publication Manual of the American Psychological Association* (5th ed.) Washington, DC : Author.
- Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2007). *Glossário da Sociedade da Informação*. Caparica (Portugal): APDSI. Recuperado em 13 de Abril, 2007 de <http://a-informacao.blogspot.com/2007/04/glossario-da-sociedade-da-informao-2007.html>.
- Baker, T., Dekkers, M, Fischeret, T. & Heery, R. (2005). *Dublin Core Application Profile Guidelines*. Dublin Core Metadata Initiative. Recuperado em 01 de Junho, 2008 de <http://dublincore.org/usage/documents/2005/09/03/profile-guidelines/>.
- Baptista, A. A. & Machado, A. B. (2000). A utilização do Dublin Core qualificado na Descrição Semântica de uma Revista Científica em Linha. *Actas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*. Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 1. Recuperado em 30 de Agosto, 2007 de <http://hdl.handle.net/1822/381>.
- Baptista, A. A. (2007). A iniciativa aemplus: Acesso Livre EM Países Lusófonos. *Seminário de Empréstimo Interbibliotecas*. Biblioteca Nacional, Portugal, 2007. Recuperado em 23 de Abril, 2007 de <http://hdl.handle.net/1822/6208>.
- Baptista, A. A. et al. (2007). Kinds of Tags: progress report for the DC-Social tagging community. *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, Singapura. Recuperado em 4 de Setembro, 2007 de <http://hdl.handle.net/1822/6881>.
- Berners-Lee, T., Hendler, J. & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American: the semantic web*. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de [http://www.sciam.com/print\\_version.cfm?article?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21](http://www.sciam.com/print_version.cfm?article?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21).

- Bogers, T., Thoone, W. & Bosch, A. (2006). Expertise classification: collaborative classification vs. automatic extraction. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*. Austin (USA), 17. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06bogers.pdf>.
- Borst, W. N. (1997). *Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse*. PhD Thesis. University of Twente, Enschede, Netherlands. Recuperado em 23 de Agosto, 2007 de <http://doc.utwente.nl/17864/1/t0000004.pdf>.
- Boulos, M.N.K., Roudsarai, A.V. & ; Carson, E.R. (2001) Towards a Semantic Medical Web: HealthCyberMap's Dublin Core Ontology in Protégé-2000. *International Protege Workshop*. Newcastle, Inglaterra, 5. Recuperado em 24 de Agosto, 2007 de [http://protege.cim3.net/file/pub/ontologies/dublin-core/hcm\\_dc\\_in\\_protege\\_newcastle.pdf](http://protege.cim3.net/file/pub/ontologies/dublin-core/hcm_dc_in_protege_newcastle.pdf)
- Boulos, M.N.K., Roudsarai, A.V. & ; Carson, E.R. (2002). Towards a Semantic Medical Web: HealthCyberMap's tool for building na RDF metadata base of health information resources based on the Qualified Dublin Core Metadata Set. *Med. Sci. Monit*, 8(7), 2002. Recuperado em 04 de Setembro, 2007 de [http://www.medscimonit.com/pub/vol\\_8/no\\_7/2615.pdf](http://www.medscimonit.com/pub/vol_8/no_7/2615.pdf)
- Brascher, M. (2002). A ambigüidade na Recuperação da Informação. *DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação*, 3(1), 2002. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de [http://www.dgzero.org/fev02/Art\\_05.htm](http://www.dgzero.org/fev02/Art_05.htm).
- Budapest Open Access Initiative* (2002). Recuperado em 13 de Setembro, 2007 de <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>.
- Campbell, D. G. (2006). A phenomenological framework for the relationship between the semantic web and user-centered tagging systems. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17. , Austin (USA), 2006. American Society for Information Science and Technology, 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06campbell.pdf>.
- Carpenter, L. (Coord.) (2003). *OAF – Open Archives Forum*. University Bath, 2003. Recuperado em 10 de Setembro, 2007 de <http://www.oaforum.org/tutorial/english/page6.htm#section16>.
- Castro, F. F. & Santos, P. L. V. A. C. (2007). Os metadados como instrumentos tecnológicos na padronização e potencialização dos recursos informacionais no âmbito das bibliotecas digitais na era da web semântica. *Inf. & Soc.: Est.*, 17(2), 12-21.
- Catarino, M. E. & Baptista, A. A. (2007). Folksonomia: um novo conceito para a organização dos recursos digitais na Web. *DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação*, 8(3). Recuperado em 19 de Junho, 2007 de [http://www.dgz.org.br/jun07/Art\\_04.htm](http://www.dgz.org.br/jun07/Art_04.htm).
- Catarino, M. E. & Baptista, A. A. (2008a). Relating Folksonomy with Dublin Core. *Proceedings of DC-2008, International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, Berlin, 2008. Recuperado em 5 de Novembro, 2008 de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8167>.

Catarino, M. E. & Baptista, A. A. (2008b). Social Tagging and Dublin Core: A Preliminary Proposal for an Application Profile for DC Social Tagging. *Proceedings of International Conference on Electronic Publishing*, 12., Toronto, 2008. Recuperado em 5 de Novembro, 2008 de [http://elpub.scix.net/data/works/att/100\\_elpub2008.content.pdf](http://elpub.scix.net/data/works/att/100_elpub2008.content.pdf).

Catarino, M. E. & Baptista, A. A. (2008c). Web Semântica e a qualidade no intercâmbio da informação. In: Tomaél, M. I. (Org.). *Fontes de Informação na Internet*. Londrina : EDUEL. Cap. 2.

Corcho, O., Fernandez-Lopez, M. & Gomez-Perez, A. (2001). *OntoWeb: Ontology-based Information Exchange for Knowledge Management and electronic Commerce: Technical RoadMap, v.1.0*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado em 23 de Agosto, 2007 de [http://babage.dia.fi.upm.es/ontoweb/wp1/OntoRoadMap/documents/D11\\_v1\\_0.pdf](http://babage.dia.fi.upm.es/ontoweb/wp1/OntoRoadMap/documents/D11_v1_0.pdf).

Corcho, O., Fernandez-Lopez, M. & Gomez-Perez, A. (2003). Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point?. *Data & Knowledge Engineering*, 46, 41-64.

Coyle, K. & Baker, T. (2008). *Guidelines for Dublin Core Application Profile: working draft*. DCMI, 2008. Recuperado em 06 de Novembro, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/11/03/profile-guidelines/>.

Creswell, J. W. (2007). *Projeto de Pesquisa, Método Qualitativo, Quantitativo e Misto*. São Paulo : Artmed.

Crow, R. (2002). *The case for institutional repositories: a SPARC position paper*. Washington DC : SPARC. Recuperado em 25 de Abril, 2007 de [http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir\\_final\\_release\\_102.pdf](http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir_final_release_102.pdf).

DCMI Usage Board (2008a). *DCMI Metadata Terms*. Recuperado em 15 de Março, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/01/14/dcmi-terms/>.

DCMI Usage Board (2008b). *DCMI Type Vocabulary*. Recuperado em 15 de Março, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/01/14/dcmi-type-vocabulary/>.

Dias, E. W. (2006). Organização do conhecimento no contexto das bibliotecas tradicionais e digitais. In Naves, M. M. L. & Kuramoto, H.. *Organização da informação: princípios e tendências*. Brasília : Briquet de Lemos.

Dublin Core Metadata Initiative (2004). *History of the Dublin Core Metadata Initiative*. Recuperado em 02 de Setembro, 2007 de <http://dublincore.org/about/history/>.

Dublin Core Metadata Initiative (2007). *DCMI term declarations represented in RDF schema language..* Recuperado em 15 de Março, 2008 de <http://dublincore.org/schemas/rdfs>.

Dublin Core Metadata Initiative (2008a). *Dublin Core Metadata Element Set: version 1.1*. Recuperado em 15 de Março, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/01/14/dces>.

Dublin Core Metadata Initiative (2008b). *DCMI Social Tagging Community*. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://dublincore.org/groups/social-tagging>.

- Dublin Core Metadata Initiative (2008c). *DCMI Work Structure*. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://dublincore.org/groups/>.
- Falbo, R. A., Guizzardi, G. & Duarte, K. C. (2002). An Ontological Approach to Comain Engineering. *Proceedings of International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, Ischia, Italy, 2002. Recuperado em 17 de Setembro, 2007 de <http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/pub/Seke2002.pdf>.
- Feinberg, M. (2006). An examination of authority in social classification systems. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17. , Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06feinberg.pdf>.
- Folksonomy (2006). In *Wikipédia*, a enciclopédia livre. Recuperado em 31 de Outubro, 2006 de <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Folksonomy&oldid=83825349>.
- Freitas, F. L. G. (2004). *Ontologias e a Web Semântica*. [s.l.:s.n.]. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de <http://www.inf.unisinos.br/~renata/cursos/topicosv/ontologias-ws.pdf>.
- Golder, S. A. & Huberman, B. A. (2006a). *The Structure of Collaborative Tagging systems*. Recuperado em 14 de novembro, 2006 de <http://arxiv.org/abs/cs.DL/0508082>.
- Golder, S. A. & Huberman, B. A. (2006b). Usage patterns of collaborative tagging systems. *Journal of Information Science*, 32(2), 198-208.
- Gracio, J. C. A. (2002). *Metadados para descrição de recursos da Internet: o padrão Dublin Core, aplicações e a questão da interoperabilidade*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação, não publicada, Universidade Estadual Paulista. Campus de Marília. Recuperado em 02 de Setembro, 2007 de [http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/get.php/3680/gracio\\_jca\\_dr\\_mar.pdf](http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/get.php/3680/gracio_jca_dr_mar.pdf).
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Technical Report KSL92-71*. Stanford California: Knowledge Systems Laboratory. Stanford University.. Recuperado em 23 de Agosto, 2007 de [http://www-ksl.stanford.edu/KSL\\_Abstracts/KSL-92-71.html](http://www-ksl.stanford.edu/KSL_Abstracts/KSL-92-71.html). Publicado em *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-221.
- Gruber, T., Gruninger, M., Hayes, P., McGuinness, D. & Obrst, L. (2007). *Ontology Framework Draft Statement*. Recuperado em 14 de Agosto, 2007 de [http://ontolog.cim3.net/file/work/OntologySummit2007/Framework-1c\\_ontolog%20proposal20070419-2.doc](http://ontolog.cim3.net/file/work/OntologySummit2007/Framework-1c_ontolog%20proposal20070419-2.doc).
- Guizzardi, G. (2000). *Uma abordagem metodológica de desenvolvimento para e com reuso baseada em Ontologias formais de domínio*. Dissertação de Mestrado em Informática, não publicada, Departamento de Informática, Universidade Federal do Espírito Santo. Recuperado em 09 de Agosto, 2007 de <http://www.loa-cnr.it/Guizzardi/MSc.htm>.
- Guy, M. & Tonkin, E. (2006). Folksonomies: tidying up tags?. *D-Lib Magazine*, 12(1). Recuperado em 12 de Dezembro, 2006 de <http://www.dlib.org/dlib/january06/guy/01guy.html>.

- Haav, H. M. & Lubi, T.L. (2001). A survey of concept-based information retrieval tools on the web. *Proceedings of East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems*, 5., Lithuania, 2001. Recuperado em 17 de Agosto, 2007 de <http://www.science.mii.it/ADBIS/local2/haav.pdf>.
- Hammond, T., Hannay, T., Lund, B., & Scott, J, (2005). Social Bookmarking Tools (I): a general review. *D-Lib Magazine*, 11(4). Recuperado em 14 de Novembro, 2006 de <http://www.dlib.org/dlib/april05/hammond/04hammond.html>.
- Harnard, S. et al. (2004). The Access/Impact problem and the green and gold roads to open access. *Serials Review*, 30(4). Recuperado em 23 de Abril, 2007 de <http://dx.doi.org/10.1016/j.serrev.2004.09.013>.
- Heflin, J. (Ed.) (2004). *OWL Web Ontology Language: use cases and requirements*. W3C Recommendations, 10 Fev. 2004. Recuperado em 20 de Dezembro, 2008 de <http://www.w3.org/TR/webont-req/#onto-def>.
- Herry, R. & Patel, M. (2000). Application Profile: mixing and matching metadata schemas. *Ariadne*, 25. Recuperado em 06 de Agosto, 2008 de <http://www.ariadne.ac.uk/issue25/app-profiles/>.
- Hillmann, D. (2005). *Using Dublin Core*. DCMI, 2005. Recuperado em 30 de Agosto, 2007 de <http://dublincore.org/documents/usageguide/>.
- Infopedia Enciclopédias e dicionários* (2008). Porto : Porto editora. Recuperado em 07 de Fevereiro, 2008 de <http://www.infopedia.pt>.
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia [IBICT] (2004). *BDTD*. Recuperado em 23 de Abril, 2007 de <http://btdt.ibict.br/btdt/utilitários/sobre.jsp>.
- International Standards Organization [ISO] (1986). *ISO 2788: Documentation: Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri*. [S.L.] : ISO.
- Jesukiewicz, P. (2005). CORDRA and the ADL Registry. *Papers of Public Health Information Network*, 3., Atlanta, Georgia, 2005. Recuperado em 30 de Julho, 2008 de [http://www.cdc.gov/phn/conference/05conference/05-10-05/2F\\_CORDRA.pdf](http://http://www.cdc.gov/phn/conference/05conference/05-10-05/2F_CORDRA.pdf).
- Johnson, R. K. (2002). Institutional Repositories. *D-Lib Magazine*, 8(11). Recuperado em 24 de Abril, 2007 de <http://www.dlib.org/dlib/november02/johnson/11johnson.html>.
- Joseph, S., Yukawa, J., Suthers, D. & Harada, V. (2006). Searching emergent vocabularies: exploring methods to reduce cognitive load during web navigation and resource contribution. *Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences*, 39. Recuperado em 14 de Novembro, 2006 de <http://ieeexplore.ieee.org/iels/10548/33367/01579603.pdf>.
- Kakali, C. et al. (2007). Integrating Dublin Core metadata for cultural heritage collections using ontologies. *Proceedings of International Conference on Dublin Core and Metadata Application*, Singapore, 2007. Recuperado em 19 de Setembro, 2007 de <http://www.dcmipubs.org/ojs/index.php/pubs/article/view/16/11/>.

- King, R. (2007). Q&A with Tim Berners-Lee. *BusinessWeek, Ceo Guide to Technology*, 9 abr. 2007. Recuperado em 14 de Agosto, 2007 de [http://www.businessweek.com/print/technology/content/apr2007/tc20070409\\_961951.htm](http://www.businessweek.com/print/technology/content/apr2007/tc20070409_961951.htm).
- Kipp, M. E. I. (2006). *@toread and Cool: Tagging for time, task and emotion*. Recuperado em 05 de Novembro, 2008 de <http://dlist.sir.arizona.edu/1633/>.
- Koivunen, Marja-Riitta & Miller, Eric (2001). *W3C Semantic Web Activity*. Recuperado em 14 de Agosto, 2007 de <http://www.w3.org/2001/12/semweb-fin/w3csw>.
- Kruk, S. R., Synak, M. & Zimmermann, K. (2005a). *MarcOnt – Integration Ontology for Bibliographic Description Formats*. Recuperado em 19 de Setembro, 2007 de <http://www.marcont.org/marcont/pdf/DC2005skmskz.pdf>.
- Kruk, S. R., Synak, M. & Zimmermann, K. (2005b). *MarcOnt Initiative. Bibliographic Description and Related Tools Utilising Semantic Web Technologies*. Recuperado em 19 de Setembro, 2007 de <http://library.derri.ie/servlet/showPDF?docId=http%3a%2f%2flibrary.derri.ie%2fresource%2f19fbf1ff&chapter=1&view=pdf>.
- Kuramoto, H. (2006a). *Open Archives um marco na história das Bibliotecas Digitais*. Recuperado em 30 de Agosto, 2007 de [http://www.rpn.br/\\_arquivo/sci/2006/Kuramoto\\_helio.pdf](http://www.rpn.br/_arquivo/sci/2006/Kuramoto_helio.pdf).
- Kuramoto, H. (2006b). Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. *Ciência da Informação*, 35(2), 91-102. Recuperado em 19 de Fevereiro, 2007 de <http://www.scielo.br/pdf/ci/v35n2/a10v35n2.pdf>.
- Kyrillidou, M. & Bland, L. (2008). *ARL Statistics 2006-07*. Washington DC, EUA: ARL. Recuperado em 20 Dezembro, 2008 de <http://www.arl.org/bm~doc/arlstat07.pdf>.
- Kyrillidou, M. (2004). Serials Trends Reflected in the ARL Statistics 2002-03. *ARL*, 234, 14-15. Recuperado em 03 de Outubro, 2007 de <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br234/br234serials.shtml>.
- Lagoze, C. & Van de Sompel, H. (2001). The Open Archives Initiative: building a low-barrier interoperability framework. *Papers of JCDL'01, Joint Conference on Digital Libraries*, Roanoke, VA, 2001. Recuperado em 23 de Abril, 2007 de <http://www.openarchives.org/documents/jcdl2001-oai.pdf>.
- Lancaster, F. W. (2004). *Indexação e Resumos: teoria e prática* (2.ed.). Brasília : Briquet de Lemos/Livros.
- Librelotto, G. R. (2005). *Topic Maps: da sintaxe à Semântica*. Tese de Doutorado em Informática, não publicada, Departamento de Informática, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Lin, X., Beaudoin, J. E., Bui, Y., & Desai, K. (2006). Exploring characteristics of social classification. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17., Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://dlist.sir.arizona.edu/1790/lin.pdf>.

- Luke, S. (2000). *Dublin Core Ontology*. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/onts/dublin.html>.
- Lund, B., Hammond, T., Flack, M. & Hannay, T. (2005). Social Bookmarking Tools (II): a case study: Connotea. *D-Lib Magazine*, 11(4). Recuperado em 14 de Novembro, 2006 de <http://www.dlib.org/dlib/april05/lund/04lund.html>.
- Lynch, C. A. (2003). Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age, *ARL*, 226. Recuperado em 14 de Fevereiro, 2007 de <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226ir.shtml>.
- Malucelli, A. (2005). *Ontologias*. Recuperado em 15 de Fevereiro, 2008 de <http://paginas.fe.up.pt/~eol/TNE/APONT/Ontologia.pdf>.
- Markoff, J. (2006). Entrepreneurs see a Web guided by common sense. *New York Times, NY Business*, Novembro, 12, 2006. Recuperado em 18 de Dezembro, 2008 de [http://www.nytimes.com/2006/11/12/business/12web.html?pagewanted=1&\\_r=1](http://www.nytimes.com/2006/11/12/business/12web.html?pagewanted=1&_r=1).
- Marlow, C., Naaman, M., Boyd, D. & Davis, M. (2006). Position Paper, Tagging, Taxonomy, Flickr, Article, ToRead. *Papers of WWW2006 International World Wide Web Conference*, 15., Edinburgo Scotland, 2006. Recuperado em 14 de Novembro, 2006 de <http://www.danah.org/www2006.pdf>.
- Mathes, A. (2004). *Folksonomies - cooperative Classification and Communication through shared metadata*. Computer Mediated Communication – LIS590CMC, Urbana : University of Illinois. Recuperado em 25 de Outubro, 2006 de <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.html>.
- McComb, D. (2006). *A minimalist upper ontology*. Semantic Technology. Recuperado em 24 de Março de 2009 de [http://semantic-conference.blogspot.com/semtech06/2006/02/a\\_minimalist\\_up.html](http://semantic-conference.blogspot.com/semtech06/2006/02/a_minimalist_up.html).
- McGuinness, D. L. & Hamelen, F. (Eds.) (2004). *OWL Web Ontology Language Overview*. W3C Recommendation, 10 fev. 2004. Recuperado em 15 de Fevereiro, 2008 de <http://www.w3.org/TR/owl-features/>.
- Meadows, A. J. (1999). *A comunicação científica*. Traduzido por Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília : Briquet de Lemos / Livros.
- Méndez Rodríguez, E. M. (2002). *Metadados y recuperación de información: estándares, problemas y aplicabilidade n bibliotecas digitales*. Espanha: Ediciones TREA. p.141 -159.
- Méndez Rodríguez, E., Bravo, A. & Lopez, L.M. (2007). Microformatos: Web 2.0 para el Dublin Core. *El profesional de la información*, 16(2), 107-113.
- Menezes, E. M., Cunha, M. V. & Heemann, V. M. (2004). *Glossário de análise documental*. São Paulo : ABECIN. (Teoria e Crítica, 01).

Miller, E. (1998). An Introduction to the Resource Description Framework. *D-Lib Magazine*, 4(5). Recuperado em 23 de Janeiro, 2007 de <http://www.dlib.org/dlib/may98/miller/05miller.html>.

Morgan, C. (1999). *Bibliographic Citation Working Draft*. DCMI, 1999. Recuperado em 27 de Maio, 2008 de <http://dublincore.org/documents/bib-citation/>.

Mote, N. (2006). *The new school of ontologies*. Recuperado em 26 de Outubro, 2006 de <http://www.isi.edu/~mote/papers/Folksonomy.pdf>.

Myers, M. D. (1997). Qualitative research in Information Systems. *MIS Quarterly*, 21(2), p.241-242. Recuperado em 22 de Outubro de 2007 de MISQ Discovery, archival version, June 1997 [http://www.misq.org/discovery/MISQD\\_isworld/](http://www.misq.org/discovery/MISQD_isworld/) & MISQ Discovery, update version, last modified: September, 2007, <http://www.qual.auckland.ac.nz>.

National Information Standards Organization (2004). *Understanding Metadata*. Bethesda: NISO Press. Recuperado em 05 de Setembro, 2007 de <http://www.niso.org/standards/resources/UnderstandingMetadata.pdf>.

Nilsson, M. & Baker, T. (2007). *DCMI Architecture Forum*. Recuperado em 25 de Setembro, 2007 de <http://dublincore.org/groups/architecture/>.

Nilsson, M. (2008). *Description Set Profile: a constraints language for Dublin Core application profile*. DCMI. Recuperado em 06 de Novembro, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/03/31/dc-dsp/>.

Nilsson, M., Baker, T. & Johnston, P. (2008a). *The Singapore Framework for Dublin Core Application Profile*. DCMI, 2008. Recuperado em 06 de Novembro de 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/01/14/singapore-framework/>.

Nilsson, M., Baker, T. & Johnston, P. (2008b). *Interoperability levels for Dublin Core Metadata*. DCMI, 2008. Recuperado em 17 de Dezembro, 2008 de <http://dublincore.org/documents/2008/11/03/interoperability-levels/>.

Novacek, V., Dabrowski, M., Kruk, S. R. & Handschuh, S. (2007). *Extending Community Ontology Using Automatically Generated Suggestions*. Recuperado em 19 de Setembro, 2007 de <http://www.marcont.org/marcont/pdf/FLIARS-2007.pdf>.

O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0?: design patterns and business models for the next generation of software*. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://oreilly.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.

Ohmukai, I., Hamasaki, M. & Takeda, H. (2006). A Proposal of Community-based Folksonomy with RDF Metadata. *ISWC*, 5., 2006. Recuperado em 26 de Outubro, 2006 de <http://www.kasm.nii.ac.jp/papers/takeda/05/ohmukai05iswc.pdf>.

Open Archives Initiative [OAI] (2006). *Open Archives Initiative Announces Object Reuse and Exchange (ORE)*. 13 oct. 2006. Recuperado em 16 de Outubro, 2006 de <http://www.openarchives.org/ore/documents/ORE-Announcement.html>.

- Open Archives Initiative [OAI] (2008). Open Archives Initiative Announces Object Reuse and Exchange: ORE User Guide – PRIMER. 17 oct. 2008. Recuperado em 06 de Março, 2008 de <http://www.openarchives.org/ore/1.0/primer>
- Peterson, E. (2006). Beneath the Metadata: some philosophical problems with Folksonomy. *D-Lib Magazine*, 12(11). Recuperado em 12 de Dezembro, 2006 de <http://www.dlib.org/dlib/november06/peterson/11peterson.html>.
- Pinto, E. C. (2006). *Repensando o Commo da Comunicação científica*. Dissertação de Mestrado em Ciências, não publicada, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://clube-oai.incubadora.fapesp.br/portal/dissertacao/dissetacao-final.pdf>.
- Powel, A. & Johnston, P. (2003). *Guidelines for implementing Dublin Core in XML*. DCMI, 2003. Recuperado em 05 de Setembro, 2007 de <http://dublincore.org/documents/2003/04/02/dc-xml-guidelines/>.
- Powell, A., Nilsson, M., Naeve, A., Johnston, P. & Baker, T. (2007). DCMI *Abstract Model*. DCMI, 2007. Recuperado em 03 de Outubro, 2007 de <http://dublincore.org/documents/abstract-model/#sect-2>.
- Quintarelli, E. (2005). Folksonomies: power to the people. *Papers of Incontro ISKO Italia - UNIMIB*, Milão, 2005. Recuperado em 23 de Outubro, 2006 de <http://www.iskoi.org/doc/folksonomies.htm>.
- Ratanajaipan, P., Nantajeewarawat, E. & Wuwongse, V. (2007). OWL/XDD: a formal language for application profiles, *IEICE Transactions*, 90-D(10): 1611-1620.
- Ribas, S. A. (2004). *Metodologia científica aplicada*. Rio de Janeiro : Ed. UERJ.
- Rodrigues, E., Baptista, A. A., Ramos, I. & Sarmiento e Sousa, M.F. (2004). RepositóriUM: implementação do DSpace em português: lições para o futuro e linhas de investigação. *Actas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*, 5, Lisboa, 2004. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de <http://hdl.handle.net/1822/679>.
- Rudio, F. V. (1999). *Introdução ao Projecto de Pesquisa Científica* (26.ed.). Petrópolis : Vozes.
- Russell, T. (2005). *Contextual authority tagging: cognitive authority through folksonomy*. Recuperado em 26 de Outubro, 2006 de <http://www.terrellrussell.com/projects/contextualauthoritytagging/conanthtag200505.pdf>.
- Sarmiento, F., Miranda, A., Baptista, A.A. & Ramos, I. (2005). Algumas considerações sobre as principais declarações que suportam o movimento Acesso Livre. *World Congress on Health Information and Libraries*, 9., Salvador, Bahia, Brasil, 2005. Recuperado em 23 de Abril, 2007 de <http://www.icml9.org/programa/track5/public/documents/Fernanda%20Sarmiento-112444.pdf>.
- SHERPA (2008). *Sherpa: opening access to research*. Recuperado em 26 de Fevereiro, 2008 de <http://www.sherpa.ac.uk>.

SHOE (2000). *Simple HTML Ontology Extensions*. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/onts/dublin.html>.

Sicilia, Miguel-Angel (2005). On the use of existing upper ontologies as a metadata integration mechanism. *Presented in the 2005 international conference on Dublin Core and metadata applications: vocabularies in practice*, Madri. Recuperado em 19 de Setembro, 2007 de <http://www.nl.go.kr/dcpapers/pdf/2005/paper23.pdf>.

Sicilia, Miguel-Angel (2008). *Upper Ontology* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por [elisabetecatarino@yahoo.com.br](mailto:elisabetecatarino@yahoo.com.br) em 11 de Dezembro de 2008.

Silva, H. (2007). *Perfil Nacional de Metadados para Informação Geográfica (Perfil MG)*. Lisboa : Instituto Geográfico Português, Sistema Nacional de Informação Geográfica. Recuperado em 30 de Agosto, 2007 de [http://snig.igeo.pt/menu/Frameset\\_metadados\\_PerfilMIG.htm](http://snig.igeo.pt/menu/Frameset_metadados_PerfilMIG.htm).

Smith, M. K. (2006). Viewer tagging in art museums: comparisons to concepts and vocabularies of art museum visitors. *Papers of SIG/CR Classification Rerearch Workshop*, 17. , Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06smith.pdf>.

*Social Bookmarking* (2007). In *Wikipédia*, a enciclopédia livre. Recuperado em 20 de Fevereiro, 2007 de [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bookmark\\_%28computers%29&oldid=104328268](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bookmark_%28computers%29&oldid=104328268).

Southwick, S. B. (2003). *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações: Modelo e Tecnologia*. Brasília : IBICT/BDTD. Recuperado em 01 de Outubro, 2007 de [http://bdt2.ibict.br/images/stories/documentos\\_importantes/bdtd\\_documentosilvia.doc](http://bdt2.ibict.br/images/stories/documentos_importantes/bdtd_documentosilvia.doc).

Souza, R. R. & Alvarenga, L. (2004). A Web Semântica e suas contribuições para a ciência da informação. *Ciência da Informação*, 33(1), 132-141. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n1/v33n1a16.pdf>.

Souza, T. B., Catarino, M. E., Santos, P. C. (1997). Metadados: catalogando dados na Internet. *Transinformação*, 9(2), 93-105. Recuperado em 30 de Agosto, 2007 de <http://biblioteca.ricesu.com.br>.

Spiteri, L. (2006). *Controlled Vocabulary and Folksonomies*. Recuperado em 16 de Outubro, 2006 de <http://www.collectionscanada.ca/obj/014005/f2/014005-05-209-e-e.pdf>.

Straub, B., Gefen, D. & Boudreau, M. C. (2004). *The IS World quantitative, positivism research methods website*. Recuperado em 3 fevereiro, 2008 de <http://dstraub.cis.gsu.edu:88/quant/>

Studer, R., Benjamins, V. R. & Fensel, D. (1998). Knowledge engineering: principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 25, 161-197. Recuperado em 15 de Setembro, 2007 de <http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/cgi-bin/psgunzip/1997/wiwi/33/33.pdf>.

Sturtz, D. N. (2006). Communal categorization: the folksonomy. Recuperado em 07 de Dezembro, 2006 de <http://www.davidsturtz.com/drexel/622/communal-categorization-the-folksonomy.html>

Suber, P. (2006a). *A very Brief Introduction to Open Access*. Recuperado em 12 de Setembro, 2007 de <http://www.earlham.edu/~peters/fos/brief.htm>.

Suber, P. (2006b). *Open Access Overview*. Recuperado em 12 de Setembro, 2007 de <http://www.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm>.

Suber, P. (2007). *Timeline of the Open Access Movement*. Recuperado em 05 de Junho, 2007 de <http://www.earlham.edu/~peters/fos/timeline.htm>.

Taft, E., Pravetz, J., Ziller, S. & Masinter, L. (2004). *The application/pdf media type: request for comments: 3778*. Adobe systems, May 2004. Recuperado em 26 de Maio, 2008 de <http://www.ietf.org/rfc/rfc3778.txt>.

Tennis, J. (2006). Social Tagging and the next steps for indexing. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17., Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06tennis.pdf>.

Tomaél, M. I. & Marteleto, R. M. (2006). Redes sociais: posições dos autores no fluxo da informação. *Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis*, n.esp., 1ºsem. 2006. Recuperado em 13 de Novembro, 2008 de <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/342/387>.

Tonkin, E. (2006). Searching the Long Tail: hidden structure in social tagging. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 4., Austin, Texas, 2006. Recuperado em 10 de Abril, 2005 de <http://hdl.handle.net/1822/679>.

Tonkin, E. et al. (2007). Kinds of tags: a collaborative research study on tag usage and structure (Presentation). *European Networked Knowledge Organization Systems (NKOS)*, 6. & *EDCL Conference*, 11., Budapeste, Hungary. Recuperado em 10 de Dezembro, 2007 de <http://www.comp.glam.ac.uk/pages/research/hypermedia/nkos/nkos2007/papers/tonkin.pdf>.

Trant, J. (2006a). Exploring the potential for social tagging and folksonomy in art museums: proff of concept. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 12(1), 63-81.

Trant, J. (2006b). Social Classification and folksonomy in art museums: early data from the steve.museum tagger prototype. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17. , Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06trant.pdf>.

Universidade do Minho (2005). *Normas de formatação das teses de mestrado e de doutoramento: despacho RT-32/2005*. Guimarães : Universidade do Minho. Recuperado em 05 de Janeiro, 2009 de [http://www.uminho.pt/uploads/Anexo1doDespacho\\_RT-32\\_2005.doc](http://www.uminho.pt/uploads/Anexo1doDespacho_RT-32_2005.doc).

Uschold, M. & Jasper, R. (1999). A framework for understanding and classifying ontology applications. *Proceedings of IJCAI-99 Workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5)* Stockholm, Sweden, 1999. Recuperado em 16 de agosto, 2007 de <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-18/11-uschold.pdf>.

Valongueiro, A. (2006). *Sobre folksonomia, tags e afins*. Recuperado em 02 de Novembro, 2006 de <http://valongueiro.blogspot.com/2006-10-01-archive.html>

Van de Sompel, H. (2000). The Santa Fé Convention of the Open Archives Initiative. *D-Lib Magazine*, 6(2). Recuperado em 19 de Outubro, 2007 de <http://www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html>.

Van de Sompel, H. (2006). The brave new world of scholarly repositories. *Proceedings of ELPUB2006 – International Conference on Electronic Publishing*, 10., Bansko, Bulgária, 2006. Recuperado em 23 de Abril, 2007 de [http://elpub.scix.net/cgi-bin/works/Show?1506\\_elpub2006](http://elpub.scix.net/cgi-bin/works/Show?1506_elpub2006).

Van Heijst, G., Schreiber, A. T. & Wielinga, B. J. (1997). Using explicit ontologies in KBS development. *In. J. Human-Computer Studies*, 45, 183-292.

Viana, C. L. M., Mardero Arellano, M. A. & Shintaku, M. (2005). Repositórios institucionais em ciência e tecnologia: uma experiência de customização do Dspace. *Proceedings do Simpósio Internacional de Bibliotecas Digitais*, 3., São Paulo, Brasil, 2005. Recuperado em 24 de Abril, 2007 de <http://eprints.rclis.org/archive/00005563/01/viana358.pdf>.

Vob, J. (2007). *Tagging, folksonomy & Co – renaissance of manual indexing?*. Recuperado em 24 de Março, 2007 de [http://arxiv.org/PS\\_cache/cs/pdf/0701/0701072.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/cs/pdf/0701/0701072.pdf).

Voss, J. (2006). Collaborative thesaurus tagging the Wikipedia way. *Wikimetrics*, 1(1). Recuperado em 15 de Novembro, 2006 de <http://arxiv.org/trackback/cs/0604036>.

Wal, T. V. (2006). *Folksonomy definition and wikipedia*. Recuperado em 22 de Novembro, 2006 de <http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1750>.

*Webster's Online Dictionary: with multilingual Thesaurus Translation* (2008). Recuperado em 05 de Janeiro, 2008 de <http://www.websters-online-dictionary.com>.

Winget, M. (2006). User-defined classification on the onlis photo sharing site flickr ... or How I Leraned to stop worrying and love the million typing monkeys. *Papers of SIG/CR Classification Research Workshop*, 17., Austin (USA), 2006. Recuperado em 06 de Novembro, 2006 de <http://www.slais.ubc.ca/users/sigcr/sigcr-06winget.pdf>.

Woodley, M. S., Clement, G. & Winn, P. (2005). *DCMI Glossary*. DCMI, 2005. Recuperado em 25 de Agosto, 2007 de <http://dublincore.org/documents/usageguide/glossary.shtml>.

Word Wide Web Consortium [W3C] (2001). *W3C Semantic Web Activity*. Recuperado em 12 fevereiro 2008 de <http://www.w3c.org/2001/SW/>.

Wordnet (2008). *A lexical database for the english language*. Princeton University, Cognitive Science Laboratory. Recuperado em 07 de Fevereiro, 2008 de <http://wordnet.princeton.edu/>.

Yin, R. K. (1989). *Case Study Research: design and methods*. Thousands Oaks, USA, 1989.

---

# Apêndice 1 - Base de dados KoT\_Onto:

## Atributos e Folhas de Dados

---

A seguir apresentam-se as figuras contendo os atributos e folhas de dados de cada uma das tabelas componentes da base de dados KoT\_Onto.

### I - TABELAS PRIMÁRIAS

#### **I.1 - TABELA *Doc***

Composta pelos atributos que descrevem os recursos: ID Doc (número identificador do recurso), Título, URL. Bem como a quantificação do número de utilizadores e de etiquetas atribuídas: N° User (número de utilizadores), N° Tags (N° de unidades de etiquetas) e Occurrence Tags (N° total de ocorrências de etiquetas, considerando-se que uma etiqueta podia ser atribuída por vários utilizadores a vários recursos).

	Nome do campo	Tipo de dados
	ID Doc	Numeração automática
	Título	Texto
	URL	Texto
	N° Users Connotea	Número
	N° Users Delicious	Número
	Total N° Users	Número
	N° Tags Connotea	Número
	Occurrence Tags - Connotea	Número
	N° Tags Delicious	Número
	Occurrence Tags - Delicious	Número
	N° Total Tags	Número
	Total Occurrence Tags	Número

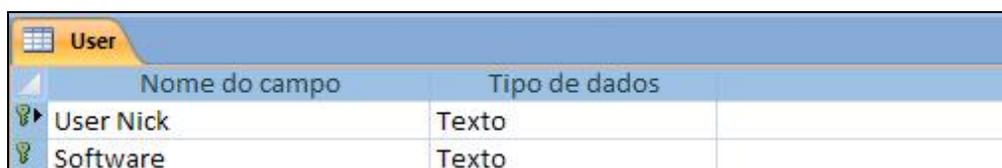
**Figura A1.1:** Atributos – Tabela *Doc*

ID Doc	Titulo	URL	Doc								
			N° Users Connotea	N° Users Delicious	Total N° Users	N° Tags Connotea	Occurrence Tags - Connotea	N° Tags Delicious	Occurrence Tags - Delicious	N° Total Occurrence Tags	
1	The Core	<a href="http://www.dlib.org/dlib/november06/pomerantz/11pomerantz.html">http://www.dlib.org/dlib/november06/pomerantz/11pomerantz.html</a>	9	12	21	18	30	21	27	38	57
2	Library 2.0	<a href="http://www.talis.com/resources/documents/447_Library_2_prfl1.pdf">http://www.talis.com/resources/documents/447_Library_2_prfl1.pdf</a>	8	35	43	12	21	36	83	43	104
3	Dspace	<a href="http://www.dlib.org/dlib/january03/smith.01smith.html">http://www.dlib.org/dlib/january03/smith.01smith.html</a>	7	23	30	15	22	28	57	41	79
4	Resource Description and Access (RDA)	<a href="http://www.dlib.org/dlib/january07/coyle.01coyle.html">http://www.dlib.org/dlib/january07/coyle.01coyle.html</a>	10	106	116	10	23	96	386	101	409
5	The Semantic Web	<a href="http://www.siam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC388EF21">http://www.siam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC388EF21</a>	7	156	163	10	17	118	475	125	492
6	Social Bookmarking Tools (II)	<a href="http://www.dlib.org/dlib/april05/hund.04hund.html">http://www.dlib.org/dlib/april05/hund.04hund.html</a>	100	504	604	91	231	315	1751	406	1982
7	Social Bookmarking Tools (I)	<a href="http://www.dlib.org/dlib/april05/hammond.04hammond.html">http://www.dlib.org/dlib/april05/hammond.04hammond.html</a>	100	0	100	90	510	0	0	90	510
8	Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic Maps! making sense of it all	<a href="http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/bn-vs-thesauri.html">http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/bn-vs-thesauri.html</a>	9	406	415	15	31	263	1477	278	1508
9	What are the differences between a vocabulary, a taxonomy, a thesaurus, an ontology, and a meta-model?	<a href="http://www.metamodel.com/article.php?story=2003011521123271">http://www.metamodel.com/article.php?story=2003011521123271</a>	13	277	290	21	38	174	1010	188	1048
10	Beneath the Metadata	<a href="http://www.dlib.org/dlib/november06/peterson/11peterson.html">http://www.dlib.org/dlib/november06/peterson/11peterson.html</a>	25	419	444	41	87	245	1892	265	1979

Figura A1.2: Folha de Dados – Tabela Doc

## I.2 TABELA *User*

Contém atributos que descrevem os Utilizadores. Esses utilizadores foram considerados em relação ao serviço de Social Bookmarking ao qual pertenciam. Portanto, se estivessem cadastrados em ambos os serviços, com o mesmo usernick, foram contados duplamente. Para isso a tabela possui duas chaves (User Nick e Software).



User	
Nome do campo	Tipo de dados
User Nick	Texto
Software	Texto

Figura A1.3: Atributos - Tabela *User*



User Nick	Software
a_mart	Delicious
A_Olympia	Delicious
A_Olympia	Connotea
a_rupeshkumar	Delicious
a_w_mason	Delicious
a1ba	Delicious
a1pyne	Delicious
a2k	Delicious
a77ila	Delicious
a7an	Delicious
a9bejo	Delicious
aabut	Delicious
aacastellarnau	Delicious

Figura A1.4: Folha de Dados – Tabela *User*

## I.3 – TABELA *Tag*

Com atributos que descrevem as etiquetas atribuídas aos recursos. Tag registra a etiqueta propriamente dita e ObservationTag permite que se faça anotações, como por exemplo o Idioma da etiqueta.

Tag		
	Nome do campo	Tipo de dados
🔑	Tag	Texto
	Observation Tag	Texto

Figura A1.5: Atributos – Tabela *Tag*

Tag		
	Tag	Observation Tag
⊞	a""... "	
⊞	a.i.	
⊞	a_lire	Idioma=FR
⊞	a2k	Access to Knowledge
⊞	aa_textaloud	
⊞	aaakey	
⊞	aacr2	
⊞	aan-june2006	
⊞	aaronwall	
⊞	aat	
⊞	about	
⊞	about:semantic-web	
⊞	aboutness	
⊞	abstraction	
⊞	academia	IDIOMA=PT
⊞	academialis	IDIOMA=MUL (ES, PT, IT, GL...)
⊞	academic	
⊞	Academic & amp	
⊞	Academic copyright	

Figura A1.6: Folha de Dados – Tabela *Tag*

#### I.4 – TABELA *Metadata*

Contém atributos que descrevem os metadados. Os atributos estão originalmente definidos no documento DCMI Terms (DCMI Usage Board, 2008a).

Metadata		
	Nome do campo	Tipo de dados
🔑	Metadata	Texto
	Definition	Memo
	Comment	Memo
	Type of Term	Texto

Figura A1.7: Atributos – Tabela *Metadata*

Metadata			
Metadata	Definition	Comment	Type of Term
Abstract	A summary of the content of the resource.		element-refinement
Access Rights	Information about who can access the resource.	Access Rights may include	element-refinement
Accrual Method	The method by which items are added to a collection.	Recommended best practice	element
Accrual Periodicity	The frequency with which items are added to a collection.	Recommended best practice	element
Accrual Policy	The policy governing the addition of items to a collection.	Recommended best practice	element
Alternative	Any form of the title used as a substitute for the main title.	This qualifier can include	element-refinement
Audience	A class of entity for whom the resource is intended.	A class of entity may include	element
Audience Education Level	A general statement describing the educational level of the intended audience.		element-refinement
Available	Date (often a range) that the resource will be available.		element-refinement
Bibliographic Citation	A bibliographic reference for the resource.	Recommended best practice	element-refinement
Conforms To	A reference to an established standard to which the resource conforms.		element-refinement
Contributor	An entity responsible for making contributions to a collection.	Examples of a Contributor	element
Coverage	The spatial or temporal topic of the resource.	Spatial topic may be	element
Created	Date of creation of the resource.		element-refinement
Creator	An entity primarily responsible for making the resource.	Examples of a Creator	element
Date	A point or period of time associated with the resource.	Date may be used to	element
Date Accepted	Date of acceptance of the resource (e.g. of a grant proposal).		element-refinement
Date Copyrighted	Date of a statement of copyright.		element-refinement
Date Submitted	Date of submission of the resource (e.g. to a journal).		element-refinement
Description	An account of the resource.	Description may include	element

Figura A1.8: Folha de Dados –Tabela *Metadata*

## II – TABELAS SECUNDÁRIAS

### II.1 TABELA *Doc\_User\_Tag*

Criada com o intuito de relacionar cada recurso aos seus utilizadores e respectivas etiquetas.

Doc_User_Tag		
Nome do campo	Tipo de dados	
ID Doc	Número	
User Nick	Texto	
Tag	Texto	

Figura A1.9: Atributos – Tabela *Doc\_User\_Tag*

Doc_User_Tag		
ID Doc	User Nick	Tag
1	britne	dl
1	britne	education
1	britne	library_to_read
1	bryce - C	capstone
1	chrisbreitenbach	digital-libraries
1	diga	documentation
1	diga	enseignement
1	diga	numérisation

Figura A1.10: Folha de dados – Tabela *Doc\_User\_Tag*

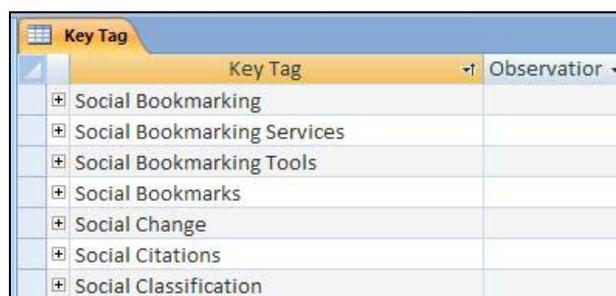
## II.2 – TABELA *Key\_Tag*

Desenvolvida para armazenar as Key-tags (etiquetas-chave) criadas após análise das etiquetas e registrar observações pertinentes.



Nome do campo	Tipo de dados
Key Tag	Texto
Observation Key Tag	Texto

Figura A1.11: Atributos – Tabela *Key\_Tag*

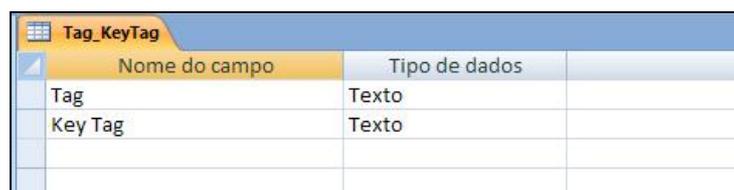


Key Tag	Observation
+	
+	
+	
+	
+	
+	
+	
+	

Figura A1.12: Folha de dados – Tabela *Key\_Tag*

## II.3 – TABELA *Tag\_KeyTag*

Criada com os atributos Tag e Key-tag originários das tabelas de mesmo nome. Permite visualizar cada uma das Key-Tag e as suas respectivas etiquetas.



Nome do campo	Tipo de dados
Tag	Texto
Key Tag	Texto

Figura A1.13: Atributos – Tabela *Tag\_KeyTag*

Tag_KeyTag	
Tag	Key Tag
best.practices	Best Practice
best/practice	Best Practice
best_practice	Best Practice
bestpractice	Best Practice
bestpractices	Best Practice
best-practices	Best Practice
best-practices	Best Practice
bones prÁ ctiques	Best Practice
melhorespraticas	Best Practice

Figura A1.14: Folha de Dados – Tabela *Tag\_KeyTag*

## II.4 – TABELA *Metadata\_Key\_Tag*

Os dados nesta tabela relacionam os dados das tabelas Doc, Metadata e Key-tag e regista observações relativas aos metadados.

Metadata_KeyTag	
Nome do campo	Tipo de dados
ID Doc	Número
Metadata	Texto
Key Tag	Texto
Observation Metadata_KeyTag	Texto

Figura A1.15: Atributos – Tabela *Metadata\_KeyTag*.

Metadata_KeyTag			
ID D	Metadata	Key Tag	Observation Met
1	Type	Article	Class Text (DCMI Type vocab.)
1	Subject	Assigned Readings	2
1	Subject	Bibliographies	2 - Texto contém análise de leituras recomendadas
1	Subject	Books	2 - Texto contém uma lista de books recomendados
1	Proposal	Capstone	NÃO ATRIBUIDO - Capstone : Ponto culminante, ou trabalho final d
1	Subject	Digital	
1	Subject	Digital Libraries	
1	Subject	Digital Library Education	
1	Subject	Digitalization	2
1	Is Part Of	D-Lib	Element Refinement (Refines Property Relation)
1	Subject	Documentation	2
1	Subject	Education	
1	Proposal	Important	RATE - Classificação do recurso como sendo importante
1	Subject	Information	

Figura A1.16: Folha de Dados – Tabela *Metadata\_KeyTag*



---

## Apêndice 2 – Questionário

---

Este apêndice contém o questionário enviado através do serviços Survey Monkey aos 267 participantes da conferência DC de 2008 (DC2008, Berlim).

### Description

Dear colleagues,

This research aims at identifying properties (metadata elements) that may be needed in order to clarify and express how given tags relate to the resource they describe.

As these tags are allocated by the resources' users, we believe that they are an added value to the description of resources: they represent the perception of these users regarding the resources they have tagged (e.g. good, ...) and also their relationship with those resources (e.g. to print, must read this).

In a previous phase of this study we have identified several properties that could potentially be used by social tagging applications. Some of these properties already belong to the Dublin Core Metadata Terms element set. However, others are new and, after completion of the research and validation of the community, may be proposed as part of an Application Profile for social tagging applications.

At this stage we need the opinion of the DC Community about these new properties that were identified. Please note that this questionnaire is being done in the scope of a PhD study and does not have any kind of endorsement by DCMI. Therefore, your answer is very important to validate the results of this study but it has no direct effect, either upon a potential application profile for social tagging applications or in any metadata element set endorsed by DCMI.

The questionnaire is organized around these potential new properties, for each of which we present their scope and some examples. Then, for each of them, we shall ask you if, in your opinion, it makes sense to use it for social tagging applications. It is very important that you justify your answers, as that will give us crucial qualitative information. If you have any suggestions, please write them in the space provided on the form. To help you decide, some examples of tags are provided for each property.

Notes:

- The term "resource" will be used to mean the "resource to which the tag has been applied".
- The term "tagger" will be used to mean "the user that applied a given tag to a resource".

Thank you in advance for your help.

Elisabete Catarino  
Ana Alice Baptista

### PROPERTY ACTION

Definition:

An Action that a tagger intends to take or suggests to take regarding the resources.

Comment:

Action may be used to describe the action taken by the tagger on the resource.

Examples:

Check it, Delete, Look at, Must Read, Print, Read Later, Review, To Do, To evaluate, To listen, To read, Writing to learn.

**1. Do you think ACTION may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions**

## PROPERTY CATEGORY

**Definition:**  
Category of a group of resources.

**Comment:**  
Category may be used to classify a set of resources, according to classifications other than theme or subject, since for those the SUBJECT property should be used.

**Examples:**  
Dc Tagged (set of resources that tagger also tagged with DC terms prefixed with dc:),  
Faq (set of resources that contain answers to Frequently Asked Questions),  
How To (set of resources on various themes or topics, that share the characteristic of being written in the 'How to' format),  
Imported (imported resources),  
Personal (resources for personal use).

**1. Do you think CATEGORY may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions**

## PROPERTY: DATE TAGGED

**Definition:**  
Date or period of time that the resource was tagged.

**Comment:**  
Date Tagged may be used to represent the date or period of time of the tagging.

**Examples:**  
2006/02/02, 2006/03, 2006 Fall, November 30, 2006 May

**1. Do you think DATE TAGGED may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions**

## PROPERTY: DEPTH

**Definition:**  
Degree of intellectual depth of the resource assigned by the tagger.

**Comment:**  
Depth may be used to represent the degree of intellectual profundity of the resource, as estimated by the tagger.

**Examples:**  
Essay, Introductory, Synthesis, General, Overview, Rhizome.

**1. Do you think DEPTH may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions:**

### PROPERTY: NOTES

**Definition:**  
A note or annotation concerning a resource.

**Comment:**  
Notes may be used to express a comment or observation with the objective of reminding somebody about something, or registering an observation, comment or explanation related to the resource.

**Examples:**  
PCB Journal Club (name of a Journal Club),  
Example (the resource contains examples),  
OR2007 (event),  
Ingenta (The tagger refers to a scholarly research portal, despite the fact that the resource is not present on that portal, which suggests that the tagger must be asserting some other real or potential relationship between the resource and the portal).

**1. Do you think NOTES may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions:**

### PROPERTY: RATE

**Definition:**  
The quality of the tagged resource.

**Comment:**  
Rate may be used to express a qualitative evaluation that a tagger assigns to a resource.

**Examples:**  
Bad, Good, Great, Important, Boring, Candy, Brilliant, Best of, Excellent.

**1. Do you think RATE may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions:**

### PROPERTY: SELF REFERENCE

**Definition:**  
Information provided by the tagger about him/herself.

**Comment:**  
Self Reference may be used to identify the resource in terms of its relationship with the tagger.

**Examples:**  
My Research, My Space, My roll, My blog, My book, My paper related, My tag, My ontology.

**1. Do you think SELF REFERENCE may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

- Yes  
 No

Why?

**2. Suggestions:**

### PROPERTY: SHARE

**Definition:**  
An entity with the resource tagged will be shared.

**Comment:**  
Share may be used to indicate an entity. The entity can be expressed with the name of person, organization or service with whom the tagger wants to share the resource.

**Examples:**  
Cyrus (person's name), Dave (person's name).

**1. Do you think SHARE may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

- Yes  
 No

Why?

**2. Suggestions:**

### PROPERTY: USER NAME

**Definition:**  
Name or nickname of the tagger.

**Comment:**  
User name may be used to register the names of taggers of the resources described. User name may be the tagger's nickname or his own name in full, in initials or an abbreviated form.

**Examples:**  
Alttablib, Bokardo, Jewelles, SYP, MLF.

**1. Do you think USER NAME may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

- Yes  
 No

Why?

**2. Suggestions:**

**PROPERTY: UTILITY****Definition:**

Represents the tagger's intended use the resource.

**Comment:**

Utility may be used to express the category of the resources according to utility for the tagger.

**Examples:**

Book - Project, Dissertation, Bachelor Thesis, Coaching, Master, Course Web 2.0, For work, For Thesis, Chapter 8, Thesis

**1. Do you think UTILITY may be a potential new property related to tags that are similar to the ones in the example above?**

Yes

No

Why?

**2. Suggestions:**

This survey is anonymous. However, if you have any suggestions we might like to contact you in the future. In that case it would be highly appreciated if you could provide your name and email address for this purpose.

Thank you very much for your help.

**1. Name:****2. e-mail address:**



---

## Apêndice 3 - Resultados do Estudo Piloto

---

Com o intuito de contextualizar o estudo piloto, apresenta-se na tabela A3.1 os números de utilizadores e de ocorrência de etiquetas por serviço (Connotea e Delicious).

**Tabela A3.1:** Totais de utilizadores e etiquetas para o estudo-piloto.

	Connotea		Delicious		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Utilizadores</b>	41	11.5	314	88.5	355	100
<b>Ocorr. Etiquetas</b>	113	9.9	1028	90.1	1141	100

Foi analisado um total de 311 etiquetas. As etiquetas foram atribuídas por 355 utilizadores, sendo 41 (11,5%) do Connotea e 314 (88,5%) do Delicious, totalizando 1141 ocorrências de etiquetas (113 (9,9%) do Connotea e 1028 (90,1%) Delicious).

Deve-se esclarecer que o número total de ocorrências das etiquetas é maior do que o total de etiquetas pois as etiquetas podiam ser atribuídas repetidas vezes em recursos diversos bem como por diferentes utilizadores. Considerou-se importante registar o total de ocorrências porque uma etiqueta podia ter significados diferentes para utilizadores e para cada um dos recursos aos quais foi atribuída.

A partir das 311 etiquetas, após o agrupamento das mesmas em suas formas variantes, foram criadas 212 *Key-tags*.

Ao final do estudo piloto pode-se concluir que as 212 *Key-tags*, 159 (75%) era possível relacionar propriedades do DC. Das *Key-tags* às quais não foi possível relacionar nenhuma das propriedades DC a 40 (19%) foram declaradas novas propriedades a serem validadas pela comunidade e a 13 (6%) foi possível relacionar nenhuma propriedade (Figura A3.1)

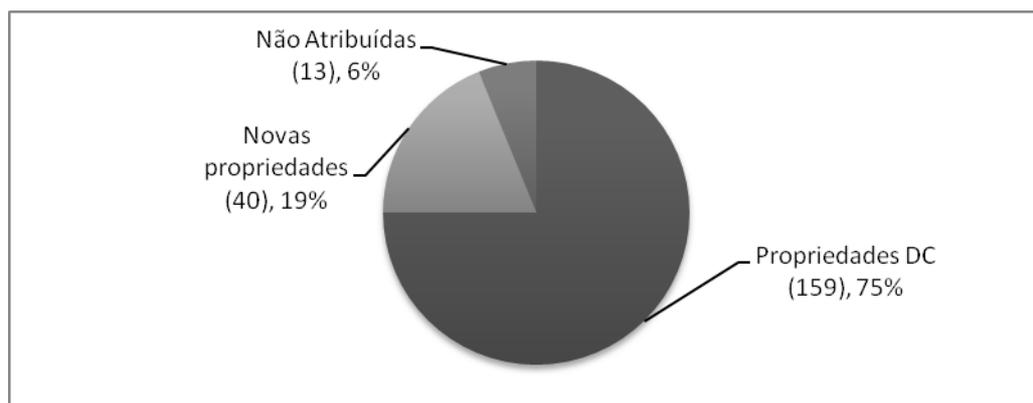


Figura A3.1: Propriedades: estudo Piloto

Para 159 (75%) do total de *Key-tags* foram encontradas 8 propriedades DC às quais poderiam ser relacionadas: *Creator*, *Date*, *Format*, *Is Part Of*, *Publisher*, *Subject*, *Title*, *Type*.

A tabela A3.2 mostra os dados referentes as propriedades às quais as *Key-tags* correspondiam, apresentando na segunda coluna o número total de *key-tags* para cada propriedade, na terceira coluna o percentual em relação às 159 *Key-tags* para as quais foi possível relacionar propriedades já existentes no DC e na quarta coluna o percentual em relação ao número total de *Key-tags* (212).

Tabela A3.2: *Key-tags* por Propriedades DC

Propriedade DC	Nº <i>Key-Tags</i>	% (N = 159)	% (N = 212)
<i>Creator</i>	5	3,1	2,4
<i>Date</i>	2	1,3	0,9
<i>Format</i>	1	0,6	0,5
<i>Is Part Of</i>	5	3,1	2,4
<i>Publisher</i>	2	1,3	0,9
<i>Subject</i>	144	90,6	68,0
<i>Title</i>	5	3,1	2,4
<i>Type</i>	8	5	3,8

Observa-se que a maioria das *Key-tags* (144) está relacionada com a Propriedade *Subject*, representando 90,6% das *Key-tags* que correspondem às propriedades DC e 68% do total de *Key-tags*. As demais propriedades representavam percentuais entre 0,6% e 5%.

Em alguns casos, para uma *Key-tag* foi possível relacionar mais de uma propriedade o que é demonstrado nos dados da tabela A3.2 e figura A3.2.

A figura A3.2 mostra a proporção das propriedades DC comparativamente ao conjunto total de dados do estudo piloto.

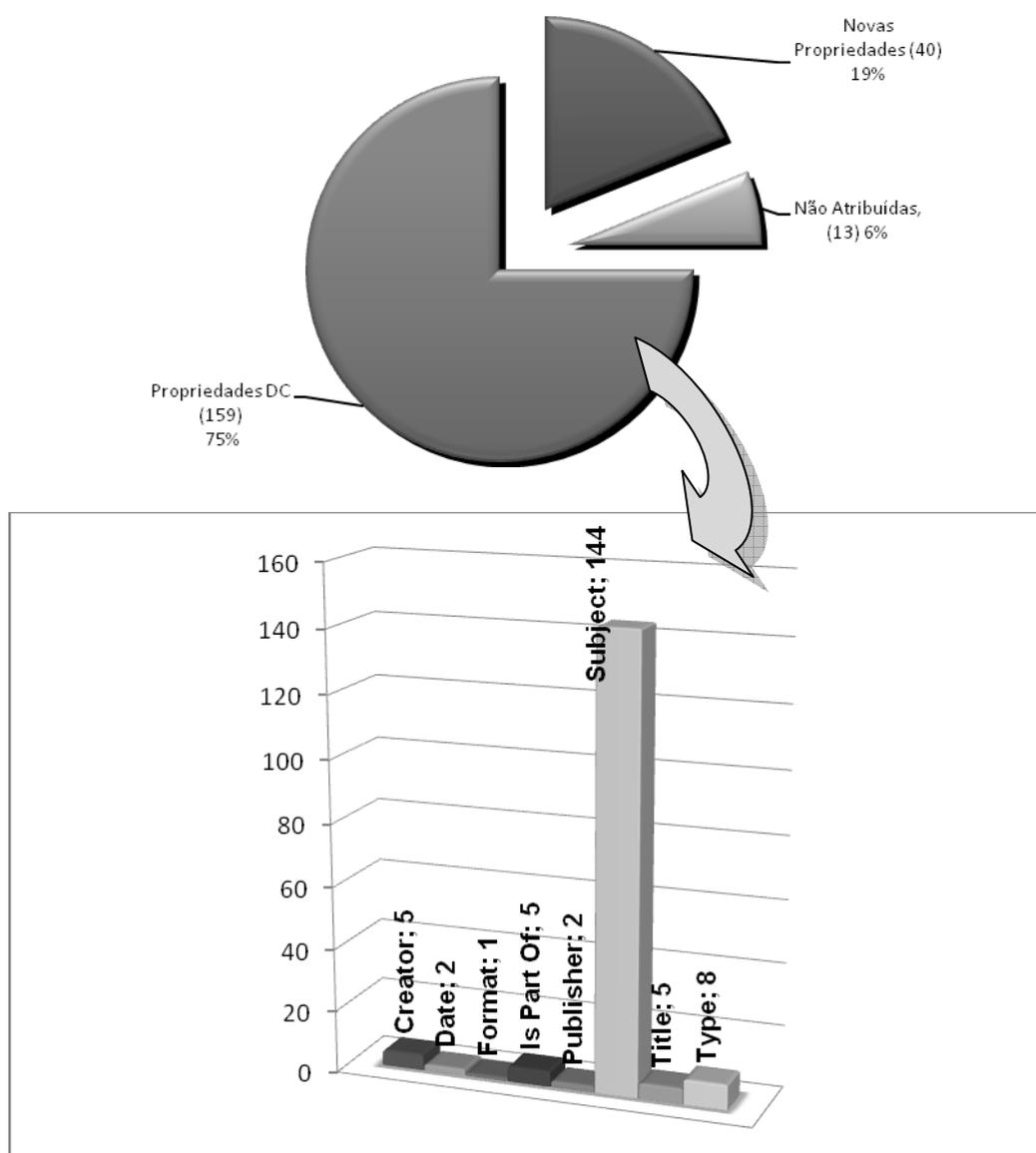


Figura A3.2: Propriedades DC relacionadas às Key-tags. Estudo Piloto.

Portanto, verifica-se já nos resultados preliminares do estudo piloto que o senso comum entre utilizadores e estudiosos, de que as etiquetas atribuídas aos recursos servem como uma forma de indexação dos assuntos, é confirmada. Contudo, os resultados também corroboram com a premissa deste estudo, de que existem outras propriedades que podem ser relacionadas às etiquetas.

Das 212 *key-tags*, 53 (25%), não puderam ser relacionados às propriedades DC já existentes. Dentre estas, 13 não tiveram nenhuma propriedade relacionada pois não foi possível identifica-las. Para as outras 40 foram declaradas algumas propriedades a serem validadas posteriormente visando a construção de um Perfil de Aplicação: *Action*, *Category*,

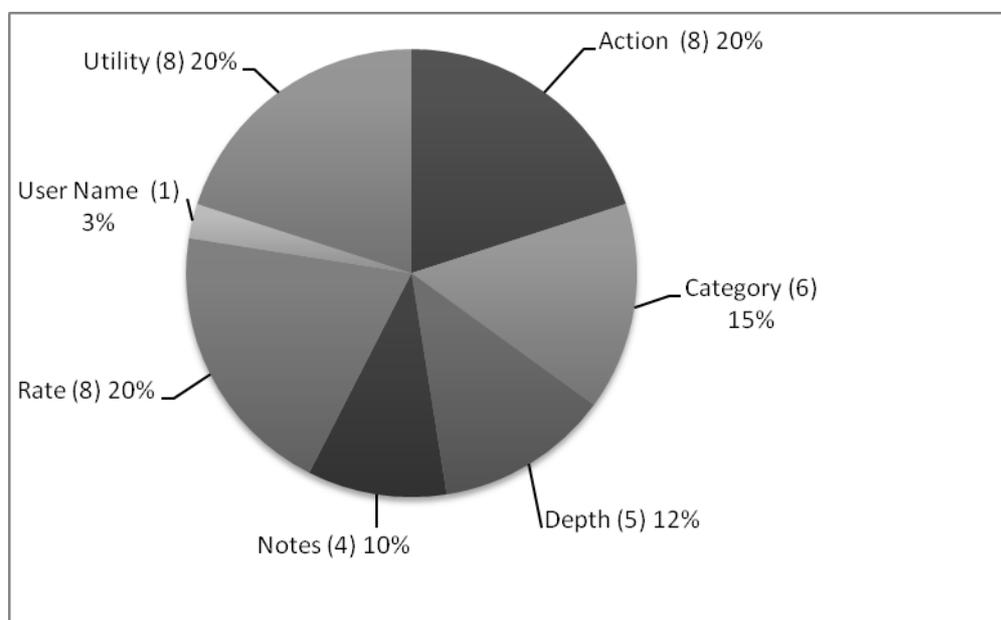
*Depth*, *Note*, *Rate*, *User Name* e *Utility*. Cada uma dessas propriedades será descrita detalhadamente aquando da apresentação dos resultados finais de todo o conjunto de dados.

As novas propriedades identificadas no estudo piloto estão distribuídas da seguinte forma: número de *Key-tags* por propriedades (coluna 2), percentagem de *Key-tags* dentre as 40 para as quais foram identificadas novas propriedades (coluna 3) e a percentagem sobre o conjunto total (coluna 4), ver tabela A3.3 e figura A3.3.

**Tabela A3.3:** *Key-tags* por Propriedades a propor: Estudo Piloto

Propriedade DC	Nº <i>Key-tags</i>	% (N = 40)	% (N = 212)
<i>Action</i>	8	20	3,8
<i>Category</i>	6	15	2,8
<i>Depth</i>	5	12,5	2,4
<i>Note</i>	4	10	1,9
<i>Rate</i>	8	20	3,8
<i>User Name</i>	1	2,5	0,5
<i>Utility</i>	8	20	3,8
<b>Totais</b>	40	100	19,0

As novas propriedades identificadas que tiveram um maior número de *Key-tags* relacionadas foram: *Action* (8), *Rate* (8) e *Utility* (8), na sequência *Category* (6), *Depth* (5), *Note* (4) e *User Name* (1).



**Figura A3.3:** Novas Propriedades Identificadas: Estudo Piloto.

## Apêndice 4 – Tabela quantidade de etiquetas e utilizadores

A tabela a seguir, apresenta o número de utilizadores, etiquetas e ocorrência de etiquetas por serviço de *social bookmarking*, distribuídos por recurso. No cômputo geral, um total de 15.381 utilizadores e de 79.146 ocorrência de etiquetas.

**Tabela A4.1:** Demonstrativo da quantidade de etiquetas e utilizadores por recurso

Doc	Utilizadores			Etiquetas			Ocorrências Etiquetas		
	Connotea	Delicious	Total	Connotea	Delicious	Total	Connotea	Delicious	Total
1	9	12	21	18	21	38	30	27	57
2	8	35	43	12	36	43	21	83	104
3	7	23	30	15	28	41	22	57	79
4	10	106	116	10	96	101	23	386	409
5	7	156	163	10	118	125	17	475	492
6	100	504	604	91	315	406	231	1751	1982
7	100	0	100	90	0	90	510	0	510
8	9	406	415	15	263	278	31	1477	1508
9	13	277	290	21	174	188	38	1010	1048
10	25	419	444	41	245	265	87	1892	1979
11	5	29	34	16	44	53	18	115	133
12	6	23	29	6	33	37	11	64	75
13	7	32	39	5	51	55	10	86	96
14	6	465	471	8	303	306	10	1412	1422
15	18	450	468	21	296	311	37	1758	1795
16	7	7	14	16	13	24	21	21	42
17	9	69	78	19	82	92	30	300	330
18	61	177	238	59	166	204	144	532	676
19	44	1980	2024	47	849	851	101	7964	8065
20	52	7325	7377	43	1619	1598	97	22461	22557
21	46	882	928	61	426	464	138	3619	3757
22	92	2145	2237	78	835	865	207	8053	8260
23	31	264	295	41	156	183	72	801	873
24	32	583	615	40	274	295	82	2414	2496
25	26	94	120	34	72	99	59	289	348
26	13	297	310	16	181	194	27	977	1004
27	23	68	91	31	63	63	52	218	270
28	9	56	65	20	49	63	25	152	177
29	15	8	23	27	13	35	48	16	64
30	25	895	920	33	357	384	57	2863	2920
31	18	116	143	21	77	90	41	343	384
32	15	28	43	26	50	71	40	88	128
33	19	603	622	33	265	284	57	2645	2702
34	17	61	78	21	66	77	31	214	245
35	14	8	22	21	11	28	32	19	51
36	18	33	51	19	31	44	40	107	147
37	20	30	50	30	40	60	50	93	143
38	14	18	32	28	21	40	40	55	95
39	11	461	472	24	259	264	33	1775	1808
40	12	17	29	20	20	35	37	55	92
41	12	43	55	22	57	70	33	136	169
42	12	55	67	29	66	82	36	245	281
43	11	350	361	15	176	190	26	1002	1028
44	11	362	373	17	290	297	24	1544	1568

Doc	Utilizadores			Etiquetas			Ocorrências Etiquetas		
	Connotea	Delicious	Total	Connotea	Delicious	Total	Connotea	Delicious	Total
45	11	8	19	35	24	56	46	38	84
46	3	12	15	5	27	30	7	47	54
47	13	80	93	15	76	83	28	281	309
48	11	146	157	12	100	108	20	520	540
49	11	55	66	17	71	85	23	162	185
50	17	194	211	18	133	141	32	640	672

---

# Apêndice 5 – Description Set Profile

---

A seguir o Description Set Profile do STAP com uma versão também em XML.

## A5.1 DSP do STAP

```
DescriptionSet: STAP
  Description template: ResourceTagged
  minimum = 1; maximum = 1
Statement template: tag
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  Type of Value = "literal"
Statement template: action
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/action
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  Type of Value = "literal"
Statement template: category
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/category
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  Type of Value = "literal"
Statement template: dateTagged
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/dateTagged
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/elements/1.1/date
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/terms/date
  Type of Value = "literal"
Statement template: depth
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/depth
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  Type of Value = "literal"
Statement template: note
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/note
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  Type of Value = "literal"
Statement template: rate
  minimum = 0; maximum = unlimited
```

```

Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate
SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
Type of Value = "literal"
Statement template: share
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/share
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/terms/audience
  Type of Value = "literal"
Statement template: audienceTag
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/audienceTag
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/terms/audience
  Type of Value = "literal"
Statement template: subjectTag
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/subjectTag
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/elements/1.1/subject
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/terms/subject
  Type of Value = "literal"
Statement template: typeTag
  minimum = 0; maximum = unlimited
  Property: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/typeTag
  SubPropertOf: http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/elements/1.1/type
  SubPropertOf: http://purl.org/dc/terms/type
  Type of Value = "literal"

```

## A5.2 DSP do STAP - Estrutura XML

```

<?xml version="1.0" ?>
<DescriptionSetTemplate xmlns="http://dublincore.org/xml/dc-dsp/2008/01/14"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://dublincore.org/xml/dc-dsp/2008/01/14">
  <DescriptionTemplate standalone="yes" ID="Resource" minOccurs="1" maxOccurs="1">
    <StatementTemplate ID="Tag" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
      <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag </Property>
    </StatementTemplate>
    <StatementTemplate ID="SubjectTag" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
      <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/subjectTag </Property>
      <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
      <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/elements/1.1/subject </SubPropertyOf>
      <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/terms/subject </SubPropertyOf>
    </StatementTemplate>
    <StatementTemplate ID="dateTagged" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">

```

```

<Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/dateTagged</Property>
<SubPropertyOf> http://purl.org/dc/elements/1.1/date</SubPropertyOf>
<SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
<SubPropertyOf> http://purl.org/dc/terms/date</SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="typeTag" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/typeTag</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
  <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/elements/1.1/type</SubPropertyOf>
  <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/terms/type </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="AudienceTag" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/audienceTag </Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
  <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/terms/audience </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Action" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/action</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Category" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/category</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Depth" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/depth</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Note" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/note</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Rate" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Share" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/share</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
  <SubPropertyOf> http://purl.org/dc/terms/audience </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
<StatementTemplate ID="Utility" minOccurs="0" maxOccurs="infinity" type="literal">
  <Property> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate</Property>
  <SubPropertyOf> http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/Tag </SubPropertyOf>
</StatementTemplate>
</DescriptionTemplate>
</DescriptionSetTemplate>

```



# Apêndice 6 – Ontologia STAP

A seguir, a ontologia completa em RDF.

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY rdfns 'http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#'>
  <!ENTITY rdfsns 'http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#'>
  <!ENTITY dcns 'http://purl.org/dc/elements/1.1/'>
  <!ENTITY dctermsns 'http://purl.org/dc/terms/'>
  <!ENTITY dctypens 'http://purl.org/dc/dcmitype/'>
  <!ENTITY dcamns 'http://purl.org/dc/dcam/'>
  <!ENTITY stapns 'http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/'>
  <!ENTITY skosns 'http://www.w3.org/2004/02/skos/core#'>
]>
<rdf:RDF xmlns:dcam="http://purl.org/dc/dcam/" xmlns:dcterms="http://purl.org/dc/terms/"
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#">
  <rdf:Description rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/">
    <dcterms:title xml:lang="en-US">STAP terms Ontology</dcterms:title>
    <rdfs:comment>STAP vocabulary. This vocabulary contains the DCMI Terms and the specifics terms of the Social Tagging
Application Profile</rdfs:comment>
    <dcterms:publisher xml:lang="en-US">Maria Elisabete Catarino. Information System Departament. University of
Minho</dcterms:publisher>
    <dcterms:modified>2008-12-20</dcterms:modified>
  </rdf:Description>
  <rdf:Property rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Tag</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Tag attached by the user's resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/action">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Action</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An action that a tagger intends to take or suggests to take regarding the
resources</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Action may be used to describe the action taken by the tagger on the
resource</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/audienceTag">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Audience Tag</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Tag that represents a class of entity for whom the resource is intended or
useful</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/audience" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/category">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Category</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Category of a group of resources</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Category may be used to classify a set of resources, according to classifications other
than theme or subject, since for those the SUBJECT property should be used</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/dateTagged">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Tagged</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date or period of time that the resource was tagged</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Date Tagged may be used to represent the date or period of time of the
tagging</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>

```

```

    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/depth">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Depth</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Degree of intellectual depth of the resource assigned by the tagger</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Depth may be used to represent the degree of intellectual profundity of the resource, as
estimated by the tagger</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/note">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Note</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A note or annotation concerning a resource</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Note may be used to express a comment or observation with the objective of reminding
somebody about something, or registering an observation, comment or explanation related to the resource</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/rate">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Note</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The quality of the tagged resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Rate may be used to express a qualitative evaluation that a tagger assigns to a
resource</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/share">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Note</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity with the resource tagged will be shared.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Share may be used to indicate an entity can be expressed with the name of person,
organization or service with whom the tagger wants to share the resource</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/audience" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/subjectTag">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Subject Tag</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Tag that represents the topic of the resource</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/subject" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/typeTag">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Type Tag</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The nature or genre of the resource</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/type" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/utility">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Utility</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Represents the tagger's intended use of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Utility may be used to express the category of the resources according to utility for the
tagger</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/" />
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://odisseia.dsi.uminho.pt/STAP/terms/tag" />
  </rdf:Property>
  <rdfs:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:title xml:lang="en-US">DCMI Namespace for the Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1</dcterms:title>
    <rdfs:comment>To comment on this schema, please contact dcmlfb@dublincore.org.</rdfs:comment>
    <dcterms:publisher xml:lang="en-US">The Dublin Core Metadata Initiative</dcterms:publisher>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  </rdf:Description>
  <rdfs:Property rdfs:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/title">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Title</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A name given to the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdfs:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />

```

```

    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#title-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/creator">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Creator</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity primarily responsible for making the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Creator include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Creator should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#creator-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/subject">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Subject</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The topic of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Typically, the subject will be represented using keywords, key phrases, or classification
codes. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary. To describe the spatial or temporal topic of the resource, use the
Coverage element.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#subject-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/description">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Description</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An account of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Description may include but is not limited to: an abstract, a table of contents, a
graphical representation, or a free-text account of the resource.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#description-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/publisher">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Publisher</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity responsible for making the resource available.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Publisher include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Publisher should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#publisher-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/contributor">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Contributor</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity responsible for making contributions to the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Contributor include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Contributor should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#contributor-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/date">

```

```

    <rdfs:label xml:lang="en-US">Date</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A point or period of time associated with an event in the lifecycle of the
resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Date may be used to express temporal information at any level of granularity.
Recommended best practice is to use an encoding scheme, such as the W3CDTF profile of ISO 8601 [W3CDTF].</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#date-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/type">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Type</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The nature or genre of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the DCMI Type
Vocabulary [DCMI TYPE]. To describe the file format, physical medium, or dimensions of the resource, use the Format
element.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#type-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/format">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Format</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The file format, physical medium, or dimensions of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of dimensions include size and duration. Recommended best practice is to
use a controlled vocabulary such as the list of Internet Media Types [MIME].</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#format-007"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/identifier">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Identifier</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An unambiguous reference to the resource within a given context.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to identify the resource by means of a string conforming
to a formal identification system.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#identifier-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/source">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Source</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource from which the described resource is derived.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">The described resource may be derived from the related resource in whole or in part.
Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification
system.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#source-006"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/language">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Language</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A language of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as RFC 4646
[RFC4646].</dcterms:description>

```

```

<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
<dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#language-007" />
<rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.ietf.org/rfc/rfc4646.txt" />
<skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Relation</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string
conforming to a formal identification system.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
  <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#relation-006" />
  <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Coverage</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The spatial or temporal topic of the resource, the spatial applicability of the resource, or the
jurisdiction under which the resource is relevant.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Spatial topic and spatial applicability may be a named place or a location specified by its
geographic coordinates. Temporal topic may be a named period, date, or date range. A jurisdiction may be a named administrative entity or
a geographic place to which the resource applies. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the Thesaurus of
Geographic Names [TGN]. Where appropriate, named places or time periods can be used in preference to numeric identifiers such as sets
of coordinates or date ranges.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
  <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#coverage-006" />
  <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/elements/1.1/rights">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Rights</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Information about rights held in and over the resource.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Typically, rights information includes a statement about various property rights
associated with the resource, including intellectual property rights.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
  <dcterms:issued>1999-07-02</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#rights-006" />
  <skos:note xml:lang="en-US">A second property with the same name as this property has been declared in the dcterms:
namespace (http://purl.org/dc/terms/). See the Introduction to the document "DCMI Metadata Terms"
(http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/) for an explanation.</skos:note>
</rdf:Property>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:title xml:lang="en-US">DCMI Namespace for metadata terms in the http://purl.org/dc/terms/
namespace</dcterms:title>
  <rdfs:comment>To comment on this schema, please contact dcmifb@dublincore.org.</rdfs:comment>
  <dcterms:publisher xml:lang="en-US">The Dublin Core Metadata Initiative</dcterms:publisher>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/title">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Title</rdfs:label>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">A name given to the resource.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#titleT-001" />
  <skos:note xml:lang="en-US">In current practice, this term is used primarily with literal values; however, there are important
uses with non-literal values as well. As of December 2007, the DCMI Usage Board is leaving this range unspecified pending an
investigation of options.</skos:note>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/title" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/creator">

```

```

<rdfs:label xml:lang="en-US">Creator</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity primarily responsible for making the resource.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Creator include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Creator should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#creatorT-001" />
<rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Agent" />
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/creator" />
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/contributor" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/subject">
<rdfs:label xml:lang="en-US">Subject</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">The topic of the resource.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Typically, the subject will be represented using keywords, key phrases, or classification
codes. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary. To describe the spatial or temporal topic of the resource, use the
Coverage element.</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#subjectT-001" />
<skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/subject" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/description">
<rdfs:label xml:lang="en-US">Description</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">An account of the resource.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Description may include but is not limited to: an abstract, a table of contents, a
graphical representation, or a free-text account of the resource.</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#descriptionT-001" />
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/description" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/publisher">
<rdfs:label xml:lang="en-US">Publisher</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity responsible for making the resource available.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Publisher include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Publisher should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#publisherT-001" />
<rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Agent" />
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/publisher" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/contributor">
<rdfs:label xml:lang="en-US">Contributor</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity responsible for making contributions to the resource.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of a Contributor include a person, an organization, or a service. Typically, the
name of a Contributor should be used to indicate the entity.</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#contributorT-001" />
<rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Agent" />
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/contributor" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/date">
<rdfs:label xml:lang="en-US">Date</rdfs:label>
<rdfs:comment xml:lang="en-US">A point or period of time associated with an event in the lifecycle of the
resource.</rdfs:comment>
<dcterms:description xml:lang="en-US">Date may be used to express temporal information at any level of granularity.
Recommended best practice is to use an encoding scheme, such as the W3CDTF profile of ISO 8601 [W3CDTF].</dcterms:description>
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />

```

```

    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#dateT-001"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/type">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Type</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The nature or genre of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the DCMI Type
Vocabulary [DCMITYPE]. To describe the file format, physical medium, or dimensions of the resource, use the Format
element.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#typeT-001"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/type"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/format">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Format</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The file format, physical medium, or dimensions of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of dimensions include size and duration. Recommended best practice is to
use a controlled vocabulary such as the list of Internet Media Types [MIME].</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#formatT-001"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MediaTypeOrExtent"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/identifier">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Identifier</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An unambiguous reference to the resource within a given context.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to identify the resource by means of a string conforming
to a formal identification system. </dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#identifierT-001"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/identifier"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/source">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Source</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource from which the described resource is derived.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">The described resource may be derived from the related resource in whole or in part.
Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification
system.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#sourceT-001"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/source"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/language">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Language</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A language of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as RFC 4646
[RFC4646].</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#languageT-001"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LinguisticSystem"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/language"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/relation">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Relation</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource.</rdfs:comment>

```

```

    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string
conforming to a formal identification system.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#relationT-001" />
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/coverage">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Coverage</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The spatial or temporal topic of the resource, the spatial applicability of the resource, or the
jurisdiction under which the resource is relevant.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Spatial topic and spatial applicability may be a named place or a location specified by its
geographic coordinates. Temporal topic may be a named period, date, or date range. A jurisdiction may be a named administrative entity or
a geographic place to which the resource applies. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the Thesaurus of
Geographic Names [TGN]. Where appropriate, named places or time periods can be used in preference to numeric identifiers such as sets
of coordinates or date ranges.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#coverageT-001" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LocationPeriodOrJurisdiction" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/rights">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Rights</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Information about rights held in and over the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Typically, rights information includes a statement about various property rights
associated with the resource, including intellectual property rights.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#rightsT-001" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/RightsStatement" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/rights" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/audience">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Audience</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A class of entity for whom the resource is intended or useful.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2001-05-21</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#audience-003" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/AgentClass" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/alternative">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Alternative Title</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An alternative name for the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">The distinction between titles and alternative titles is application-
specific.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#alternative-003" />
    <skos:note xml:lang="en-US">In current practice, this term is used primarily with literal values; however, there are important
uses with non-literal values as well. As of December 2007, the DCMI Usage Board is leaving this range unspecified pending an
investigation of options.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/title" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/title" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/tableOfContents">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Table Of Contents</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A list of subunits of the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#tableOfContents-003" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/description" />

```

```

    <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/description"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/abstract">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Abstract</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A summary of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#abstract-003"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/description"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/description"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/created">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Created</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date of creation of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#created-003"/>
  <rdfs:range rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/valid">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Valid</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date (often a range) of validity of a resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#valid-003"/>
  <rdfs:range rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/available">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Available</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date (often a range) that the resource became or will become available.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#available-003"/>
  <rdfs:range rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/issued">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Issued</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date of formal issuance (e.g., publication) of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#issued-003"/>
  <rdfs:range rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/modified">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Modified</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date on which the resource was changed.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdfs:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#modified-003"/>
  <rdfs:range rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/date"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/extent">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Extent</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The size or duration of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />

```

```

<dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#extent-003"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/SizeOrDuration"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/format"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/medium">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Medium</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The material or physical carrier of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#medium-003"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/PhysicalResource"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/PhysicalMedium"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/format"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isVersionOf">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Version Of</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource of which the described resource is a version, edition, or
adaptation.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Changes in version imply substantive changes in content rather than differences in
format.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isVersionOf-003"/>
  <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/hasVersion">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Has Version</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is a version, edition, or adaptation of the described
resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#hasVersion-003"/>
  <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isReplacedBy">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Replaced By</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that supplants, displaces, or supersedes the described
resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isReplacedBy-003"/>
  <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
(http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
intention with a formal range declaration.</skos:note>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/replaces">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Replaces</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is supplanted, displaced, or superseded by the described
resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#replaces-003"/>

```

```

    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isRequiredBy">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Required By</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that requires the described resource to support its function, delivery, or
    coherence.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isRequiredBy-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/requires">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Requires</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is required by the described resource to support its function, delivery,
    or coherence.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#requires-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isPartOf">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Part Of</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource in which the described resource is physically or logically
    included.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isPartOf-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/hasPart">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Has Part</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is included either physically or logically in the described
    resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#hasPart-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isReferencedBy">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Referenced By</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that references, cites, or otherwise points to the described
    resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isReferencedBy-003"/>

```

```

    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/references">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">References</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is referenced, cited, or otherwise pointed to by the described
    resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#references-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/isFormatOf">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Is Format Of</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is substantially the same as the described resource, but in another
    format.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#isFormatOf-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/hasFormat">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Has Format</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A related resource that is substantially the same as the pre-existing described resource, but in
    another format.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#hasFormat-003"/>
    <skos:note xml:lang="en-US">This term is intended to be used with non-literal values as defined in the DCMI Abstract Model
    (http://dublincore.org/documents/abstract-model/). As of December 2007, the DCMI Usage Board is seeking a way to express this
    intention with a formal range declaration.</skos:note>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/conformsTo">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Conforms To</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An established standard to which the described resource conforms.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2001-05-21</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#conformsTo-003"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Standard"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/relation"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/spatial">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Spatial Coverage</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Spatial characteristics of the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#spatial-003"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Location"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/coverage"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/temporal">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Temporal Coverage</rdfs:label>

```

```

    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Temporal characteristics of the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#temporal-003" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/PeriodOfTime" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/coverage" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/mediator">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Mediator</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An entity that mediates access to the resource and for whom the resource is intended or
    useful.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">In an educational context, a mediator might be a parent, teacher, teaching assistant, or
    care-giver.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2001-05-21</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#mediator-003" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/AgentClass" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/audience" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/dateAccepted">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Accepted</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date of acceptance of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of resources to which a Date Accepted may be relevant are a thesis (accepted
    by a university department) or an article (accepted by a journal).</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#dateAccepted-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/date" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/dateCopyrighted">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Copyrighted</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date of copyright.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#dateCopyrighted-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/date" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/dateSubmitted">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Date Submitted</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Date of submission of the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of resources to which a Date Submitted may be relevant are a thesis
    (submitted to a university department) or an article (submitted to a journal).</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#dateSubmitted-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/date" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/date" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/educationLevel">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Audience Education Level</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A class of entity, defined in terms of progression through an educational or training context,
    for which the described resource is intended.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#educationLevel-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/AgentClass" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/audience" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/accessRights">

```

```

    <rdfs:label xml:lang="en-US">Access Rights</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">Information about who can access the resource or an indication of its security
status.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Access Rights may include information regarding access or restrictions based on
privacy, security, or other policies.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2003-02-15</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#accessRights-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/RightsStatement" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/rights" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/rights" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/bibliographicCitation">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Bibliographic Citation</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A bibliographic reference for the resource.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Recommended practice is to include sufficient bibliographic detail to identify the
resource as unambiguously as possible.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2003-02-15</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#bibliographicCitation-002" />
    <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/identifier" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/identifier" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/license">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">License</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A legal document giving official permission to do something with the
resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2004-06-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#license-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LicenseDocument" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/rights" />
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/rights" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/rightsHolder">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Rights Holder</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A person or organization owning or managing rights over the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2004-06-14</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#rightsHolder-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Agent" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/provenance">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Provenance</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A statement of any changes in ownership and custody of the resource since its creation that
are significant for its authenticity, integrity, and interpretation.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">The statement may include a description of any changes successive custodians made to
the resource.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2004-09-20</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#provenance-002" />
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/ProvenanceStatement" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/instructionalMethod">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Instructional Method</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A process, used to engender knowledge, attitudes and skills, that the described resource is
designed to support.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Instructional Method will typically include ways of presenting instructional materials or
conducting instructional activities, patterns of learner-to-learner and learner-to-instructor interactions, and mechanisms by which group and
individual levels of learning are measured. Instructional methods include all aspects of the instruction and learning processes from planning
and implementation through evaluation and feedback.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2005-06-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property" />

```

```

    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#instructionalMethod-002"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MethodOfInstruction"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/accrualMethod">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Accrual Method</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The method by which items are added to a collection.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2005-06-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#accrualMethod-002"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Collection"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MethodOfAccrual"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/accrualPeriodicity">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Accrual Periodicity</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The frequency with which items are added to a collection.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2005-06-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#accrualPeriodicity-002"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Collection"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Frequency"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/accrualPolicy">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Accrual Policy</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The policy governing the addition of items to a collection.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2005-06-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#accrualPolicy-002"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Collection"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Policy"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Agent">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Agent</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A resource that acts or has the power to act.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of Agent include person, organization, and software
agent.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/AgentClass"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Agent-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/AgentClass">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Agent Class</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A group of agents.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples of Agent Class include groups seen as classes, such as students, women,
charities, lecturers.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#AgentClass-001"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Bibliographic Resource</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A book, article, or other documentary resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#BibliographicResource-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/FileFormat">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">File Format</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A digital resource format.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include the formats defined by the list of Internet Media
Types.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#FileFormat-001"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MediaType"/>
  </rdf:Description>

```

```

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Frequency">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Frequency</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A rate at which something recurs.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Frequency-001"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Jurisdiction">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Jurisdiction</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The extent or range of judicial, law enforcement, or other authority.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Jurisdiction-001"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LocationPeriodOrJurisdiction"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/LicenseDocument">
  <rdflabel xml:lang="en-US">License Document</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A legal document giving official permission to do something with a
Resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#LicenseDocument-001"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/RightsStatement"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/LinguisticSystem">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Linguistic System</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A system of signs, symbols, sounds, gestures, or rules used in
communication.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include written, spoken, sign, and computer
languages.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#LinguisticSystem-001"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Location">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Location</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A spatial region or named place.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Location-001"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LocationPeriodOrJurisdiction"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/LocationPeriodOrJurisdiction">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Location, Period, or Jurisdiction</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A location, period of time, or jurisdiction.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#LocationPeriodOrJurisdiction-001"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/MediaType">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Media Type</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A file format or physical medium.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MediaType-001"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MediaTypeOrExtent"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/MediaTypeOrExtent">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Media Type or Extent</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A media type or extent.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MediaTypeOrExtent-001"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/MethodOfInstruction">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Method of Instruction</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A process that is used to engender knowledge, attitudes, and skills.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>

```

```

    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MethodOfInstruction-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/MethodOfAccrual">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Method of Accrual</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A method by which resources are added to a collection.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MethodOfAccrual-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/PeriodOfTime">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Period of Time</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">An interval of time that is named or defined by its start and end dates.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#PeriodOfTime-001"/>
    <rdf:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/LocationPeriodOrJurisdiction"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/PhysicalMedium">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Physical Medium</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A physical material or carrier.</rdf:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include paper, canvas, or DVD.</dcterms:description>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#PhysicalMedium-001"/>
    <rdf:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MediaType"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/PhysicalResource">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Physical Resource</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A material thing.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#PhysicalResource-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Policy">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Policy</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A plan or course of action by an authority, intended to influence and determine decisions,
actions, and other matters.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Policy-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/ProvenanceStatement">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Provenance Statement</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A statement of any changes in ownership and custody of a resource since its creation that are
significant for its authenticity, integrity, and interpretation.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#ProvenanceStatement-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/RightsStatement">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Rights Statement</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A statement about the intellectual property rights (IPR) held in or over a Resource, a legal
document giving official permission to do something with a resource, or a statement about access rights.</rdf:comment>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#RightsStatement-001"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/SizeOrDuration">
    <rdf:label xml:lang="en-US">Size or Duration</rdf:label>
    <rdf:comment xml:lang="en-US">A dimension or extent, or a time taken to play or execute.</rdf:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include a number of pages, a specification of length, width, and breadth, or a
period in hours, minutes, and seconds.</dcterms:description>
    <rdf:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#SizeOrDuration-001"/>
    <rdf:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/MediaTypeOrExtent"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/Standard">

```

```

    <rdfs:label xml:lang="en-US">Standard</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A basis for comparison; a reference point against which other things can be
evaluated.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Standard-001" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/ISO639-2">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">ISO 639-2</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The three-letter alphabetic codes listed in ISO639-2 for the representation of names of
languages.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#ISO639-2-003" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://lcweb.loc.gov/standards/iso639-2/langhome.html" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/RFC1766">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">RFC 1766</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of tags, constructed according to RFC 1766, for the identification of
languages.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#RFC1766-003" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://www.ietf.org/rfc/rfc1766.txt" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/URI">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">URI</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of identifiers constructed according to the generic syntax for Uniform Resource
Identifiers as specified by the Internet Engineering Task Force.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#URI-003" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/Point">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">DCMI Point</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of points in space defined by their geographic coordinates according to the DCMI
Point Encoding Scheme.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Point-003" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://dublincore.org/documents/dcmi-point/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/ISO3166">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">ISO 3166</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of codes listed in ISO 3166-1 for the representation of names of
countries.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#ISO3166-004" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://www.iso.org/iso/en/prods-services/iso3166ma/02iso-3166-code-lists/list-en1.html" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/Box">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">DCMI Box</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of regions in space defined by their geographic coordinates according to the DCMI
Box Encoding Scheme.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdfs:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdftype rdfs:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdfs:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Box-003" />
    <rdfs:seeAlso rdfs:resource="http://dublincore.org/documents/dcmi-box/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdfs:about="http://purl.org/dc/terms/Period">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">DCMI Period</rdfs:label>

```

```

    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of time intervals defined by their limits according to the DCMI Period Encoding
Scheme.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Period-003" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://dublincore.org/documents/dcmi-period/" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/W3CDTF">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">W3C-DTF</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of dates and times constructed according to the W3C Date and Time Formats
Specification.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#W3CDTF-003" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.w3.org/TR/NOTE-dateime/" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/RFC3066">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">RFC 3066</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of tags constructed according to RFC 3066 for the identification of
languages.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">RFC 3066 has been obsoleted by RFC 4646.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#RFC3066-002" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.ietf.org/rfc/rfc3066.txt" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/RFC4646">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">RFC 4646</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of tags constructed according to RFC 4646 for the identification of
languages.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">RFC 4646 obsoletes RFC 3066.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#RFC4646-001" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.ietf.org/rfc/rfc4646.txt" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/ISO639-3">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">ISO 639-3</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of three-letter codes listed in ISO 639-3 for the representation of names of
languages.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Datatype" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#ISO639-3-001" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.sil.org/iso639-3/" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/LCSH">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">LCSH</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of labeled concepts specified by the Library of Congress Subject
Headings.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#LCSH-003" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/MESH">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">MeSH</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of labeled concepts specified by the Medical Subject Headings.</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MESH-003" />
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html" />
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/DDC">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">DDC</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of conceptual resources specified by the Dewey Decimal
Classification.</rdfs:comment>

```

```

<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
<dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
<rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
<dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#DDC-003"/>
<rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.oclc.org/dewey/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/LCC">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">LCC</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of conceptual resources specified by the Library of Congress
Classification.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#LCC-003"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://lcweb.loc.gov/catdir/cpso/lcco/lcco.html" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/UDC">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">UDC</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of conceptual resources specified by the Universal Decimal
Classification.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#UDC-003"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.udcc.org/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/DCMIType">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">DCMI Type Vocabulary</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of classes specified by the DCMI Type Vocabulary, used to categorize the nature or
genre of the resource.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#DCMIType-003"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/IMT">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">IMT</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of media types specified by the Internet Assigned Numbers
Authority.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#IMT-004"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.iana.org/assignments/media-types/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/TGN">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">TGN</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of places specified by the Getty Thesaurus of Geographic Names.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#TGN-003"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/index.html" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/terms/NLM">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">NLM</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">The set of conceptual resources specified by the National Library of Medicine
Classification.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/" />
  <dcterms:issued>2005-06-13</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#NLM-002"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://wwwcf.nlm.nih.gov/class/" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/">
  <dcterms:title xml:lang="en-US">DCMI Namespace for metadata terms of the DCMI Type Vocabulary</dcterms:title>
  <rdfs:comment>To comment on this schema, please contact dcmifb@dublincore.org.</rdfs:comment>
  <dcterms:publisher xml:lang="en-US">The Dublin Core Metadata Initiative</dcterms:publisher>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>

```

```

</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Collection">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Collection</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">An aggregation of resources.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">A collection is described as a group; its parts may also be separately
described.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Collection-003" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Dataset">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Dataset</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">Data encoded in a defined structure.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include lists, tables, and databases. A dataset may be useful for direct
machine processing.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Dataset-003" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Event">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Event</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A non-persistent, time-based occurrence.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Metadata for an event provides descriptive information that is the basis for discovery of
the purpose, location, duration, and responsible agents associated with an event. Examples include an exhibition, webcast, conference,
workshop, open day, performance, battle, trial, wedding, tea party, conflagration.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Event-003" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Image">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Image</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A visual representation other than text.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include images and photographs of physical objects, paintings, prints,
drawings, other images and graphics, animations and moving pictures, film, diagrams, maps, musical notation. Note that Image may
include both electronic and physical representations.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Image-004" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/InteractiveResource">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Interactive Resource</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A resource requiring interaction from the user to be understood, executed, or
experienced.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include forms on Web pages, applets, multimedia learning objects, chat
services, or virtual reality environments.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#InteractiveResource-003" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Service">
  <rdflabel xml:lang="en-US">Service</rdflabel>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A system that provides one or more functions.</rdfs:comment>
  <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include a photocopying service, a banking service, an authentication service,
interlibrary loans, a Z39.50 or Web server.</dcterms:description>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
  <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
  <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
  <rdftype rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Service-003" />
  <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Software">

```

```

    <rdfs:label xml:lang="en-US">Software</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A computer program in source or compiled form.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include a C source file, MS-Windows .exe executable, or Perl
script.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Software-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Sound">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Sound</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A resource primarily intended to be heard.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include a music playback file format, an audio compact disc, and recorded
speech or sounds.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Sound-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/Text">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Text</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A resource consisting primarily of words for reading.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include books, letters, dissertations, poems, newspapers, articles, archives of
mailing lists. Note that facsimiles or images of texts are still of the genre Text.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2000-07-11</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#Text-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/PhysicalObject">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Physical Object</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">An inanimate, three-dimensional object or substance.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Note that digital representations of, or surrogates for, these objects should use Image,
Text or one of the other types.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2002-07-13</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#PhysicalObject-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/StillImage">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Still Image</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A static visual representation.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include paintings, drawings, graphic designs, plans and maps. Recommended
best practice is to assign the type Text to images of textual materials. Instances of the type Still Image must also be describable as instances
of the broader type Image.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2003-11-18</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#StillImage-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/Image" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcmitype/MovingImage">
    <rdfs:label xml:lang="en-US">Moving Image</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="en-US">A series of visual representations imparting an impression of motion when shown in
succession.</rdfs:comment>
    <dcterms:description xml:lang="en-US">Examples include animations, movies, television programs, videos, zoetropes, or visual
output from a simulation. Instances of the type Moving Image must also be describable as instances of the broader type
Image.</dcterms:description>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/" />
    <dcterms:issued>2003-11-18</dcterms:issued>
    <dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class" />
    <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#MovingImage-003" />
    <dcam:memberOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/DCMIType" />
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/Image" />
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/dc/dcam/">

```

```

<dcterms:title xml:lang="en-US">DCMI Namespace for metadata terms related to the DCMI Abstract Model</dcterms:title>
<rdfs:comment>To comment on this schema, please contact dcmitfb@dublincore.org.</rdfs:comment>
<dcterms:publisher xml:lang="en-US">The Dublin Core Metadata Initiative</dcterms:publisher>
<dcterms:modified>2008-01-14</dcterms:modified>
</rdf:Description>
<rdf:Property rdf:about="http://purl.org/dc/dcam/memberOf">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Member Of</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">A relationship between a resource and a vocabulary encoding scheme which indicates that the
resource is a member of a set.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#memberOf-001"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://dublincore.org/documents/2007/06/04/abstract-model"/>
</rdf:Property>
<rdfs:Class rdf:about="http://purl.org/dc/dcam/VocabularyEncodingScheme">
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Vocabulary Encoding Scheme</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="en-US">An enumerated set of resources.</rdfs:comment>
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://purl.org/dc/dcam/">
  <dcterms:issued>2008-01-14</dcterms:issued>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <dcterms:hasVersion rdf:resource="http://dublincore.org/usage/terms/history/#VocabularyEncodingScheme-001"/>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://dublincore.org/documents/2007/06/04/abstract-model"/>
</rdfs:Class>
</rdf:RDF>

```

A seguir a figura A6.1 com a representação gráfica de parte da ontologia STAP. Contém os termos do STAP, seus relacionamentos e alguns atributos.

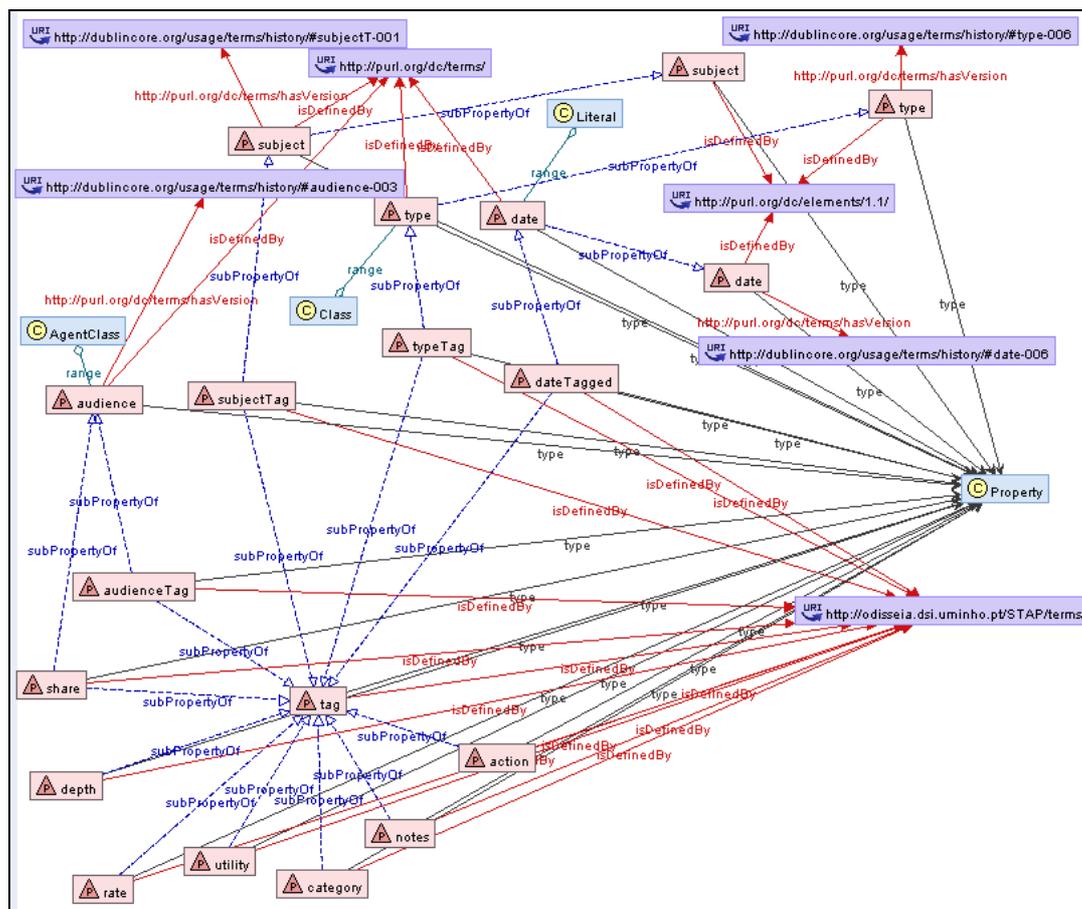


Figura A6.1: Ontologia STAP: termos STAP, relacionamentos e atributos.