Grupo de Trabalho 2: ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

TENDÊNCIAS DA PESQUISA EM ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO[1]

TRENDS OF RESEARCH IN KNOWLEDGE ORGANIZATION

Hagar Espanha Gomes
Livre Docente, Consultora
e-mail: hagar.espanha@terra.com.br

Resumo
Organização do conhecimento é uma área que procura estabelecer suas bases teóricas, incluindo as diversas abordagens epistemológicas com suas implicações na elaboração de sistemas de organização do conhecimento, em que releva o papel da classificação. As pesquisas atuais apontam para as dificuldades daqueles sistemas face à multidisciplinaridade dos temas de pesquisa e às questões de classificação dos registros, seja em meio convencional, seja em meio digital. Sendo ela mesma uma área multidisciplinar, busca em outras áreas apoio para a organização dos sistemas. A introdução do computador na recuperação da informação renova o interesse pela estruturação da notação das tabelas de classificação como meio de recuperação em substituição a descritores. As pesquisas para agilizar a recuperação têm levado os pesquisadores da computação a desenvolver ontologias, as quais têm pontos de ligação com a Biblioteconomia / Ciência da Informação (BCI) no que respeita às questões semânticas. Maior cooperação entre as duas áreas é necessária, face à preocupação semântica requerida para a representação do conhecimento em meio digital, área em que a BCI tem estudos e experiências.

Palavras-chave
Organização do conhecimento; Classificação; Taxonomia; Representação do conhecimento

Abstract
Knowledge organization (KO) is a subject field that tries to establish both its theoretical basis considering epistemological approaches and respective implications when building knowledge organization systems; classification plays here a relevant role. Recent research discusses difficulties of classification of multidisciplinary documents whether in conventional or digital media. Being itself a multidisciplinary field, KO searches support in other subject fields when organizing knowledge systems. Introduction of computers brings now new interest in classification schemes and their notation, seen as a substitute for descriptors for information retrieval. Research aiming at better retrieval has led computer researchers to develop ontologies and they bear links with Library and Information Science (LIS) because of semantic relations. More

[1] Desenvolvimento de palestra apresentada no II Seminário de Pesquisa em Ciência da Informação, realizada pela Coordenação de Ensino e Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Informação do IBICT, no Rio de Janeiro, 21 de setembro de 2007.

cooperation between these subject fields is needed, considering semantic requirements for knowledge representation in digital environment, area in which LIS has cumulated studies and experiences.

Keywords
Knowledge organization; Classification; Taxonomy; Knowledge representation.

Quadro geral: conceito e área de ação

Quando o periódico *International Classification* alterou seu título para Organização do Conhecimento, a Dra. Dahlberg, fundadora daquele título, apresentou longo artigo justificando a alteração: focaliza seu argumento na teoria do conceito e na classificação.

Dahlberg (1993, p. 211) vê a origem da organização do conhecimento (OC) nas preocupações de Otlet e La Fontaine, no início do século XX, às quais foram se juntando documentalistas e cientistas da informação e, "desde a obra de Wüster, os terminólogos se envolveram também com o assunto." Por outro lado, os periódicos devotados à ciência da computação, estudos de inteligência artificial (IA) e ontologia abordam, com maior freqüência, questões ligadas à classificação. (CHERNYI, 1997; DAHLBERG, 1993).

Verificando as diversas contribuições aos encontros internacionais e regionais da *International Society for Knowledge Organization* (ISKO), não ficam claras as fronteiras da OC, o que é uma característica da atividade científica atual,ou seja, não há limites claros nas atuais atividades científicas da área. Mas haveria um núcleo que caracterizaria a área.

Parafraseando Chernyi (1997, p. 4), pode-se entender organização neste contexto como os meios para prover de uma estrutura orgânica uma quantidade de registros de conhecimento. Outro aspecto a estudar seria conhecimento. No contexto da OC, conhecimento se refere a conhecimento científico e, mais especificamente, a conhecimento público, o qual é divulgado e disponibilizado ao público por meio de documentos. É aquele conhecimento que se torna disponível para outros, registrado "em qualquer meio material através de linguagem – natural ou artificial." Dahlberg (2006, p. 12), por sua vez, traça uma analogia entre a estrutura da matéria e o grau de complexidade de representação do conhecimento, aí incluídos os elementos do conhecimento (características de conceitos), unidades de conhecimentos (os próprios conceitos), unidades mais amplas de conhecimento (combinação de conceitos) e sistemas de conhecimento (entidades compostas de unidades de conhecimento arranjadas numa estrutura coesiva, adequadamente planejada). Assim, a organização do conhecimento cobriria "estes quatro níveis em relação a seus referentes no mundo real ou abstrato, apreendendo estes referentes conceitualmente e organizando-os de acordo com um plano [...]"

OC pode ser entendida, então, como "representação ordenada do conhecimento para alcançar propósitos específicos", sendo o propósito "o fator dominante para a escolha de um método de descrição, formalização e representação do conhecimento." (CHERNYI, 1997). A ordenação pode ser vista como possível através

de uma classificação. Neste aspecto, princípios para a construção de sistemas de classificação também se incluem no problema da OC.

Se tomarmos OC como foco, a classificação está no conjunto das atividades com ela relacionadas. Numa visão sistêmica, OC não é uma atividade isolada, independente, e alguns de seus propósitos podem ser, pelo menos, a recuperação e a gestão de conhecimento, com tudo o que isto implica. A tecnologia da informação, como elemento essencial na perspectiva sistêmica, vem suscitando novos avanços em áreas que, de início, não pareciam ser afins. E tal tecnologia talvez seja um dos elementos que vêm provocando uma convergência, em que aportes teóricos e metodológicos diversos se imbricam cada vez mais e as pesquisas apontam para isto.

Caracteriza-se, assim, a área de OC como bastante ligada à Biblioteconomia/ Documentação / Ciência da informação (BCI). A Biblioteconomia desenvolveu instrumentos visando à organização de documentos / à informação, em especial, tabelas de classificação e tesauros, que tiveram seu surgimento nos centros de pesquisa científica e técnica, para serem usados por computadores. Esses instrumentos têm grande representatividade na literatura. Atualmente, cursos de BCI no exterior associam bibliografia, catalogação, classificação, vocabulários controlados, bases de dados, indexação, metadados, processamento de linguagem natural, ontologia, como tópicos incluídos em organização do conhecimento. Mas as classificações bibliográficas, pela possibilidade de produzirem notação que representa o conhecimento registrado nos documentos continuam despertando interesse dos pesquisadores. De fato, artigos que incluem histórico da OC referem-se, em grande parte, à classificação bibliográfica como primeira iniciativa de organização do conhecimento. (DAHLBERG, 1993; GNOLI, 2004a; NEEDHAM, 1974).

No entanto, anteriormente à tarefa de construção, análise, manutenção de tais tabelas, alguns autores se debruçam sobre questões epistemológicas e as diferentes visões filosóficas e as implicações daí decorrentes na OC.

Outro aspecto que não pode ser negligenciado é o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o tratamento da informação que têm trazido importantes contribuições para a OC e esta tem igualmente contribuído, num movimento convergente, para o desenvolvimento de atividades como ontologias e taxonomias e, mesmo IA. Para Chernyi (1997, p. 3), "no quadro desta direção, o sistema específico de conceitos e termos se desenvolve e reflete a orientação para o uso de computadores." Daí a necessidade de formalização, presente naqueles estudos, para a qual a OC teria contribuições. Deve-se mencionar, no entanto, que os pesquisadores da BCI compreenderam que os computadores seriam um complemento da teoria da classificação e não uma alternativa, mas o pessoal da computação não percebeu logo, segundo acredita Gnoli (2004a). De acordo com esse mesmo autor, Vickery observou, ainda nos anos 60, que as novas tecnologias não alterariam os problemas básicos da análise de assunto. As tabelas de classificação poderiam ser usadas nas fichas dos catálogos ou em sistemas mecanizados .

Hjorland (2004b), no entanto, procura deixar claros os limites de atuação das diversas áreas de saber envolvidas:

> While computer science is the science about IT, we in IS try to optimize people's access to information, knowledge and documents. This optimization is extremely dependent on IT, which explains the close relationship between the two fields. But an important goal for

> IS involves the quality of information and the social perspective related to information intermediating. That goal is to enable users to make informed choices about how they are informed.

Várias áreas de pesquisa envolvem também a Organização do Conhecimento, mas uma ligação mais estreita entre elas nem sempre é muito clara, como, por exemplo, engenharia do conhecimento, gestão do conhecimento e arquitetura da informação.

Percebe-se, então, que a OC é uma área de múltiplas aplicações. As pesquisas especificamente na área apontam para, no mínimo, dois aspectos importantes: de um lado, a abordagem teórico-filosófica voltada para questões epistemológicas ao analisar um domínio juntamente com as implicações na organização de sistemas / tabelas de classificação e, de outro lado, os métodos empregados na elaboração propriamente dita dos sistemas, atividade que alguns autores consideram suplementares, mas que tem suas bases teóricas já sedimentadas. A literatura registra, ainda, no âmbito da OC, estudos focalizando as tradicionais tabelas de classificação em meio eletrônico.

As pesquisas sobre as diversas dimensões da OC aqui apontadas serão abordadas adiante.

Bases teóricas para a organização do conhecimento

Os pressupostos epistemológicos e a classificação são temas imbricados na atividade informacional e têm despertado interesse de pesquisadores, abordando os temas ora de maneira independente, ora relacionando-os. É compreensível o interesse recente pela filosofia da ciência, e diferentes abordagens epistemológicas na BCI, como consulta ao número especial do *Journal of Documentation* (v. 61, n. 1, 2005), dedicado à BCI e à filosofia da ciência, comprova. Afinal, sistemas de classificação bibliográfica, desde Bliss, são considerados como sistemas de OC. Os argumentos apresentados para tal interesse, em especial no ensino da BCI, focalizam, entre outros, a necessidade do profissional poder caracterizar, ao ler um texto, a influência ou a atitude epistemológica dominante naquele texto ou poder decidir qual o fundamento epistemológico apropriado a seus trabalhos, ou seja, qual a abordagem mais adequada. Esta preocupação tem tido grande interesse no meio acadêmico em especial na Europa, segundo colocações de Hjørland e Pedersen (2005).

De modo geral, a elaboração de sistemas de organização do conhecimento é vista, claramente, como construção dependente de pressupostos epistemológicos. Num ensaio de filosofia da classificação, Rafferty (2001) procura mostrar as filosofias e ideologias de teóricos da classificação como Sayers, Ranganathan e Bliss, inclusive pragmáticos como Dewey, sem deixar de registrar que, embora construídos sobre fundamentos filosóficos, tais sistemas mantêm função prática e é isto que não se pode perder de vista.

Colocando o foco de suas preocupações na produção e organização do conhecimento, temos estudos de Hjørland e outros (HJØRLAND 2004a, 2004b; HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1999). A organização do conhecimento, como parte da organização social do conhecimento deve levar em conta as diferentes abordagens epistemológicas e, na prática, ou seja, na elaboração de sistemas de classificação, deve partir de considerações práticas e não de crenças ou referências dos usuários. Hjørland

defende o realismo pragmático para análise de um domínio, não descurando as questões de natureza social, cultural e histórica.

A necessidade de desenvolver uma base teórica sólida para as atividades de BCI está na base de um estudo sobre currículo para a área, de Broughton *et al*. (2005), que considera essencial estabelecer um campo de reflexão sobre as bases teóricas da BCI, bem como os limites deste domínio de acordo com uma abordagem própria e explicar o relacionamento com a ciência da computação. Embora as duas áreas estejam estreitamente ligadas, é imprescindível identificar as bases teóricas que regem a atividade do profissional da BCI. As reflexões mais importantes encontram-se nos trabalhos sobre análise de domínio, que é uma tentativa de metodologia na perspectiva realista na BCI (BROUGHTON *et al*., 2005; HJØRLAND, 2004a).

De fato, os autores defendem um quadro filosófico próprio para a área. (argumentos). Nos vários ensaios sobre o tema, têm demonstrado a possibilidade de uma teoria abrangente da BCI que procura ligar teoria e prática. O horizonte mais frutuoso para a BCI é o estudo dos domínios do conhecimento através do discurso das comunidades de prática que, segundo Hjørland (2004b), "são partes da divisão do trabalho da sociedade." A análise de domínio oferece princípios para os estudos de diferentes domínios. Propõe visão sistêmica dos diferentes domínios e a implicação dos paradigmas científicos adotados na criação de serviços, nas competências profissionais e em várias outras atividades:

> Information producers, intermediates and users are more or less connected in communities that share common languages, genres and other typified communication practices. There are different semantic distances between the agents. (HJØRLAND, 2004b).

Sobre o ensino da OC, a abordagem analítica do domínio a ser organizado deve considerar os atores do domínio (sociologicamente) e os princípios teóricos apresentados por esses atores (epistemologicamente). (BROUGHTON *et al*., 2005). Os esquemas de classificação refletiriam mais ou menos certa visão do domínio que está sendo organizado. Assim, a construção, a avaliação e o uso de um sistema de organização do conhecimento (SOC) devem se basear na reflexão acerca dessas visões. E os profissionais da BCI devem ser capazes de identificar o viés, pelo menos, em alguns domínios.

A literatura tem mostrado o interesse dessas propostas em vários estudos. Rizzi (2007) analisa o conceito paz na Classificação Decimal de Dewey (CDD) e observa a ênfase no conceito guerra, o que revelaria que tal instrumento evidencia valores atrelados a uma cultura de guerra. Miranda (2007) estuda a representação do conhecimento (RdC) afrodescendente na classe religião da CDD. O tema além de estar na categoria "outros" (o.que é um pecado capital em classificação), evidencia a visão ideológica de seus organizadores e distribui o tema em várias classes, apresentando dispersão semântica, que acarretaria dispersão, também, nas estantes ou num catálogo sistemático. Civallero (2005) analisa tabelas auxiliares de países, agrupamentos étnicos e nacionalidade na Classificação Decimal Universal (CDU). Evidencia os termos empregados claramente relacionados com posturas evolucionistas procedentes, a seu ver, de um marco ideológico, de dominação, colonização e discriminação. Ressalta-se que o resultado de Civallero e de outros estudos similares foi aceito pela CDU, que incorporaria as sugestões na próxima atualização.

Isto comprova as afirmações de pesquisadores de classificação na perspectiva filosófica e sociológica, a exemplo de Hjørland (2004a, 2004b) e de Hjørland e Albrechtsen (1995, 1999), de que a classificação de um ramo do conhecimento exprime de modo mais ou menos inerente certas epistemologias ou é construída sobre fundamentos e tendências culturais mais ou menos explícitas. Segundo eles, o assunto das disciplinas, conforme apresentado nas tabelas de classificação, é dependente de uma teoria e, também, uma questão altamente política. De fato, perguntam eles, a questão não é apenas se as classificações devem se basear em disciplinas, mas quem tem autoridade para definir os assuntos das disciplinas. O conhecimento deve ser considerado em seu contexto histórico, social e cultural, embora "to suggest a classification of a knowledge field (or knowledge as a whole is – on one or the other – to support given theoretical viewpoint at the expense of other views." (HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1999, p. 135).

As organizações sociais do conhecimento são vistas como essenciais na organização do conhecimento, sejam elas disciplinas ou áreas interdisciplinares e mesmo comunidades de discurso. Para os autores supracitados, a fim de evitar qualquer visão dominante ou de auto-percepção, "analytic and historical methods such as social constructivism are important tools for classification research. Its epistemological basis must be related to pragmatism and critical realism." (p. 135).

Embora o desenvolvimento da pesquisa em classificação se fundamente, de modo crescente, na análise de faceta – em que o conhecimento é ordenado de acordo com princípios universais que percorrem várias disciplinas – aquele método e outros princípios racionalistas "negligenciam e indiretamente suprimem os princípios mais importantes. A pesquisa em classificação é muito estreita se não considerar questões como o desenvolvimento e as conseqüências das organizações do conhecimento." (HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1999, p. 136).

Enquanto Hjørland propõe abordagem pragmática realista para análise de um domínio, Gnoli (2004b) defende abordagem naturalista e visa ao desenvolvimento de um SOC geral:

> In a naturalistic approach, any knowledge element is considered as part of one general picture, that is, of our general representation of the world as we know it. This representation is obviously far incomplete, and will keep improving and changing, without ever reaching any conclusion. Still, modern scientific research deals with knowledge more and more in terms of a unitary frame, with no fixed border between disciplines, nor any domain being separate and independent from the others. This is quite in contrast with traditional divisions of disciplines, on which most knowledge organization schemes are based.

A abordagem naturalista procura encontrar princípios para a organização do conhecimento enfatizando não apenas a abordagem epistemológica, mas levando em conta a "estrutura da própria realidade como a conhecemos (ontologia)." A este respeito, Poli (*apud* GNOLI, 2004b) diz: "Most of the 20th century philosophy has emphasized the epistemological approach, while forgetting the ontological one or mistaking it for the former." Mas ele reconhece que existe alguma dialética entre naturalismo e pragmatismo sempre presente na OC, segundo palavras literais:

> Although pragmatic needs must always be kept in mind, it seems that a naturalistic approach is not completely utopian. Reference to the structure of reality, as modeled by ontology, could act as a unifying criterion for general schemes, instead of treating each discipline as a separate universe, as done in classifications by disciplines, including faceted ones. Room seems to be left for development and experimentation in this direction. (GNOLI, 2004b).

A experimentação pode estar no Projeto *Integrative Level Classification*, do capítulo italiano da ISKO, desenvolvido em cooperação com vários pesquisadores. A teoria dos níveis integrativos

> [...] implies a naturalistic-ontological approach to KO, which is obviously not the only possible approach – actually it even looks to be unfashionable nowadays, although it agrees with current trends towards interdisciplinarity and interrelation between many research fields. (GNOLI, 2004b).

A abordagem de Gnoli pode ser útil para o desenvolvimento de sistemas gerais, e mesmo multidisciplinares, enquanto a de Hjørland se volta para áreas específicas.

Multidisciplinaridade e classificação

Aqui estão dois aspectos bastante focalizados na literatura e que justificam os estudos das tradicionais tabelas de classificação e o desenvolvimento de novas: a multidisciplinaridade e o inter-relacionamento entre os campos de pesquisa. Questões históricas e mudanças sociais têm também seu foco de interesse. É fato que, em muitos casos, a OC se dá num campo especializado que, em geral, corresponde a uma disciplina. Mas,

> This gives some practical advantages but also produces some problems in indexing topics being marginal for that discipline, or even belonging to a different discipline, nevertheless being relevant to the literature of the present filed. (GNOLI; BOSCH; MAZZOCCHI, 2007).

Este é um fenômeno bastante comum quando se trata de uma área classificada como missão ou problema para cuja solução a abordagem disciplinar não concorre. Além disso, esses autores apontam para a dependência entre os tópicos. Trata-se de uma questão séria também nos tesauros, onde se estabelece, automaticamente, a reciprocidade nas relações associativas o que nem sempre tem lógica por não serem os conceitos dependentes um do outro. Ademais, esta questão se reflete na estrutura do sistema.

As classificações bibliográficas gerais se apóiam, grosso modo, em disciplinas. Mas a produção bibliográfica aponta, cada vez mais, para abordagens multidisciplinares, como Beghtol (1998, p. 2) chama a atenção: "Multidisciplinarity in all areas of knowledge has become the norm rather than the exception." Daí a dificuldade de classificar textos de natureza multidisciplinar nas tradicionais tabelas de

classificação bibliográfica. Esse autor alerta para dois tipos de literatura: ciência-como-forma e ciência-como-fenômeno.

> A document may be created on 'the history of philosophy of science'. In such a document, history and philosophy may be called forms of knowledge, but science is treated as a phenomenon, i. e., the objects of study. Similar distinctions would need to be made of topics such as "the philosophy of history of science" or "the scientific study of history and philosophy", in which a form of knowledge is treated as phenomenon. (BEGHTOL, 1998, p. 2).

Classificar documentos que tratam de um fenômeno de um ponto de vista multidisciplinar numa única disciplina é problemático e a autora acredita que o crescimento de literatura interdisciplinar torna obsoletas as tabelas de classificação tradicionais.

Como os indexadores resolvem o problema? No uso de tabelas tradicionais de classificação bibliográfica, a solução dos indexadores para a recuperação de documentos que abordam temas multidisciplinares tem sido ora a atribuição de vários termos de indexação, ora a atribuição de várias notações, em especial, nos catálogos sistemáticos. Mas o autor supracitado concentra seu estudo na atribuição de uma única notação e analisa quatro tabelas de classificação a esse respeito: CDD, Classificação da *Library of Congress* (LC), CDU e Classificação de Bliss. São elas classificações baseadas em disciplinas, e, evidentemente, apresentam dificuldade para categorizar temas multidisciplinares. Em sua opinião, a multidisciplinaridade é um aspecto importante a ser considerado na criação de novas tabelas gerais de classificação, as quais precisam ter maior hospitalidade e flexibilidade e os estudos devem considerar necessariamente os requisitos dos documentos multidisciplinares e o ambiente eletrônico.

O tema é complexo e essa mesma autora ressalta que não se chegou a um consenso sobre a tipologia de fenômenos multidisciplinares. Em sua análise sobre a *BC2 classes for phenomena: an application of the theory on integrative levels*, Gnoli (2005) afirma que não se pode traçar comparação objetiva entre um sistema de base disciplinar e outro de fenômenos, porque não existe nenhum deste último tipo amplamente usado em bibliotecas. E mais, **a**s atuais tabelas de classificação bibliográfica não conseguem atender as exigências dos documentos multidisciplinares:

> The next century of classification theory, practice and research will need to react rapidly to muldicisciplinary literary warrant and to build responsiveness to different discourse communities into the concept of consensus. In order to promote intellectual exchange, research, and education that, in the electronic environment, are not limited by time, place, or a static discourse community, basic research is needed on structual principles and creative design criteria flor classification systems. (BEGHTOL, 1998, p. 8).

As discussões atuais envolvem não apenas a questão da multidisciplinaridade, como a da interdisciplinaridade. O conteúdo das disciplinas é dependente de teoria e também de questões políticas (HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1999) e mudanças sociais (RAFFERTY, 2001). As disciplinas e as áreas interdisciplinares são dinâmicas e com estruturas bastante diferenciadas:

> What begins as a multidisciplinary area may develop into an interdisciplinary and end as a discipline. Both disciplines and interdisciplinary fields are social units, or kinds of discourse communities. (HJØRLAND; ABRECHTSEN, 1999, p. 133).

A elaboração de um sistema multidisciplinar para gestão de ciência e tecnologia evidencia a complexidade do problema, como Souza e Silva (2007) descrevem.

Na crítica aos esquemas de classificação, as unidades básicas têm sido vistas, na maioria das vezes, como estruturas racionalistas, "sem referência ao mundo social dos produtores e usuários do conhecimento ou aos desenvolvimentos históricos na organização do conhecimento." (HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1999, p. 133). Não existe neutralidade ou independência da teoria nas observações.

A relevância do aspecto multidisciplinar foi o tema de abertura do encontro da VIII Conferência da ISKO, capítulo espanhol (GNOLI, 2004b) e um dos resultados foi o Manifesto de Léon (THE LÉON MANIFESTO, 2007) que resume as propostas importantes que surgiram durante a Conferência:

- A tendência corrente em direção a uma crescente interdisciplinaridade do conhecimento requer, essencialmente, novos sistemas de OC, baseados numa revisão substantiva dos princípios subjacentes nos tradicionais sistemas de organização do conhecimento baseados em disciplinas.

- A inovação não somente é desejável, mas factível, e deve ser implantada pelo desenvolvimento real de algum novo sistema de organização do conhecimento.

- Em vez das disciplinas, a unidade básica dos novos sistemas de organização do conhecimento deve ser fenômeno do mundo real como representado no conhecimento humano.

- Os novos sistemas de OC devem possibilitar aos usuários mudar de uma perspectiva ou ponto de vista para outro, refletindo a natureza multidimensional do pensamento complexo. Em particular, devem possibilitar que possam buscar um fenômeno particular de modo independente, bem como teorias particulares sobre fenômenos (e sobre relações entre fenômenos), e métodos particulares de investigação.

- As conexões entre fenômenos, entre os fenômenos e as teorias que os estudam, e entre fenômenos e os métodos para investigá-los devem poder ser expressos e gerenciados por técnicas analítico-sintéticas já desenvolvidas na classificação facetada.

Teoria dos níveis integrativos

A Teoria dos níveis integrativos, por sua própria filosofia, se mostra adequada a sistemas interdisciplinares e está presente nas pesquisas para o avanço de sistemas de classificação. Segundo a. teoria dos níveis integrativos, o mundo se organiza em níveis

de complexidade crescente: cada nível só pode existir a partir do nível anterior, o que não significa que as propriedades sejam herdadas nos níveis subseqüentes. Embora discutida desde o século XIX, seu emprego como base para OC surge nos anos 60 do século passado. Esta teoria influenciou, entre outros, o *Classification Research Group*, o *Broad System of Ordering* (BSO), a *International Coding Classification* (DAHLBERG, 1995) e a BLISS Bibliographic Classification2 (1972). Ao analisar a BC2, desenvolvida com base na teoria dos níveis integrativos, Gnoli (2005) observa que um conceito não é representado como fenômeno independente, mas no contexto e perspectiva de determinada disciplina. Focalizar fenômenos, e, também, os princípios estruturais e universais para seu devido arranjo, como níveis integrativos, pode ser visto como abordagem de teor científico para a classificação. E apresenta, então, crítica aos movimentos atuais:

> I am aware that this approach is not very fashionable in present-day classification research: one can find it in past decades in work by CRG members and by Dahlberg, while today people appear to be more concerned with relativistic issues such as locality, cultural biases, social use of information, etc. One main development of classification research in the 1990s, domain analysis, is based on the assumption that knowledge is dependent on separated communities of users, acting in different ways and using different languages. Still, it looks desirable to have a general frame of conceptual reference, based on criteria not dependent on particular disciplines or domains, if we really want to make steps towards interdisciplinarity, interoperability, and global sharing of information regardless of the cultural background of the users. (GNOLI, 2005).

Recentemente, o método foi utilizado numa área interdisciplinar para a elaboração de uma taxonomia, segundo informações de Novo (2006) e Novo e Campos (2007).

Sistemas de organização do conhecimento

Além das discussões teórico-filosóficas e de novas formas de produzir o conhecimento, a OC se envolve com um lado de aplicação, o de produção de instrumentos. Aqui, também, existem teorias e métodos igualmente relevantes, voltados para os SOC. Desenvolver sistemas de classificação significa estabelecer o sistema de conceitos / termos a serem usados na indexação, na recuperação e no acesso / índice. Devem conter uma sintaxe, notação (no caso das tabelas), bem como a terminologia de acesso ao sistema e usada como base da indexação.

Os estudos de sistemas de organização do conhecimento podem ser assim agrupados:

- Atualização das tradicionais tabelas de classificação.
- Desenvolvimento de novas tabelas.
- Seu emprego em meio eletrônico (catálogos, *sites* e assemelhados).

O terceiro grupo é restrito a cientistas da computação, que utilizam as tabelas automaticamente, sem levar em conta aspectos semânticos. O segundo grupo é que apresenta novidades.

Atualização de tabelas

As tabelas mais adotadas nas bibliotecas e nos serviços de documentação são a CDD e a CDU. A política editorial da CDD é a de torná-la a mais facetada possível. Na introdução de sua vigésima segunda edição (ONLINE COMPUTER LIBRARY CENTER, 2003) há bastante orientação sobre a construção da notação, seja para reunir assuntos dentro de uma mesma área, seja para reunir assuntos de diferentes áreas. O processo de formação do código está, então, cada vez mais complexo. Como a classificação, utiliza apenas o ponto em sua notação, o qual não tem qualquer valor semântico. Tudo indica que a CDD *on-line* continuará com a função de prover uma seqüência útil, empregando o subterfúgio de múltiplos códigos de classificação para um mesmo documento, para lhe dar acesso por meio dos vários assuntos nele tratados.

No que se refere à CDU, ela vem se tornando cada vez mais facetada e, por dispor de códigos para definir a relação entre as diferentes facetas, pode se tornar útil como instrumento de recuperação, uma vez que os códigos são elementos com valor semântico reconhecíveis pelo computador. No entanto, apresenta, também, cadeias falsas e, em geral, este aspecto não está discutido nas pesquisas sobre a CDU.

Slavic (2005, 2006) efetiva um estudo completo de revisão sobre o uso da CDU em portais especializados em língua inglesa por mais de uma década. E a classificação tem papel mais amplo, pois é uma fonte de vocabulário para classificação automática, embora as pesquisas, em grande parte, ainda sejam experimentais, o que a autora considera importante, haja vista que contribui para a tabela ser mais conhecida fora do ambiente biblioteconômico. E contribui, ainda, como teste para melhorar as alterações necessárias para assegurar melhor desenvolvimento.

Mas a aplicação tem focalizado o aspecto do vocabulário e não o da notação, ou seja, o vocabulário da classificação pode ser usado como fonte de vocabulário da linguagem natural para a indexação coordenada ou para a comparação (*matching*) de termos na classificação automática ou pode ser ampliada como fonte de vocabulário da linguagem natural para uma terminologia mais pertinente para o serviço. “Thus we can safely assume that the use of classification as a tool ‘behind a system’ is probably that which is more relevant for subject access on the Internet.” (SLAVIC, 2006, p. 81). As sugestões apresentadas nesse estudo dizem respeito às questões administrativas e aos requisitos relativos às tecnologias. Questões relacionadas à estrutura não são abordadas.

Gnoli (2007), no *UDC Seminar*, apresenta os vários aspectos a serem considerados numa revisão mais profunda da CDU, o que talvez não seja realizável, tendo em vista que algumas soluções romperiam de maneira abrupta com o modelo tradicional.

As tabelas tradicionais (Dewey, CDU, LC) são instrumentos gerais que apresentam interesse para as bases de dados gerais e apoio a *sites*. Desse modo, com certeza, pesquisas sobre elas serão tópicos contínuos de pesquisa aplicada. (DESIRE PROJECT, 1997).

Em seu estudo de revisão sobre tendências na pesquisa em OC, McIllwaine (2004) focaliza as recentes atividades de pesquisa relativas principalmente às classificações universais, seu uso em motores de busca, apresentação visual, entre outros aspectos. Em relação a tesauros ("the most beloved at the presetime for information retrieval"), ela aborda, também, os grandes projetos. O que se observa é que a literatura recente não traz novidade sobre o assunto do ponto de vista teórico-metodológico. Mas é um instrumento ainda muito utilizado por pesquisadores da ciência da computação, para melhorar a recuperação nos sistemas *on-line*, porém que enfatizam aspectos terminológicos e relacionamentos (BINDING; TUDHOPE, 2004; TUDHOPE; ALANI; JONES, 2001).

Tesauros são também sistemas de OC e o volume quatro (número quatro) do *Journal of Digital Information* é todo dedicado a novas aplicações de sistemas de OC, tomando tesauros como base. Astério Campos, em 1986, já alertava para isto, embora muitos ainda não tenham se dado conta, conforme exposto em normas de diversos países. Porém, os seguidores de Ranganathan e do *Classification Research Group* (CRG) sabem. Quem constrói tesauros com base no método de faceta produz estruturas conceituais consistentes, apoiadas em definições validadas pelos especialistas da área. Aqui, vale a pena consultar o *Tesauro de folclore e cultura popular* (do Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular) e o *Tesauro de cultura material dos índios no Brasil* (do Museu do Índio), que apresentam estrutura sistemática além da ordem alfabética

Desenvolvimento de novas tabelas

Um dos desafios para o desenvolvimento de sistemas de classificação é, certamente, a produção de esquemas flexíveis o suficiente para representar a multidisciplinaridade. Embora tesauros possam apresentar soluções satisfatórias na indexação, o mesmo não se pode dizer em relação à recuperação. O interesse se volta, então, para as tabelas de classificação. Como uma tabela de classificação é um sistema pré-coordenado, ele poderia, utilizando alguns princípios, representar a multidisciplinaridade do documento, ou seja, os diferentes aspectos representados através da notação, e isso pode apresentar vantagens sobre a busca via descritores de um tesauro, mas isto vai depender da estrutura e do sistema de notação, como vimos. Outros pesquisadores, no entanto, visam à notação como meio de substituir as palavras numa recuperação, com a vantagem que a notação possui uma sintaxe, fator que potencializa a recuperação, mas requer *software* bastante sofisticado.

O desenvolvimento de uma tabela de classificação, ao contrário do que ocorre com um tesauro, requer estrutura tão completa ou abrangente quanto possível da área a ser trabalhada, por causa do planejamento da notação. É importante ter visão do todo para produzir um sistema que integre harmoniosamente os conceitos das diferentes áreas (uma das soluções para representação da multidisciplinaridade) e das que venham a ser incluídas.

A notação é um ponto crucial na automação das tabelas para fins de recuperação de informação. Como Rafferty (2001) salienta, a notação simbólica é usada como substituto dos assuntos representados por conceitos e os símbolos empregados se constituem numa linguagem científica. Dentre as experiências recentes de construção de tabelas de classificação merecem registro o Projeto FATKS e o Projeto ILC.

Projeto FATKS

O Projeto *Facet Analytical Theory for Knowledge Structures* (FATKS), segundo Slavic e Cordeiro (2004) e Broughton e Slavic (2007) para a área das Humanidades, religião e artes visuais é uma das experiências mais completas (ainda um protótipo). Trata-se de uma tabela de classificação com ênfase nas Humanidades. Tal tabela deveria indexar não apenas documentos textuais, mas objetos sonoros, imagéticos, filmes, vídeos, animação e assemelhados. E deveria poder responder às perguntas:

1. A análise de faceta é útil para desenvolver o tipo de estruturas complexas de conhecimento para acessar material digital?
2. Como uma estrutura de classificação baseada na análise de faceta poderia fornecer meios inovadores de acesso a material digital?
3. Como a análise de faceta poderia facilitar o acesso *cross disciplinary*?

Uma preocupação dos pesquisadores foi o desenvolvimento de um sistema legível por máquina, o que não é comum. A automação das tabelas de classificação tem sido motivada para a produção de tabelas impressas, mas a automação para a recuperação da informação tem sido limitada ou insuficientemente desenvolvida. No caso das classificações analítico-sintéticas a complexidade é maior e exige certo grau de formalidade quando da representação dos dados, que demanda mais do que tabelas meramente enumerativas, como admitem Slavic e Cordeiro (2004); e Slavic e Cordeiro e Riesthuis (2007).

> The faceted structure on its own does not guarantee the classification's usability in an online environment. A number of function need to be added to the classification to create a fully functional indexing language for use in information retrieval. (BROUGHTON; SLAVIC, 2007).

Isto significa criar dispositivos para a máquina reconhecer as diferentes unidades notacionais (conceitos codificados) e a.sintaxe (ordem dos elementos), estabelecer meios para permitir a combinação desses elementos e, também, fazer a busca na classificação através de termos. Todos os requisitos funcionais requerem o desenvolvimento de sofisticado *software* de recuperação.

O método facetado apresenta vantagem sobre as tabelas enumerativas – mesmo que procurando ser facetadas em suas novas edições – pelo fato de ter apenas conceitos e não assuntos já preestabelecidos. Como se sabe, a notação é uma síntese dos aspectos tratados no documento e a classificação facetada visa explicitar todos os aspectos tratados num documento e as relações entre eles. A questão da recuperação via notação é complexa porque os códigos são estruturados e algum tipo de indicador de faceta precisa estar presente para o computador reconhecer os elementos constitutivos.

O Projeto FAKTS emprega algumas regras sintéticas, faceta e ordem de citação da *Bliss Bibliographic Classification* 2 (BBC2). Adota algumas regras e modelo de notação decimal expressiva, indicadores de faceta e modelo de auxiliares da CDU e a base geral de *Broad System of Ordering*. (SLAVIC; BROUGHTON, 2003). As autoras baseiam-se na CDU para explicitar o relacionamento entre as unidades e produzir, com

isso, um sistema de representação do conhecimento, embora numa abordagem diferente daquela perseguida pelas ontologias. Os vários exemplos mostram a flexibilidade da notação para representar os assuntos.

Para se ter idéia da complexidade da notação, os padrões de notação da classificação, segundo Vickery (*apud* SLAVIC; CORDEIRO, 2004) são: (**1**) agregados, quando os componentes podem ser separados em duas ou mais partes, cada uma delas com significado constante; (**2**) aglutinados, quando dois ou mais componentes têm significado constante, mas não podem ser usados independentemente; (**3**) amalgamados, quando o significado de alguns componentes não é constante mas é dependente do padrão do todo. As duas autoras ora referendadas afirmam: "[...] The central, and most obvious, requirement for the automation of analytic-synthetic classifications [are]: the need to fully declare and encode each compositional element on a symbolical notation."

Slavic e Cordeiro (2004) enfatizam que a automação da notação implica sofisticadas estruturas de dados e não tratam a notação apenas como seqüência textual como vem ocorrendo. Como se pode observar, a notação assume, então, papel preponderante, pois vai produzir uma disposição significativa dos conteúdos. A notação não deve ser vista apenas como um dispositivo para indicar a posição física do documento, como ocorre com os livros nas estantes.

> La cosa importante invece è produrre una disposizione significativa dei contenuti, il che può avvenire tanto sugli scaffali quanto nei cataloghi in rete o nei menù di siti che offrano la funzione di scorrimento (*browsing*). "Questa rimane infatti una delle necessità fondamentali di chi sta cercando informazioni, sia nell'ambiente cartaceo che in quello digitale." (GNOLI, 2006).

A notação é essencial, também, para aumentar o potencial de recuperação, uma vez que se baseia numa hierarquia e numa estrutura que agem como equivalentes de um acesso verbal, oferecido por um indicador conceitual – unitermo ou articulado. É natural que daí a classificação facetada surja como o *desideratum*. (PERRAULT, 1994).

Se as hierarquias e facetas são técnicas para prover sucessão útil e permitir reunir documentos afins nos limites da disposição linear, pergunta Gnoli, "Por que, então, envergonhar-se de mostrar também na Web a notação, o mecanismo que permite a geração da seqüência útil?"

> Non come unico mezzo di ricerca, certo, poiché conviene che l'accesso rimanga principalmente verbale, ma come ausilio di riferimento, magari visualizzato con minore evidenza, che suggerisca qual è il funzionamento dello schema a chi ci presti attenzione. (GNOLI, 2006).

Projeto ILC

Para apoiar o desenvolvimento de uma tabela, Gnoli coordena um projeto.com apoio na teoria dos níveis integrativos (INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION, ISKO, 2004):

> This implies a naturalistic-ontological approach to KO, which is obviously not the only possible approach – actually it even looks to be unfashionable nowadays, although it agrees with current trends towards interdisciplinarity and interrelation between many research fields. (GNOLI, 2004a).

Ao apresentar um esquema provisório, mostra a preocupação não apenas com a classificação, mas também com a inclusão de elementos / relações explícitas, o que parece levar não apenas a um sistema de OC, mas a um modelo de representação. O esquema é organizado por fenômenos (mas não disciplinas) – construído com base na teoria dos níveis integrativos – e cada conceito ocupa apenas uma posição no sistema de conceitos. (ISKO, 2004). Este é um dos aspectos essenciais para a construção do código de classificação e contribui para melhor recuperação. Segundo a teoria dos níveis integrativos, as classes não se organizam por disciplinas, o que parece auxiliar na solução do problema da multidisciplinaridade.

O uso de sistemas notacionais para fins de recuperação evidencia maior aproximação da BCI com a ciência da computação.

Princípios para construção de sistemas de organização do conhecimento

A literatura mostra que as pesquisas aplicadas raramente abordam aspectos teóricos das tabelas aplicadas, exceto quando a classificação facetada é o método empregado para a construção de tabelas. As questões semânticas, terminológicas, conceituais e de relacionamento entre conceitos estão na preocupação das atividades de BCI, de onde surge a teoria da classificação facetada, que já alçou vôos mais altos, sendo adotada por outras áreas do conhecimento com outros propósitos que fogem ao âmbito desta revisão.

O método de faceta

A literatura tem focalizado a importância do método analítico-sintético na construção de sistemas de classificação (tabelas ou tesauros) e ontologias. Embora possa não ser considerado o mais importante (BROUGHTON *et al*., 2005) é o que está mais presente na literatura. Nenhuma outra teoria tem sido apresentada. O método tem sido defendido não apenas por pesquisadores da BCI, mas de outras áreas. Atualmente, o método é o mais citado e adotado na construção de sistemas de OC, incluindo tesauros, tabelas de classificação e taxonomias, em especial, nos países da Europa e, no Brasil, ainda por um pequeno grupo.

De acordo com Marino (2000), as vantagens do método facetado são apresentadas em inúmeras páginas, em geral, fazendo paralelo com as tradicionais tabelas de classificação. Comumente tais contribuições apontam, ainda, os atributos do método, que produz classificação coerente, intuitiva, autoexplicativa, além de permitir acesso múltiplo

Vimos anteriormente que a multidisciplinaridade é um desafio para a introdução de sistemas de organização do conhecimento. Vimos, também que, no Manifesto de Léon (THE LÉON MANIFESTO, 2007), há um reconhecimento das

potencialidades das técnicas analítico-sintéticas para estabelecer conexões entre os "fenômenos, as teorias que os estudam, e entre fenômenos e métodos para investigá-los.'

Na década de 60 do século XX, o advento do tesauro trouxe grande interesse para a classificação facetada. Com isso, passaram a segundo plano os esforços para o avanço e o aprimoramento das tradicionais tabelas de classificação. Atualmente, como se percebe na literatura e em inúmeros projetos, há interesse crescente não só na atualização como na criação de novas tabelas, tendo em vista o interesse em disponibilizar catálogos sistemáticos na Rede ou usá-las em *sites*, com a função de navegação. (GNOLI, 2006).

Na verdade, há reconhecimento generalizado do método facetado, que está na base do desenvolvimento de tabelas de classificação, tesauros, taxonomias / ontologias em meios convencionais ou na internet, seja para organização e representação de documentos textuais, imagéticos, sonoros, etc., como acreditam Campos e Gomes (2007). A classificação facetada representa mudança fundamental na OC (GNOLI, 2004a) e uma abordagem fundamentalmente nova (RAFFERTY, 2001) e pode ser considerada como paradigma atual e futuro. (XIAO, 1994). Apesar do avanço nos motores de busca, para melhorar a recuperação, Gnoli (2004a) acredita que existe um lugar para os tradicionais sistemas de organização na era digital porque a classificação envolve julgamento. Isto é, julgamento do assunto do documento em todas suas facetas e renques ali manifestas. Isto não pode ser efetivado por intermédio da análise estatística das palavras nos documentos, o que tão-somente a máquina é capaz de fazer. Talvez devamos estudar como as duas abordagens – automática e intelectual – podem complementar-se.

O Projeto FATKS e o Projeto da *International Society for Knowledge Organization* mostram a complexidade não só de desenvolver tais sistemas mas de projetá-los de tal modo que permitam recuperação otimizada. De modo geral, a automação das tabelas de classificação têm sido motivadas para a produção de tabelas impressas. Por exemplo, no caso da produção de um catálogo sistemático. Daí a relevância daqueles projetos, que exigem um sistema de recuperação sofisticado que foge das armadilhas da linguagem natural.

Arquitetura da informação é outra área de estudos que pode ser bem explorada pela classificação facetada. Como Rosati (2004) afirma, ela tem se mostrado adequada por ser um sistema aberto que pode sempre agregar novas facetas àquelas já existentes.

O método de faceta produz estruturas conceituais consistentes, apoiadas por definições validadas pelos especialistas da área e, no percurso, produz taxonomias para atender a diversos propósitos.

Representação do conhecimento e redes semânticas

Embora seja lícito defender um quadro teórico e um espaço profissional próprio, independentemente da ciência da computação, à qual as atividades informacionais estão estreitamente ligadas, não se pode negar que, na prática, as áreas estão imbricadas. Vickery (1997) analisa vários projetos de ontologia e observa ali uma compreensão crescente da importância da análise semântica no processamento da informação, algo que a BCI há muito tempo se ocupa. È o caso das

ontologias e taxonomias, embora os profissionais da computação nem sempre se dêem conta. Aquelas atividades podem se beneficiar dos princípios e métodos de organização de sistemas de conhecimento, que, nas ontologias, visam otimizar a recuperação, ou seja, prover o computador de mais inteligência.

Representação do conhecimento (RdC) é uma área de estudo estreitamente ligada à OC, em especial, no que tange à rede semântica. Esta representa o conhecimento na forma de nós (conceitos, atributos...) ligados por arcos (relacionamentos). Ao contrário dos tesauros, que empregam apenas termos (substantivos) e indicam somente a existência de relações entre eles no plano conceitual e no plano da língua, as taxonomias e ontologias – que também usam técnicas de classificação e tesauros – definem esses relacionamentos e podem incorporar adjetivos, expressões sintáticas e variações morfológicas, de sorte que possam ser usados pelo *software* no processamento das buscas. Essas são características específicas das ontologias.

Embora alguns autores considerem taxonomias e ontologias nomes novos para antigos sistemas de classificação, elas guardam muitas semelhanças e mantêm na classificação sua base comum, mas talvez não sejam exatamente a mesma coisa. (GARCIA JIMÉNEZ, 2004; GILCHIRST, 2002; MOREIRA; ALVARENGA; PAIVA, 2004). A explicação para ontologia e sua relação com a taxonomia, a seguir, pode trazer alguma luz para o problema: "[...] a document or file that formally defines the relations among terms. The most typical of ontology for the Web has a taxonomy and a set of inference rules", afirma Berners-Lee, segundo texto de Gilchirst (2002).

Mas a taxonomia pode ser utilizada independentemente de uma ontologia, atuando como diversos meios de OC. Para citar apenas alguns: apoio à indexação automática; auxílio à navegação nos *sites* apoiando usuários que, muitas vezes, não sabem buscar informação; apoio para controlar processos nas empresas. Porém, quando é um elemento das ontologias tem suas especificidades.

As relações semânticas estão presentes tanto numa ontologia como numa tabela de classificação e numa taxonomia ou mesmo num tesauro, mas se revelam, de modo particular, em cada um desses instrumentos. Wang *et al*. (*apud* ZHANG, 2007, p. 11) observam que as tabelas de classificação estão muito ligadas ao ambiente do impresso e mais restritas ao ambiente da comunidade acadêmica, enquanto as taxonomias são criadas, em grande parte, no ambiente Web para organizar recursos digitais que nâo estão limitados dentro de assuntos. Além disso, nas ontologias, o conjunto de relações é mais rico do que nas tabelas ou nos tesauros, o que permite maior estrutura representativa do conhecimento registrado num discurso para que possa ser manipulado pelo computador. No modelo de representação ontológica subjaz um relacionamento taxonômico e a hierarquia age como a estrutura das ontologias.

Organização e representação do conhecimento (RdC) são atividades ligadas aos sistemas especialistas, portanto, efetivamente com base em computação (CHERNYI, 1997). Organização do conhecimento, RdC e tabelas de classificação se referem aos diferentes sistemas de conceitos, refletindo diferentes aspectos de um assunto. Ao mesmo tempo, em consonância com Chernyi (2007) e Gilchrist (2002), caracterizam o mesmo assunto. É preciso encontrar o ângulo do assunto que permita o uso dos avanços da classificação como disciplina para a solução de problemas da OC para que

não se descarte de novo muitos fatos já conhecidos ou que não se venha a "descobrir a roda".

Há muito tempo, a proximidade das áreas foi percebida. A organização do conhecimento estaria presente nas preocupações de Otlet e.La Fontaine, ainda no final do século XIX, como Dahlberg (1993) remarca. A incorporação de tabelas auxiliares e codificação para definir a relação entre os tópicos fazem da CDU um sistema de RdC que pode ser manipulado pela máquina, como estão fazendo, hoje, os classificacionistas que constroem tabelas de classificação. (BROUGHTON; SLAVIC, 2007; ISKO, 2008; SLAVIC; CORDEIRO, 2004). Ranganathan, com sua *Colon Classification*, propõe uma sintaxe rígida – o que não é o caso da CDU – e códigos, também, com a finalidade de definir os relacionamentos entre os conceitos. Embora nos seus cânones e princípios estabeleçam orientação segura para cadeias e renques, é na notação que estão os elementos de representação do conhecimento.

Mas Perrault (1994) considera ainda pouco significativos alguns símbolos de relação na CDU e na *Colon*, por exemplo, os dois pontos. Nos anos 50 do século XX, temos uma primeira experiência na Ciência da Informação (CI) de representação do conhecimento com o desenvolvimento do *Semantic code*, para ser manipulado pelo computador. (KENT; MELTON; FLAGG, 1957; MELTON, 1957).

As ontologias e taxonomias representam a expressão dessas atividades em meio digital. Na visão de Poli (1996), as ontologias são o lado objetivo da realidade. Elas requerem um documento que defina formalmente as relações entre os termos.

Ao contrário dos tesauros que empregam somente termos (substantivos) e apenas indicam a existência de relações entre elas (no plano conceitual e da língua), as taxonomias e ontologias definem esses relacionamentos e podem incorporar adjetivos, expressões sintáticas, variações de sorte que possam ser usados no *software* para processamento das buscas, segundo Gilchrist (2002) assegura. De fato, essas são características específicas das ontologias. Tendo como alvo representar a realidade, uma ontologia requer comparação das características dos conceitos e suas associações com objetos (relações ônticas). "[...] and semantic networks, for example, have gone further than thesaurus in defining relationships." (GILCHRIST, 2002).

Gnoli e Bosch e Mazzocchi (2007) mostram como a dependência entre conceitos, que não é resolvida pelos tesauros ou por tabelas de classificação, pode ser representada numa ontologia, onde se define de modo explícito cada tipo de relação.

O desenvolvimento e a classificação nas ontologias demandam definição de classes / conceitos, arranjo numa hierarquia (taxonomia), definição das propriedades e valores para que se possa corretamente preencher os valores no sistema. O planejamento de uma ontologia deixa, então, evidente, o processo de classificação.

Para a representação do conhecimento, os relacionamentos constituem aspecto fundamental para o qual os classificacionistas têm a colaborar, seja no plano da própria teoria da classificação, seja na identificação do conceito e de seu sistema.

O relacionamento de superordenação e subordinação nos sistemas inteligentes não é tão simples e o refinamento na identificação desse tipo de relacionamento é essencial (BRACHMAN, 1983) e ainda, recentemente, demonstram estudos realizados no âmbito das ontologias biomédicas.

No que tange às relações ônticas, incluem-se as meronímicas e as funcionais. Os tesauros e *softwares* associados pouca importância dão à questão. Mas também, aqui, é importante frisar que as primeiras tentativas de estabelecer uma tipologia data

dos anos 50 do século XX com pesquisadores de IA. (WINSTON; CHAFFIN; HERRMAN, 1987). Ranganathan já havia tentado também uma tipologia para as relações meronímicas em seus *Prolegomena* (RANGANATHAN, 1967). Desde então, a pesquisa vem se dedicando a essas relações, em especial na biomedicina.

Estudos de Dahlberg (1978a, 1978b, 1983, 1993, 1995, 2006) apresentam fundamentos teóricos para diversas questões apresentadas acima e uma lista de 17 tipos de relacionamentos ônticos é apresentada (DAHLBERG, 1995), aí incluídos os meronímicos e os funcionais, acrescentando, ainda, relacionamentos de oposição. (DAHLBERG, 1978a). Num extenso estudo sobre propostas de categorias e relações, vindo desde Aristóteles, Perrault (1994) chega a uma tabela sistemática de relacionadores, a qual merece atenção tanto para o propósito de criação de um *software* para recuperação via notação como do ponto de vista da representação do conhecimento.

Não obstante a importância das taxonomias para a modelagem conceitual, fornecendo estruturas e elementos-chave para integração, no âmbito da computação, há ainda um reconhecimento de "pouca orientação" de como produzir uma taxonomia adequada. (WELTY, 2009; WELTY; GUARINO, 2001). Um dos maiores obstáculos à interoperabilidade e ao intercâmbio de dados é exatamente a ausência de princípios comuns para criar taxonomias. Estudos na área de metodologias para o desenvolvimento de ontologias, na ciência da computação, descrevem, em geral, as metodologias utilizadas. (ALMEIDA; BAX, 2003a; FERNÁNDEZ LÓPEZ, 1999).

Neste último aspecto, Binwal e Lalhmachhuana (2001) consideram adequado o método facetado para a construção de ontologias, mas reconhecem que ainda são bastante superficiais os fundamentos epistemológicos e mais estudos são essenciais para um verdadeiro progresso, embora algumas questões de representação do conhecimento (RdC) tenham sido de alguma forma resolvidos pelo desenvolvimento de ferramentas altamente sofisticadas, embora ainda possuam deficiências quando consideradas sob a ótica epistemológica.

Para esses autores, mais estudos sobre os fundamentos epistemológicos são, portanto, essenciais para verdadeiro progresso. Uma linguagem de representação do conhecimento precisa de fundamentos epistemológicos nas seguintes áreas:

(a) Conceituação de conceitos, objetos e relações.
(b) Classificação.
(c) Herança.
(d) Raciocínio inteligente e heurística.
(e) Resolução de conflitos.

Segundo Binwal e Lalhmachhuana (2001), fundamentos epistemológicos para três dimensões cruciais de representação de conhecimento abrangem: (**a**) conceituação de conceitos, objetos e relações; (**b**) classificação; (**c**) herança, disponíveis sob a forma de leis básicas, princípios, postulados e cânones.

No âmbito da RdC, a conceituação envolve identificação e análise de diversos atributos / facetas dos objetos / entidades / conceitos que constituem o domínio em relação ao interesse dos usuários e que organizam atributos / facetas no interior do domínio em alguma seqüência útil. Esses atributos / facetas, essenciais tanto no desenvolvimento de sistemas de organização do conhecimento como na

representação do conhecimento e, por extensão, nas ontologias, estão objetivamente apresentados na teoria do conceito de Dahlberg (1978b) e nas estruturas ônticas. (DAHLBERG, 1978a).

Em relação às categorias, elas são fundamentais para todas as atividades cognitivas e esta foi, sem dúvida, a grande contribuição de Ranganathan para a classificação, no plano da idéia.

> Categorization, simply put, is the cognitive process of dividing the world of human experience into generalized groups or broad categories comprising certain components sharing immediate similarity in terms of attributes within a given context. That this context may vary, and with it the composition of the category, is the very basis for both flexibility and the power of cognitive categorization…Without recourse to categorization, the experience of any one entity would be totally unique, requiring labeling and storage in the memory as a singular experience identified uniquely by its own set of defining characteristics. (BINWAL; LALHMACHHUANA, 2001, p. 12-13)

Neste aspecto, também é grande a contribuição de Ranganathan (1967). O agrupamento sistemático requer a estruturação de cada categoria com suas heranças (classes, subclasses, subsubclasses, etc.), cujos princípios estão presentes nos cânones de característica, de sucessão de características, de renques e de seqüência útil. As categorias fundamentais de Ranganathan são categorias de alto nível, às vezes, de difícil assimilação. O CRG propõe um nível abaixo de abstração mas não se pode dizer que sua proposta conflite com a de Ranganathan. Propostas de categorização, com freqüência, se apresentam, também, num nível de abstração inferior. Aqueles que constroem sistemas de classificação – tabelas, tesauros, taxonomias – com base no método de faceta estão bem familiarizados com os princípios de Ranganathan.

No Brasil, estudos recentes mostram que as taxonomias, que são, na verdade, sistemas de classificação, são utilizadas como meio de navegação (CAMPOS; GOMES, 2007; VITAL, 2007; VITAL; CAFÉ, 2007); como vocabulário sistemático atuando como base para a criação de *softwares* (MANINI; LIMA-MARQUES; MIRANDA, 2007). No âmbito da CI, o desenvolvimento de ontologias – que implica sempre na existência de uma taxonomia – se destaca em estudos de Almeida (2002, 2003, 2006) e de Almeida e Bax (2003a, 2003b).

Definição é tópico da maior relevância nos. sistemas de organização e RdC, cujos princípios e tipologia estão bastante desenvolvidos (DAHLBERG, 1983, 1995). A definição é o primeiro passo para a classificação e é ela que fornece as bases para a construção do sistema de conceitos e os relacionamentos entre eles na produção de ontologias. Sua teoria do conceito fornece os princípios para a identificação e a sistematização dos conceitos, aí incluídas as orientações para definição – define-se para classificar. Definição que, na verdade, produz o sistema de conceitos e termos e fornece as bases para identificar as condições necessárias e suficientes para as taxonomias e as ontologias, como passo essencial para a formalização.

Um estudo feito com amostra de termos da *Gene Ontology* (SALES, 2006, 2007) mostrou o potencial das definições e forneceu elementos para os estabelecimento de

relações, apesar das inconsistências de algumas definições, como circularidade, definições iniciando com verbos, entre outros.

Num estudo sob a supervisão de Maria Luiza Machado Campos (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e Maria Luiza de Almeida Campos (Universidade Federal Fluminense) para o desenvolvimento de uma ontologia, recorreu-se a uma amostra de definições do *Tesauro de folclore e cultura popular* com vistas à representação de relações ônticas. Para Freitas (2007), vários tipos de relações meronímicas foram identificadas requerendo adequadas representações.

Resumindo, em comum com as tabelas de classificação facetada e as ontologias, estão princípios de classificação, princípios para definição e princípios para identificação de conceitos e para a construção dos sistemas de conceitos e termos e sua construção é complexa, exigindo a participação de pesquisadores de várias áreas. Bosch (2006), citando Tom Gruber, para quem "every ontology is a treaty – a social agreement – among people with some motive in sharing", mostra como a abordagem colaborativa na construção de ontologia oferece excelente oportunidade para integrar diferentes profissionais e disciplinas, incluídos os desenvolvedores Web, a engenharia de *software*, a BCI e especialistas no domínio envolvido. Ações conjuntas com pesquisadores das ontologias devem ser estimuladas e talvez apontem para um futuro promissor.

Considerações finais

Organização do conhecimento é uma área que busca seu objeto e a literatura mostra isto. Estudos de reflexão sobre a natureza da área e a busca de bases teóricas filosóficas vai continuar. Como envolve a produção de instrumentos e serviços, é dependende de aporte teórico e metodológico de outras áreas, incorporando a teoria da classificação, que alguns autores consideram como disciplina autônoma, dado o número de pesquisadores, projetos de pesquisa, encontros especializados, organizações científicas e periódicos e diferentes áreas de aplicação; uma teoria de terminologia que leve a sistemas de conceitos e uma teoria do conceito. E como aqueles serviços são desenvolvidos em meio digital relevam não apenas os aspectos tenológicos – como ocorre em geral – mas ainda os aspectos semânticos, que encontram na BCI bases teóricas consistentes, sendo fundamental maior interação com os especialistas de outras áreas para a produção de serviços de maior qualidade e consistência.

Como toda revisão tem seu viés, alguns aspectos deixam de ser abordados, menos por sua importância do que pelo interesse ou visão pessoal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Professores Marcos Luiz Miranda (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO) e Maria Luiza de Almeida Campos (Universidade Federal Fluminense, UFF) a leitura e as sugestões, inclusive indicação de literatura.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B. **Inter-operabilidade entre fontes de dados heterogêneas**: um meta-modelo baseado em ontologia. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2002.

____. **Um modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional**. 2006. 316 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2006.

____. Roteiro para construção de uma ontologia bibliográfica através de ferramenta automatizada. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n.2, 2003.

ALMEIDA, M. B; BAX, M. P. Taxonomia para projetos de integração de fontes de dados baseados em ontologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais**... Belo Horizonte: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2003a.

____. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília – DF, v. 32, n. 3, 2003b.

BEGHTOL, Clare. Knowledge domain: multidisciplinarity and bibliographic classification systems. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 25, n. 1/ 2, p. 1-12, 1998.

BINDING, C; TUDHOPE, D. KOS at your service: programmatic access to knowledge organization systems. **Journal of Digital Information**, [S. l.], v. 4, n. 4, 2004. Disponível em: <http://journals.tdl.org/jodi/article/view/jodi-124/109>. Acesso em: 20 jan. 2009.

BINWAL, J.C.; LALHMACHHUANA. Knowledge representation: concept, techniques and analytico-synthetic paradigm. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 28, n.1, p. 5-16, 2001.

BLISS Bibliographic Classification2. 2. ed. 1972. Disponível em: <http://www.sid.cam.ac.uk/ bca/bcahome.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

BOSCH, Mela. Ontologies, different reasoning strategies, different logics, different kinds of knowledge representation: working together. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 153-159, 2006.

BRACHMAN, R. What IS_A is and what it isn't: an analysis of taxonomic *links* in semantic networks. **IEEE Computer**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. 30-36. 1983.

BROAD SYSTEM OF ORDERING (BSO) Disponível em: <www.ucl.ac.uk/fatk/bso>. Acesso em: 1 jul. 2009.

BROUGTON, Vanda; HAMSSON, Joacim; HJØRLAND, Birger; LÓPEZ-HUERTA, Maria José. Knowledge organization. In: KAYBERG, Leif; LØRRING, Leif (Ed.). **European curriculum reflections on Library and Information Science education**. Copenhagen: Royal School of Library and Information Science, 2005. p. 133-148. Disponível em <http:// dlist.sir.arizona.edu/1050/01/KnowledgeOrg%rFchapter%5F207.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

BROUGHTON, Vanda; SLAVIC, Aida. Building a faceted classification for the Humanities: principles and procedures. **Journal of Documentation**, [S. l.], v. 63, n. 5, p. 727-754, 2007. Disponível em: <http://dlist.sir.arizona.edu/1976/01/Broughton%5FSlavic%5Fjdoc2007% 5F preprint.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2008.

CAMPOS, Astério T. Linguagens documentárias. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, Brasília – DF, v. 14, n.1, p. 15-18, 1986.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida; GOMES, Hagar Espanha. Taxonomia e classificação: a categorização como princípio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

CHERNYI, A. I. On the problems of organization and representation of knowledge. **International Forum on Information and Documentation**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 3-10, 1997.

CIVALLERO, E. **Pueblos primitivos, pueblos civilizados**: ideologies subyacentes a los languages documentales. 2005. Disponível em: <http://e-prints.rclis.org/4367>. Acesso em: 28 dez. 2007.

DAHLBERG, Ingetraut. Conceptual structures and systematization. **International Forum of Information and Documentation***,* [S. l.], v. 20, n. 3, p.9-24, 1995.

____. Knowledge organization: its scope and possibilities. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 20, n.4, p. 211-222, 1993.

____. Knowledge organization: a new science**? Knowledge Organization***,* [S. l.], v. 33, n.1, p. 11-19, 2006.

____. **Ontical structures and universal classification**. Bangalore: Sarada Ranganathan Endowment, 1978a.

____. A referent-oriented, analytical concept theory for INTERCONCEPT. **International Classification**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 142-151, 1978b.

____. Terminological definitions: characteristics and demands. In: TERMIA. **Problèmes de la definition et de la synonymie en terminologie**. Québec: GIRSTERM, 1983.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida; GOMES, Hagar Espanha. Taxonomia e classificação: a categorização como princípio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

DESIRE PROJECT. **Current use of classification scheme in existing searching services**. 1997. Disponível em: <www.ukoln.ac.uk/metadata/desire/classification/class_2.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. Overview of methodologies for building ontologies. In: JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE （JCAI-1999): WORKSHOP OF ONTOLOGIES AND PROBLEM SOLVING METHODS (KRRR5), Aug. 2, 1999. Stockholm, Sweden: JCAI, 1999. **Proceedings...** Disponivel em: <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/ Publications/CEUR-WS/Vol-18>. Acesso em: 29 dez. 2007.

FREITAS, Kauê Felipe. **Uma aplicação de conversão do tesauro de folclore e cultura popular para uma ontologia de domínio**. 2007. (Projeto Final de Curso) – Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2007.

GARCIA JIMÉNEZ, Antonio. Instrumentos de representación del conocimiento: tesauros versus ontologias. **Anales de Documentación**, [S. l.], n. 2, p. 79-95, 2004. Disponível em <http://www. um.es/fccd/anales/ad07/ad0706.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2008.

GILCHRIST, Alan. Thesauri, taxonomies and ontologies: an etymological note. **Journal of Documentation**, [S. l.], v. 59, n. 1, p. 7-18, 2002.

GNOLI, C. BC2 classes for phenomena: an application of the theory on integrative levels. **The Bliss Classification Bulletin**, [S. l.], n. 47, 2005. Disponível em: <http://dlist.sir. arizona. edu/ 920/01/accordion.rtf>. Acesso em: 11 jan. 2008.

____. **Is there a role for traditional knowledge organization systems in the digital age**? 2004a. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/archive/00001415/01/kos_role.htm>. Acesso em: 11 jan. 2008.

____. Naturalism vs pragmatism in knowledge organization. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION (ISKO) CONFERENCE, 8., 13-16 July 2004b, London. **Proceedings...** [S. l.]: ISKO, 2004b. p. 187-192. Disponível em: <http://www. ucl.ac.uk/isko2004/sysweb/7aGnoli/>. Acesso em 11 jan. 2008.

____. Organizzazione della conoscenza: un neologismo quasi centenário. **AIDA Informazioni**, [S. l.], v. 24, n. 1/2, 2006. Disponível em: <http://www.http://www. aindainformazioni. it/pub,gnoli122006.html>. Acesso em: 11 jan. 2008.

____. Progress in synthetic classification: towards unique definition of concepts. In: INFORMATION ACCESS FOR THE GLOBAL COMMUNITY: AN INTERNATIONAL SEMINAR ON THE UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION., 4-5 June 2007, Hague. **Proceedings...** Extensions and corrections to the UDC. Disponível em: <http://dlist.sir.arizona.edu/1945/01/synthetic.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2008.

GNOLI, C; BOSCH, M.; MAZZOCCHI, F. A new relation for multidisciplinary knowledge organization systems: dependence. In: ENGLISH ISKO-SPAIN CONFERENCE, 18-20 Apr. 2007. León, Spain. **Proceedings…** In: RODRIGUEZ BRAVO, B.; ALVITE DIEZ, M. L. (Ed.). **Interdisciplinarity and transdisciplinarity in the organization of scientific knowledge**. Leon: Universidad de León, 2007. p. 399-409. Disponível em: <http://eprints.rclis.org//archive/00009887/01/Gnoli_Bosch_MazzocchiDependence_A_new_relationship_for_multidisciplinary_KOS.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2007.

HJØRLAND, Birger. Arguments for philosophical realism in library. and information science. **Library Trends**, [S. l.], winter 2004a.

____. Domain analysis: a sound-cognitive orientation of Information Science. **Bull. ASIST**, [S. l.], Feb. / Mar. 2004b.

HJØRLAND, Birger; ALBRECHTSEN, Hanne. An analysis of some trends in classification research. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 26, n. 3, p.131-139, 1999.

____. Towards a new horizon in Information Science domain analysis. **JASIS**, [S. l.], v. 46, n. 6, p. 26, 1995.

HJØRLAND, B; PEDERSEN, K. N. A substantive theory of classification for IR. **Journal of Documentation**, [S. l.], v. 61, n.5, p. 582-597, 2005.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION (ISKO). **Integrative level classification**: research project. 2004. Disponível em: <http://www.iskoi.org/ilc>. Acesso em: 11 jan. 2008.

KENT, Allen; MELTON, John; FLAGG, Cedric. Abstracting, coding and searching the metallurgical literature for the A.S.M: the WRU searching selector. In: SHERA, J.H.; KENT, A., PERRY, J.W. **Information systems in documentation**. New York: Interscience, 1957. p. 407-434.

THE LÉON Manifesto. 2007. Disponível em: <http://www.iskoi.org/ilc/leon.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

MCILLWAINE, J. C. Trends in knowledge organization research. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 75-86, 2004.

MANINI, M. P.; LIMA-MARQUES, M.; MIRANDA, A. A. A. Ontologias: indexação e recuperação de fotografias baseadas na técnica fotográfica e no conteúdo da imagem. In:

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

MARINO, Vittorio. I vantaggi dell'adozione di schemi a faccette. **AIB-WEB contribute**. 2000. Disponível em: <http://www.aib.it/contr/marino1.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

MELTON, John. The metallurgical literature for A.S.M: programming the WRU searching selector. In: SHERA, J.H.; KENT, A., PERRY, J.W. **Information systems in documentation**. New York: Interscience, 1957. p. 435-444.

MIRANDA, M. L. C. de. A organização do etnoconhecimento: a representação do conhecimento afrodescendente em Religião na CDD. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

MOREIRA, Alexandra; ALVARENGA, Lídia; PAIVA, Alcione de. Thesaurus and ontology: a study of definitions found in the computer and Information Science literature, by means of an analytical-system method. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 31, n. 4, p. 231-244. 2004.

NEEDHAM, C. D. **Organizing knowledge in libraries**: an introduction to information retrieval. 2.ed. London, Deutsch: Graft Books, 1974.

NOVO, Hildenise Ferreira. **A elaboração de taxonomia**: princípios classificatórios para domínios interdisciplinares. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2006.

NOVO, Hildenise Ferreira; CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Taxonomias de domínios interdisciplinares. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

ONLINE COMPUTER LIBRARY CENTER (OCLC). **Introduction to Dewey Decimal Classification.** 2003. 37 p. Disponível em: <http://www.oclc.org/dewey/version/ddc22print/ intro.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2008.

PERRAULT, Jean. Categories and relators: a new schema. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 189-198, 1994.

POLI, Roberto. Ontology for knowledge organization. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION (ISKO) CONFERENCE: KNOWLEDGE ORGANIZATION AND CHANGE, Frankfurt. **Proceedings...** Frankfurt: INDEKS, 1996. p. 313-319. Disponível em:

<http://www.mitteleuropafoundation.it/Papers/Ontology%20for %20 knowledge %20organization.pdf/>. Acesso em: 28 dez. 2008.

RAFFERTY, Pauline. The representation of knowledge in library classification schemes. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 28, n. 4, p.180-191, 2001.

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. Bombay, Asia: Publ. House, 1967.

RIZZI, I. R. F. A Classificação Decimal de Dewey e a cultura da paz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

ROSATI, Luca. **Per um accesso multidimensional all'informazione**: o della classificazione a faccette. 2004. Disponível em: <http://iainstitute.org/articoli/000204.html>. Acesso em: 20 dez. 2008.

SALES, Luana Farias. **Ontologias de domínio**: estudo das relações conceituais e sua aplicação. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2006.

____. Relações conceituais para instrumentos de padronização terminológica: um novo modelo para uso em ontologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

SLAVIC, Aida. **Knowledge organization systems, network standards and semantic Web**. 2005. Disponível em: <http://dlist.sir.arizona.edu/1326/02/semweb_kos_EN_2.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

____. UDC in subject gateways: experiment or opportunity? **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 67-85, 2006.

SLAVIC, Aida; BROUGHTON, Vanda. Facet analytical theory in managing knowledge structures for Humanities. Outcomes and prototype: Project FAKTS. 2003. Disponível em: <http://ucl.ac.uk/fatks/prototype.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

SLAVIC, Aida; CORDEIRO, Maria Inês. Core requirements for automation of analytico-synthetic classification. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION (ISKO) CONFERENCE, 8., 13-16 July 2004, London. **Proceedings…** p. 187-192. Disponível em: <http://dlist.sir.arizona.edu/651/01/asmic% 5Fisko2004% 5Fchanged. rtf>. Acesso em: 10 jan. 2008.

SLAVIC, Aida; CORDEIRO, Maria Inês; RIESTHUIS, Gerhard. Enhancement of UDC data for use and sharing in a netorked environment. LIBRARY WORKSHOP. ANNUAL CONFERENCE OF THE GERMAN CLASSIFICATION SOCIETY ON DATA ANALYSIS, 31., 2007, Freiburg, Germany. **Machine learning: and applications**: proceedings. Disponível em: <http://dlist.sir.arizona.edu/2093/01/freiburg%5Fudc%5Fenhancement.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

SOUZA, R. Fernandez de; SILVA, Roberta P. da Organização e representação do conhecimento no contexto de gestão e avaliação: domínios interdisciplinares em ciência e tecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

TUDHOPE, Douglas; ALANI, Harith; JONES, Christopher. Augmentig thesaurus relationships: possibilities for retrieval. **Journal of Digital Information**, [S. l.], v. 1, n. 8, 2001. Disponível em: <http://journals.tdl.org/jodi/issue/view/8>. Acesso em: 20 ago. 2009.

UNIVERSAL Decimal Classification. Disponível em: <http://www.udcc.org>. Acesso em: 10 jan. 2009.

VICKERY, B. C. Ontologies. **Journal of Information Science**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 272-286. 1997.

VITAL, Luciane Paula. **Recomendações para construção de taxonomia em portais corporativos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2007.

VITAL, Luciane Paula; CAFÉ, Ligia Maria Arruda. Práticas de elaboração de taxonomias: análise e recomendações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 28-31 out. 2007, Salvador – BA. **Anais…** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

XIAO, Yan. Faceted classification: a consideration of its features as a paradigm of knowledge organization. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 64-68, 1994.

WELTY, Chris. **Towards a semantic for the Web**. Disponível em: <http://www.cs.vassar.edu/ ~weltyc/papers/dagstuhl-2000.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2009.

WELTY, Chris; GUARINO, Nicola. Supporting ontological analysis of taxonomic relationships. **Data & Knowledge Engineering**, [S. l.], v. 39, p. 51-74, 2001. Disponível em: <http://www.loa- cnr.it/Papers/dtce2001.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

WINSTON, M; CHAFFIN, R; HERRMAN, D. A taxonomy of part-whole relationships. **Cognitive Science***,* [S. l.], v. 11, n. 4, p. 417-444, 1987.

ZHANG, Jane. Ontology and the semantic Web. NORTH AMERICAN SYMPOSIUM ON KNOWLEDGE ORGANIZATION, 2007. **Proceedings...** v. 1. Disponível em: **<**http://dlist.sir.arizona.edu/1897>. Acesso em: 11 fev. 2009.