

UNIVERSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: organização e representação em classificações do conhecimento¹

Rosali Fernandez de SOUZA

Pesquisadora Titular do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Informação
Convênio IBICT-UFRJ
Bolsista de Produtividade 1B do CNPq
rosali@ibict.br

Resumo

Os mesmos objetos e ideias podem ser classificados de formas diferentes em função de necessidades de sistematização para recuperação da informação. O objetivo geral é analisar classificações do conhecimento, buscando identificar a existência, ou não, de padrões de organização e representação do universo da ciência e tecnologia. O objetivo específico é identificar semelhanças e diferenças das classificações quanto à estrutura hierárquica e quanto a nomeações de grandes áreas e áreas do conhecimento. O trabalho apoiou-se nas abordagens teóricas de classificações bibliográficas e de análise de assuntos, de análise de domínio e de interdisciplinaridade. A metodologia de coleta e de tratamento dos dados privilegiou o aspecto de abrangência geográfica, tanto internacional quanto nacional, assim como os diferentes propósitos de construção e o uso das classificações. Os resultados revelaram a existência de padrão epistemológico das classificações do conhecimento na definição de grandes áreas e na ordenação de áreas nos campos clássicos das ciências exatas e naturais, mas apresentaram diversificações quanto à agregação e à nomeação das ciências humanas, sociais e humanidades. Foram também identificados artifícios de ordem prática na representação das áreas interdisciplinares e gerais. Conclui-se que uma investigação de natureza exploratória, descritiva e qualitativa traz subsídios teóricos e práticos relevantes para a área de organização e representação no contexto da Ciência da Informação e para a identificação de lacunas, semelhanças e diferenças de representação de uma mesma área do conhecimento, o que pode contribuir para atualização e adequação de classificações do universo do conhecimento em ciência e tecnologia, em âmbito nacional e internacional.

Palavras-chave: Classificação do conhecimento. Áreas de Ciência e Tecnologia. Organização e representação do conhecimento

UNIVERSE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY: organization and representation of knowledge in ratings

Abstract

The same objects and ideas can be classified in different ways depending on the needs for systematic information retrieval. The objective of this work is to analyze classifications of knowledge in order to identify patterns of organization and representation of the universe of

¹ Trabalho oriundo do projeto de pesquisa “Saberes e conhecimento: práticas e questões epistemológicas na organização da informação” desenvolvido com apoio do CNPq.

science and technology. The specific objective is to identify similarities and differences between the classifications analyzed regarding hierarchical structure and the nomination of major areas and areas of knowledge. The work was supported by the theoretical principles of bibliographic classification and subject analysis, domain analysis, and interdisciplinarity. The methodology for collection of data and analysis favored geographic coverage of national and international scope, as well as the different purposes of the classifications. The results revealed the existence of epistemological patterns of knowledge classification in the definition of major areas and areas in the classical fields of the exact and natural sciences, but diversification of aggregations and nominations in human and social sciences and in the humanities. It was also identified practical devices in the representation of general and interdisciplinary areas. The work concludes that an exploratory, descriptive and qualitative investigation gives theoretical and practical subsidies knowledge organization and representation in the context of Information Science, as well as to identify gaps, similarities and differences between classifications of areas of science and technology, which can contribute to update and improve classifications of the universe of knowledge, both nationally and internationally.

Keywords: Knowledge classification. Areas of science and technology. Knowledge organization and representation.

1 INTRODUÇÃO

Organizar o conhecimento visando aos mais diferentes propósitos de representação sempre foi e continua sendo tema de estudos e pesquisas em diferentes áreas do conhecimento. Como áreas que apresentam estudos de interesse para a organização da informação na Ciência da Informação podemos citar a Filosofia, a História da Ciência e a Comunicação Científica, a Biblioteconomia e a Documentação, a Gestão e a Administração Científicas, e a Educação, entre outras. Os parâmetros estruturais e metodológicos de construção de tabelas e esquemas de classificação definem-se em função de contextos, necessidades e finalidades específicas de uso. Consequentemente, teremos diferentes possíveis classificações do universo do conhecimento.

A intenção deste trabalho é conhecer classificações do conhecimento em seus aspectos teórico-metodológicos de construção. Dois pontos principais foram definidos como eixos de reflexão: as práticas e as questões epistemológicas que envolvem a construção de classificações do universo do conhecimento em ciência e tecnologia. Do ponto de vista das práticas foram destacados principalmente os aspectos de estrutura da classificação e a decorrente nomeação das classes e subclasses. Do ponto de vista epistemológico foram

consideradas as bases filosóficas e os contextos histórico e cultural das classificações analisadas.

As classificações são representações da organização social do conhecimento por diferentes comunidades de uso. Os pesquisadores e administradores da ciência e tecnologia, assim como os profissionais da informação, enquanto usuários de classificações do conhecimento, possuem diferentes olhares ao universo do conhecimento e dos saberes em função das práticas que exercem. Enquanto os pesquisadores se apoiam no método científico para a produção do conhecimento em sua área de atuação, os administradores da ciência têm a sua atenção voltada para as sistematizações da ciência e tecnologia direcionadas ao planejamento, ao fomento, à gestão e à avaliação. Os profissionais da informação têm como interesse primordial a organização e a representação da produção em ciência e tecnologia para fins de busca e de acesso ao conhecimento registrado. Essas diferentes abordagens revelam a complexidade da classificação do universo do conhecimento. Cada um desses segmentos de usuários busca organizar e representar este universo, no todo ou em parte, para diferentes propósitos de uso, em função da missão e dos objetivos institucionais e das comunidades usuárias frente às necessidades de recuperação da informação.

Portanto, duas premissas fundamentais estão presentes nessa reflexão: os mesmos objetos e ideias podem ser organizados e representados de formas diferentes, e toda classificação está relacionada a um propósito definido de construção e de uso de informação. Conseqüentemente, podem existir tantas classificações do universo do conhecimento quantos possam ser os objetivos de organizar e representar esse conhecimento. A comparação entre diferentes classificações pode trazer considerações de ordem teórico-epistemológica e prático-metodológica de organização e representação da informação no âmbito da Ciência da Informação, revelando práticas de tratamento da informação inerentes a necessidades diferentes de informação, além de indicar características comuns e específicas.

O entendimento das decisões tomadas para a construção de tabelas, esquemas e estruturas sistemáticas de classificação pode indicar parâmetros para a atualização, como também para a construção de novas classificações – um desafio difícil e complexo, mas que pode trazer subsídios de natureza teórico-prática. Na medida em que a complexidade da atividade de construção de classificações se torne evidenciada e discutida em conjunto pelos

pesquisadores, que são os produtores do conhecimento, pelos gestores e administradores, que tratam da política científica e do fomento e da avaliação em ciência e tecnologia, e pelos profissionais da informação, que tratam da informação visando a otimizar a recuperação pela comunidade usuária, a efetividade de instrumentos de organização e representação da informação pode ser incrementada na obtenção de melhores resultados de tratamento e na busca pela informação desejada, o que justifica uma maior atuação em conjunto dessas comunidades nas atividades de organização e representação do conhecimento.

O presente trabalho parte da hipótese de que as organizações, instituições e comunidades científicas necessitam de instrumentos de classificação para o exercício de suas atividades de produção, da avaliação e de uso da informação. O foco central é investigar, através de uma análise descritivo-exploratória, classificações do universo do conhecimento, construídas para diferentes propósitos de representar este universo frente a propósitos de recuperação da informação. A intenção é observar características próprias de cada classificação quanto à estrutura hierárquica e à nomeação das grandes áreas e áreas do conhecimento frente às características contextuais de construção das classificações analisadas.

2 ABORDAGEM TEORICA

Em qualquer processo de sistematização do conhecimento nas mais diversas necessidades de busca de informação, a Classificação é a principal atividade envolvida. Como os propósitos de tratamento e de uso da informação não são idênticos, em função dos objetivos para os quais as classificações são criadas, as classificações de saberes e conhecimento necessariamente diferem entre si, o que torna a organização e a representação deste universo uma tarefa complexa, difícil e delicada. Os diferentes contextos de produção e de uso de informação são considerados com base nos seguintes elementos: a natureza da informação a ser tratada no que se refere ao conceito de informação com que se está lidando; os objetos de estudo e as bases teóricas de apoio das diferentes áreas do conhecimento e os métodos e técnicas de pesquisa que caracterizam as diferentes áreas na produção de conhecimento. Por outro lado, as questões de ordem prática apresentam-se como forte componente de viabilização de uso dos instrumentos de organização do conhecimento e da representação da informação nos ambientes definidos de

atuação e aplicação. Esses ambientes revelam a necessidade de criação de “artifícios” de ajustes entre as necessidades de informação e as práticas de tratamento da informação.

O século XIX foi reconhecido como o ‘século de ouro’ das classificações bibliográficas generalistas do conhecimento, ou seja, das classificações que abrangiam o universo do conhecimento como um todo, cujas áreas eram reconhecidas em base disciplinar de representação. O século XX confronta-se com as especializações, o que fragiliza as então estabelecidas fronteiras das áreas/disciplinas da ciência (POMBO, 2004), causando problemas na representação de saberes e conhecimento. É mister que “*o Homem elabora classificações, não as descobre*”. (LANGRIDGE, 1977 p.15).

Contribuições trazidas por filósofos, notadamente Aristóteles, com o desenvolvimento de categorias para a classificação do conhecimento, e Francis Bacon, com obras que tratam da classificação da filosofia e da classificação das ciências, influenciaram bibliotecários e documentaristas na construção de esquemas de classificação para a ordenação de acervos bibliográficos e para as representações temáticas de conteúdos de informação.

A classificação das ciências no sentido enciclopédico predominante no século XIX objetivava apresentar o quadro completo das disciplinas científicas, em relações de coordenação e subordinação, com o intuito de dividir as ciências em dois ou mais grupos, buscando afinidade de objetos ou de instrumentos de pesquisa. Os enciclopedistas trouxeram contribuições importantes à ordenação de saberes e conhecimento. A *Encyclopédie* ou *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, publicada na França no século XVIII, suscitou controvérsias, principalmente na França, por motivos políticos e religiosos por buscar estabelecer uma estrutura de organização que representasse o sistema figurativo do conhecimento humano em base de três grandes ramos: memória, imaginação e razão.

O trabalho de Jacob trouxe duas reflexões à presente discussão. Primeiramente, o fato de haver uma diferença reconhecida entre o processo de categorização de entidades de um mundo embasado em similaridades e uma classificação ordenada e sistemática de entidades em esquemas de classificação artificiais e arbitrários. (JACOB, 2004). Outra é que a classificação é rígida na medida em que determina se uma entidade é, ou não, membro de uma classe particular e, como tal, divide um universo de entidades em um sistema arbitrário de classes mutuamente exclusivas e que não se sobrepõem. (JACOB, 2004).

Darnton (1986) comenta que o cerne da *Encyclopédie* de Diderot e D'Alembert é um precioso exemplo da necessidade de dividir e classificar o conhecimento por fenômenos, linha de investigação que conta com importantes contribuições de Dahlberg (1994) e, mais recentemente, por Gnoli (2006). Este questionamento, que ocorre no século XXI, em contraposição às teorias e metodologias tradicionais, vigentes nos séculos XIX e XX, de construção de classificações que tomam por base disciplinas, vem ampliar horizontes promissores de estudos e pesquisa na área de organização e representação do conhecimento para a Ciência da Informação e corrobora a sua importância para os questionamentos do presente trabalho.

Ainda na abordagem da classificação das ciências na vertente da História da Ciência, merece destaque a matéria *"Encontro com a História" discute no Mast a classificação das ciências*, publicada no *Jornal da Ciência* (JC e-mail 3582, de 22 de Agosto de 2008). Em primeiro lugar, o título sugestivo da palestra *"A classificação das ciências jamais parou de evoluir: um século de esforços para arrumar as ciências em seus lugares"*, proferida por Stephen Weldon, professor de História da Ciência na Universidade de Oklahoma. O objetivo da palestra e do encontro foi possibilitar a compreensão das maneiras pelas quais os sistemas de classificação das ciências se formaram e se transformaram-se ao longo do século XX, no contexto social e intelectual da história das ciências.

De fato, é impossível conferir-se um caráter absoluto ou rigoroso à distinção entre as várias ciências. A distinção entre ciências formais e ciências reais ainda é amplamente aceita. No entanto, como afirma Von Mises,

Qualquer divisão e subdivisão das ciências tem apenas importância prática e provisória, não é sistematicamente necessária e definitiva, isto é, depende das situações externas em que se realiza o trabalho científico e da fase atual de desenvolvimento de cada disciplina. Os progressos mais decisivos muitas vezes se originaram do esclarecimento de problemas que se encontram nos limites entre setores até então tratados separadamente. (KLEINES Lehrbuch des Positivismus, 1939, v. 7 apud VON MISES, 1956).

Da citação acima, alguns pontos merecem ser destacados em função dos objetivos do trabalho. Primeiro: qualquer divisão e subdivisão das ciências tem objetivos práticos, é provisória e, sendo assim, não é sistematicamente definitiva. Segundo: a sistematização depende de situações externas nas quais se realiza o trabalho científico e da fase de desenvolvimento em que se encontra cada disciplina. Podemos então especular que, no caso das situações externas, essas questões se evidenciam nas especialidades temáticas, que

por sua vez caracterizam interdisciplinaridade, e que a fase em que a disciplina se encontra resulta na identificação de subáreas. Essas mudanças fazem surgir um movimento de reorganização das disciplinas. Como escreve Pombo, “embora não haja um conceito de interdisciplinaridade relativamente estável, apesar de tudo, a palavra tenha uma utilização muito ampla e seja aplicada em muitos contextos”. (POMBO, 2004). Como aponta Pombo, “interdisciplinaridade é um conceito que invocamos [...] sempre que topamos com uma nova disciplina cujo lugar não está ainda traçado no grande mapa dos saberes”. (POMBO, 2004, p. 4).

Além da palavra interdisciplinaridade, há ainda, pelo menos, outras três que apresentam dificuldade de entendimento do conceito e que, conseqüentemente, trazem problemas de alocação de áreas em sistemas de organização e representação do conhecimento. As palavras são: transdisciplinaridade, multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade, mencionadas por Pombo (2004) e Morin (2001). Como aponta Pombo, a etimologia dos prefixos pluri/multi, inter trans, pode indicar caminho para uma proposta terminológica de definição de interdisciplinaridade, apresentando a ideia de *continuum* para o entendimento desses conceitos, que vai da coordenação à combinação e da combinação à fusão. A autora correlaciona, a esta continuidade de forma, um *crescendum* de intensidade do paralelismo pluridisciplinar, ao perspectivismo e à convergência interdisciplinar, e desta ao holismo e à unificação transdisciplinar. (POMBO, 2004, p.3).

Ranganathan (1967) identificou modos de formação de assuntos que serviram de base para a investigação de formação de áreas do conhecimento, que é a unidade básica de referência encontrada em esquemas de classificação bibliotecária e bibliográfica, como em classificações usadas em outros contextos como, por exemplo, o contexto de gestão e avaliação de pesquisa e ensino em ciência e tecnologia. Os modos de formação de assuntos identificados por Ranganathan - Denudação, Dissecação, Laminação e Agregação Livre, ampliados com explanações de Kumar (1981) - Agrupamento ou Aglomeração, Destilação, Divisão ou Fissão e Fusão, complementam o entendimento quanto à identificação de caracterização das diferentes áreas e subáreas e especialidades em classificações de saberes e conhecimento.

Na discussão de modos de formação de assuntos, é importante ressaltar o pensamento de Gopinath & Seetharama (1979), que, tomando por base a teoria da classificação de Ranganathan, demonstram como assuntos interdisciplinares emergem no

tempo como resultado da interação entre dois saberes tradicionais demarcados em disciplinas. Para Gopinath e Seetherama, as tipologias de relações partem da observação dedutiva dos classificacionistas, especialistas, filósofos e historiadores da ciência e que tais tipologias foram desenvolvidas para esquemas de classificação na década de 50, por Ranganathan, com base nos modos de formação de assuntos. Os autores reconhecem que os tipos de formação de assuntos podem auxiliar no design de sistemas de classificação. Outra importante consideração é a afirmação da importância de se estudar o desenvolvimento histórico dos assuntos/áreas interdisciplinares a fim de se reconhecerem as variações em cada fase do desenvolvimento no tempo, até o seu reconhecimento como 'área' em classificações do conhecimento.

Os aspectos conceituais de interdisciplinaridade têm sido explorados por especialistas e pesquisadores de várias áreas, notadamente a Filosofia, do ponto de vista de aspectos epistemológicos envolvidos na produção de conhecimento; a Educação, na preocupação com a formação de docentes e alunos e com a estruturação de currículos de cursos; e a Ciência da Informação, principalmente no tocante à organização e representação da informação para fins de recuperação. Considerando-se as diferenças de abordagens próprias de cada área de investigação, e os interesses específicos do presente trabalho, desenvolvido no contexto da Ciência da Informação, destacam-se as visões de Dalhberg na interação de domínios de conhecimento e de Pombo na formação de novas disciplinas no contexto da Educação.

Dahlberg (1994) apresenta a conceituação de interdisciplinaridade e de suas formas derivadas, nomeadas como transdisciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e sindisciplinaridade. Considera que a Interdisciplinaridade se efetiva quando a disciplina é estudada sob o aspecto de mais de uma disciplina. A autora chama atenção para a não padronização das formas verbais que expressam interdisciplinaridade nas diferentes áreas do conhecimento. Identifica a Transdisciplinaridade, quando um método de um campo do conhecimento é aplicado em outro campo. Acrescenta que o campo transdisciplinar típico ocorre quando um método de um determinado campo pode ser utilizado em outro campo de maneira formal, ou por orientação intelectual. A Multidisciplinaridade caracteriza-se quando um determinado assunto é estudado sob o ponto de vista de outros campos do conhecimento, a fim de encontrar métodos para superar problemas. Dahlberg entende que a Pluridisciplinaridade se manifesta quando certa propriedade é investigada por diferentes

campos do conhecimento. Quanto à Sindisciplinaridade, destaca que esta ocorre quando determinado assunto é estudado por um número de disciplinas atuando em conjunto, formando uma “síntese”.

A reflexão de Pombo (2004) revela novos tipos de formações disciplinares nomeadas como: Ciências de Fronteiras, Interdisciplinas, Interciências ou ciências sistêmicas. Segundo Pombo, também é possível assinalar a existência de novas práticas de cruzamento interdisciplinar, tais como: Práticas de Importação, Cruzamento, Convergência, Descentração e de Comprometimento. Pombo (2004) sintetiza seu pensamento sobre a geração de novas disciplinas e de práticas de cruzamento interdisciplinar, considerando que estamos vivendo a necessidade de alargar o conceito de interdisciplinaridade, e acrescenta que devemos passar de um esquema arborescente, hierárquico para um modelo em rede, sem hierarquias. Esta consideração é relevante, pois revela a complexidade de conceituação de interdisciplinaridade e a dificuldade de se expressarem e de representarem domínios interdisciplinares em classificações de saberes e conhecimento. Nesta discussão, é importante destacar a heurística da interdisciplinaridade que, segundo Pombo, é caracterizada por três determinações: a primeira diz respeito à atitude de fecundação recíproca das disciplinas; a segunda refere-se à aproximação interdisciplinar do sujeito que faz a ciência com o próprio objeto de investigação e com a sua complexidade; e a terceira trata da constituição de novos objetos do conhecimento. Ainda segundo Pombo, estas questões levam a um aspecto importante, que é o “movimento de reordenação disciplinar”, e “à emergência de novas práticas no interior da produção científica que claramente exploram as fronteiras dos quadros disciplinares constituídos”. (POMBO, 2004, p. 7-8). Certamente, esta realidade, que gera a necessidade de reordenamentos disciplinares, incide nas questões de representação da informação em sistemas de organização do conhecimento. O foco das análises realizadas neste trabalho buscou identificar e evidenciar diferentes formas de ordenamento em linguagens de representação do universo do conhecimento.

Ainda sobre interdisciplinaridade, merece atenção o posicionamento de Coimbra sobre este tema no contexto da avaliação, ressaltando que existem problemas, situações ou objetos que, por serem de natureza complexa, não podem emergir, no seu todo, da reflexão interna de cada uma das disciplinas e que, portanto, a interdisciplinaridade representa a relativização dos campos de conhecimento disciplinares (COIMBRA, 2000).

As contribuições da teoria da classificação, dos modos de formação de assuntos, de análise de domínio, de formação de disciplinas e de interdisciplinaridade trazem consequências para a organização e representação da informação em classificações universais de saberes e conhecimento, principalmente naquelas que apresentam estrutura hierárquica, como veremos nas análises a seguir.

3 ANÁLISE DE DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Tomando-se como base a premissa de que toda classificação é construída para propósitos definidos, foram selecionados exemplos de classificação segundo critérios específicos, porém diferenciados. A intenção foi investigar classificações em uso, construídas para diferentes propósitos de sistematização do universo de saberes e conhecimento. A contextualização e a caracterização da origem dos instrumentos foram os parâmetros essenciais para a escolha das classificações a serem analisadas. Com isso foi possível, através de análises individuais dos instrumentos e através de comparações, identificar princípios classificatórios que revelassem questões de natureza epistemológica e de ordem prática evidenciados na estrutura e nas nomeações de classes e subclasses dos instrumentos analisados.

Conhecer classificações de saberes e conhecimento e identificar fatores intervenientes nos processos de organização e representação do conhecimento constituíram o objetivo geral do presente trabalho. Sendo assim, buscou-se diversificar a natureza das classificações a serem analisadas no intuito de encontrar possíveis formas de organizar e representar o universo dos saberes e do conhecimento.

As duas organizações internacionais escolhidas para análise de classificações do universo do conhecimento foram a *United Nations for Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)* e a *Organization for Cooperation and Economic Development (OCDE)*. A instituição nacional escolhida para análise foi a *Australian Bureau of Statistics (ABS)*. Os instrumentos de classificação internacionais analisados foram o *Thesaurus da UNESCO* e o *Manual Frascati* da OCDE, e a classificação de caráter nacional escolhida foi a *Australian and New Zealand Standard Research Classification (ANZSRC)*.

3.1 THESAURUS UNESCO

A UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - é uma agência internacional especializada da Organização das Nações Unidas (ONU), com mais de 190 países membros. Foi escolhida por ser uma organização internacional cujos programas principais atuam em cinco grandes áreas do conhecimento: Educação, Ciências Naturais, Ciências Humanas e Sociais, Cultura e Comunicação e Informação. A classificação escolhida para análise foi o Thesaurus UNESCO, criado como instrumento de indexação para bibliotecas, arquivos e instituições similares.

O Thesaurus UNESCO enumera sete grandes áreas: 1 Educação, 2 Ciência, 3 Cultura, 4 Ciências Sociais e Humanas, 5 Informação e Comunicação, 6 Política, Direito e Economia e 7 Países e Agrupamentos de Países. As grandes áreas 1, 2 e 3 representam as próprias áreas de atuação da organização, explicitadas no próprio nome da organização, ou seja: Educação, Ciência e Cultura. As grandes áreas 4, 5, e 6, nomeiam áreas no âmbito das Ciências Sociais e Humanas. A grande área 7 representa o âmbito geográfico nacional e regional para agrupamento de países. Uma reflexão sobre as sete grandes áreas do Thesaurus Unesco revela claramente pontos-chave de atuação de um organismo internacional com as características da UNESCO. A seguir, são apresentadas as principais observações das grandes áreas e suas respectivas áreas.

A grande área Ciência compreende 17 subdivisões que incluem a nomeação de grandes áreas e áreas clássicas da Ciência, como, por exemplo: Matemática e Estatística, Ciências Físicas, Ciências Químicas, Ciências Espaciais, Ciências da Terra, Geografia e Oceanografia, Meteorologia, Hidrologia, Ciências Ambientais e Engenharia, Biologia, Ciências Naturais, Ciências Médicas e Patologia. Inclui também Poluição, Desastres e Segurança e Recursos Naturais e abordagens gerais da ciência como, Abordagem Científica e Ciência e Administração de Pesquisa.

Entre os casos específicos de agregação de grandes áreas e áreas, destacam-se os seguintes aspectos: a inclusão da Tecnologia como área da Ciência e Administração da Pesquisa; a inclusão das áreas da Agricultura e Indústria na grande área Política, Direito e Economia; a constituição da grande área Cultura, englobando as linguagens e as artes. Fato relevante no Thesaurus Unesco é que não há menção a áreas interdisciplinares em separado. Estas são agregadas nas respectivas áreas que caracterizam a interdisciplinaridade: Biofísica em Biologia e Fisioquímica em Química.

3.2 MANUAL FRASCATI OCDE

A escolha da organização OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - deveu-se ao fato de ter publicado o Manual Frascati, que foi revisado na parte de campos de pesquisa (*Fields of Science and Technology* – FOS) em 2007. A missão da OCDE é promover políticas que melhorem o desenvolvimento econômico e o bem-estar das pessoas ao redor do mundo. A organização OCDE é um fórum no qual os governos trabalham juntos para compartilhar experiências e buscar soluções para problemas comuns.

A OCDE tem como objetivo trabalhar com os governos para compreender o que impulsiona a mudança econômica, social e ambiental. Como metodologia de trabalho, desenvolve, entre outras, as seguintes linhas de ação: medir a produtividade e os fluxos globais de comércio e investimento, analisar e comparar dados para prever tendências futuras e estabelecer padrões internacionais numa grande variedade de assuntos que compreendem desde a agricultura até a fiscalização, visando à segurança de produtos químicos. Para desenvolver essas ações, a OCDE classifica campos da ciência e da tecnologia. A revisão da classificação de campos da ciência e da tecnologia foi motivada pela necessidade reconhecida de uma atualização da classificação para melhor adequá-la às atividades de pesquisa e desenvolvimento e às recentes mudanças, principalmente em referência ao setor dos campos emergentes e interdisciplinares em tecnologia, tais como biotecnologia e nanotecnologia.

A classificação do *Manual Frascati* versão 2007 apresenta as seguintes grandes áreas como campos da ciência e tecnologia: 1 Ciências Naturais, 2 Engenharia e Tecnologia, 3 Ciências Médicas e da Saúde, 4 Ciências Agrárias, 5 Ciências Sociais, 6 Humanidades.

As áreas que compõem a grande área das Ciências Naturais são: Matemática; Ciências da Computação e da Informação; Ciências Físicas; Ciências Químicas; Ciências da Terra e Ciências relacionadas ao Ambiente; Ciências Biológicas; e Outras Ciências Naturais.

Os principais pontos a destacar nesta grande área são: a) a composição de uma área que inclui a Ciência da Computação com a Ciência da Informação; b) a composição das subáreas da Bioinformática, que classifica a parte de hardware em Engenharia Elétrica, Eletrônica e da Informação, e o aspecto social em Ciência da Informação; c) a inclusão de uma área para Ciências da Terra e para Ciências do Ambiente; d) a inclusão da área “ Outras

Ciências Naturais” que, apesar de não especificar nenhuma área na versão de 2007, permite abertura para campos emergentes nos próximos anos.

A grande área Engenharia e Tecnologia apresenta 11 subdivisões como áreas, nomeadas como: Engenharia Civil; Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e Engenharia da Informação; Engenharia Mecânica; Engenharia Química; Engenharia dos Materiais; Engenharia Médica; Engenharia Ambiental; Biotecnologia Ambiental; Biotecnologia Industrial; Nanotecnologia; Outras Engenharias e Tecnologias. Observa-se que as quatro últimas áreas são explicitamente dedicadas a aspectos tecnológicos.

A grande área devotada às Ciências Médicas e Ciências da Saúde apresenta como subdivisões: Medicina Básica, Medicina Clínica (especialidades médicas), Ciências da Saúde, Biotecnologia Médica e Outras Ciências Médicas (sem subdivisão).

A grande área das Ciências Agrárias inclui quatro subdivisões específicas: Agricultura, Florestas e Pesca; Ciência Animal e Laticínios; Ciência Veterinária; Biotecnologia Agrícola; e uma geral, Outras Ciências Agrárias.

Um fato interessante a observar é que a “Biotecnologia” aparece como área agregada nas grandes áreas da Engenharia e Tecnologia, Ciências Médicas e da Saúde e Ciências Agrárias, o que indica o aspecto interdisciplinar de natureza aplicada do conhecimento tecnológico.

A grande área Ciências Sociais compreende as seguintes subdivisões: Psicologia; Economia e Negócios; Ciências da Educação; Sociologia; Direito; Ciência Política; Geografia Econômica e Social; Mídia e Comunicações; Outras Ciências Sociais.

Principais pontos a destacar: a) o conjunto das subáreas da Sociologia inclui Sociologia, Demografia, Antropologia e Etnologia. São também incluídas como subáreas: Ações Sociais (*Social issues*); Estudos da Família e Trabalho Social; b) a área Mídia e Comunicação inclui as seguintes subáreas: Jornalismo, Ciência da Informação (aspectos sociais, Biblioteconomia, Mídia e comunicação sociocultural); c) a área Outras Ciências Sociais - inclui como subáreas: Ciências Sociais, Interdisciplinaridade e Outras Ciências Sociais (sem especificação).

A grande área Humanidades inclui como áreas: História e Arqueologia; Linguagens e Literatura; Filosofia, Ética e Religião; Artes; Outras Humanidades (sem especificação). Principais pontos a destacar: a) a área Linguagens e Literatura engloba as seguintes subáreas: Estudos Gerais da Linguagem, Linguagens Específicas, Estudos Literários Gerais,

Teoria Linguística, Literaturas Específicas, Linguística; b) a área História e Arqueologia, na subárea História subdivide-se em: História da Ciência e Tecnologia; História das Ciências Específicas alocadas nos seus respectivos cabeçalhos; c) a área Artes, inclui como subáreas, Artes, História das Artes, Artes Performáticas e Música.

Como observação geral sobre o *Manual Frascati*, é importante ressaltar que, para cada subdivisão das grandes áreas, há uma entrada para “Outras”, deixando espaço para futuras incorporações de natureza interdisciplinar ou novas subdivisões até a publicação da nova versão de atualização da classificação de campos da ciência e tecnologia. Este fato é importante uma vez que permite inclusões nas diferentes grandes áreas e não num mesmo conjunto, o que dificultaria compreensão contextualizada da área indicada, dificultando o processo de recuperação da informação por possíveis usuários da classificação.

3.3 AUSTRALIAN AND NEW ZEALAND STANDARD RESEARCH CLASSIFICATION (ANZSRC) 2008

A Classificação ANZSRC foi escolhida por dois motivos: por ser um instrumento de organização e representação do conhecimento construído para fins de elaboração de estatísticas nacionais e por compreender uma classificação por campos de pesquisa (*Fields Of Research - FOR*), o que apresenta potencial relevante para investigar práticas e questões epistemológicas de organização de saberes e conhecimento em ciência e tecnologia.

Como apresentado nas palavras introdutórias da ANZSRC, a classificação foi desenvolvida para uso na coleta, na análise e na difusão de estatísticas de pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D) na Austrália e na Nova Zelândia. A versão de 2008 foi motivada pelas mudanças que ocorreram na primeira década deste século nesses países, nos setores de pesquisa e desenvolvimento, em termos de número e complexidade dos projetos de pesquisa em realização, dos recursos investidos e do pessoal envolvido. A atualização da classificação veio como resposta a essas mudanças e para satisfazer as necessidades do usuário de dados sobre P&D. No desenvolvimento da classificação foram consultados profissionais da área acadêmica e de pesquisa, departamentos governamentais, organizações de pesquisa, associações de profissionais e entidades da indústria de ponta.

Outro ponto importante estabelecido na introdução do documento da classificação foi a observação de que para apoiar as comparações internacionais é importante que as classificações se relacionem com as utilizadas em outros países, particularmente aqueles

países cujo estágio de desenvolvimento econômico e social é semelhante ao do país de origem. Quanto à classificação por Campos de Pesquisa destacou a importância de desenvolver uma classificação que permitisse que a atividade de pesquisa fosse categorizada em base da *metodologia* da pesquisa e desenvolvimento em questão.

As categorias na classificação incluem grandes campos de pesquisa investigados por instituições e organizações de pesquisa nacionais e áreas emergentes de estudo. A classificação por Campo de pesquisa de 2008 apresenta três níveis hierárquicos: Divisões (nível mais alto), Grupos e Campos (níveis mais específicos). A Divisão representa uma grande área de assunto ou disciplina de pesquisa, enquanto que Grupos e Campos representam subseções em níveis de detalhamento das categorias de assunto. A versão de 2008 tem 22 Divisões, 157 Grupos e 1238 Campos.

As grandes áreas da classificação por campo de pesquisa na versão de 2008 compreendem 22 grandes áreas do conhecimento assim nomeadas: 01 Ciências Matemáticas; 02 Ciências Físicas; 03 Ciências Químicas; 04 Ciências da Terra; 05 Ciências Ambientais; 06 Ciências Biológicas; 07 Ciências Agrárias e Veterinária; 08 Ciências da Informação e da Computação; 09 Engenharia; 10 Tecnologia; 11 Ciências Médicas e da Saúde; 12 Edificações/Urbanismo/Arquitetura e *Design*; 13 Educação; 14 Economia; 15 Comércio, Administração, Turismo e Serviços; 16 Psicologia e Ciências Cognitivas; 17 Estudos Sociais; 18 Direito e Estudos legais; 19 Estudos em Artes Criativas e Escrita; 20 Linguagem, Comunicação e Cultura; 21 História e Arqueologia; 22 Filosofia e Estudos da Religião.

Como principais observações na enumeração das grandes áreas destacamos: a) as Ciências Ambientais e as Ciências da Informação e da Computação ganharam destaque entre as grandes áreas já consolidadas, tais como as Ciências Matemáticas, as Ciências Físicas, as Ciências Químicas, as Ciências da Terra, as Ciências Biológicas, as Ciências Agrárias e Veterinária, as Ciências Biológicas e as Ciências Médicas e da Saúde; b) A Engenharia e a Tecnologia ganham destaque como grandes áreas em separado, o que amplia consideravelmente as respectivas expansões em níveis de áreas, subáreas e especialidades, marcando presença nos primeiros anos de século XXI; c) de um total de 22 grandes áreas, 12 (mais da metade) são grandes áreas dedicadas às Ciências Humanas, Sociais e Humanidades; d) como observação geral, o ato de haver para cada área, uma entrada para “Outras áreas” indicadas como “ áreas não classificadas em outro lugar” (*not elsewhere classified*), o que

permite alocações posteriores à versão em vigor até a publicação da próxima versão da classificação.

4 CONCLUSÃO

O trabalho analisou classificações do conhecimento buscando identificar fatores intervenientes nos processos de organização e representação da informação definidos em função de necessidades e finalidades específicas de sistematizações temáticas para recuperação da informação. As perguntas básicas que nortearam a contextualização das classificações foram: QUE informação? QUAL objetivo de sistematização? PARA QUE / PARA QUEM recuperar? e COMO classificar? métodos e técnicas de organização e representação da informação

A complexidade da atividade de sistematização de saberes e conhecimento evidenciou-se em face de dois referenciais básicos: a natureza da informação a ser tratada e as diferentes finalidades de recuperação pelas comunidades usuárias que atuam nas diversas facetas que envolvem a produção e disseminação e o uso da informação em ciência e da tecnologia. Entre essas comunidades, destacam-se os pesquisadores, os gestores, os administradores e técnicos e os profissionais da informação. É importante observar que os membros dessas comunidades desempenham atividades distintas em relação à produção e ao desenvolvimento da ciência. Esse fato conduziu a diferentes maneiras de olhar o universo de conhecimento em termos de necessidades de recuperação da informação, o que necessariamente influenciou na definição de pontos de vista diferenciados para a organização e representação do conhecimento em ciência.

Os resultados mostraram a dificuldade de se identificarem os critérios utilizados pelas diferentes classificações analisadas quanto à definição de grandes áreas, áreas, subáreas e especialidades do conhecimento. No entanto, da análise realizada pode-se concluir que as grandes áreas clássicas das ciências como as ciências naturais e tecnológicas, as ciências da vida e as ciências humanas são representadas em todas as classificações, porém com diferenças de nomeações e agregações tanto no nível das grandes áreas, como das áreas e subáreas.

Nas versões mais atualizadas das classificações internacionais (OCDE) e delas derivadas (ANZSRC), há uma tendência a incluir, além das grandes áreas clássicas da ciência,

outros tópicos como grandes áreas, contemplando tecnologia, educação, economia e ambiente. Desta constatação, pode-se concluir que a tendência atual é de abertura das classificações de áreas tradicionais de *conhecimento* para as áreas de *saberes* no sentido de aplicação tecnológica. Nota-se também uma ampliação das classificações para áreas devotadas às ciências humanas, sociais e humanidades pela ANZSRC. Para uma interpretação desse fato, cabe a observação do sociólogo George Caspar Homans de que: “Entre as ciências sociais e muitas da chamada humanidades não se pode traçar uma fronteira intelectual: todas são ciências sociais ou, se preferirem, todas são humanidades”. (HOMANS apud MEADOWS, 1999, p. 42).

Tomando as áreas do conhecimento como unidade básica de análise, a teoria da classificação, tradicionalmente aplicada a sistemas de recuperação de documentos, trouxe importantes subsídios à organização e à representação do conhecimento nos sistemas de classificação para a sistematização de dados sobre diferentes atividades de ciência e tecnologia.

As classificações analisadas apresentaram arranjo hierárquico de ordenação em grandes áreas do conhecimento para fins de agregação sistemática de dados. As principais divergências entre as classificações analisadas concentraram-se na definição da estrutura e na nomeação e definição de grandes áreas e áreas do conhecimento. Entretanto, já foi possível detectar como grandes áreas as de origem interdisciplinares e as de aplicação tecnológica.

A teoria da classificação bibliográfica e a teoria dos modos de formação de assuntos desenvolvidas por Ranganathan e seguidores mostraram-se válidas e promissoras para um melhor entendimento na identificação das áreas interdisciplinares, assim como para a definição de áreas disciplinares. Nas áreas de aplicação tecnológica, os resultados evidenciaram aspectos de caracterização por objetivo sócio-econômico, onde a abordagem por interação de domínios, tanto no aspecto teórico quanto no prático, investigados por Dahlberg, trouxe relevantes contribuições no tratamento e na análise dos dados. No caso das áreas interdisciplinares evidenciaram-se diferenças de nomeações conceituais que merecem estudo mais aprofundado, com fundamentos terminológicos e de linguística.

Foi possível identificar uma macro classificação implícita do universo do conhecimento nas classificações analisadas, de onde se originaram as estruturas hierárquicas das grandes áreas e áreas da ciência e tecnologia, a partir de três elementos

essenciais: O MUNDO, representado pelas Ciências Mundo Natural e da Natureza; A VIDA, representada pelas Ciências da Vida; e O HOMEM, representado pelas Ciências da Sociedade, pela Cultura e pela Arte.

Das análises das classificações, é possível concluir que uma nova abordagem de subdividir o universo dos saberes e conhecimento, sem a preocupação de definir apenas grandes áreas, está surgindo como fruto do fenômeno da interdisciplinaridade e da integração das ciências naturais com as ciências sociais. Esse fato evidenciou-se na sequência e na nomeação das divisões primárias do universo do conhecimento nas classificações analisadas que tiveram suas versões atualizadas no século XXI. Tal observação de ordem conceitual merece atenção na definição da estrutura da classificação no primeiro nível hierárquico de agregação, de onde derivam os níveis inferiores das agregações das áreas e subáreas nas grandes áreas. Torna-se, também, um ponto relevante a equivalência entre as classificações de âmbito nacional e as de âmbito internacionais.

A pesquisa revelou que organizar e representar saberes e conhecimento, para qualquer finalidade de sistematização e recuperação de informação, é uma tarefa complexa e difícil. Além dos aspectos teórico-conceituais e metodológicos, essa atividade envolve questões contextuais de ordem histórica e cultural, inerentes aos classificacionistas, autores das classificações - sejam pessoas, individualmente ou em equipes, ou organizações. Conseqüentemente, as classificações diferenciam-se entre si, uma vez que apresentam características próprias de elaboração. As classificações de campos da ciência e da tecnologia construídas por organizações internacionais são importantes referenciais para as classificações desenvolvidas em âmbito nacional. A compatibilidade permite, facilita e garante a representatividade na agregação para a comparação de dados nacionais em escala mundial.

Como reflexões finais trazemos duas importantes constatações dos resultados obtidos na presente investigação, que corroboram os princípios básicos de qualquer classificação. Primeiro, toda e qualquer classificação é construída e atende a propósitos específicos previamente definidos. Segundo, pode haver diferentes nomeações e agregações de grandes áreas e áreas do conhecimento, e uma mesma área pode ser classificada de diversas maneiras, em função dos propósitos de construção das classificações que, por sua vez, são consequência de aspectos contextuais histórico-culturais das comunidades envolvidas na elaboração e no uso da respectiva classificação.

Os resultados encontrados indicam que não é realista pensar ser possível desenvolver uma classificação de áreas do conhecimento que satisfaça a necessidade de todos os atores envolvidos. E isso se deve ao fato de que há diferentes perspectivas da comunidade científica, dos sistemas de ciência e dos usuários frente às classificações, e também devido à dinâmica da própria ciência, especialmente no caso das áreas interdisciplinares. De qualquer forma, o caráter exploratório, descritivo e comparativo da presente investigação revelou diferentes possíveis visões de classificação do universo de saberes e conhecimento, evidenciando práticas e questões epistemológicas de organização e representação da informação.

Como conclusão final, fica ressaltada a complexidade de construção e atualização de sistemas de organização e representação de saberes e conhecimento em ciência e tecnologia na atualidade, e isso se deve, principalmente, ao caso das áreas de aplicação tecnológica e das áreas interdisciplinares. Esse fato induz a reflexões quanto à alocação das áreas do conhecimento em esquemas e tabelas de classificação, o que deve ser cuidadosamente definido pelas repercussões decorrentes de uma determinada decisão, em detrimento de outra. Nos sistemas fundamentalmente de base disciplinar e nos sistemas onde a alocação seja mutuamente exclusiva, a decisão é crucial para a obtenção de resultados representativos na recuperação da informação frente às demandas e usos específicos das comunidades usuárias das respectivas classificações.

A pesquisa demonstrou que a Ciência da Informação possui suporte teórico-metodológico e epistemológico-prático para se especular em torno das áreas, campos e domínios do conhecimento em classificações de ciência e tecnologia.

REFERÊNCIAS

- AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS. **Australian and New Zeland Standard Research Classification (ANZSRC) 2008**. Brian Pink & Geoff Bascand . Australia, ABS, Mar.2008. ABS Catalogue No. 1297.0 ISBN 9780642483584. Disponível em: <[http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/2A3A6DB3F4180D03CA25741A000E25F3/\\$File/12970_2008.pdf](http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/2A3A6DB3F4180D03CA25741A000E25F3/$File/12970_2008.pdf)>. Acesso em: abr. 2012.
- COIMBRA, J. A. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR. A. et al. (Org.) **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000. p.52-70.
- DAHLBERG, I. Domain interaction: theory and practice. **Advances in Knowledge Organization**, v. 4, p. 60-71, 1994.

DARNTON, R. Os filósofos podam a árvore do conhecimento: a estratégia epistemológica da Encyclopédie. In ____ **O grande massacre de gatos e outros episódios da história cultural francesa**. 4.ed. Rio de Janeiro: Graal, 1986. cap. 5, p. 247-275.

GNOLI, C. Phylogenetic classification. **Knowledge Organization**, v. 33, n. 3, p. 138-152, 2006.

GOPINATH, M.A.; SEETHARAMA, S. Interdisciplinary subjects and their classification. In. NEELAMEGHAN, A. (Ed.) **Ordering systems for global information networks**. Bangalore: FID/CR Committee and Sarada Ranganathan Endowment for Library Science, 1979. p. 121-134.

JACOB, E.K. Classification and categorization: a difference that makes a difference. **Library Trends**, v. 52, n. 3, p. 541-571, Winter, 2004.

KUMAR, K. **Theory of classification**. 2nd.rev.ed. Nova Delhi: Vikas Publ. House, 1981, 538p.

LANGRIDGE, D. W. **Classificação**: abordagem para estudantes de biblioteconomia. Tradução Rosali P. Fernandez. Rio de Janeiro: Interciência, 1977. 120 p.

MEADOWS, A. J. Tradições de pesquisa. In. ____ **A comunicação científica**. Tradução Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999. p. 39-78.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reformar e reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

OCDE. **Revised field of science and technology (FOS) classification in the Frascati Manual**. Disponível em:

<http://www.oecd.org/LongAbstract/0,3425,en_2649_34409_38235148_119666_1_1_1,00.html>.

POMBO, O. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2004. 29p. Disponível em:

<<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/pontofinal.pdf>>.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade: conceito, problema e perspectiva. In: **A Interdisciplinaridade**: reflexão e experiência. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1993. Cap. 1.

Disponível em:

<<http://www.educ.fc.ul.pt/docnetes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>>.

RANGANATHAN, S.R. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publishing House, 1967.

UNESCO. **UNESCO THESAURUS**. Disponível em: <<http://databases.unesco.org/thesaurus/>>.

VON MISES, Richard. **Positivism**: a study in human understanding. Tradução Jeremy Bernstein e Roger G. Newton. New York, George Braziller, 1956.