

ESTRUTURAÇÃO CONCEPTUAL DE UM DOMÍNIO TÉCNICO-CIENTÍFICO

*Uma abordagem terminológica à problemática da
representação e da transmissão do conhecimento*

Manuel Moreira da Silva

A terminologia é uma ciência que procura entender e representar o conhecimento especializado através de um conjunto integrado de pontos de vista e de metodologias, já muito distante do simples elaborar de glossários técnicos, compostos por conceitos e definições. As metodologias de que se socorre conduzem à multiplicação das tarefas necessárias para elaborar uma terminologia e exige, simultaneamente, que o processo terminológico envolva uma variedade de agentes com conhecimentos e competências distintas.

Uma terminologia, isto é, todos os termos que pertencem a um campo, constitui um sistema definitório real, uma vez que reflecte uma organização estruturada de um único domínio específico. A estrutura básica do sistema conceptual de uma área de saber é o esquema estrutural no qual todos os conceitos relevantes devem encontrar seu lugar apropriado. Partindo deste princípio, e através da análise conjugada de diferentes tipos de fontes informativas, de que destacamos as obras científicas, as classificações internacionais, os tesauri e os corpora, o terminólogo, em conjunto com os especialistas, procura determinar a posição de cada termo no sistema conceptual.

Os termos organizam-se, então, em sistemas estruturados que reflectem uma organização conceptual, correspondendo a delimitação do campo a uma função das necessidades expressivas dos vários utilizadores envolvidos. A pertença dos conceitos a áreas temáticas, que se estruturam em sistemas de classificação de conhecimentos especializados, constitui um dos princípios fundamentais da terminologia. Cada especialidade é composta por um sistema de domínios, geralmente re-

apresentado graficamente por uma árvore temática, sendo uma das principais tarefas da gestão terminológica a da representação da estrutura conceptual dos diferentes domínios, a qual deverá reflectir a visão que os especialistas de uma dada disciplina têm da sua área.

Neste processo de estruturação, Rey (1995:44) identifica quatro tipos de sistemas conceptuais:

«a) Hypothetico-deductive systems, resulting from a pure theory, with formalisable features, and clearly functional concepts (...),

b) Systems developed either by systematic classification of observed data and induction; or by formulation of hypothetico-deductive theoretical construction for a set of observable features (...),

c) Systems created by structuring and regularisation of skills or by application of scientific knowledge of type (a) or (b), above, to a practical objective (...)

d) Systems developed by the semantics of a coherent discourse:

a. either to discover and describe an external truth (...),

b. or for the purpose of constituting a system of self-defined and self-normalised cultural concepts (...).»

O estabelecimento de campos terminológicos (*terminological fields*) é, para Rey (1995:139) puramente empírico e surge através de dois processos interligados:

«- conceptual and terminological structures found in and extracted from a textual corpus, (...); or

- conceptual and terminological structures necessary for an activity delineated by socio-professional criteria.»

Uma vez estabelecido e delimitado o campo, cabe ao terminólogo, sempre em conjunto com o especialista, determinar as estruturas conceptuais que subjazem às terminologias, através da identificação do domínio, da sua delimitação e da sua estruturação. Resultam daqui diferenças entre o processo de construção de um dicionário de especialidade e o de elaboração de um dicionário de língua geral, na medida em que este tem como ponto de partida uma lista de palavras que irá organizar e descrever (normalmente ordenada alfabeticamente), enquanto

aquele, como primeiro passo, procura estabelecer e estruturar uma lista de conceitos de um domínio científico ou técnico, e dos termos que os designam. Segundo Rey (1995:135):

«The range of activities comprised by applied terminology develops in response to the needs of naming, the linguistic needs of applied sciences, and the basic creative needs of a language in contact with other languages. These various demands modulate our attitudes and social reactions in respect to language and require us to relate more or less coherent sets of terms to constantly evolving conceptual structures.»

O carácter evolutivo das estruturas conceptuais apontado por Rey permite-nos classificá-las como entidades dinâmicas, que podem sofrer várias alterações. Como sugere Kageura (1997:129), a adição de conceitos pode acontecer de várias formas:

«- by adding or subtracting (a) characteristic(s) of (a) new facet(s) to or from an existing concept, (...)»¹,

- by modifying a value of a facet that is already used for constituting the concept, (...)

- by assembling or integrating some concepts into a broader concept, or by the reverse process, i.e., breaking up a concept into constituents, thus establishing whole/part relations

In addition, it is possible for a totally new facet that has never existed in an overall concept system to be created and added (...).»

Todas estas possibilidades, e o dinamismo a elas inerente levam Bessé (1997:67) a afirmar que as estruturas de conhecimento obtidas não são absolutas e reflectem apenas uma interpretação particular da realidade, uma vez que nem mesmo as classificações mais rigorosas conseguem conter todos os conceitos constitutivos de um domínio específico. Esta afirmação é complementada por Kageura (1997:119) que,

¹ Este tipo de formação de conceitos constitui a forma mais usada para desenvolver os sistemas de conceitos (e os conceitos em si). Ex.: *divergência* - *divergência não-intencional* - *divergência não-intencional ignorada*. Nestes casos, a adição de uma nova característica aumenta a especificidade (intensão) do conceito.

atendendo à complexidade dos processos cognitivos do ser humano, considera natural ser o sistema conceptual que preside a estas operações ou processos de pensamento, também ele, bastante complexo, conjugando um grande número de pontos de vista cognitivos que se interseccionam na constituição de um sistema conceptual multifacetado. Estes pontos de vista, como resulta da nossa experiência, nem sempre coincidem entre os diferentes investigadores de uma área ou de um determinado projecto, sejam eles especialistas ou terminólogos, dada a rápida evolução do conhecimento e a coexistência de várias posições científicas.

Para além destes factores, a complexidade da informação conceptual resulta também:

- da especialização científica e do surgimento de novas áreas;
- da cada vez maior multidisciplinariedade, que aumenta o número de interrelações dos domínios;
- do desenvolvimento exponencial da necessidade de extrair informação estruturada por parte de um grande número de públicos;
- das novas capacidades tecnológicas que quebram diariamente as barreiras de processamento e armazenamento de informação.

Acresce, ainda, a estes factores, a complexidade inerente ao processo em si e a multiplicidade de metodologias passíveis de serem seguidas no seu desenvolvimento e organização. Rey (1995:145) refere mesmo que esta nem sempre é possível, uma vez que só podem ser analisados campos homogêneos que correspondam a um *«theoretical subject or an invariable application, such as a theoretical scientific terminology, certain terminologies of applied sciences, and systematic nomenclatures, as well as small units inside a complex practical field, can be so analysed»*.

Dáí que, apesar do consenso geral com que deparamos quanto à importância da representação conceptual, raramente deparemos com abordagens concretas à metodologia a seguir na elaboração da macro-estrutura dos domínios especializados, ou aos tipos de informação a incluir na micro-representação de cada conceito. Rey (1995:146) indica, no entanto, alguns passos que viabilizam a concepção destes sistemas. Para o autor, é obvio que a análise conceptual de um domínio requer

uma compreensão profunda:

of its dynamic operation which is itself based on the conceptual structure. This structure is, however – and this cannot be repeated often enough, only understood through natural and formalized language and semiotic support systems in the form of figures, plans, etc. Natural languages are obviously the essential tool and for this reason a multilingual and comparative knowledge of the subject field is essential.

Esta perspectiva aponta para uma metodologia de análise interlinguística, cujos vectores incidem sobre a conjugação de diferentes perspectivas linguísticas e o trabalho conjunto com investigadores internacionais. Outra problemática que envolve a estruturação conceptual de um domínio particular tem a ver com a distinção da natureza dos conceitos nele predominantes. Nas palavras de Sager (1990:25):

«Just as material objects are ordered into classes for the formation of the concepts, concepts themselves are ordered into classes such as physical entities (...), scientific methods of analysis and description (...) properties relevant to the established scientific and technological process (...), and the many other concepts representing concrete or abstract entities (...) which rely on a broad consensus among users for their definition.»

Torna-se assim importante reconhecer a natureza dos conceitos que compõem um determinado domínio específico e, com base nas características e padrões identificados, proceder ao seu agrupamento e estruturar o domínio.

Os conceitos - entidades multidimensionais

Os terminólogos trabalham com conceitos (e respectivos termos) que não se enquadram em contextos restritos, pelo que têm de lidar com o fenómeno da multidimensionalidade, descobrindo os factores que a originam, entendendo os seus padrões e, em seguida, determinando quais os conceitos e as relações relevantes necessárias para a estruturação das diferentes dimensões dessa multidimensionalidade.

Uma vez que as características de um conceito são frequentemente definidas a partir das suas várias facetas (função, forma, material, peso,

etc.), o conjunto de características que constitui um conceito é, por isso, normalmente, multidimensional. Daí que, segundo Kageura (1997:120), também o sistema de conceitos tenha que ser multidimensional:

«Regarding a concept as a set of characteristics, i.e., taking the intensional view of the concepts, the static organization of a concept system can be viewed as consisting of the totality of all type of characteristics used for constituting all the concepts in the system. More specifically, we can regard the static system as a multidimensional space in which intersecting axes are seen as representing each facet or type of characteristic based on which each characteristic of a concept is specified.»

Para o autor, um conceito típico neste espaço conceptual localiza-se numa «*subspace area specified by the intersection of the ranges of the characteristics comprising the concept.*» (Kageura, 1997:121), área que representa da seguinte forma:

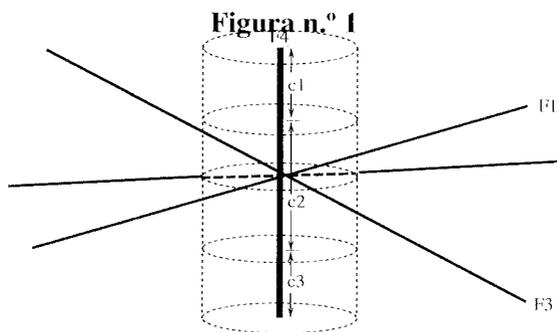


Figure 1: A Subspace within a Static Conceptual Organization

Representação tridimensional do sistema de conceitos do termo *computador*. Esta figura, no entanto, representa apenas uma aproximação, dada a impossibilidade de esboçar uma organização multidimensional num espaço bidimensional.

Na organização deste espaço conceptual, temos que distinguir, se-

gundo o autor (1997:128), entre dois tipos de multidimensionalidade:

«- multidimensionality introduced by the co-existence of different means of concept classification, i.e., generic/specific, part/whole, and type/value

- multidimensionality introduced by the application of different types of characteristics or facets at the same level in the generic/specific structure.»

Vemos assim que a multidimensionalidade de um conceito depende estritamente da sua classificação numa estrutura e das relações que estabelece nessa estrutura. A abordagem de Kageura assemelha-se ao modelo de conhecimento descrito por Sager (1990:15), que classifica os conceitos como elementos da estrutura do conhecimento. Pretende permitir a descrição, relação e classificação dos conceitos, sendo que, nesta estrutura, cada conceito ocupa uma região, um conjunto de pontos no espaço, e não apenas um ponto. Segundo o autor (1990:15), este modelo de conhecimento coloca o seu enfoque apenas no conhecimento designado através de meios lexicais, pelo que apenas necessita de formalizar alguns dos princípios da organização conceptual.

«The model is conceived in a multidimensional space in which intersecting axes represent some kind of conceptual primitives or characteristics. They may also be seen as feature or components. A concept, i.e. a unit of knowledge, can be represented and identified uniquely by references to its coordinates along the axis. Listing the values of a concept with respect to each axis, component or feature is equivalent to defining its position in the knowledge space. Alternatively it is possible to think in terms of field or classes, with items belonging to the same class clustering together in the same subspace. The structure, which we need to impose on the space in order to be able to represent areas of knowledge, is generally acknowledged to be one of interdependence.»

Este modelo leva a que, segundo Sager (1990:15), a teoria da terminologia esteja *«primarily concerned with a referential system which relates knowledge structures to lexical structures and defines the constituent elements of each structure.»*

Uma outra tarefa que advém da necessidade de compreender a multidimensionalidade nos sistemas de conceitos é a da escolha de um

meio para a representar, quer em bases de dados, quer em publicações de cariz terminológico, de forma a que a representação dessa multidimensionalidade desempenhe três funções básicas:

- primeiro, a de ferramenta de pesquisa, análise e transmissão do domínio em causa, proporcionando um entendimento mais alargado dos seus conceitos,
- segundo, como meio para evitar a omissão de conceitos relevantes,
- terceiro, como ferramenta, utilizada por terminólogos e engenheiros da linguagem, na avaliação das relações entre conceitos no interior de um sistema.

Uma vez recolhida e processada, a informação conceptual pode, então, ser alvo de uma representação gráfica, a qual poderá ser elaborada no momento imediatamente posterior ao da recolha, ou ao longo do desenrolar do processo. É sobre essa representação e as formas e valores que pode assumir, que reflectiremos em seguida.

A representação e a comunicação não-verbal

A comunicação é um acto deliberado dependente do uso de sinais utilizados como veículos na transmissão da mensagem pretendida, sinais esses que podem ser conjugados em sistemas de maior ou menor complexidade, em função do estágio de desenvolvimento da tecnologia e dos indivíduos envolvidos. No caso da comunicação especializada, provavelmente mais do que em qualquer outra situação, a comunicação supõe uma reflexão sobre a forma como se escolhe a linguagem, como se constrói a mensagem e como se a transmite.

Neste tipo de comunicação, os conceitos constituem, de acordo com Galinski e Pitch (1997: 42) «(...) *the smallest unit used to communicate specialized knowledge and information. These units can be represented by verbal terms, nonverbal signs, alphanumeric characters or character strings, and a variety of hybrid forms.*» Os conceitos, enquanto elementos estruturantes do conhecimento, estabelecem o seu conteúdo a partir da área de conhecimento e do propósito da terminologia.

Galinski e Pitch (1997:43) propõem, no entanto, uma distinção importante entre:

«**conceptual knowledge** and **propositional knowledge**, whereby the former involves knowledge pertaining to a single concept in the terminological

sense, and the latter relates to all forms of knowledge that are based on propositions, in which at least two concepts are placed in relation to one another so that they make a meaningful statement.»

Esta distinção será seguida por nós, uma vez que o objecto do presente trabalho reside em tentar esclarecer que tipo de valor assume um dado conceito relativamente a outro(s), quando inserido e representado graficamente num sistema de conceitos construído a partir do valor relativo desses conceitos numa linguagem de especialidade e num domínio².

O facto, já antes sublinhado, de o conceito ser composto por várias facetas implica que o utilizador deva ser capaz de assimilar o conhecimento através de uma variedade de perspectivas. Por isso, para que uma representação seja efectiva «(...) *it must encode a variety of information, which basically corresponds to the different perceptual, logical and linguistic formats that our mind uses for storing data*» Faber e Sánchez (2001:193).

Galinki e Pitch (1997:44) reconhecem que, em sentido restrito, só nos podemos referir à representação não-verbal de conceitos, quando se recorre a um símbolo não-verbal como forma de representação. No entanto, esta distinção raramente se mantém, uma vez que as representações não-verbais, na sua maioria, podem também ser vistas como representações proposicionais (*propositional representations*), em que os conceitos funcionam como componentes de uma dada proposição. Este entendimento está patente nas diversas ferramentas que tivemos a oportunidade de encontrar, que quase sempre permitem, para além da representação gráfica, uma descrição da proposição representada.

A representação visual não-verbal está sujeita a uma multiplicidade de formas de apresentação, não sendo, por isso, dependente de uma única linguagem, o que não exclui o facto de ser regida por regras e convenções socioculturais. É, no entanto, desenvolvida a partir da acção conjunta de um dado número de especialistas, pelo que reflecte, necessariamente, uma visão cultural e científica do mundo. Esta situação permite, de acordo com Cabré (1999:104), «*more than one scientific approach to the same object, and more than one cultural approach*

² A imagem que retrata e resulta das relações entre os conceitos é, no fundo, um subproduto do processo cognitivo.

ch to the same reality» e, como resultado lógico desta afirmação, mais do que um desenho da mesma realidade científica. Esta tarefa é, como podemos perceber, afectada por um conjunto de factores que têm um impacto directo na comunicação.

Galinski e Pitch (1997:43) defendem que este tipo de representação já atingiu, no caso da comunicação através de linguagens de especialidade, um certo nível de «*harmonization in individual subject fields by developing their own conventions, which have validity beyond socio-cultural boundaries*». De facto, algumas destas convenções estão perfeitamente estabelecidas e estandardizadas, como no caso dos diagramas dos circuitos eléctricos e de outros desenhos técnicos.

Os novos desenvolvimentos tecnológicos, que têm transformado substancialmente a forma de comunicar (e a natureza da comunicação), fizeram com que a representação não-verbal deixasse de ocupar o lugar de simples complemento informativo das definições e seja olhada, por vezes, como uma alternativa capaz, por si só, de assumir a função quer dos termos, quer das definições, graças ao valor da informação que transmite e às novas formas que utiliza na transmissão e na percepção do saber especializado. Este tipo de representação pode assumir a forma gráfica, alfanumérica e pictórica, na estrita dependência dos critérios que presidem à sua elaboração, conduzindo, por exemplo, a situações de representação mista. Um papel significativo na determinação desses critérios é desempenhado pela «*Information compression and representational economy, which correspond to the tendency toward linguistic economy in special languages (...)*» (Galinski e Pitch, 1997:44). As condições de uso das representações não-verbais determinam, assim, quer as suas características, quer os critérios de selecção dos meios a usar.

Uma representação tem como finalidade tornar explícitas as relações entre conceitos, expor restrições naturais, eliminar detalhes irrelevantes, torná-las concisas e transparentes. As áreas de aplicação das formas de representação não-verbal são ricas e variadas e vão desde a literatura técnica até aos manuais didácticos. No caso da terminologia, as áreas de aplicação podem incluir:

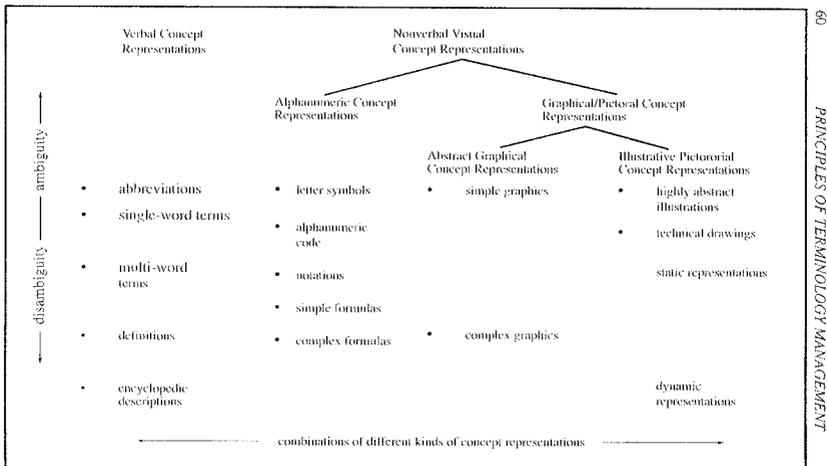
- dicionários e glossários de línguas de especialidade,
- documentos normativos e de estandardização,
- bases de dados terminológicas,
- bases de dados de conhecimento,
- enciclopédias técnicas.

O grau de aceitação e de necessidade da existência deste tipo de representação do conhecimento depende dos factores acima citados e das capacidades técnicas disponíveis para dar corpo a uma representação perceptível e apropriada. Existem, como já descrevemos, limitações à sua utilização, como o conhecimento *a priori* das convenções em uso, a familiaridade com a área do saber em questão, ou até a sua representabilidade de forma não-verbal. Essa representabilidade é, segundo Galinski e Pitch (1997:44), muitas vezes, uma impossibilidade, dado que:

«Strictly speaking, no information content can be exhaustively represented by a text, or even by the sum of all texts and other methods of representation. Nonetheless, the representational options afforded by modern hardware and software (multimedia, hypertext, etc.) provide us with extensive tools for representing special knowledge more completely and in different ways for different purposes.»

Daí que a complementaridade entre as formas verbais e não-verbais de representação surja como um contributo para a transmissão efectiva e multifacetada da informação proveniente de uma área científica. Galinski e Pitch (1997: 60) representam da seguinte forma essa complementaridade e as combinações possíveis entre representação verbal e não-verbal:

Figura n.º 2



Example 18: Verbal and Visual Nonverbal Forms of Concept Representation

Interrelação verbal - não-verbal na representação de conceitos

A interpretação da representação e da informação nela contida depende, no entanto, de factores como o público-alvo, o propósito da representação, o nível de conhecimento dos diferentes interlocutores e a familiaridade com as convenções do domínio. Os diferentes interlocutores devem, naturalmente, possuir um sistema de referências comum. Aos especialistas que desenvolvem a representação compete conhecer, por um lado, as regras gerais de percepção visual e, por outro lado, as experiências visuais comuns que os seus interlocutores possuirão, de forma a poderem comunicar validamente através da imagem. A falta de familiaridade com alguma das partes resultará na incompreensão do sentido da representação, ao passo que a representação verbal permite, pelo menos, a ilusão da compreensão. Como avisa Cabré (1999),

«However, when the users of terminology are not so well defined or when the purpose of the terminology is to extend the use of the proposed forms (...), the way the term collections are presented is almost as important as the content of the material itself.»

A possibilidade de recorrer a uma representação de um sistema de conceitos representa, no entanto, uma mais valia para diferentes tipos de público-alvo e para todos os envolvidos num processo de aquisição de conhecimentos numa dada área do saber. Este tipo de representação tem vindo a adquirir uma aura de actualidade, graças aos desenvolvimentos tecnológicos e informáticos, e aparece com maior frequência associado à disseminação do saber, sobretudo à divulgação do saber junto de não especialistas, dado o grande valor educativo que lhe é reconhecido.

Estruturação e representação gráfica de sistemas conceptuais

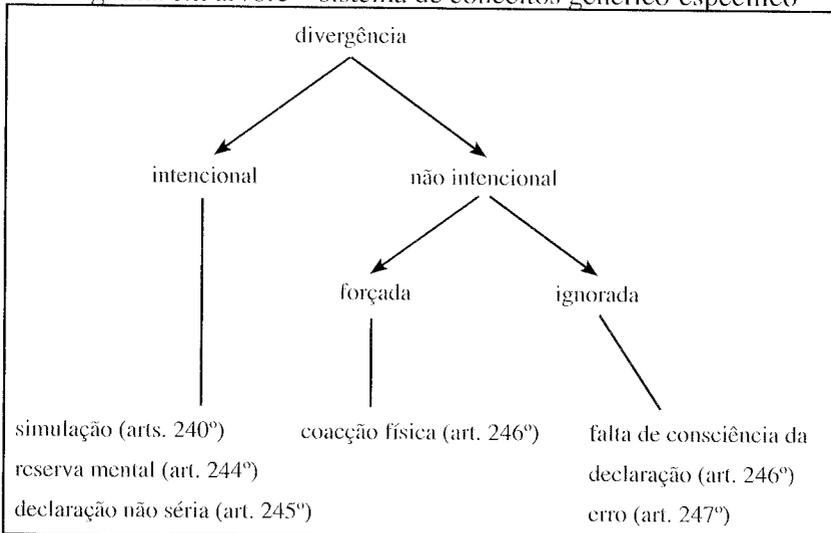
Um gráfico é, grosso modo, a representação geométrica da variação interdependente de duas grandezas e a representação gráfica um método que consiste em representar os fenómenos ou as suas relações abstractas por meio de figuras geométricas, quer para pôr em evidência relações constantes entre os factos, quer ainda para evidenciar um quadro esquemático mais convincente.

Os terminólogos reconhecem, há já muito tempo, a praticabilidade de representar um sistema de conceitos através do recurso às convenções gráficas, para ilustrarem a posição e a valência dos conceitos, e dos termos que os designam, dentro de sistemas conceptuais. Para tal, socorrem-se de diagramas em árvore, tabelas, tesauri e de toda a variedade de formas de representação que, respeitando as convenções, têm sofrido inovações sempre que a tecnologia o permitiu e o potenciou (ex.: representações tridimensionais). A identificação destas formas constitui, por seu lado, um objecto de análise de diversas áreas.

As formas de representação gráfica podem assumir níveis de complexidade diferentes, dependendo, resumidamente, do domínio a representar, da complexidade dos próprios conceitos, do propósito da representação, do público a que se destinam e do nível da tecnologia disponível para proceder à sua sistematização e representação. Formas mais simples, como a árvore que se segue, podem ser úteis numa primeira análise dos conceitos.

Figura n.º 3

Diagrama em árvore – sistema de conceitos genérico-específico



(Hörster, H. Ewald: 1992)

Outras formas, com representações mais complexas poderão ser

usadas noutro tipo de situações comunicativas, como aquelas em que participam especialistas. No entanto, ainda é difícil representar todo o tipo de relações entre os conceitos. Não existe, de momento, um sistema de representação que seja indicado para descrever relações sequenciais. Como sistemas mais usuais surgem as listas e os diagramas. No que respeita, por exemplo, aos sistemas associativos, também chamados pragmáticos, dada a «(...) *unpredictable nature of the thematic relations they portray*» (Wright, 1997b:90), e porque ainda não viram as suas representações convencionalizadas são representados de formas variadas, dependentes do génio do terminólogo.

Apesar de, na sua natureza, a representação gráfica simples de mapas conceptuais ser útil para o desenvolvimento do processo terminológico, é facilmente reconhecível que estas representações são limitadas, por apenas permitem ao utilizador a observação de um sistema conceptual simples de cada vez. Esta limitação não corresponde à realidade conceptual, repleta de interrelações entre conceitos e planos de referência, tal como acontece na realidade da linguagem jurídica, por exemplo.

Um sistema representacional deveria permitir uma visualização simultânea ou quase imediata da multidimensionalidade das relações que se estabelecem a partir do conceito e das suas interrelações. Para que tal seja possível, será, no entanto, necessário desenvolver mais profundamente *hardware* e *software* que permitam uma visualização tridimensional da relação entre os conceitos ou adaptá-los a esses fins. Para obstar à não existência deste tipo de aplicações, a representação da multidimensionalidade pode ser feita com recurso à representação dos diferentes subdomínios e respectivas ligações por cores diferentes ou através do uso das capacidades do hipertexto, pelo uso de hiperligações, recorrendo assim a uma multiplicidade de ecrãs interactivos.

Uma característica adicional das formas de representação não-verbal é a de que, em contraste com textos puramente verbais, não se torna essencial que as formas de representação sejam percebidas linear ou sequencialmente. Daí que quem observa uma representação gráfica seleccione, de forma consciente ou subliminar, apenas aqueles aspectos que são relevantes para os seus propósitos e para os seus interesses cognitivos. Para Galinski e Pitch (1997:44), também se torna aparente que «*no 'silent verbalization' has to occur when people encounter these*

forms of representation».

A pesquisa inicial do terminólogo num dado domínio é feita com recurso a toda uma série de fontes informativas, de forma a definir uma primeira lista de termos. Quanto mais clara for a sua percepção dos conceitos chave e das relações conceptuais que se estabelecem dentro do domínio, mais fácil se torna a detecção de termos inapropriados, uma vez que os atributos e relações conceptuais que denotam aparecerão como inconsistentes quando confrontados com os conceitos com que se relacionam dentro do sistema. Assim, ainda que no início possa consistir em apenas um esboço, quanto mais detalhada e rigorosa se tornar a estrutura representada, mais fácil será o trabalho subsequente, no que diz respeito ao refinamento da mesma e ao tratamento dos termos e de outros aspectos do trabalho terminológico, incluindo:

- delimiting the topic and its scope
- controlling the extraction of terms
- selecting terms
- attributing terms to a subsection of a domain
- writing definitions
- controlling key descriptors
- incorporating terms into a database
- establishing new concept frames for related subjects.

(Cabré, 1999: 135)

Uma representação gráfica de um sistema de conceitos pretende, então, permitir a percepção e compreensão rápidas das relações conceptuais e estruturais que se estabelecem dentro de um domínio. A disposição coerente permite uma análise mais clara e pode resultar em vantagens na melhoria da eficiência nos processos de standardização terminológica ou de outras actividades terminológicas, como o próprio processo de definição. Sobre este último ponto, gostaríamos de referir a opinião de Strehlow (1997:77), que entende que:

«Although any of the common display methods used for concept system representation might be used in definition display, they will generally be insufficient and potentially confusing because concept system representation is designed to display relations among discrete concepts rather than the charac-

teristics (i.e., attributes) making up one concept.»

Uma vez concluído, um sistema de conceitos é uma representação visual gráfica de como o seu autor pensa acerca de qualquer assunto ou tópico. Ou seja, representa, de forma bidimensional, uma certa estrutura cognitiva, mostrando hierarquias e conexões entre os conceitos envolvidos. Uma das formas mais usadas para o fazer são os mapas conceptuais, mais precisamente através de redes semânticas, que passamos desde já a descrever, de forma breve.

Mapas Conceptuais

Na perspectiva de Meyer *et al.* (1997:104), a existência de uma representação é de grande utilidade, uma vez que pode ser entendida como um «*conceptual “map” of the subject field, and such maps have been found to be very useful by educational psychologists studying ways in which expert knowledge can be transmitted to non-experts*». Esta utilidade advém do facto de os mapas conceptuais fornecerem «*a framework for capturing experts’ internal knowledge and making it explicit in a visual, graphical form that can be easily examined and shared*» (Cañas, 1999:1). Esta característica levou a que os mapas de conceitos fossem usados em inúmeras áreas científicas - da educação à política, da filosofia às ciências exactas - para construir representações visuais de estruturas de conhecimento, de fenómenos científicos complexos e até de ideias em fase embrionária.

Constituem uma ferramenta usada para sintetizar a informação, para consolidar informação a partir de diferentes fontes de pesquisa e para ‘simplificar’ a abordagem a problemas complexos. Os mapas conceptuais, que transmitem, até certo ponto, a nossa forma de pensar, são uma alternativa ao uso da linguagem natural na comunicação com os outros. Em muitas disciplinas estes mapas são usados como sistemas de representação de conhecimentos formais, como acontece com o recurso às redes semânticas em inteligência artificial, que foram, mais recentemente, adoptadas também pela terminologia.

Semelhante a um diagrama, um mapa de conceitos é também uma forma de representação ou organização do conhecimento. Contudo, um mapa de conceitos vai além do esquema convencional: mostrando as relações entre os conceitos, incluindo relações bidireccionais, um mapa

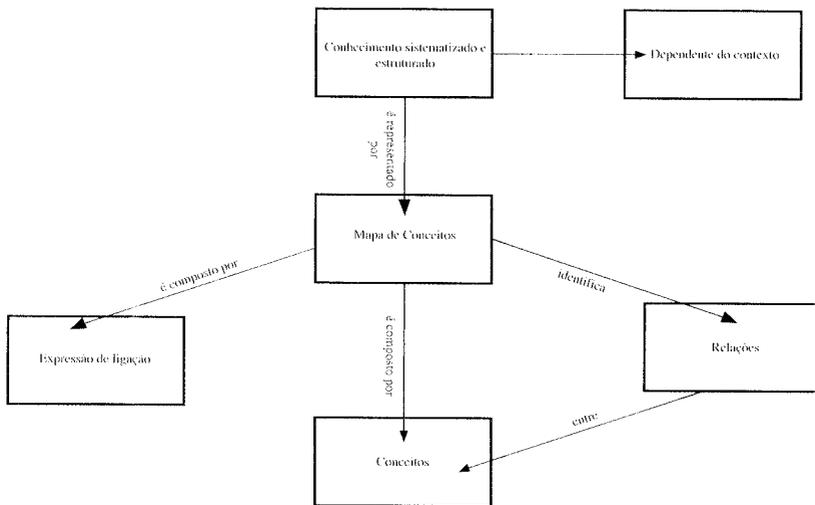
deste tipo é constituído por nós (normalmente círculos ou caixas onde se inscrevem os conceitos) e ligações (linhas) que representam as relações entre os conceitos, através de proposições.

Ou seja, um mapa conceptual é um recurso de representação esquemática de significados conceptuais, através de uma estrutura bidimensional de proposições, sendo que entendemos proposições como «*statements about some object or event in the universe, either naturally occurring or constructed. Propositions contain two or more concepts connected with other words to form a meaningful statement.*» (Novak, 2003:1). A(s) palavra(s) de ligação especifica(m) a relação entre os dois conceitos, atribuindo um significado à relação.

A figura seguinte, ao mesmo tempo que é um exemplo do que é um mapa de conceitos, ilustra, de forma simplificada, as características dos mapas conceptuais descritas atrás, bem como descreve a sua estrutura.

Figura n.º 4

Representação das características de um Mapa Conceptual³



Novak (2003:3) destaca algumas características que compõem a

³ Esta figura foi por nós elaborada, e pretende simplificar a apresentada por Novak (2003:3).

estrutura de um mapa de conceitos. Para o autor, os conceitos são representados de forma hierárquica: «with the most inclusive, most general concepts at the top of the map and the more specific, less general concepts arranged hierarchically below. The hierarchical structure for a particular domain of knowledge also depends on the context in which that knowledge is being applied or considered.»

Outra característica importante dos mapas conceptuais é, segundo o autor, a inclusão de linhas cruzadas. Estas são relações (proposições) entre conceitos de diferentes domínios existentes no mesmo mapa. As ligações cruzadas ajudam-nos a percebermos como alguns domínios de conhecimento representados no mapa se relacionam uns com os outros. Na criação de novo conhecimento, estas ligações cruzadas representam muitas vezes um salto criativo por parte do autor. Uma última qualidade que se pode acrescentar a um mapa conceptual é a adição de exemplos específicos de acontecimentos ou objectos, que ajudem a clarificar o significado de um determinado conceito. Um bom mapa conceptual expõe os conceitos e as proposições fundamentais numa linguagem explícita e concisa. Segundo Cañas (1999:2):

«Different content and structure are contained in concept maps depending on the contexts for which they are generated. Consequently, maps having similar concepts can vary from one context to another and can be highly idiosyncratic. The strength of concept maps lies in their ability to express a particular person's knowledge about a given topic in a specific context.»

Finalmente, segundo Gaines e Shaw (1995), os mapas conceptuais podem ser descritos sob três perspectivas conforme o nível de análise a ser considerado. As perspectivas são:

- perspectiva da abstracção: os mapas conceptuais podem ser vistos como hipérgrafos ordenados, constituídos por nós ligados por arcos onde cada nó tem um identificador único e um conteúdo (enquanto as ligações entre nós podem ser direccionadas ou não direccionadas) representados visualmente por linhas entre os nós, com ou sem flechas nas extremidades.
- perspectiva da visualização: os mapas conceptuais podem ser vistos como diagramas, construídos através do uso de signos. Cada tipo de nó pode

determinar (ou ser determinado) pela forma, cor externa ou de preenchimento, enquanto que as ligações podem ser identificadas pela espessura da linha, cor ou através de outras formas de representação.

- perspectiva da conversação: os mapas conceptuais podem ser considerados como uma forma de representação e comunicação do conhecimento através de linguagens visuais, porque estão sujeitos à interpretação por uma comunidade de referência. Esta interpretação permite o estabelecimento de um paralelo entre a linguagem natural e a linguagem visual.

A perspectiva adoptada depende geralmente do propósito que presidiu à concepção do mapa, do público a que se destina, das convenções em uso e, não menos importante, da aplicação informática em que se baseou o seu desenvolvimento.

Desenvolvimento de redes semânticas

A ideia das redes semânticas foi desenvolvida pelos pesquisadores em inteligência artificial como forma de representação formal do conhecimento. Foi construída a partir de um modelo da memória humana desenvolvido em psicologia e destina-se a fornecer uma representação funcional dos tipos de conhecimento existentes nos sistemas de inteligência artificial. Entretanto, foram adoptadas por outras disciplinas, entre as quais a Terminologia, e passaram a ser consideradas como uma forma conveniente de representar o conhecimento «*via the linguistic form of concepts in such diverse applications as expert systems, dictionaries, factual databases, etc.*» (Sager, 1990:184).

Segundo este autor, e de um ponto de vista formal, estas redes não teriam um sentido intrínseco, uma vez que são, basicamente:

«(...) directed graphs, which are given meaning by the designer of the network who declares the function of arcs and nodes and develops the operational procedure to act on the network. Formally, semantic networks are a very loose concept which in practice is realised in a great number of different formalisms.»

Apesar desta heterogeneidade, as redes semânticas são, na sua essência, idênticas, uma vez que são constituídas pelas mesmas identida-

des semânticas - os conceitos (independentemente da sua tipologia) - que ocupam os nós da estrutura. Estes nós podem ser ligados à direita e à esquerda de forma a produzir sequências (sistemas de conceitos). Isto implica que, através do recurso às redes semânticas, se podem representar (e analisar) vários tipos de relações ao mesmo tempo, estruturando o campo conceptual de forma a que o domínio de saber possa ser acessível mentalmente. Como refere Otman (1996:3), as redes semânticas permitem representar conceitos, conhecimentos e relações semânticas entre signos no sentido linguístico do termo e, como reconhece, «*Ces trois niveaux (concepts, connaissances, relations sémantiques) sont au coeur de la problématique terminologique*».

Este tipo de abordagem relacional foca a sua atenção nas áreas conceptuais e parte do princípio que existem propriedades comuns que ligam os elementos de um domínio, bem como propriedades que os diferenciam entre si, o que leva Faber e Sánchez (2001:194) a afirmar que este modelo estaria em consonância com a representação da «(...) *human semantic memory as a network in which a node is a concept and concepts are linked together by a variety of different types of relations*». Neste sentido, acreditamos que uma tal representação mental exceda claramente as definições dos termos que se procura num dicionário, uma vez que as redes semânticas reflectem, em larga medida, a forma complexa como o conhecimento humano está estruturado, em que cada conceito é definido em termos do seu lugar numa teia de relações entre conceitos.

No entanto, o sucesso de uma rede semântica, em especial as que se constroem a partir de base de dados, depende, tal como todos os tipos de representações gráficas de relações, de vários factores. Destes destacamos a semântica dos arcos, que expressa o tipo de relações entre os conceitos, a simplicidade de implementação do sistema e da sua utilização pelo público-alvo e, não menos importante, o nível de desenvolvimento da própria base de dados. Sager (1990:186) considera que as redes semânticas possuem:

«considerable potential for a conceptual and cognitive representation in a term bank. A concept may be linked to a large number of related concepts which in turn are individually linked to many other concepts. As the number increases, an intricate multi-dimensional model is formed containing much in-

terconceptual information and 'relational paths'»

O desenvolvimento de bases de dados que permitem este tipo de representação 'intrincada', ao relacionar informação conceptual (e terminológica), é normalmente feita a partir de uma abordagem baseada no conhecimento, como explicitamos em seguida.

Concepção de Base de Dados de Conhecimento

A abordagem baseada no conhecimento está cada vez mais reflectida na organização de base de dados e de dicionários, quer electrónicos, quer em edição de papel. De forma a poder representar a grande complexidade presente nas estruturas de conhecimento terminológicas, os terminólogos necessitam de um novo tipo de ambiente de trabalho, diferente do convencional, concebido especialmente para facilitar a aquisição/extracção e formalização/codificação de estruturas complexas e com grande número de conceitos.

As bases de dados terminológicas⁴ estão a ser desenvolvidas no sentido de ultrapassarem as suas funções básicas de armazenamento e processamento de informação, de forma a responderem àquilo a que Codamines (1995:35) chama as novas necessidades da terminologia, as quais devem conduzir à definição de novos modelos e de novas metodologias. Nas palavras do autor, existem três características principais que deveriam ser respeitadas por estes modelos: «(...) *distinction des données linguistiques et conceptuelles, mise en réseau des relations conceptuelles, renseignements précis sur l'usage.*», sendo que a melhor forma para obter este tipo de informações seria baseando a pesquisa em corpora.

A cooperação entre as ciências cognitivas e a terminologia permitiu, nas palavras de Conceição (1999:2), o desenvolvimento de bases de dados que respondem a este tipo de necessidade, nas quais:

«(...) les éléments conceptuels retenus sont spécifiquement identifiés et facilite aussi la catégorisation et la compression d'informations, à l'image de ce que fait le cerveau humain, mais sous forme informatisée. Avec cette mé-

⁴ Cabré (1999:176) define uma base de dados terminológica como sendo uma "*collection of information about the units of meaning and designation of a special subject field addressed to the needs of a specific group of users*".

thodologie de travail, on essaye d'accéder plus facilement à ce que Humboldt, au début du siècle dernier, a appelé la « *innere Sprachform* » (forme intérieure de langage) où se trouvent les concepts.»

Uma base de dados de conhecimento funciona, assim, como um repositório de conhecimento altamente estruturado, que explicita os atributos dos diferentes conceitos e das diferentes relações estabelecidas entre eles, ligando-os através de um sistema. A metodologia de desenvolvimento deste tipo de base de dados parte de uma abordagem da terminologia baseada no conhecimento, que pode ser entendida, como esclarece Meyer (1997: 98), a partir de «(...) *two different, but complementary senses: the general sense of based on subject-field knowledge, and a somewhat more technical sense of encoded as knowledge base*» (sublinhado do autor). O primeiro refere-se, naturalmente, à experiência e ao conhecimento que o terminólogo procura adquirir na área em que vai construir e aplicar a terminologia, uma vez que os termos não podem ser aplicados quando isolados dos conceitos a que se referem. Este é um vector primário e essencial para a construção de qualquer representação perceptível, ainda que não dispense o trabalho interdisciplinar com um especialista da área, tal como procurámos desenvolver.

O segundo aponta para uma codificação sistemática, estruturada e acessível das bases de dados terminológicas, de forma a que as pesquisas terminológicas sirvam um propósito para toda uma variedade de públicos interessados e não se limitem a uma (não) existência na mente dos terminólogos. Os dois pontos de vista partilham, hoje em dia, uma grande interdependência, dado que a abordagem baseada no conhecimento aparece cada vez mais reflectida na organização de base de dados e de dicionários, quer electrónicos, quer em edição de papel. Para Conceição (1999:2), a organização de bases de conhecimento:

«(...) qui peuvent être beaucoup plus que terminologiques, si l'on tient compte de l'analyse des traits conceptuels et de leurs relations avec les aspects linguistiques et extralinguistiques, favorise l'acquisition et la transmission des connaissances. L'acquisition se fait à des moments différents, par celui qui élabore la base et par les utilisateurs de cette base. Ces modèles d'analyse conceptuelle, qui se veulent exhaustifs, valident des représentations cognitives, justifient le choix des dénominations et aident à la création et à l'harmonisation terminologiques.»

O desenvolvimento de um sistema de processamento do conhecimento tem que ser feito, necessariamente, por especialistas em programação informática e em sistemas de Inteligência Artificial. No caso da terminologia, graças à participação do terminólogo, é possível ir um pouco mais além da simples programação informática, dado que se podem incluir dados linguísticos, normalmente disponíveis noutras bases de dados terminológicas, como a componente gramatical, os equivalentes noutras línguas e as restrições ao uso do termo.

Estas aplicações, desenvolvidas a partir de sistemas de conhecimento, tal como são definidos pela Inteligência Artificial⁵, permitem a extracção e o arquivo de dados, ao mesmo tempo que suportam todas as actividades de análise de conceitos e de produção e representação de conhecimentos. Baseiam-se normalmente em *browsers* textuais, que conseguem extrair e apresentar os conceitos, as suas características e as suas diferentes facetas de forma hierárquica ou em listas, como é o caso dum grande número de projectos acessíveis a partir da Internet, de que o exemplo mais conhecido será a base de dados lexical *Wordnet*⁶, ou de outros que recorrem à análise de colocações, com base em metodologias estatísticas, de que destacamos o projecto da Universidade de Leipzig, *Wortschatz-Lexikon*⁷.

Podem também constituir uma ferramenta de revisão das definições conceptuais, dado que, se funcionarem, permitem ao terminólogo a obtenção de uma visão panorâmica sobre todas as características de um conceito, ao mesmo tempo que permitem assegurar a consistência, em termos de conteúdo e de forma, dos conceitos relacionados.

Concluimos assim que existem diversas motivações metodológicas para recorrer a este tipo de ferramentas, desenvolvidas no sentido de ma-

⁵ Para Cabré (1999:167) existe uma ligação estreita entre terminologia e inteligência artificial, uma vez que: «*Artificial intelligence borrows from the theory of terminology a series of key theories for representing knowledge: the theory of concepts, understood as units of thought and as units of communication, the theory of concept representation, the theory of concept designation, also including non-linguistic symbols, which are increasingly important in the representation of concepts, the theory of objects, understood as ontological units and the theory of the structure and order of concepts, which relies on tools like thesauri.*»

⁶ Consultar a URL: www.cogsci.princeton.edu/~wn/index.shtml

⁷ Consultar a URL: www.wortschatz.uni_leipzig.de

nipular (codificar a informação linguística) e representar computacionalmente o conhecimento obtido a partir do estudo da(s) linguagem(s). Estas motivações devem, no entanto, ser sempre acompanhadas pela preocupação em analisar também a informação linguística representada e o seu valor informativo e comunicativo. Uma preocupação final, que não podemos ignorar, são as exigências de *hardware*, de *software*, de recursos humanos e de manutenção a que uma estrutura tão complexa obriga, bem como o longo período de tempo que é necessário até que se tornem funcionais e acessíveis aos diferentes destinatários e interessados.

Conceptualização, visualização e comunicação

A terminologia surge sempre enquadrada por um campo de conhecimento e, nesse sentido, é uma ferramenta para a transmissão do saber aí produzido, não podendo alhear-se do contexto social e cultural específico onde ocorre a produção e a comunicação. Para os especialistas, representa, para além de um meio de expressão e comunicação, uma «*formal reflection of the conceptual organization of a special subject*», (Cabré, 1999:11). Como explicita a autora (1999:45):

«The ordering of thought and the conceptualization represent the cognitive side of terminology, the transfer of knowledge constitutes its communicative side. Terminology is the most important characteristic of specialist communication, because it differentiates special languages from the general language and also the various special languages from one another. Experts use terminology not only to order thought, but also to transfer specialized knowledge in one or more languages and to structure information contained in specialized texts.»

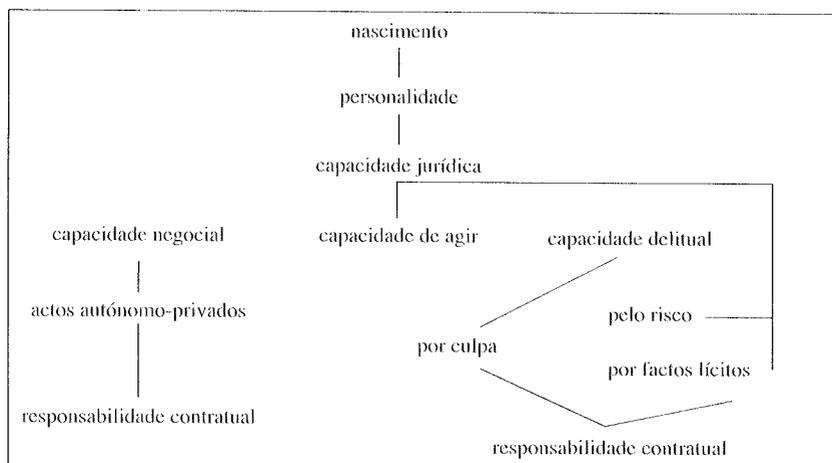
A terminologia serve assim, em simultâneo, dois princípios básicos: o da conceptualização de um domínio do saber e o da sua disseminação, através da comunicação, entre especialistas e entre estes e os seus diferentes públicos. Enquanto sistema de comunicação as línguas de especialidade podem ser abordadas de acordo com duas perspectivas, como explica Cabré (1999:59), apoiando-se no ponto de vista de Kocourek: a da semiótica e a das línguas naturais. A primeira, sobre a qual recai a nossa atenção, baseia-se no facto de que uma língua de especialidade representa:

«a system for transmitting and exchanging information that employs various codes at the same time, of which human language is undoubtedly the most important, but not the only one. Other systems that are three-dimensional (models, beliefs, etc.), two dimensional (maps, drawings), iconic (ideographic signs, photographs, diagrams, or illustrations, or symbolic (nomenclatures, tables of symbols, numbers, etc.) share with human language the function of means of communication in technical and scientific contexts.»

De facto, todos os actos comunicativos dependem do uso de sinais (códigos) como veículo para a transmissão da mensagem desejada. Estes sinais podem ser organizados e combinados em sistemas de maior ou menor complexidade, que resultam em sistemas de signos ou sistemas semióticos, de natureza verbal e não-verbal. Este uso combinado de linguagem e gráficos é recorrente nas línguas de especialidade e serve normalmente o propósito de adicionar informação, tornando mais explícita a mensagem. Para W. Wahlster *et al.* (1994:387-388), os sistemas multimodais de representação que combinam «*natural language and graphics take advantage of both the individual strength of each communication mode and the fact that both modes can be employed in parallel.*»

Tal pode verificar-se no exemplo que se segue, típico do Direito. O primeiro consiste numa análise do regime de capacidade, tal como consta da *Parte Geral do Código Civil Português*:

Figura n.º 5



(Hörster, H. Ewald: 1992)

Daí a necessidade de representação gráfica e de visualização, no sentido de auxiliar a detectar proximidades, padrões, relações e interdependências e a estimular a reflexão sobre o sistema representado e as suas unidades – os conceitos.

Como afirma Galinski (1997:42) «*Specialized communication always involves knowledge transfer, which in turn requires knowledge representation.*» Não interessa, assim, destacar o uso das formas não-verbais de representação enquanto tal, mas antes como se manifestam no texto de especialidade, independentemente da sua tipologia, e a relevância que assumem na expressão e transmissão do conhecimento. Do nosso ponto de vista, as facetas verbal e não-verbal integram-se, desenvolvendo uma sinergia capaz de gerar um maior impacto na mente do receptor da mensagem, contribuindo para a eficácia do acto de comunicação especializada. Graças às novas ferramentas multimédia, a representação do conhecimento pode assumir uma multiplicidade de formas (já não é só o texto que serve de veículo de comunicação e transmissão) e servir, em paralelo, diferentes propósitos (ex.: sistematizar e disseminar a informação conceptual) e diferentes públicos (especialistas, estudantes, público em geral).

Esta abordagem revela apenas um dos muitos caminhos passíveis de serem percorridos no sentido de delinear os sistemas conceptuais de diferentes áreas do saber a partir da pesquisa terminológica sistemática e contextualizada, sistemas que, pela sua própria natureza, tal como a terminologia, são obras abertas e sempre actualizáveis, que acompanham dialecticamente o pulsar das novas teorias e das novíssimas aplicações.

BIBLIOGRAFIA

BESSÉ, Bruno (1997). “Terminological Definitions”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

CAÑAS, A. J. *et al.* (1999). “Managing, Mapping and Manipulating Conceptual Knowledge”. in *Exploring the Synergies of Knowledge Management & Case-based Reasoning*. AAAI Workshop Technical Report WS – 99/10. Ment Calif: AAAI Press.

CABRÉ, M. Teresa (1999). *Terminology – Theory, Methods and Applications*. Amsterdam /Philadelphia: John Benjamins.

CABRÉ, M. Teresa (2000). “Sur la Représentation Mentale des Concepts: Bases pour une Tentative de Modélisation. in *Le Sens en Terminologie*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.

CONCEIÇÃO, Manuel Célio J. (2001). *Termes et Reformulassions*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa. Dissertação policopiada.

CONDAMINES, Anne (1995). “Analyse de Textes Spécialisés pour le Recueil de Données Terminologiques». in *Terminologies Nouvelles* n°14. Belgique: L’Agence de Coopération Culturelle et Technique et la Communauté Française de Belgique.

HÖRSTER, H. Ewald (1992). *A Parte Geral do Código Civil Português*. Coimbra.

GALINSKI, Christian *et al.* (1997). “Graphic and Other Semiotic Forms of Knowledge Representation in Terminology Management”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

KAGEURA, Kyo (1997). “Multifaceted/Multidimensional Concept Systems”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

MEYER, Ingrid *et al.* (1997). “Systematic Concept Analysis within a Knowledge-Based Approach to Terminology”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

NOVAK, Joseph D. e GOWIN, D. Bob, (1999) *Aprender a Aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

OTMAN, G. (1996). *Les Représentations Sémantiques en Terminologie*. Paris: Sciences Cognitives, Mason.

REY, Alain (1995). *Essays on Terminology*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

SAGER, Juan C. (1990). *A Practical Course in Terminology Processing*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

SILVA, Manuel F. Moreira (2004). *Estruturação e Representação Gráfica de Sistemas Conceptuais – Uma abordagem no subdomínio da Mortalidade*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto (ed.).

SILVA, Manuel F. Moreira (2002), “Contribuição para o Estudo da Construção e Utilização de Corpora no Processo de Terminologização”, in *Polissema – Revista de Letras do ISCAP*. Porto: ISCAP.

STREHLOW, Richard A. (1997). “Frames and the Display of definitions”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

WAHLSTER, Wolfgang *et al.* (1994). “Plan-based integration of natural language and graphics generation”. in *Natural Language Processing*. Cambridge: MIT Press.

WRIGHT, Sue Ellen (1997). “Representation of Concept Systems”. in *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.