



Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos

Mapas Conceituais: experiência em Educação a Distância

Maria Suzana Marc Amoretti *

Resumo: Os conceitos vistos como esquemas mentais possibilitam ao sujeito identificar as características típicas de várias categorias para que, ao encontrar um objeto de conhecimento novo, este possa ser comparado com o protótipo armazenado na memória. Baseando-se na idéia de que a dupla origem do protótipo vincula-se com a relação do saber compartilhado entre o indivíduo e sua comunidade, buscamos analisar como se dá a organização do saber a partir da experiência com estudantes do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, usando o software CMap Tools.

Palavras-chave: ciências cognitivas, conceitos, esquema mental, protótipo, estereótipo, educação à distância, mapas conceituais

Abstract: The concepts seen as mental schemes enables the person to identify the typical categories in order to recognize new objects, when he compares with his own memory object prototype. Based on the notion that the double origin of the prototype is linked shared knowledge relation between the individual and his community, we analysed how the knowledge organisation was established from the experiences with post-graduated students at Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, using the software CMap Tools.

Keywords: cognitive science, concepts, mental scheme, prototype, stereotype, distance learning, concept maps

1. Das redes semânticas aos mapas conceituais

Os mapas conceituais ou redes semânticas são representações espaciais dos conceitos e de suas relações. A noção de espaço na visualização dos conceitos sob a forma de mapa pode ser comparada à metáfora do “spotlight” (Posner, 1980) na qual a atenção visual é orientada e dirigida de um conceito a outro, seletivamente. O mapa conceitual representa, simultaneamente, o processo de organização do conhecimento, através das relações (links) e o produto, através dos conceitos (nós). Assim, mais do que a relação entre o lingüístico e o visual está a interação entre os seus objetos e os seus códigos.

É na segunda corrente histórica das Ciências Cognitivas, denominada de conexionismo, que está inserida a fundamentação teórica das redes semânticas como sendo um sistema de auto-organização, semelhante às redes neurais. No entanto, acreditamos (na companhia de Daniel Andler !) que um programa de pesquisa integrando o cognitivismo clássico com o conexionismo se impõe. Então, uma abordagem mista das redes semânticas contemplaria o conexionismo através da sua natureza associativa enquanto que a concepção da rede de nós conectados em que as entradas e saídas são concebidas como representações (Cummins, Robert e Schwatz, Georg, 1998¹), privilegiaria a emergência das relações simbólicas. É essa a tendência do momento nas Ciências Cognitivas, criando novas estratégias de pesquisa com orientação pragmática em que os dois paradigmas teóricos fundadores dialogam interdisciplinarmente.

“A noção de conhecimento desempenha um papel central na aprendizagem. Os conhecimentos que temos sobre os seres e as coisas constituem-se sob a forma de conceitos, que podem organizar-se de diferentes formas. Há muitos anos a Inteligência Artificial usa as redes semióticas ou semânticas (*semantic networks*) para representar os diversos tipos de conhecimento”². A aprendizagem com mapas conceituais tem como ponto de partida o conhecimento prévio do aluno sobre uma determinada noção. Para Novak o conceito é uma regularidade percebida em acontecimentos, objetos, registros de acontecimentos, e que está designada por um rótulo (Novak, 1998). Quando os conceitos a serem aprendidos não estão relacionados com o conhecimento prévio do aluno, ocorre o que Ausubel chama de “aprendizagem mecânica” (*rote learning*).

* Professora, doutora em Linguística, Semiótica e Ciências Cognitivas (Université de Limoges/França), professora convidada do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS. suzana@pgie.ufrgs.br, <http://www.pgie.ufrgs.br/~suzana>



Assim, ao dispor sob a forma gráfica de um mapa conceitual os conceitos conhecidos, relacionando esta noção inicial com outras também já conhecidas, estabelecendo uma hierarquia e/ou determinando propriedades, o aluno pode organizar o seu conhecimento de maneira autônoma, retificando seu próprio raciocínio em função da construção do mapa. Este conceito de aprendizagem, inspirado em Ausubel, é chamado de “aprendizagem significativa”. Na realização da aprendizagem significativa os mapas conceituais demonstraram ser uma ferramenta adequada porque possibilitam ao aluno (e ao professor também) desenvolver um processo cognitivo de aprendizagem em que ele próprio orienta a aquisição de novas informações porque elas estarão diretamente relacionadas com a estrutura de conhecimento prévio. Entendemos por “estrutura de conhecimento prévio” aquela que o indivíduo possui, no momento da aprendizagem, como produto da sua integração cultural.

“A representação do conhecimento em rede facilita, pois, a apreensão do conhecimento porque a memória humana reconhece e retém mais rapidamente os exemplares prototípicos, respondendo de maneira mais satisfatória às expectativas de realidade dos leitores, facilitando o processo mental da compreensão. A rede simula aspectos típicos da cognição humana, tendo como característica essencial a flexibilidade na modelagem de fenômenos cognitivos que é a capacidade da rede de sempre completar os conceitos descritos através da associação de novas propriedades aos conceitos básicos. (Amoretti, 2000)”³

As Ciências Cognitivas distinguem basicamente dois tipos de conhecimentos: os declarativos e os procedimentais (ou procedurais). O conhecimento declarativo representa os conceitos e é a maneira pela qual pensamos os objetos, eventos e idéias. O conhecimento procedimental é o que sabemos sobre como fazer algo. Estes dois conhecimentos são complementares e não existem em estado puro, havendo a predominância de um ou de outro. Para Diekhoff e Jonassen, as redes semânticas constituem um tipo intermediário de conhecimento, chamado de **conhecimento estrutural**. O conhecimento estrutural é aquele que mostra como os conceitos de uma determinada área estão integrados e relacionados. É uma estrutura cognitiva do padrão de relações dos conceitos na memória a longo termo. Todavia, os mapas conceituais podem ser criados utilizando-se predominantemente os conhecimentos declarativos ou os procedimentais.

Esta maneira de representar os conceitos permite aquilo que chamamos de “**herança de propriedades**”. Não é necessário que se estoque na memória o conjunto de todas as propriedades referentes a cada conceito. As propriedades próprias ao conceito de base são suficientes enquanto que as outras propriedades referentes aos demais conceitos da rede podem ser inferidas. É difícil, para não dizer impossível, separar a apresentação das redes semânticas da noção de **esquema mental** (Schanck, 2000) porque os esquemas são usados para expressar os conhecimentos para compreender, memorizar, inferir e também para representar a organização dos conhecimentos na memória. Os mapas conceituais procuram intencionalmente elementos na memória e buscam realizar conscientemente o processo natural e espontâneo da categorização.

2. Cooperação / Colaboração / Autonomia

Autonomia e cooperação / colaboração não são conceitos excludentes ou contraditórios. Quando trabalhamos em equipe com os mapas conceituais, é importante orientar os alunos ou membros da equipe sobre a teoria da aprendizagem e do conhecimento que estão subjacentes à construção dos mapas conceituais. A elaboração de um mapa global do grupo a partir da junção dos mapas individuais ou a partir da realização, desde o início, de um mapa coletivo implica na inclusão dos conhecimentos de todos e na criação, em comum, de conhecimentos novos, próprios ao grupo.

Neste sentido, a construção de um mapa envolve a **colaboração** quando os alunos compartilham informações, ainda sem modificá-las e envolve a **cooperação** que consiste não somente no compartilhamento dos conhecimentos mas também na possibilidade de interferir e modificar a informação recebida dos colegas, atuando de forma orquestrada para construir um mapa coletivo. Tanto a cooperação quanto a colaboração evidenciam a **autonomia** do processo cognitivo de classificação e a orientação dada pelo próprio aluno ao tentar adequar os seus conhecimentos aos conhecimentos dos colegas.

No Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS trabalhamos com os mapas conceituais em *educação à distância lato sensu* nas disciplinas do Doutorado⁴ em que, apesar do trabalho realizado nas aulas presenciais semanais, há sempre muito a ser feito pelo grupo à distância e também em



educação à distância *stricto sensu* na disciplina do Curso de Especialização à Distância em Informática na Educação⁵, utilizando o software CMap Tools.

O CMap Tools integra o conceito de hipermídia com a agregação de mídias distintas em uma única mídia com um só objetivo, tornando cada mapa criado um hiperdocumento, permitindo a navegação através de ilimitados links que podem ser utilizados para associar as informações, respeitando o estilo de aprendizagem do usuário. Além disso, a possibilidade do uso da multimídia interativa orientada para ilustrar e enriquecer os conceitos estudados permite ao aluno participar do processo de ensino e aprendizagem determinando seu próprio ritmo de estudo, de acordo com suas preferências pessoais na escolha de referências multimídias externas à estrutura do mapa e podendo, ainda, rever os conceitos quantas vezes desejar. A importância da multimídia é, entre outras, a de encorajar o aluno a buscar outros atributos que enriquecerão e completarão o seu conceito inicial, bem individualizado, muitas vezes acanhado e sem consciência da infinidade de relações que todo conceito poderia ter.

O ambiente dos mapas proporciona grande participação individual, no sentido do aluno ter autonomia para organizar os conhecimentos livremente de acordo com o recorte semiótico da sua cultura individual e coletiva. Ao mesmo tempo, permite uma grande interação à distância entre os alunos na medida em que essa ferramenta possibilita a discussão compartilhada de cada conceito, principalmente, através do recurso denominado “knowledge soup” desenvolvido na versão 2.9.1. (CMap Tools). Através da “knowledge soup” os alunos podem destacar aspectos importantes dos conceitos e apresentar questões ou críticas às proposições dos outros alunos. Outra inovação desenvolvida nesta nova versão é a “discussion thread” que permite a discussão da pertinência de seqüências inteiras de conceitos encadeados, com o objetivo de verificar a relevância das relações estabelecidas e a pertinência das hierarquias estabelecidas. Tanto a discussão dos conceitos (knowledge soup), como a reflexão sobre o encadeamento adotado (discussion thread) e a escolha dos seus atributos são ações realizadas inteiramente à distância.

3. Metacognição

Dentre as diversas taxonomias utilizadas para classificar os Programas Educacionais consideramos muito adequada a proposta elaborada por Giraffa (Giraffa, 1999), baseando-se em um dos fatores mais relevantes dos programas educacionais, que é a análise do tipo de aprendizagem permitida e favorecida pelo ambiente. Os Programas Educacionais, segundo essa taxonomia, dividem-se em dois grandes grupos: 1. Aprendizagem de Habilidades Específicas (CAI, Tutoriais, Exercício-prática, Demonstração, Jogos e Simulação, ICAI, Sistemas Especialistas, Sistemas Tutores Inteligentes) e 2. **Aprendizagem de Habilidades Cognitivas Amplas** (Micromundos, Sistemas de Autoria, Jogos Educacionais, ILE). Na categoria 2, situam-se os programas em que a aprendizagem é proporcionada pelas habilidades cognitivas amplas. É nesta categoria que encontram-se os Sistemas de Autoria, nos quais situamos o uso dos mapas conceituais em aulas presenciais e/ou à distância por permitir ao aluno viabilizar, de maneira criativa, seu projeto de trabalho através de um conjunto vasto de habilidades cognitivas.

A etapa de construção coletiva à distância dos mapas é muito delicada por envolver aspectos passionais tais como desejos e crenças. A dificuldade para manter a autoria de determinada configuração visual, por exemplo, ao longo da construção coletiva do mapa. Assim, procuramos chegar a um consenso junto com os alunos. Foram usadas estratégias para preservar, de certa forma, a **autoria** antes da etapa final na qual o mapa é realmente de todos, de maneira indistinta. No momento de interagir para a construção de um mapa conceitual coletivo, surgiram desafios, por parte dos alunos, que experimentaram certa resistência em abdicar das suas identidades em prol de uma autoria coletiva. *A identidade é aqui entendida como o desejo simultâneo de diferença e de permanência do aluno.*

Na elaboração coletiva do mapa, as individualidades tendem a ficar diluídas em uma instância superior – a identidade do grupo. Para minimizar o sentimento de perda da identidade individual, várias convenções foram criadas. Os códigos, estabelecidos pelo grupo, visam facilitar a interação entre diferentes formas de organizar os conhecimentos. É muito interessante observar que, em grupos com fraca similaridade ideológica ou com a presença de um elemento caracterizador do “desvio cognitivo” (a palavra “desvio” é empregada aqui sem nenhuma conotação negativa de valor), o esforço de cooperação e de colaboração é, necessariamente, maior e mais complexo.

A atuação direta do professor, nesse caso, através de perguntas que auxiliem os alunos a explicitar o que realmente estão querendo dizer com cada noção empregada, poderá facilitar o trabalho do grupo, resultan-



do na construção de um mapa conceitual consensual. Essas estratégias, definidas em comum acordo com o grupo, têm o intuito de identificar as contribuições individuais. São elas: o uso de cores diferenciadas para cada usuário dando visibilidade à contribuição (autoria) e o uso freqüente dos recursos “knowledge soup” e “discussion thread”, já descritos anteriormente (item 2 deste artigo). Também optou-se por salvar repetidas vezes os mapas realizados para que todas as versões pudessem ser comparadas e a evolução do conhecimento pudesse ser identificada. A preocupação com a memória do processo de construção dos mapas é uma característica muito forte de metacognição que não deve ser negligenciada na aprendizagem dos conceitos.

4. Avaliação diferenciada

A postura dos alunos é de autonomia devido à avaliação diferenciada do seu trabalho pelo professor. O aluno não é julgado pelo professor. Não existe um mapa certo ou errado. Não há um tamanho padrão para o mapa nem um número exato de relações entre conceitos a serem estabelecidas. O aluno está completamente livre para organizar o seu conhecimento, modificar o seu mapa quantas vezes forem necessárias até achar que este reflita, de maneira aproximada, é claro, a sua maneira de ver o mundo.

Isto não significa, no entanto, que o mapa não deva ser avaliado, mas não pelos parâmetros tradicionais de “certo e errado”. **Os mapas devem ser definidos quanto à predominância do caráter associativo (atributos) ou do caráter classificatório (categorias)** e, a partir da opção por parte do aluno ou por sugestão do professor, será analisada a sua relevância. **Um excelente mapa é um mapa coerente, coeso, criativo, expressivo, lógico.** Dependendo do conceito estudado e do tipo de mapa escolhido, os adjetivos citados anteriormente terão pesos diferentes na avaliação.

Também o papel da **auto-avaliação** é fundamental no ensino e aprendizagem com mapas conceituais para que o aluno expresse o conhecimento que tem estocado na memória e reflita sobre o crescimento e a reorganização das suas próprias estruturas de conhecimento através da comparação das alterações evidenciadas ao longo do trabalho.

5. Protótipos, estereótipos e mapas conceituais

A ideologia sempre toma a forma de uma classificação, na sua manifestação verbal ou imagética, em que um elemento comparado a outros é situado dentro de uma determinada categoria semântica. Os valores que participam desta axiologia resultam da articulação semiótica do universo coletivo em que está inserido o sujeito – que é um sujeito modalizado, principalmente, pelo /crer/, /querer/, /dever/ e pelo /querer-fazer/.

Assim, a partir dos esquemas mentais do sujeito, forjados pela cultura, é que são produzidos os conceitos, e, particularmente, os protótipos. Na maioria dos casos usa-se, indiferentemente, os termos protótipo e estereótipo para designar os dois planos. No entanto, distinguimos estas duas realidades definindo o protótipo como sendo o objeto que é o melhor exemplar de uma categoria e o estereótipo como a representação mental específica que temos deste objeto.

O protótipo define-se pela extensão, ele é uma sub-categoria referencial enquanto que o estereótipo situa-se no plano da intenção e não corresponde à idéia de “melhor exemplar”, comum aos sujeitos pertencentes a uma mesma comunidade, ou, ainda, como a combinação de propriedades típicas.

Protótipos

Um conceito é um tipo de esquema mental. Uma maneira eficiente de representar um conceito é reter somente as propriedades mais importantes deste conceito. Este conjunto de propriedades “mais importantes” de um conceito é chamado de *protótipo*. A idéia do protótipo possibilita que o sujeito tenha uma construção mental identificando as características típicas de várias categorias e, quando encontra um objeto novo, ele possa compará-lo com o protótipo que tem na memória. Assim, o protótipo de cadeira, por exemplo, permite que novos objetos possam ser identificados e classificados como cadeira. Na construção de mapas conceituais individuais constata-se a presença de variantes de um mesmo conceito.

A semântica do protótipo operou uma verdadeira revolução (the Roschian revolution) com relação à semântica lexical clássica. Se observarmos o mapa conceitual de “cadeira”, por exemplo, veremos que a escolha do tipo de cadeira mais representativo da sua classe, do nosso protótipo de cadeira, supõe uma dupla

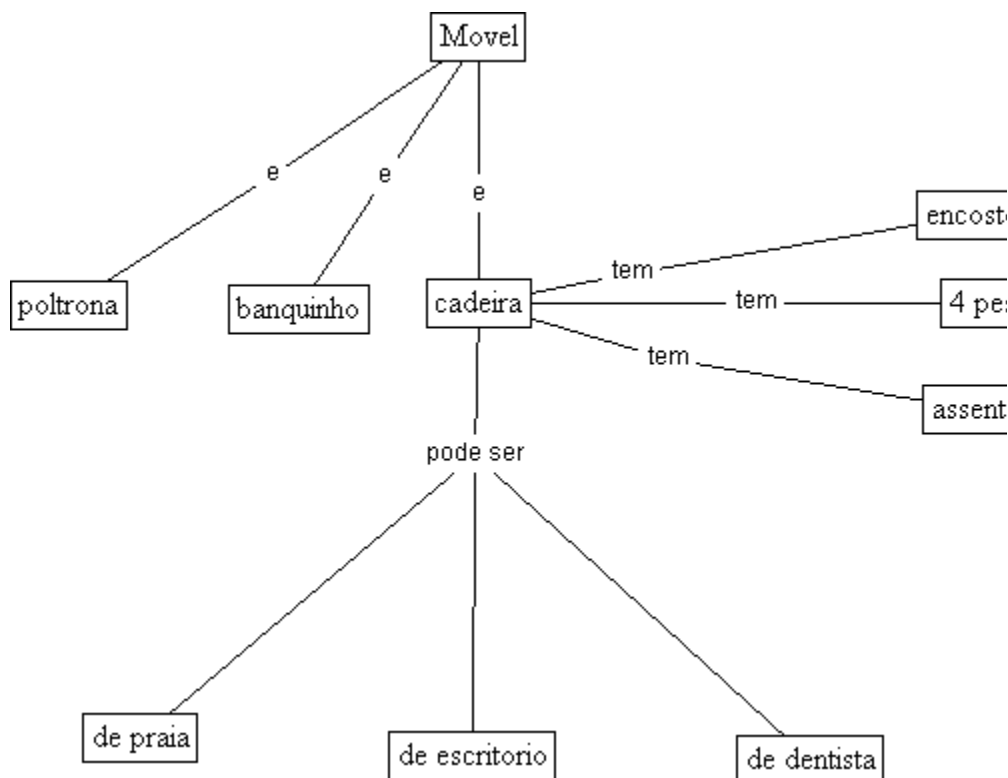


Figura 1: Mapa Conceitual de cadeira

adequação: referencial porque o signo (conceito de cadeira) deve integrar os traços retidos do mundo real ou imaginário e estrutural porque o signo deve ser pertinente (critério ideológico) e distintivo com relação aos demais conceitos de cadeira vizinhos.

Quando dizemos que “este objeto é uma cadeira” supõe-se que eu tenha uma idéia do signo cadeira a partir do exercício de uma competência lexical ou imagética oriunda da experiência referencial. O meu conceito prototípico de cadeira é mais adequado do que os conceitos vizinhos de *banquinho* ou de *poltrona*, porque eu percebo um encosto e constato que não tem braços, por exemplo. Por isso, é inútil tentar explicar a construção de um protótipo no interior de uma linguagem, porque ele é formado a partir de interações com o contexto. A dupla origem do protótipo vincula-se, então, com a relação de *saber compartilhado* entre o indivíduo e sua comunidade.

Um mapa conceitual organizado em categorias apóia-se, necessariamente, na idéia de protótipo (Kleiber, 1990), obedecendo às seguintes premissas:

1. Toda categoria tem uma estrutura interna prototípica;
2. O grau de representatividade de um exemplar corresponde ao seu grau de pertinência à categoria;
3. As fronteiras das categorias ou dos conceitos são vagas;
4. Os membros de uma categoria não apresentam propriedades comuns a todos os membros. Há um “ar de família” que agrupa o conjunto;
5. Pertencer a uma categoria acontece a partir do grau de similaridade com o protótipo;
6. A categoria opera de maneira global.

Decidir se um elemento pertence ou não a uma categoria repousa na verificação de se o conceito em questão possui os atributos necessários que constituem o denominador comum da categoria. Para que X



pertença à categoria dos cachorros, por exemplo, é suficiente investigar se X possui os atributos que correspondem ao *modelo de Condições Necessárias e Suficientes (CNS)* (Kleiber, 1990) ou ao *modelo dos atributos criteriosos* (Langacker, 1987), isto é, se X é um animal, um mamífero, tem quatro patas, late, tem pêlo e outros atributos inerentes ao cachorro.

Estereótipos

Na disciplina *Estratégias Cognitivas no Tratamento da Informação II* (2001/1) foi solicitado aos alunos que construíssem um mapa conceitual sobre as etnias (negros, alemães, judeus, italianos, franceses, ingleses, norte-americanos, japoneses, turcos e brasileiros). Nesse trabalho ficou evidenciada a presença de um tipo de conceito denominado de estereótipo. Aos negros, por exemplo, foi atribuída a alegria, aos franceses, o gosto requintado; aos alemães, a seriedade no trabalho; aos italianos, o amor à família; aos judeus, o apego ao dinheiro; aos ingleses, a pontualidade; aos japoneses, a tecnologia; aos turcos, a arte de negociar e, aos brasileiros, o famoso “jeitinho” para contornar as situações difíceis.

O estereótipo do mapa conceitual Etnias, por exemplo, pode ser definido como um conjunto de crenças sobre qualquer grupo de pessoas, baseado em uma generalização defeituosa e inflexível. Seria a dimensão cognitiva do preconceito (pré-conceito). O consenso com relação aos estereótipos revela que as propriedades dos conceitos de etnia são subjetivamente afetadas pelo aspecto dedutivo da categorização.

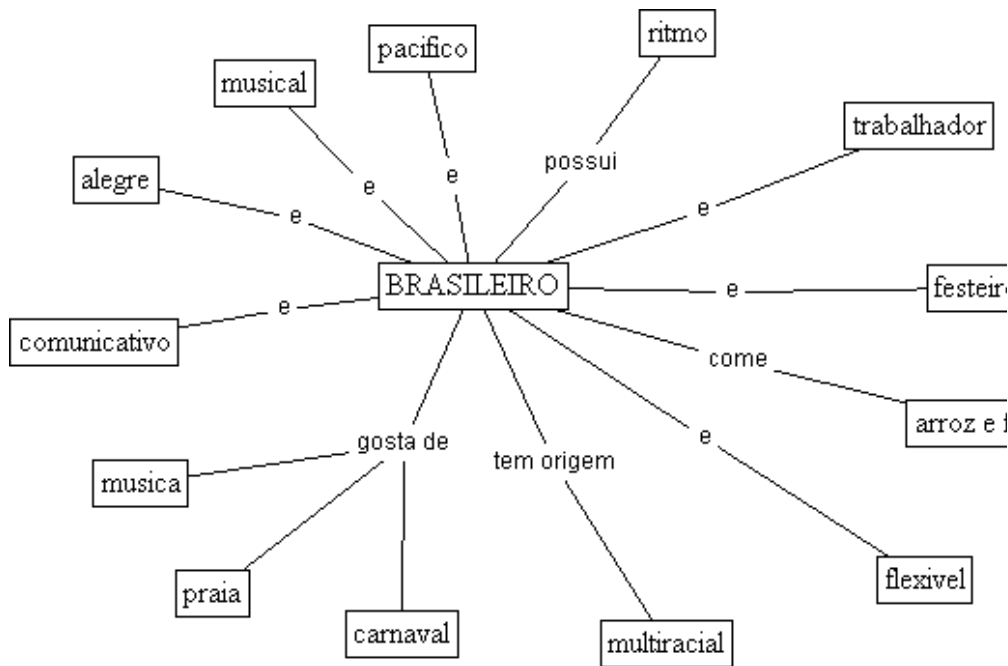


Figura 2: Mapa Conceitual do Brasileiro

6. Tipologia dos mapas conceituais e algumas sugestões

Pudemos ver, certamente, a importância e o interesse essencial das estruturas do protótipo e do estereótipo. Elas podem representar o conhecimento sob a forma de relações de hiperonímia que possibilitam inferir novas relações através de mecanismos de base lógica. Este princípio geral de representação dos conhecimentos que fundamenta as noções de protótipo e de estereótipo pode ser desenvolvido em vários formalismos, sendo que um deles é o software CMap Tools. Porém, antes da apresentação de cada mapa conceitual é preciso que seu autor defina se ele está realizando uma decomposição semântica em que os atributos são, então, os traços principais (Figura 2) ou se ele está demonstrando redes semânticas nas quais a definição das categorias, evidenciando as relações hierárquicas entre as unidades conceituais, têm prioridade (Figura 1).

Esses dois tipos de representação – associativa ou categorial - estão, no entanto, naturalmente relacionadas e, deveria existir algum tipo de mecanismo formal, no software CMap Tools, que permitisse facilitar a passagem de um tipo de representação para o outro. Empiricamente, para distinguir melhor os atributos das



categorias, determinamos o uso de cores específicas para os links e o uso de cores diferentes para atributos e categorias bem como uma disposição espacial diferenciada, na qual os atributos ficam situados ao lado dos conceitos e as categorias obedecem a uma hierarquia de inclusão. Esse recurso auxilia a estabelecer a tipologia dos mapas.

Também de igual importância é a definição de um dispositivo formal que indique a **herança de propriedades** entre diferentes níveis categoriais. A herança de propriedades estabelecida ao longo de relações hierárquicas como “é um” permite acrescentar “virtualmente” certos pares de atributos-valor de uma unidade para a outra. Desta forma, o *pardal* poderá herdar a *propriedade de voar*, porque é um tipo de *ave*. Devemos pensar também na gestão dos conceitos que, dentro de uma determinada categoria, são considerados como exceção. Se definirmos a *avestruz* como um tipo de *ave*, precisamos indicar de maneira explícita que, apesar da *avestruz* ser definida como uma *ave*, ela não herda a *propriedade de voar*. A *propriedade de voar*, que é um valor *par défaut*, necessita, então, de uma informação explícita que a contradiga. É necessário que o software permita o **bloqueio da herança** de certos atributos.

O círculo fechou e voltamos, assim, ao início desse texto que trata da aprendizagem de conceitos: da representação em mapas conceituais de protótipos e de estereótipos a partir da herança *par défaut*, permitindo grande economia na aquisição e na gestão das informações. As sugestões propostas aqui constituem, ao mesmo tempo, desafio e convite para que, interdisciplinarmente, especialistas as coloquem em prática.

7. Notas do texto

- ¹ Amoretti, Maria Suzana Marc. *Representando o conhecimento em redes semióticas*. In A (re) invenção da docência. Um relato das diferenças e das pluralizações atuantes nas licenciaturas da UFRGS. Fascículo PROGRAD, nº 14, Pró-Reitoria de Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p.73.
- ² Cummins, Robert e Schwarz, Georg. *Conexionismo, computação e cognição*. In Andler, Daniel. *Introdução às ciências cognitivas*. São Leopoldo: UNISINOS, traduzido por Maria Suzana Marc Amoretti, 1998.
- ³ Amoretti, Maria Suzana Marc. *Representando o conhecimento em redes semióticas*. In A (re) invenção da docência. Um relato das diferenças e das pluralizações atuantes nas licenciaturas da UFRGS. Fascículo PROGRAD, nº 14, Pró-Reitoria de Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p.74.
- ⁴ Disciplinas ministradas no Doutorado em Informática na Educação: Estratégias Cognitivas no Tratamento da Informação I, Estratégias Cognitivas no Tratamento da Informação II e Categorizar práticas de trabalho para a ergonomia
- ⁵ Disciplina ministrada no Curso de Especialização a Distância em Informática na Educação: Conhecimento e Esquemas Mentais

8. Referências bibliográficas

- AMORETTI, Maria Suzana Marc. **Manual Ergonômico: Teoria e Prática**. Vozes: Porto Alegre (no prelo).
- AMORETTI, Maria Suzana Marc; TAROUÇO, Liane. **Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento**. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, v.3 n.1, PPGIE/UFRGS, setembro 2000.
- ANDLER, Daniel. **Introdução às ciências cognitivas**. Editora Unisinos. São Leopoldo, 1998.
- AUSUBEL, David; HANESIAN, Helen; NOVAK, Joseph. **Psicologia Educacional**. Editora Interamericana. New York, 1980.
- CACIQUE, Aldemir. **A Construção do Conhecimento em Ambientes Virtuais: uma abordagem sobre ambientes interativos de aprendizagem**. Capturado em Abril de 2000. *On-line*. Disponível na internet em: http://www.unibh.br/cacique/Mural_Artigo_1.htm.
- CANÃS, Alberto J. **Mapas Conceituais**. Capturado em Abril de 2000. *On-line*. Disponível na internet em: <http://www.cedi.g12.br/mapas.htm>
- GENESINI, Silvio. **Sala de Aula Virtual**. Capturado em Outubro de 1999. *On-line*. Disponível na Internet em: <http://www2.uol.com.br/info/arquivo/ie131/ie.html>.
- GIRAFFA, Lúcia M. M. **Uma arquitetura de Tutor Utilizando Estados Mentais**. Porto Alegre:CPGCC/UFRGS, 1999. (Tese de Doutorado).
- JONASSEN, David H. **Computers Mindtools for schools. Engaging Critical Thinking**. Columbus: Merrill, 2000.
- KLEIBER, Georges. **La sémantique du prototype. Catégories et sens lexical**. Paris: PUF, 1990.
- SCHANK, Roger. **Dynamic Memory Revisited**. Cambridge. New York, 2000.