

### 3

## Uma Revisão da Literatura de Prática e Pesquisa de Mapeamento Cognitivo

O objetivo do Capítulo 3 é sintetizar a literatura de prática e pesquisa na área de mapas cognitivos de forma a compreender melhor os produtos da ECMM, produtos estes que são apresentados junto com a ECMM no próximo capítulo dessa tese. Também faz parte do objetivo deste capítulo apresentar diferentes procedimentos para capturar dados para mapas causais.

Um mapa cognitivo é uma representação de uma percepção individual de um tópico particular. Um mapa cognitivo pode ajudar um indivíduo a melhor organizar, estruturar e entender um tópico. Quando múltiplos mapas cognitivos são combinados em um mapa cognitivo coletivo, o grupo todo pode usar o mapa coletivo para encontrar diferenças e construir um entendimento compartilhado do tópico. A ação de construir e debater os mapas causais pode ajudar os grupos a converter conhecimento tácito em conhecimento explícito (Shaw, Eden e Ackermann, 2003).

Mapas cognitivos podem ser vistos como grafos compostos por nós e arcos, também conhecidos como nós e elos, pontos e flechas, conceito causal e conexão causal, e elementos e crenças. Os nós podem representar um conceito, variável, problema, entidade, ou atributo e podem ser representados por uma palavra única, frase, ou parágrafo. Nós podem incluir hiperponteiros para informações adicionais como páginas eletrônicas e outros nós. Os arcos representam as relações entre os nós.

Tony Buzan introduziu o termo mapeamento mental no final dos anos 60 no Reino Unido. Em mapeamento mental e mapeamento conceitual, arcos podem ter rótulo semântico, que define a natureza da relação. Típicos rótulos semânticos de arcos incluem “pertence a”, “quando” e “porque”. Como grafos, mapas cognitivos podem ser não-direcionados e direcionados. Arcos de mapas não-direcionados não têm direção e são, geralmente, representados por linhas sem setas; mapas direcionados têm direção e são usualmente representados por setas. Para ambos os tipos de mapas, um valor pode ser associado a um arco para representar a intensidade da relação entre os nós. A Figura 4 apresenta uma taxonomia para ilustrar os diferentes tipos de mapas cognitivos sintetizados neste capítulo.

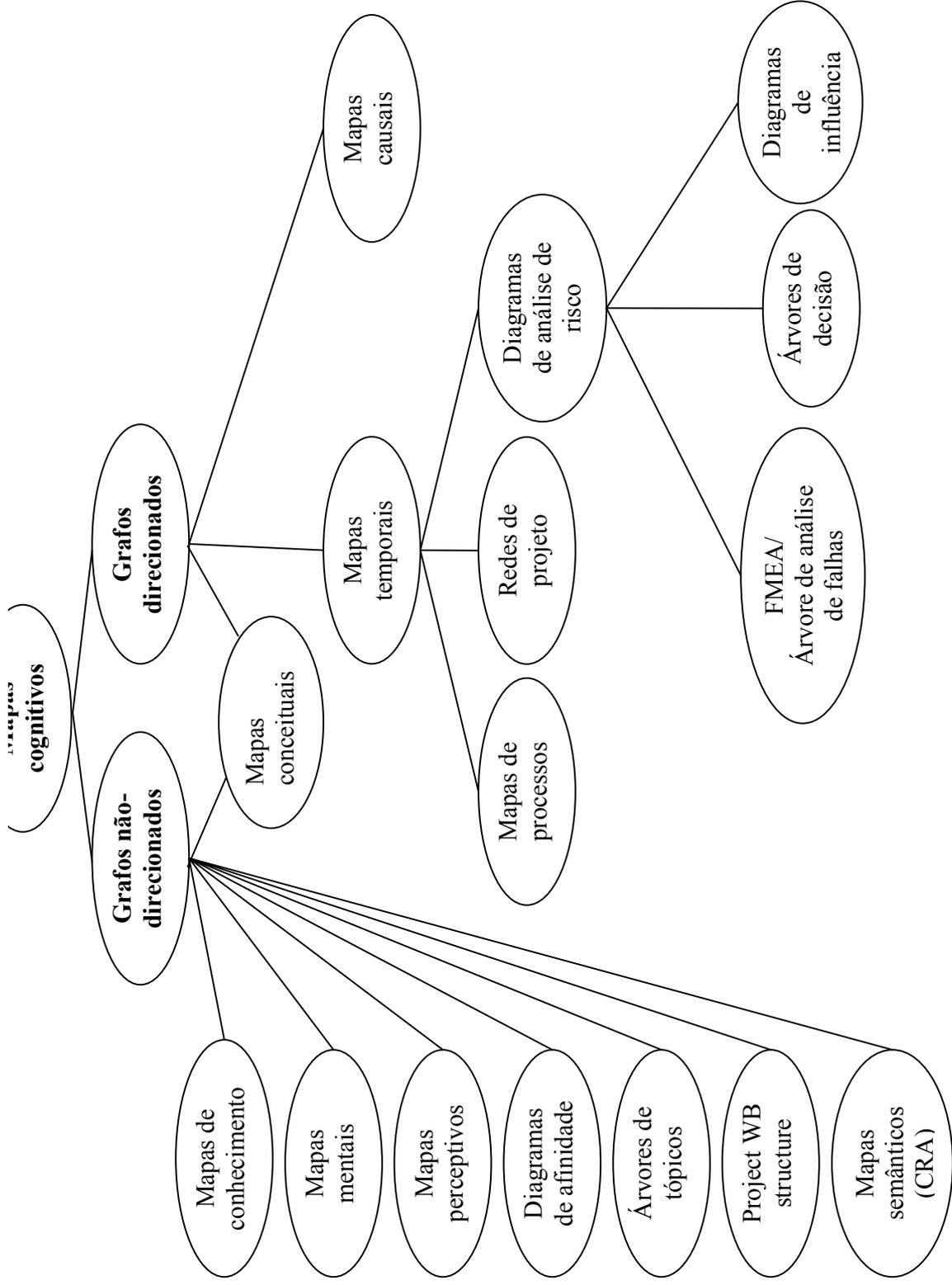


Figura 4: Uma taxonomia de mapas cognitivos

A primeira seção desse capítulo apresenta os mapas cognitivos não-direcionados. A seção seguinte apresenta mapas cognitivos direcionados. A última seção desse capítulo apresenta uma forma para capturar os dados necessários para alimentar um mapa causal.

### **3.1. Mapas cognitivos não-direcionados**

Mapas cognitivos não-direcionados (grafos não-direcionados) representam a “conectividade com” ou “correlacionado a” entre nós. Uma boa analogia aqui é o dicionário que mostra a estrutura de referência remissiva para um particular tópico. Um dicionário lista uma palavra ou frase junto com outros termos sugeridos, que pode incluir sinônimos, termos mais amplos, termos mais exatos, termos relacionados no mesmo nível hierárquico (exemplo: orangotangos e macacos) e antônimos.

Mapas de conhecimento são populares na ciência bibliotecária e na gestão do conhecimento. Mapas mentais são para indivíduos. Diagramas de afinidade são mapas não-direcionados que mostram a estrutura dos sub-tópicos básicos dentro de um tópico maior e pode ser útil em organizar um número grande de idéias em grupos genuínos. Diagramas de afinidade têm contribuído para representação do conhecimento de estruturas complexas e são largamente usados nas ciências sociais e práticas gerenciais e pesquisa da literatura como um método para organizar e descrever dados, determinar limites e categorizar problemas. Árvores de tópicos, como diagramas de afinidade, desagregam um tópico e pretendem colapsar o tópico em problemas a serem estudados. Por fim, o “work breakdown structure for a project” (“project WB structure” – recomposição de projeto em trabalhos) desagrega um projeto nos seus principais componentes para ajudar gerentes de projetos gerar a lista de tarefas que necessitam ser realizadas para concluir o projeto.

Um procedimento relativamente novo para criar um mapa cognitivo é chamado “Centering Resonance Analysis” (CRA). O CRA começa com uma grande quantidade de texto (freqüentemente de especialistas) e desenvolve uma rede semântica de palavras baseada em como substantivos e adjetivos são postos em frases substantivas. Ressonância é uma medida de similaridade entre duas redes de CRA. A medida de influência é baseada “na posição entre a centralidade” da palavra/nó, uma medida de

quanta coerência discursiva ela cria (Corman, Kuhn, McPhee e Dooley, 2002; McPhee, Corman e Dooley, 2002).

Pesquisadores de Marketing frequentemente empregam uma abordagem de mapeamento chamado “mapeamento perceptivo”, que é um mapa apresenta relações entre produtos em um plano bidimensional (Hauster e Koppelman, 1979). Mapas perceptivos geralmente expõem os nós em um plano bidimensional para que a distância euclidiana seja proporcional à distância psicológica (ou seja, inversamente proporcional à similaridade) entre os conceitos que os nós representam. Ou seja, há arcos de todos os nós para todos os nós, sendo a distância um atributo de intensidade do relacionamento, distância psicológica. Técnicas de mapeamento perceptivo são usadas principalmente em estratégias de novos projetos de produtos, publicidade e marketing para ajudar gerentes de marketing a melhor entender as dimensões cognitivas que consumidores usam para avaliar produtos e suas posições no mercado relativa um ao outro.

O termo “mapas conceituais” tem sido popularizado por meio do “software” Decision Explorer (Chmeilewski, Dansereau e Moreland, 1998; Chmeilewski e Dansereau, 1998; Cossette, 2001; Nicholson, 2000; Novak e Gowin, 1984). Mapas conceituais podem ser arcos tanto não-direcionados quanto direcionados e frequentemente têm rótulos semânticos associados com cada arco, assim, eles podem ser considerados grafos tanto não-direcionados quanto direcionados. A próxima seção discutirá os grafos direcionados.

### **3.2. Mapas cognitivos direcionados**

Mapas cognitivos direcionados (grafos direcionados) têm arcos que medem as relações causais ou de influência entre os nós. Mapas cognitivos direcionados podem ser de dois tipos básicos: mapas temporais e mapas causais.

Mapas temporais são ordenados por tempo e incluem

- Mapas de processos – Um conjunto de nós ordenados por tempo que mostra a seqüência de passos para um processo com condições lógicas do tipo “se-então”.
- Redes de projeto – Um conjunto de nós ordenados por tempo que mostra a seqüência de tarefas requeridas para completar um projeto.

- Diagramas de análise de risco (FMEA, árvores de decisão, diagramas de influência) – Um conjunto de nós ordenados por tempo que mostra nós de decisão e chance que levam a uma variedade de resultados.

O foco desta pesquisa é em mapas causais. Eden, Ackermann e Cropper (1992) sugeriram a palavra “causal” ao invés de “cognitivo” para enfatizar a diferença em como os arcos são definidos. Eden (1994) investigou o papel desses mapas em definição de problemas e destacou a importância dos comentários quando muitas perspectivas existem em um problema gerencial particular.

Conexões causais representam as crenças dos especialistas sobre relações causais entre nós. Eles mostram as relações de antecedência-conseqüência entre dois nós ao ligarem-nos com uma flecha do antecedente (aquele que causa) para o conseqüente (aquele que é causado).

Na maioria dos mapas causais, o valor causal para um arco é um atributo do arco definido como  $w_{jk} \in \{0,1\}$ , indicando a inexistência ou existência de um arco (relação causal) entre os nós  $j$  e  $k$ . É possível que um mapa causal seja um grafo cíclico, isto é, com arcos que criam um circuito, até mesmo entre dois nós (ex.:  $w_{jk} = 1$  e  $w_{kj} = 1$ ), implicando uma relação de retro-alimentação. Em alguns mapas causais o valor causal é um tipo de medida de relação (do tipo correlação) entre nós (Nadkarni e Shenoy, 2003; New, 1992).

Como qualquer mapa cognitivo, mapas causais podem ser úteis para se obter um melhor entendimento de um tópico, mas porque eles também identificam relações causais, podem também ajudar a gerenciar um sistema e investigar as conseqüências das ações sobre ele. Quando trabalhando com grupos, este entendimento ajuda a construir uma linguagem comum e um significado compartilhado resultante de negociação ou consenso. É claro que também pode ser útil para identificar e precisar dissenso.

Mapeamento causal tem sido usado extensamente em estratégia (Day, DeSarbo e Oliva, 1987; Eden e Spender, 1998; Kaplan e Norton, 2000; Oliva, Day e DeSarbo, 1987) e ciência da gestão (Bouzdine-Chameeva, Durrieu e Mandajk, 2001; Clarke e Mackaness, 2001; Jenkins e Johnson, 1997b; Williams, Ackermann e Eden, 1997).

Palavras como “se-então”, “porque”, “então”, “como” e “portanto” são usadas como conexões causais. O mapa causal pode ser representado tanto como um diagrama quanto como uma matriz de associação. Para  $N$  nós, a matriz de associação é um

conjunto de valores causais para todos os pares de arco do tipo “de-para”  $\{w_{ij} \mid i=1,2,\dots,N; j=1,2,\dots,N\}$ .

### 3.3. Edução de dados para mapas causais

A última seção desse capítulo apresenta uma forma para capturar os dados necessários para alimentar um mapa causal.

Como outros tipos de mapas cognitivos, mapas causais são eduzidos da opinião de especialistas. Duas diferentes abordagens são comumente usadas para capturar os dados para um mapa causal coletivo (grupal) – “brainstorming” grupal (estruturado ou não-estruturado) e entrevistas.

“Brainstorming” grupal pode ser realizado por um trabalho de grupo estruturado usando métodos como a técnica nominal de grupo (Delbecq, Van de Ven e Gustafson, 1975; Hegedus e Rasmussen, 1986). Em alguns casos, modelagem interativa visual é usada para ajudar cada indivíduo no grupo a explorar seu próprio pensamento e como ele se relaciona a outros pensamentos individuais do grupo, ganhar um melhor entendimento de como outros indivíduos do grupo percebem o mundo/situação (Eden e Ackermann, 1998).

Uma outra abordagem para capturar dados cognitivos para mapas causais é entrevistar uma pessoa de cada vez (Jenkins e Johnson, 1997a). Questões essencialmente qualitativas e flexíveis são propostas para especialistas de forma a obter dados ainda não expressos na forma de narrativa. O processo de entrevista segue tanto uma abordagem dedutiva (Newstead, Handley, Harley, Wright e Farrelly, 2004) quanto uma indutiva (Daniel, Wilson e McDonald, 2003). Especialistas usam na abordagem dedutiva uma estrutura hierárquica de cima-para-baixo altamente elaborada para abordar e resolver problemas, enquanto na abordagem indutiva os especialistas usam a estrutura baixo-para-cima obtendo exemplares precisos para vários problemas possíveis (Fischer, 1998). Especificamente, uma abordagem dedutiva ou cima-para-baixo é melhor quando o tipo de dado procurado é altamente estruturado com um claro modelo de relações entre conceitos ou itens. Em contraste, uma abordagem indutiva ou de baixo-para-cima deveria ser usada em casos em que dados não-estruturados são eduzidos. Os dados não-estruturados são subseqüentemente revisados para criar um mapa causal final baseado nas especialidades e no consenso entre os especialistas. Na

técnica indutiva ou não-estruturada, os conceitos emergem dos dados ou da narrativa do especialista. Este método é mais exploratório em natureza e é uma abordagem menos intrusiva.

Usando a abordagem indutiva, uma declaração causal fornecida por um especialista é colapsada em seus componentes pelo grupo de estudo. A declaração causal liga dois conceitos diferentes estabelecendo conexões causais e constrói o mapa causal por sua narrativa. O processo de analisar a declaração causal é intensivo em mão-de-obra e exige tempo. Agregação ou identificação dos conceitos causais é o processo de determinar que parte do texto codificar e quais palavras usar no esquema de codificação e, dessa forma, eliminar redundâncias ou reduzir o número de termos com significados muito similares. O grupo de estudo examina a declaração causal e identifica conceitos que podem ser eduzidos diretamente das palavras do texto ou pela codificação destas palavras em conceitos mais gerais (Nadkarni e Shenoy, 2001). Nenhum critério matemático para determinar o nível de agregação apropriado existe, mas pelo menos dois codificadores devem analisar independentemente o subconjunto de declarações causais (Neuendorf, 2001). Pelo processo de codificação é possível determinar a adequação do tamanho da amostra e o ponto de redundância, isto é, o ponto a partir do qual a obtenção de novos dados não conduz a conceitos adicionais ou a novas categorias de codificação.

Uma outra abordagem para criar um mapa causal grupal supõe que o grupo é a soma de indivíduos que o formam e um mapa coletivo representa uma agregação de modelos de conhecimento pessoal dos indivíduos formando o grupo (Bouzdine-Chameeva e Michrafy, 2000). Bouzdine-Chameeva, Durrieu e Mandajk (2001) exploram métodos para comparar e agregar mapas causais individuais em um mapa coletivo de um grupo.

A forma para capturar os dados descrita nesta seção não necessariamente atende apenas o caso específico do Produto 3 da ECMM. Esta forma pode também ser adotada para os mapas cognitivos não direcionados (Seção 3.1), caso específico do Produto 2 da ECMM, conforme será visto no próximo capítulo desta tese, capítulo este que lida diretamente com a ECMM.