

# MAPAS COGNITIVOS NO APOIO À DECISÃO\*

**Leonardo ENSSLIN**

Universidade Federal de Santa Catarina - Dept. de Engenharia de Produção - Lab MCDA  
Campus Universitário - Florianópolis - Santa Catarina - CP 476 - CEP 88010-970 - e-mail:  
ensslin@eps.ufsc.br

**Gilberto MONTIBELLER, Neto**

Universidade Federal de Santa Catarina - Dept. de Engenharia de Produção - Lab MCDA  
e-mail: gilberto@eps.ufsc.br

## **Abstract**

*The managerial cognition has become a subject of growing interest in the Management Sciences. Particularly for those practitioners concerned to provide decision-aid for decision-maker(s), the understanding of how the clients perceive and understand their decisional context (thus, their problem definition) is crucial.*

*Cognitive maps are a powerful tool to represent the decision-makers' problem definition. They can be used previously the structuring of qualitative/quantitative models intended to evaluate the performance of alternatives to problem solution, following a set of criteria.*

*This paper proposes a new cognitive mapping technique, designed to become the map construction process easy and structured, thus allowing the non-experts to use also the tool. Besides, this mapping process can generate a map structure that allows an identification of which would be the criteria to be used in an evaluation model, following the decision-makers' systems of value. A didactic example illustrates the proposed technique.*

**Key-words:** cognitive maps, decision-aid; problem structuring methods.

## **1. INTRODUÇÃO**

Em um processo de apoio à decisão, os sistemas de valor dos decisores não podem deixar de ser levados em conta. Assim é impossível pensar em desconsiderar sua subjetividade, ser totalmente “objetivo”, nesta atividade (Roy, 1993). Partindo-se desse pressuposto, é extremamente importante entender como os decisores percebem e interpretam o contexto decisional em que estão envolvidos, como eles definem *seu* problema. Os mapas cognitivos são, portanto, uma poderosa ferramenta para auxiliar à definir o problema destes decisores.

Este artigo tem como objetivo propor uma nova técnica de mapeamento cognitivo que seja ao mesmo tempo de fácil utilização e bastante estruturada, permitindo que mesmo Engenheiros de Produção pouco habituados com a ferramenta possam construir mapas cognitivos. Além disto, a estrutura do mapa permite com mais facilidade determinar, se

---

\* Este artigo é fruto da pesquisa de Gilberto Montibeller Neto, M.Eng., para sua tese de doutoramento, tese esta orientada pelo Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D.

necessário, quais são os critérios que devem ser levados em conta, seguindo os sistemas de valor dos decisores, na avaliação das alternativas à solução do problema.

## 2. MAPAS COGNITIVOS PARA DEFINIR PROBLEMAS

Um *problema* será aqui definido como uma situação onde alguém deseja que alguma coisa seja diferente de como ela é e não esta muito seguro de como obtê-la (Eden et al., 1983). Sob tal definição, um problema *pertence* a uma *pessoa* – ele é sempre uma construção pessoal que o indivíduo faz sobre os eventos. Um mapa cognitivo permite representar esse problema construído.

Um problema não é uma entidade física, nenhuma situação é inerentemente ou “objetivamente” um problema (Eden *et al.*, 1983). Portanto ele não pode ser apenas apresentado visando comunicar sua existência. Ele precisa ser expresso verbalmente, logo definido. “A definição de um problema é uma representação. Ela representa uma condição problemática, comumente em termos lingüísticos, mas potencialmente através de outro meio de representação.” (Smith, 1989, p. 966)

Um mapa cognitivo pode ser definido como uma *representação cognitiva quádrupla, defasada no tempo* (Cossette e Audet, 1992). As *representações* mentais do decisor sobre um problema (eventos) no momento  $t_1$  irão gerar suas *representações* discursivas no momento  $t_2$  (que irão influenciar seu pensamento, conforme representado pela seta  $L_1$  da figura a). Tais *representações* discursivas, através do discurso do decisor, gerarão *representações* mentais no facilitador em  $t_3$ , propiciam ao facilitador as *representações* gráficas no momento  $t_4$  que possibilitarão a construção do mapa. Tal construção irá influenciar o pensamento do decisor e, portanto, suas *representações* mentais sobre o problema no momento  $t_5$  (representada pela seta  $L_2$  da figura a).

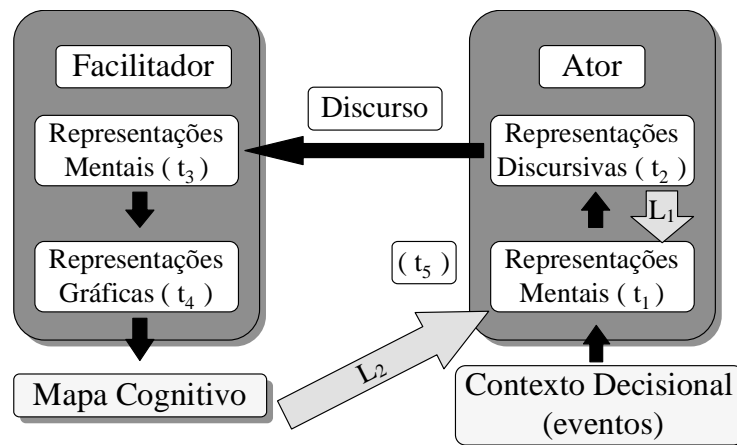


Figura A. Articulação e pensamento (Montibeller, 1996).

Portanto o que aparece no mapa são as representações mentais do decisor no momento  $t_1$  e não suas representações mentais no momento  $t_5$  (que, em  $t_5$ , foram influenciadas através de  $L_1$  e  $L_2$ ), o momento atual de término de construção do mapa. Três conclusões são relevantes:

- Este processo é um dos benefícios do uso dos mapas cognitivos, a sua característica reflexiva, permitindo ao(s) decisor(es) *aprender(em)* sobre o problema com que se defronta(m).
- O mapa é também uma ferramenta negociativa, na medida em que ajuda os decisores a negociar sua percepção e interpretação sobre o problema, permitindo ainda que eles negociem um compromisso à ação.

- Por outro lado, tal operação cognitiva quadrupla salienta a diferença existente entre o que está no mapa cognitivo e o que está na “cabeça do decisor”. Ou seja, ao contrário de diversos autores, *não encara-se aqui o mapa como um modelo de cognição que permita a descrição e a predição do pensamento do decisor*. Logo não deve-se fazer uma correspondência direta entre o mapa e os pensamentos do decisor.

Existem diversos tipos de mapas cognitivos (ver uma extensa classificação em Fiol e Huff (1992)). O mapeamento aqui proposto refere-se aos mapas causais ou de influência.

### 3. O MAPEAMENTO COGNITIVO

Formalmente um mapa cognitivo causal é uma hierarquia de conceitos, relacionados por ligações meios e fins. Sendo assim, a construção de um mapa cognitivo, fará o decisor explicitar seu sistema de valores (através de conceitos superiores na hierarquia), bem como poderá fornecer um conjunto de ações potenciais (através dos conceitos subordinados na hierarquia). Esta seção apresenta os passos propostos à construção de um mapa cognitivo para um determinado decisor (ver também Ackermann *et al.* (1995) e Montibeller (1996)).

#### 3.1 PASSO 1: DEFINIR UM RÓTULO PARA O PROBLEMA

O primeiro passo para a construção de um mapa cognitivo é definir junto aos decisores um rótulo (nome) que descreva o problema que o facilitador irá apoiar na resolução. Para tanto, o facilitador deve inicialmente buscar escutar o que os decisores têm a dizer sobre seu problema. Nesta etapa ele deve evitar interferir no que eles dizem (abordagem *empática*), pois isso poderia direcionar o rótulo de forma inadequada. Sendo assim, ele deve definir o rótulo de acordo com a forma com que os decisores consideram ser a melhor. No exemplo a ser apresentado ao longo do artigo, o facilitador foi procurado por um executivo e seu desejo era a de *comprar um carro para sua família* (rótulo do problema)

#### 3.2 PASSO 2 - DEFINIR OS ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Na construção do mapa, realiza-se um “brainstorming” como o decisor para a identificação dos elementos primários de avaliação (EPAs) que permitirão o início da construção do mapa. Esses elementos são constituídos de objetivos, metas, valores dos decisores, bem como de ações e alternativas de ação.

O procedimento tradicional para obter os EPAs consiste em encorajar a criatividade estabelecendo junto ao decisor que: todos os EPAs que vêm à mente devem ser expressos; deseja-se quantidade, portanto quanto mais EPAs aparecerem, melhor; evitam-se críticas às idéias pronunciadas; pode-se melhorar e combinar idéias já apresentadas.

A tabela a apresenta uma série de estratégias que servem para estimular a criatividade e, portanto, identificar um maior número de EPAs (ver Keeney (1992)). Note-se que esta etapa é crítica na qualidade do mapa cognitivo a ser construído. Um número reduzido de EPAs indica pressa no início do processo e pode acarretar em um mapa de estrutura pobre, que comprometerá a estruturação do modelo multicritério e, conseqüentemente, de seus resultados. Os EPAs no caso da compra do carro foram: preço de aquisição; consumo; potência; conforto; estabilidade; modernidade; estética.

<b>Aspectos Desejáveis</b>	Quais são os aspectos que o Sr. gostaria de levar em conta em seu problema?
<b>Ações</b>	Quais características distinguem uma ação (potencial ou fictícia) boa de uma ruim?
<b>Dificuldades</b>	Quais são as maiores dificuldades com relação ao estado atual?
<b>Consequências</b>	Quais consequência das ações são boas / ruins / inaceitáveis ?

<b>Metas / Restrições / Linhas Gerais</b>	Quais são as metas / restrições / e linhas gerais adotadas pelo Sr.?
<b>Objetivos Estratégicos</b>	Quais são os objetivos estratégicos neste contexto?
<b>Perspectivas Diferentes</b>	Quais são para o Sr., segundo a perspectiva de um outro decisor, os aspectos desejáveis / ações / dificuldades / etc.?

Tabela A. Estratégias para Identificar EPAs.

### 3.3 PASSO 3 - CONSTRUIR CONCEITOS A PARTIR DOS EPAS

A partir de cada EPA dever ser construído um conceito. Para tanto inicialmente o elemento primário de avaliação é orientado à ação, fornecendo assim o *primeiro pólo* do conceito. O sentido do conceito está baseado em parte na ação que ele sugere. Tal dinamismo pode ser obtido colocando o verbo no início do conceito (por exemplo, “assegurar”, “fornecer”, “incrementar”, etc.) (Ackerman *et al.*, 1995). Portanto o mapa deve ter uma *perspectiva orientada à ação*.

Por exemplo, no caso da construção de um mapa cognitivo para auxiliar o processo de compra de um carro para a família, o facilitador pediu ao decisor como ele pensaria no EPA *preço do carro* como uma ação. O executivo então disse: *preço de aquisição ser compatível com a renda* (ver figura b). Agora deve-se perguntar pelo *pólo oposto psicológico* (isto é, qual é o oposto ao primeiro pólo do conceito, segundo o decisor). O pólo oposto é importante na medida em que o conceito só tem sentido quando existe o contraste entre dois pólos. Os dois rótulos são separados por ‘...’ (lido como “ao invés de”). A figura b apresenta o pólo oposto *preço de aquisição ser incompatível com a renda*.

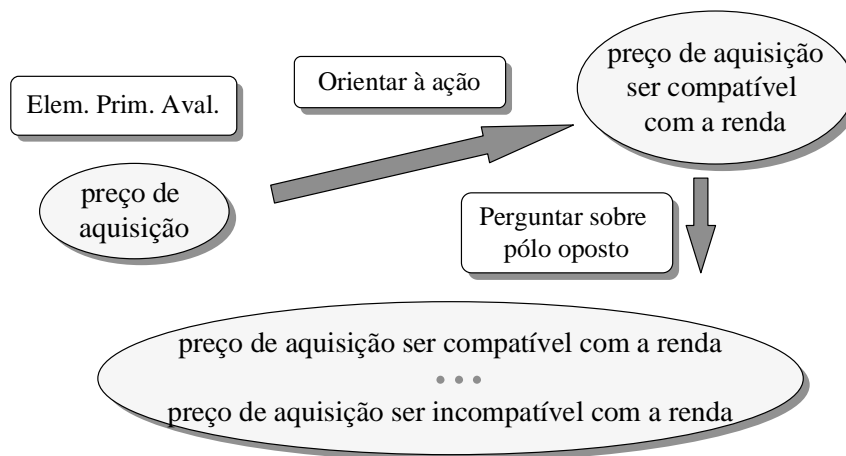


Figura B. Construção de um conceito a partir de um EPA.

São dois os perigos que os facilitadores assume ao *não* adotar a prática de perguntar pelo pólo oposto *psicológico*:

- Acabar trabalhando/analizando conceitos diferentes daqueles que estão sendo pensados pelo decisor. Por exemplo, os conceitos da figura c expressam idéias diferentes, apesar de terem o primeiro pólo idêntico. No conceito da esquerda, o pólo oposto têm uma característica de forte repulsividade (*consumo ser elevado*). Já no conceito da direita, o pólo oposto apresenta-se pouco repulsivo (*consumo ser inadequado*). Caso tivesse considerado apenas o primeiro pólo, o facilitador acabaria achando que estava lidando com a mesma idéia!
- Perder importantes e diferentes interpretações do decisor sobre seu problema.

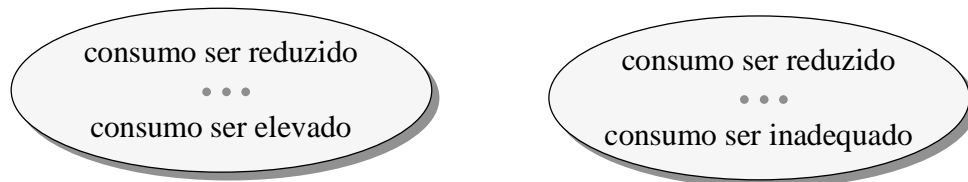


Figura C. Primeiro pólo idêntico e conceitos diferentes.

O texto de cada conceito não deve ser muito longo (máximo de aproximadamente 12 palavras), o mais abreviado possível e buscando-se manter as palavras e frases utilizadas pelo decisor. Como regra, o primeiro pólo representa a primeira descrição pronunciada pelo decisor. Sendo assim, o mapa, através de seus pólos presentes, pode fornecer uma indicação da personalidade, atitudes, e proposições gerais do decisor, bem como de aspectos culturais da organização (Eden *et al.* (1983)).

### 3.4 PASSO 4 - CONSTRUIR A HIERARQUIA DE CONCEITOS

A partir de um conceito, pode-se questionar ao decisor sobre quais são os meios necessários para atingí-lo, ou então, sobre quais são os fins os quais ele se destina. A estrutura do mapa é formada por *conceitos meios e fins, relacionados por ligações de influência*.

#### 3.4.1 Em Direção aos Fins

A partir de um dado conceito (no exemplo do carro, “*preço de aquisição ser compatível com a renda ... ser incompatível*”, ver figura d) o facilitador pergunta: **Por que este conceito é importante para o Sr.?** (no exemplo, “*Por que é importante que o preço de aquisição seja compatível com a renda da família?*”).

O decisor então irá responder que aquele conceito *é importante a fim de atingir-se um determinado fim*. No exemplo da figura d, ele respondeu: “*o preço de aquisição deve ser compatível com a renda da família a fim de que o carro esteja dentro do orçamento da família*”. Ele então seria questionado sobre o pólo psicológico do conceito fim. No exemplo, ele respondeu que o oposto a que “*o carro esteja dentro do orçamento da família*” seria que “*ele estivesse fora do orçamento*”.

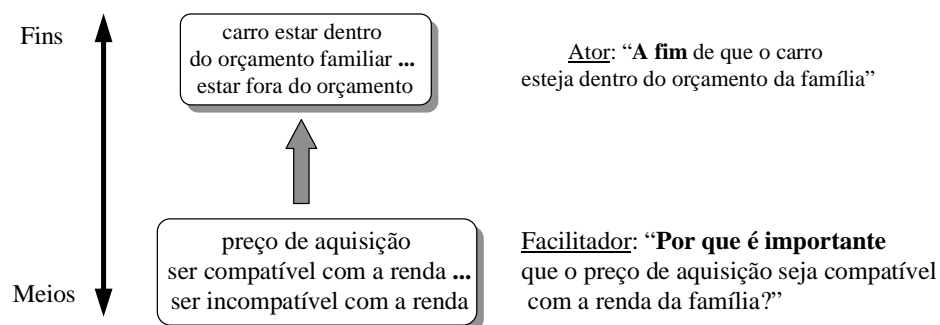


Figura D. Construindo a hierarquia - em direção aos fins.

#### 3.4.2 Em Direção aos Meios

A partir de um dado conceito (por exemplo, “*carro estar dentro do orçamento da família ... estar fora do orçamento*”, ver figura e) o facilitador pergunta: **Como o Sr. poderia obter tal conceito?** (no exemplo, “*Como o Sr. conseguiria que o carro desejado estivesse dentro do orçamento da família?*”).

O decisor então irá responder que aquele conceito *poderia ser atingido através de um determinado meio*. No exemplo da figura e, ele respondeu: “*uma forma seria que a manutenção do carro fosse barata*”. Ele então seria questionado sobre o pólo psicológico do conceito meio. No exemplo, ele respondeu que o oposto a que “*a manutenção do carro seja barata*” seria que “*a manutenção fosse cara*”.

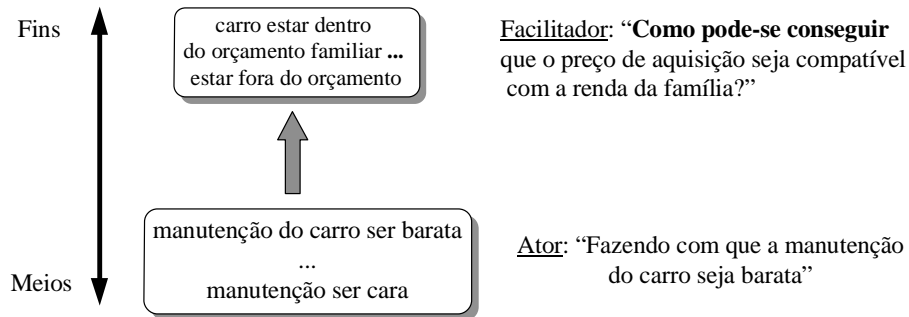


Figura E. Construindo a hierarquia - em direção aos meios.

Em geral o mapa é construído seguindo-se a ordem de conceitos meios na parte inferior da folha e conceitos fins na parte superior (como na figura d e figura e). Uma forma alternativa é colocar os meios na esquerda e os fins na direita (como na figura f). É possível ainda uma distribuição radial, com os fins no centro da folha e os meios aos seu redor. São apenas alterações na disposição de apresentação do mapa, que não afetam sua topologia.

### 3.4.3 Ligações de Influência

A ligação entre os conceitos é feita através de relações de influência, simbolizadas através de flechas (‘→’). A cada flecha é associado um sinal positivo ou negativo, que indica a direção do relacionamento. Um sinal positivo (‘+’) na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um conceito  $C_1$  leva ao primeiro pólo do conceito  $C_2$  (ver lado esquerdo da figura f). Já um sinal negativo (‘-’) na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um conceito  $C_1$  leva ao segundo pólo do conceito  $C_2$  (ver lado direito da figura f). Estas associações devem ser obtidas sempre comparando-se os relacionamentos par-a-par.

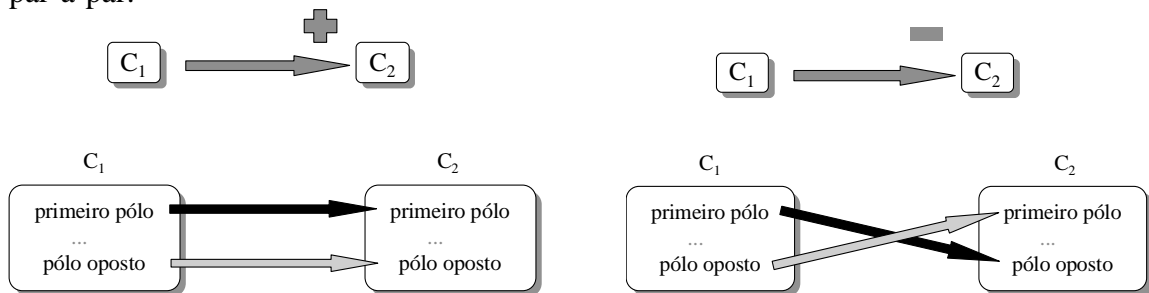


Figura F. Relações de influência entre pólos.

Por exemplo, no caso da compra do carro, no mapa cognitivo do decisor (ver figura g), o carro ter potência adequada *leva-o* a ter boa aceleração nas ultrapassagens. Simetricamente, se o carro for de uma potência inadequada, isto o *levará* a ter aceleração fraca nas ultrapassagens (relacionamento de influência positiva “+”).

Por outro lado, um carro de potência inadequada, segundo o decisor, terá um consumo elevado. Da mesma forma, um carro de potência inadequada irá consumir de forma elevada.

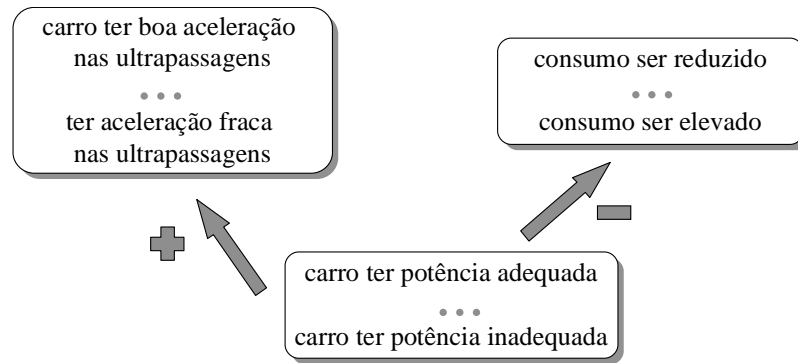


Figura G. Relações de influência entre conceitos.

A figura h apresenta, o mapa cognitivo do executivo, no exemplo da compra do carro. Foi utilizado o software Decision Explorer (Jones, 1996). Além de permitir construir o mapa cognitivo, ele auxilia a melhorar a disposição de conceitos. Permite ainda realizar uma série de análises levando em conta a forma do mapa (ver Eden *et al.* (1992)).



Figura H. Mapa cognitivo do executivo no exemplo da compra do carro.

### 3.5 MAPAS COGNITIVOS DE GRUPOS

A construção dos mapas individuais segue a lógica apresentada anteriormente, em uma interação do facilitador com cada decisor separadamente (cada um deles levando em torno de uma hora para ser construído). A agregação, é construída da seguinte forma (ver Eden *et al.* (1983) e Bougon (1992)):

- **unindo conceitos** – dois conceitos que têm rótulos similares (e portanto denotam conceitos similares) são unificados por aquele de sentido mais amplo (ou mais rico);
- **relacionando conceitos** – conceitos que claramente se relacionam devem ser ligados através de ligações de influência ou conotativas.

Quando unificam-se conceitos está se assumindo que existe um certo grau de similaridade entre os conceitos de diferentes decisores, de tal forma que pessoas diferentes querem dizer alguma coisa parecida através de palavras similares. No entanto, o facilitador deve assegurar-se que, ao unificar um conceito de dois decisores, eles realmente tenham um sentido semelhante para os mesmos. Ele deve não apenas observar o rótulo do conceito bipolar, mas também o contexto que cerca tal conceito no mapa cognitivo (Eden *et al.*, 1983).

Quando dois conceitos são unificados, é importante que o facilitador leve em conta o indivíduo que apontou o conceito a ser sobreposto e o indivíduo que apontou o conceito que se sobrepôs. Também o facilitador deve estar atento para balancear a representação no mapa agregado dos membros-chaves do grupo. Da mesma forma, quando realiza suas ligações entre conceitos, incorporando ao modelo sua forma própria de interpretar a situação decisória, ele deve manter a estrutura hierárquica do mapa.

#### 4. CONCLUSÕES

Estando os facilitadores envolvidos em um processo de apoio à decisão, é extremamente importante que eles saibam *qual* o problema que devem apoiar à resolver. Os mapas cognitivos servem para auxiliar na definição de qual é o problema *dos* decisores. Este artigo propôs uma nova forma de mapeamento cognitivo, visando facilitar a construção e análise de mapas cognitivos. A técnica aqui proposta tem sido exaustivamente utilizada pela equipe e alunos do LabMCDA com um nível bastante elevado de sucesso quanto aos objetivos a que se propõem.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F., Eden, C., Cropper, S. *Getting started with cognitive mapping*. Artigo fornecido com o **software Decision Explorer**, Banxia Software, Glasgow, 1995.
- Bougon, M. G. *Congregate cognitive maps: a unified dynamic theory of organization and strategy*. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 369-389, 1992.
- Cossette, P. e Audet, M. *Mapping of an idiosyncratic schema*. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 325-348, 1992.
- Eden, C., Ackermann, F., Cropper, S. *The analysis of cause maps*. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 309-324, 1992.
- Eden, C., Jones, S., Sims, D. **Messing about in problems**. Oxford: Pergamon, 1983.
- Fiol, C.M. E Huff, A.S. *Maps for managers: where are we? Where do we go from here?*. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 267-286, 1992.
- Jones, M., **Decision Explorer Software Package**, Banxia Software, Glasgow, 1996.
- Keeney, R.L. **Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1992.
- Montibeller, G., N. **Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1996.



Roy, B. *Decision science or decision-aid science?*. **European Journal of Operational Research**, n. 66, pp. 184-203, 1993.

Smith, G.F. *Defining managerial problems: a framework for prescriptive theorizing*. **Management Science**, v. 35, n. 8, pp. 1489-1505, 1989b.