

O Uso de Mapas Cognitivos para a Estruturação de Problemas

Marcelo Zawadzki, Mischel Carmen Neyra Belderrain

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 – Vilas das Acácias – CEP 12228-900 - São José dos Campos - SP, Brasil

Resumo — O objetivo deste trabalho é apresentar uma ferramenta, vastamente utilizada pelos métodos de estruturação de problemas, chamada Mapa Cognitivo. A estruturação de problemas é uma das etapas do processo de tomada de decisão que tem como objetivo estruturar assuntos, problemas e situações para os quais se buscam propostas de decisões e não resolvê-los propriamente (ROSENHEAD, 2001) [1]. O emprego da citada ferramenta permite incorporar e explicitar os aspectos subjetivos, que estão dentro do contexto decisório, ao se tomar decisões. Em uma exemplificação simulada, o *software Decision Explorer* foi utilizado para a construção dos mapas.

Palavras-chave — Apoio à Decisão, Mapas Cognitivos.

I. INTRODUÇÃO

A estruturação de problemas é uma das etapas do processo de tomada de decisão que tem como objetivo estruturar assuntos, problemas e situações para os quais se buscam propostas de decisões e não resolvê-los propriamente (ROSENHEAD, 2001) . Indica-se tal prática quando se consideram indispensáveis a incorporação e a explicitação dos aspectos subjetivos às decisões que precisam ser tomadas. Estrutura-se um problema, quando o mesmo ainda não está pronto para ser modelado. Os métodos, que são aplicados com o objetivo de estruturar problemas, procuram viabilizar uma estrutura ideal, para que os grupos que, em uma futura instância, venham a tomar decisões, se deparem com um problema que já tenha sido estrategicamente mapeado.

Ensslin (1996) cita que aspectos como a intuição e a subjetividade de um problema não estruturado, não eram considerados nos modelos de um processo decisório. O efeito negativo desta omissão era fazer com que esses modelos, muitas vezes, perdessem a capacidade de representar, com a desejada acurácia, o problema que o processo de tomada de decisão se propunha solucionar.

É exatamente no contexto de enfatizar a importância da fase de estruturação, que o presente artigo apresenta o uso de Mapas Cognitivos, como uma ferramenta utilizada no processo da estruturação de problemas. Para tanto, a Seção II, realiza uma breve explicação a respeito das formas de abordagem de uma situação problemática.

É realizada também a contextualização da etapa de estruturação de problemas dentro do processo de apoio à decisão e é apresentada uma visão geral do estudo das Problemáticas de Decisão.

A Seção III apresenta o conceito de Mapas Cognitivos e faz uma descrição dos tipos de Mapas Cognitivos. Nesta o Mapa Cognitivo do tipo causal é abordado de forma mais completa, pois é esse tipo de mapa que iremos empregar no presente trabalho. Na Seção IV, são exploradas as etapas de construção de um Mapa Cognitivo. Nesta ocasião paralelamente à exposição das etapas serão apresentados exemplos simulados. Em seguida, na Seção V, depara-se com algumas análises do mapa cognitivo obtido. Finalmente, na Seção VI, são realizadas algumas considerações finais pelos autores.

II. A ABORDAGEM DE UMA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

Na vida cotidiana, quando nos deparamos com problemas reais, a necessidade de escolher a melhor entre as várias formas de agir, pode ser uma tarefa muito difícil. Conhecer a fundo a questão a ser tratada e avaliar vários fatores é extremamente necessário. Os métodos de apoio à decisão multicritério tratam de situações onde os objetivos, por vezes, são conflitantes. Em muitos casos não existem perfeitas alternativas.

Ensslin, (1996) coloca que alguns tomadores de decisão gastam muito mais tempo na pressa de resolver o problema do que na fase de compreendê-lo. Muitos deles partem do princípio de que já se sabe qual é realmente o problema. Isto ocorre devido ao fato de que alguns imaginam que todos os problemas são, por natureza, bem estruturados. No entanto, problemas podem se apresentar de três formas diferentes e mutuamente excludentes:

- **Estruturados:** Neste, facilmente se identifica uma estratégia de ação;
- **Semi estruturados:** Quando existe uma estratégia de ação e esta não está explícita, mas pode ser encontrada; e
- **Não estruturados:** Sabe-se que algo está errado, não se consegue identificar e definir exatamente o que. Para se encontrar alguma estratégia de ação um complexo trabalho de estruturação será necessário.

Os paradigmas racionalistas, muitas vezes, imperam na resolução de problemas de tomadas de decisões. Aplicados pela Pesquisa Operacional tradicional, o grande objetivo desses paradigmas é executar a tomada de decisão, agindo de acordo com aquilo que se acredita ser a solução ótima. Assim, por muitas vezes, pouca importância é dada à fase de estruturação do problema.

Ensslin (1996) acredita que na busca apressada pela solução ótima, o indivíduo pode perder de foco seu problema real,

correndo o risco de solucionar o problema errado, exatamente pela falta de entendimento da questão e de todo o contexto onde esta está inserida. Tal foco na escolha descarta situações onde possam existir mais de uma solução igualmente boa.

De forma semelhante, Keeney, (1994) afirma que problemas de decisão, geralmente são encarados, de maneira errônea. Em muitas situações, o trabalho feito na etapa anterior à etapa de estruturação do modelo multicritério, visa, de modo enfático, à identificação de alternativas, e então, só após isso, se consideram e avaliam-se os objetivos e critérios. A visão chamada de *Value-Focused Thinking* (pensamento focado em valores), defendida por Keeney, defende que é essencial se explorar todas as atividades que devem acontecer antes da resolução do problema de tomada de decisão.

Agindo dessa forma, outros objetivos podem ser detectados, as partes interessadas na tomada de decisão podem ser aproximadas e se comunicarem, decisões interconectadas ficam mais visíveis e podem aparecer até oportunidades de decisão (para mais detalhes ver Keeney 1994 e Keeney, 1992). É com objetivo de reduzir estas possibilidades não desejadas e permitir que a questão abordada seja plenamente entendida, que os paradigmas construtivistas são usados.

A. A estruturação de problemas dentro do processo de apoio à decisão

Para Ensslin *et al.*, (2001) o processo de apoio à decisão compreende as quatro fases representadas na Fig. 1:

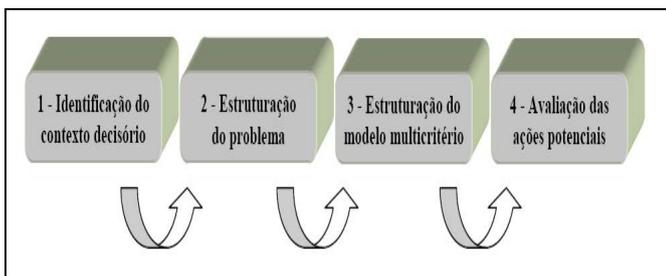


Fig. 1. Fases do processo de apoio à decisão

Na fase Identificação do contexto decisório, ocorre a seleção das pessoas envolvidas na situação estudada assim como a escolha dos decisores que participarão na construção do modelo que será futuramente construído.

Em seguida, situa-se a fase Estruturação do problema. Nela o entendimento do problema e todos os aspectos que estão contidos no contexto são estudados. Neste momento, uma estrutura, deverá ser construída de forma que permita representar, organizadamente, os fatores que os decisores consideram importantes e gostariam que fossem levados em conta durante o processo de decisão (ENSSLIN, 1996).

Na fase seguinte um modelo que levará em conta todos os critérios que foram estabelecidos durante a estruturação do problema é montado para que na fase de avaliação das ações potenciais existam subsídios aos decisores e estes consigam realizar a análise das ações potenciais e definam a estratégia mais adequada a ser seguida.

Enfatiza-se que este trabalho está focado na segunda fase do processo, a fase Estruturação do problema.

B. As Problemáticas de Decisão

De acordo com Corrêa (1996), antes de iniciar as atividades de auxílio à tomada de decisão, deve-se especificar em quais termos o problema está definido, ou seja, deve-se definir a problemática envolvida na situação. Objetiva-se identificar qual postura que se deseja assumir diante de uma situação. Roy e Bouyssou (1993) *apud* Lima (2008) propõem quatro problemáticas de decisão:

- **Problemática da escolha (Pa):** Esta abordagem visa selecionar uma alternativa ou um conjunto de alternativas dentro de várias propostas. Como exemplo, seja o problema de se escolher entre diferentes tipos de aeronaves de caça para reequipar a Força Aérea, onde os critérios poderiam ser o custo, autonomia de voo e poder de fogo. As alternativas seriam, obviamente, as diferentes aeronaves que o mercado oferece.

- **Problemática da alocação em categorias ou classificação (Pβ):** Neste caso, o que se propõe é a categorizar as alternativas em categorias pré-definidas disponíveis, de acordo com elementos semelhantes de classificação delas. Considere a o problema de designar oficiais da Força Aérea para cargos de comando de Esquadrões de voo. Como critérios, poder-se-ia considerar a experiência individual de voo, o tempo de permanência na área operacional e o conceito militar relacionado à aptidão para o comando.

- **Problemática da ordenação (Pγ):** Utilizada quando há o propósito de estabelecer a prioridade das alternativas existentes, isto é, elaborar um procedimento de posicionamento ("ranking"). Pode-se imaginar, como exemplo, o problema de ordenar as bases que deverão receber mais verba a ser empregada em reformas de instalações em um próximo ano. Às vezes, a alternativa que está em primeiro da lista pode ter alguma restrição que faça com que a segunda ou a terceira passe a ser mais viável e, nesse caso, é importante saber como elas estão ordenadas.

- **Problemática da descrição (Pδ):** Belton, (2002) cita que o estudo desta problemática viabiliza aprendizados. Assim, permite-se que o decisor obtenha melhor visualização do que pode ou que não pode ser realizado, resultando em diversas ações potenciais que poderiam ser tomadas. Como exemplo, considere o problema de aperfeiçoar os resultados obtidos pelos Cadetes da Academia da Força Aérea nas competições esportivas com as outras Forças Armadas.

Essas problemáticas não são necessariamente independentes entre si. Os resultados de um tipo de problema podem servir de subsídio à resolução de outro. Uma vez avaliada e caracterizada a problemática a ser abordada, pode-se iniciar o trabalho na etapa de estruturação.

III. MAPAS COGNITIVOS

Muitas definições e citações a respeito de Mapas Cognitivos são encontradas na literatura. A seguir, são apresentadas algumas delas de forma a facilitar a compreensão do conceito Mapa Cognitivo:

Bougon (1983), em seus estudos, definiu mapa cognitivo como um termo usado de forma genérica para representar possíveis padrões de relações entre idéias.

Cossette e Audet, (1994) conceituam os mapas como "uma representação gráfica da representação mental que o pesquisador faz de um conjunto de representações discursivas enunciadas por um sujeito a partir de suas próprias representações cognitivas, a propósito de um objeto

particular”. De acordo com Swan (1997) *apud* Bastos (2002), Mapas Cognitivos são representações, esquemas ou modelos mentais construídos pelos indivíduos, a partir das suas interações e aprendizagens em um domínio específico do seu ambiente, e que cumprem a função de dar sentido à realidade e permitem lhes lidar com os problemas e desafios que esta lhes apresenta. Na conceituação de Nicolini (1999) *apud* Bastos, (2002), os mapas poderiam ser considerados como instrumentos de descrição e representação que ajudam na discussão e análise de alguns modos de pensamento e explicação dos eventos na cognição organizacional.

Laszlo, Masulli, Artigiani & Csányi, (1995) *apud* Bastos, (2002) definem o termo Mapa Cognitivo como: O processo pelo qual um organismo representa o ambiente em seu próprio cérebro. Gomes *et al.*, (2006) afirma que o mapeamento cognitivo consiste em uma técnica que “permite retratar idéias, sentimentos, valores e atitudes e seus inter-relacionamentos, de forma que torne possível um estudo e uma análise posterior, utilizando para tal uma representação gráfica”. No entanto faz-se necessário salientar que existem diferentes tipos de Mapas Cognitivos que são abordados no processo de mapeamento em pesquisas organizacionais.

Fiol e Huff (1992) *apud* Bastos (2002) destacam que é possível classificar mapas utilizados em pesquisas organizacionais em três diferentes tipos:

- **Mapas de identidade:** Identificam os principais atores, eventos e processos do “terreno”;
- **Mapas de categorização:** Procuram abordar as relações entre tais entidades; e
- **Mapas causais e de argumentação:** São mapas centrados no raciocínio causal que liga entidades ao longo do tempo, ou no raciocínio que embasa decisões.

Neste estudo iremos nos aprofundar nos Mapas Cognitivos Causais, que são os mais largamente utilizados, inclusive, é por este motivo que, muitas vezes, são tomados como sinônimos de Mapas Cognitivos (Laukkanen,1998) *apud* Bastos (2002). A seguir no Quadro I, apresentamos as principais características dos Mapas Cognitivos Causais.

A título de complementação do Quadro I, citamos Éden, (1992) que coloca que uma das características interessantes do mapeamento cognitivo é a possibilidade que o decisor tem de aprender sobre a situação com que se defronta, graças à característica reflexiva que os mapas apresentam. Além disso, é importante salientar que os Mapas Cognitivos se caracterizam por ser uma operação dinâmica, subjetiva, que expõem as representações mentais do decisor, dentro de um contexto decisório e em um dado momento.

IV. CONSTRUÇÃO DO MAPA COGNITIVO

A construção do Mapa Cognitivo pode ser envolvendo apenas um decisor, quando este é único no processo decisório ou então quando se deseja abordar individualmente os vários membros de um grupo decisor.

QUADRO I PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MAPAS COGNITIVOS CAUSAIS.

Em contra partida, quando o facilitador está lidando com um

OBJETIVO	OBTENÇÃO DE DADOS	RELAÇÃO ENTRE CONCEITOS	FORMATO TÍPICO	RESULTADO OBTIDO PELA ANÁLISE
Identificar as relações de influência e causalidade entre os conceitos.	Entrevista pouco estruturada, do tipo <i>Brainstorming</i> para identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPA) Entrevista estruturada para identificar os vínculos causais entre os conceitos.	A causa B. Porque A é importante? Como atingir B?	Redes de associação entre conceitos com o uso de setas indicando o sentido de causalidade e, atreladas a sinais (+ ou -), de acordo com a natureza da relação.	Redes de causalidades construídas para explicar um evento. Seqüências de ações e que conduzem a resultados desejados. Lógica que embasa decisões sobre cursos alternativos de ação para atingir metas desejadas.

grupo de decisores que representam os diversos grupos de interesse envolvidos no processo decisório um Mapa Cognitivo de grupo deverá ser utilizado. Neste segundo caso, o processo de mapeamento torna-se extremamente complexo. O facilitador precisará lidar com um grupo que pode vir a ser extremamente heterogêneo, em termos de personalidades, estilos de interação, poder, preocupações sobre políticas internas da organização a que pertence o grupo, valores, etc (ENSSLIN *et al.*, 2001).

É verdade que decisores diferentes podem vislumbrar a mesma situação de forma diferente e isso tende a beneficiar o processo de estruturação de problemas.

O facilitador deve atentar pois, em algumas situações, o grupo pode vir a ser vítima do que Janis (1982) *apud* Ensslin *et al.*, (2001), denomina *groupthink*. O *groupthink* é a complacência generalizada de todos os decisores do processo. Este fenômeno acaba por empobrecer a capacidade do uso da cognição dos membros envolvidos. Tal episódio pode ser acarretado por muitos fatores e acaba por refletir interferências nas contribuições individuais dos membros decisores.

Para evitar esta situação, a melhor forma de se construir um Mapa Cognitivo de um grupo é usar a técnica do mapa congregado. Inicia-se com a confecção de diversos mapas individuais, de cada um dos indivíduos, e depois, o facilitador agrega os mesmos, gerando um único mapa agregado. Essa também é uma forma de se garantir um maior interesse por parte de cada decisor na atividade de estruturação do problema. Além disso, essa técnica permite reduzir a seletividade perceptiva de cada membro do grupo, gerada pela tendência que existe de dar mais atenção às idéias das pessoas consideradas mais relevantes, desprezando-se assim, a opinião de outros indivíduos (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Por meio dos mapas individuais o facilitador constrói um mapa agregado, que servirá para unir e relacionar as idéias, expostas nos mapas individuais, entre si.

Assim, pensamentos de indivíduos diferentes, que transmitem idéias similares, unificam-se e representam-se unicamente no novo mapa, enquanto pensamentos de distintos decisores, que claramente se relacionem, aparecem no mapa agregado unidos por ligações de influência.

Com os mapas individuais agregados, o facilitador expõe, em uma reunião, para o grupo de decisores o mapa agregado e

explica como o novo mapa foi montado. Nesta, existe uma espécie de negociação entre os decisores, onde aparecem novos conceitos a serem inseridos no mapa e novas ligações de influência podem vir a surgir também. Tais negociações, quando estiverem finalizadas, e conseqüentemente tiverem gerado um acordo entre os decisores, termina com um Mapa Cognitivo congegado.

A. Etapas da construção do Mapa Cognitivo

Mapas Cognitivos apresentam uma hierarquia de conceitos. Conceitos são palavras e frases que os indivíduos enunciam para expressar idéias em um dado contexto, que passam idéias de ação e constituem os blocos para a construção do mapa cognitivo. Estes se relacionam por ligações de influência (MONTIBELLER NETO, 1996). As ligações de influência são representadas por meio de setas que indicam qual, entre os conceitos que estão unidos por ela, é o meio e qual é o fim. Um conceito meio, de onde se origina a seta, será sempre uma condição percebida como necessária e suficiente para atingir um conceito fim, para onde a seta aponta (ENSSLIN *et al.*, 2001). Tais flechas deverão ter sinais positivos em sua extremidade final quando a relação entre pólos for do tipo direta, ou seja, o primeiro pólo do conceito meio influencia o primeiro pólo do conceito fim ao qual está ligado. Quando o primeiro pólo do conceito meio influenciar o pólo oposto do conceito fim, existirá um sinal negativo na extremidade final da flecha. Em alguns mapas, o sinal positivo é omitido e são representados apenas os sinais negativos.

Para a construção de Mapas Cognitivos, podem-se usar diversas metodologias. Dentre elas a proposta por Rosenhead, (2001) será abordada neste trabalho. A Fig. 2 resume as etapas que devem ser cumpridas de acordo com o referido autor.

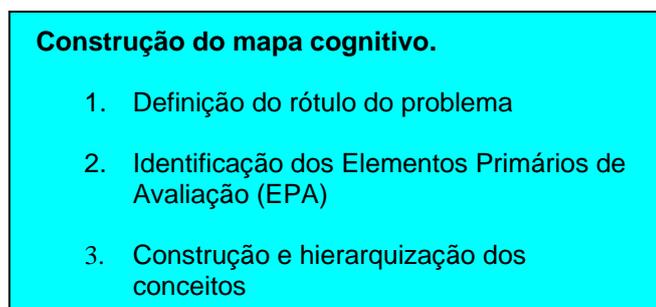


Fig. 2. Etapas da construção de um Mapa Cognitivo

Este trabalho não objetiva apresentar um estudo de caso. No entanto, a exemplificação de cada etapa da construção do Mapa Cognitivo será de vital importância para a compreensão daquilo que está se escrevendo. Sendo assim, optou-se por simular a estruturação de um problema que existe na atualidade. Trata-se do reequipamento da Força Aérea Brasileira. Para se obter os dados que serão apresentados durante o trabalho, foram usadas as reportagens publicadas no jornal “O Estado de São Paulo” (, que se encontram nos anexos deste texto. A forma de obtenção dos dados não seguiu a metodologia exposta no artigo, o que seria o ideal, porém foi uma adaptação utilizada para viabilizar as intenções dos autores, de possibilitar a abordagem de um problema complexo e real. A grande parte das reportagens

utilizadas explicita pontos de vistas e colocações verbais sobre o assunto, oriundas do Excelentíssimo Senhor Presidente da República Luis Inácio Lula da Silva e do Excelentíssimo Senhor Ministro de Estado da Defesa Nélson Jobim. Por isso eles serão considerados, no nosso caso hipotético, os decisores. Faz-se necessário a reiteração de que se trata de um exemplo meramente ilustrativo e que nenhum dos fatos expostos nesse texto retrata a opinião fiel dos personagens citados.

1) *Definição do Rótulo do Problema:* Através de uma abordagem empática, não impositiva, o facilitador ouve o(s) decisor (es) para definir um nome, ou rótulo para o problema. (JARDIM, 2001). Ensslin *et al.*, (2001) chama a atenção para que o rótulo seja definido pelo facilitador, de acordo com a forma que os decisores acharem adequada. O rótulo que venha ser definido não é necessariamente definitivo, podendo vir a ser alterado durante o processo. Lembra-se que o rótulo serve para delimitar o contexto decisório, mantendo assim o foco nos aspectos considerados relevantes para a resolução do problema.

Para o nosso exemplo, suporemos que o rótulo sugerido tenha sido: “Permitir que a Força Aérea Brasileira seja capaz de continuar realizando a defesa do território nacional através do seu reequipamento”.

2) *Identificação dos Elementos Primários de Avaliação:* Lima (2008) descreve os Elementos Primários de Avaliação (EPA’s) como os aspectos que o decisor gostaria de levar em conta quando da comparação das alternativas.

Bana e Costa (1992) cita os EPA’s como os elementos que serão a base para a construção do mapa. Uma característica dos mapas que possuem pequena quantidade de EPA’s é a pobreza de informações, o que pode gerar o comprometimento da definição do problema.

Um *brainstorming* inicial é uma das técnicas para que o decisor identifique os elementos primários de avaliação. Um esquema de perguntas e respostas, também pode ser utilizado de forma a incentivar os decisores a emitir, espontaneamente, os EPA’s que venham à mente. Abordagens que proporcionem comentários a respeito de aspectos que o decisor gostaria de levar em conta, ações que poderiam ser tomadas pelos decisores, dificuldades encontradas no estado atual, metas a serem adotadas, objetivos a serem atingidos, entre outras, geram EPA’s bastante proveitosos.

Uma análise das reportagens às quais nos referimos anteriormente, permite crer que os elementos primários de avaliação que poderiam ter sido obtidos através de entrevistas particulares com cada um dos decisores, são os que estão dispostos no Quadro II

QUADRO II ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO

EPA’s do Presidente Lula	EPA’s do Ministro Jobim
1. Avanço tecnológico para a Força Aérea;	1. Melhor pacote de transferência de tecnologia;
2. Modernização da frota da Aeronáutica;	2. Embrião de uma política industrial para o setor
3. Reequipamento das Forças Armadas;	3. Plano estratégico de defesa nacional
4. Força Aérea mais avançada e eficaz;	4. Desenvolvimento nacional;
5. Soberania;	5. Parque industrial de defesa
6. Defesa do nosso imenso Território	6. Perspectiva de tecnologia nacional independente

3) *Construção e Hierarquização dos Conceitos:* Esta etapa objetiva a transformação dos EPA’s em conceitos. A

interpretação da ação que um conceito sugere, leva ao que é chamado de primeiro pólo do conceito. A base de um conceito é construída pela adição de um verbo no infinitivo ao EPA. Então se constrói uma frase que deve ser curta e que forneça um aspecto de ação ao que antes era um pensamento do decisor. O segundo pólo do conceito é classificado como pólo oposto e deve ser questionado ao decisor. Deve ser contrastante ao primeiro e obtém-se pelo questionamento direto ao decisor, sobre qual seria, na sua visão, o oposto daquela primeira frase.

Para ilustrar a construção dos conceitos simulamos que esta etapa foi realizada com ambos decisores. O Quadro III apresenta os resultados.

QUADRO III. CONCEITOS CONSTRUÍDOS PELOS DECISORES

Conceitos do Presidente Lula	
1.	Proporcionar avanço tecnológico para a Força Aérea
2.	Modernizar a frota da aeronáutica
3.	Realizar o reequipamento das Forças Armadas
4.	Poder contar com um Força Aérea mais avançada e eficaz
5.	Manter a soberania nacional
6.	Viabilizar a defesa do nosso imenso território
Conceitos do Ministro Jobim	
1.	Adquirir o melhor pacote de transferência de tecnologia;
2.	Implantar um embrião de uma política industrial para o setor;
3.	Estabelecer novo plano estratégico de defesa nacional;
4.	Viabilizar o desenvolvimento nacional no setor;
5.	Criar um parque industrial de defesa;
6.	Criar Perspectiva de obter tecnologia nacional independente.

Uma vez iniciado o mapa, ou seja, estabelecido o primeiro conceito, o processo terá continuidade por meio de perguntas formuladas ao decisor. Questões do tipo “como fazer para atingir este conceito?” propiciam a obtenção de um novo conceito, classificado como conceitos “meio”. Já perguntas do tipo “por que este conceito é importante?” resultarão em outros conceitos classificados como conceitos “fim”.

Os conceitos são interligados pelas ligações de influência. Repete-se, para cada conceito que se originou de um EPA, esta seqüência de perguntas e ligações entre conceitos. Dessa forma o mapa Cognitivo tomará forma organizada. Não existem restrições a respeito do número de ligações que se originarão ou que se destinarão a um conceito.

Na montagem dos Mapas Cognitivos individuais do exemplo seguimos a técnica exposta e utilizamos os conceitos do Quadro III. No Apêndice apresentam-se os Mapas Cognitivos individuais obtidos (Fig. 3 e 4) e também o mapa agregado dos decisores (Fig. 5).

V. ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO

Tipicamente um conceito que não gera nenhuma implicação, ou seja, não origina ligações de influência, é denominado como “conceito cabeça”. Estes são geralmente objetivos a serem atingidos. Um nó (conceito) que não receba nenhuma seta é conceituado como “conceito cauda” e geralmente denotam opções (EDEN, 1992).

Percebe-se que no exemplo utilizado, no mapa agregado, o conceito cabeça é: “Viabilizar a defesa do nosso imenso território”, que realmente retrata um objetivo. Pode-se dizer que trata-se de um objetivo estratégico. Já os conceitos 8 “Estabelecer novo plano estratégico de defesa nacional”, 11 “Implantar um embrião de uma política industrial para o setor”, 10 “Criar um parque industrial de defesa”, 12

“Adquirir o melhor pacote de transferência de tecnologia” e 3 “Realizar o reequipamento das Forças Armadas” são conceitos cauda e, como comentado, denotam as opções para se iniciar um caminho que leve ao objetivo final. Tal caminho pode ser observado pelo percurso que as ligações de influência indicam e são chamados de linhas de argumentação.

Linhas de argumentação que tratam de um mesmo tema podem ser agrupadas em *clusters*. Esse agrupamento é importante para a realização de futuras análises mais aprofundadas, sobre um determinado assunto, dentro de uma situação problema.

Dentro do nosso exemplo, as linhas de argumentação são as indicadas no Quadro IV.

QUADRO IV. LINHAS DE ARGUMENTAÇÃO (L.A.)

L. A.	CONCEITOS
1 ^a	8 – 5 – 6
2 ^a	11 – 7 – 1 – 4 – 5 – 6
3 ^a	10 – 7 – 1 – 4 – 5 – 6
4 ^a	12 – 9 – 7 – 1 – 4 – 5 – 6
5 ^a	12 – 1 – 4 – 5 – 6
6 ^a	3 – 2 – 1 – 4 – 5 – 6

Poderia-se definir 3 *clusters* sendo eles:

- *Cluster* político – 1^a Linha de argumentação;
- *Cluster* tecnológico – 2^a, 3^a, 4^a, e 5^a Linhas de argumentação; e
- *Cluster* equipamentos – 6^a Linha de argumentação.

Lembra-se que o problema foi abordado dentro da problemática de descrição. Tem-se, representada pela Fig. 5, a estrutura da questão a ser resolvida. A partir desta poder-se-á realizar novas análises. Dentro do *cluster* equipamentos, por exemplo, uma problemática de escolha será certa de ser abordada e nesse caso um método de apoio a tomada de decisão multicritério deverá ser usado.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos Mapas Cognitivos, como ferramenta de estruturação de problemas, permite que vários decisores exponham os seus pontos de vista, de forma bastante personalizada e ao mesmo tempo aprendam e entendam outras formas de abordar situações problemáticas, que não aquelas vislumbradas por eles próprios.

É, portanto, uma excelente forma de abordar problemas complexos, em contextos decisórios onde ocorram, simultaneamente, interesses conflitantes de grupos heterogêneos, acentuadas diferenças de poder, visões e valores dos participantes, e múltiplos objetivos concorrentes. Ao simular a estruturação do problema relativo ao reequipamento da Força Aérea Brasileira, verificou-se que isto é apenas um objetivo meio para atingir um objetivo estratégico: A defesa do território nacional. Chegou-se a uma descrição do problema, que apresenta o agrupamento de temas (*clusters*). Esses, abrangem conceitos que os decisores consideraram fundamental para a solução do problema. Por isso, devem ser observados, analisados e trabalhados, à medida do possível, no intuito de solucionar a questão.

ANEXO

Reportagem de Segunda-feira, 4 de Setembro de 2006

Lula sinaliza com volta do Projeto FX para compra de caças

Em cerimônia de apresentação de Mirage 2000 comprados da França, presidente adiantou que 'Projeto FX' deve ser retomado, após ter sido desativado em 2003.

"Com os Mirage eliminamos uma lacuna em nosso dispositivo de defesa aeroespacial. Mas o planejamento estratégico de nossa defesa inclui a chegada futura do FX, imprescindíveis elementos de avanço tecnológico para a Força Aérea", afirmou Lula, na Base Aérea de Anápolis.

Em setembro de 2002, durante encontros no Clube da Aeronáutica entre militares da reserva e os então candidatos, Lula foi o mais aplaudido pois falou exatamente o que os militares queriam ouvir. Defendeu, então, a modernização da frota.

No seu discurso, o presidente Lula falou também da importância de garantir o reequipamento das Forças Armadas. "O reequipamento das Forças Armadas, essencial para a defesa, como suporte da atuação política e diplomática no exterior e estreitamente interligado à dinâmica econômica e social do País tem merecido minha atenção e meu esforço, na qualidade de comandante supremo", disse Lula. "Quero lhes afirmar, pilotos, mecânicos, homens e mulheres que dedicam a vida a serviço do Brasil, que estamos juntos nesta grande empreitada que é tornar a nossa Força Aérea cada vez mais avançada e eficaz", observou.

Lula prosseguiu falando da necessidade de manter as forças armadas preparadas. "Defendemos a paz como um valor sagrado, mas sempre nos manteremos vigilantes para defender a nossa soberania e o nosso imenso território que guarda tantas riquezas. As lições da história e as incertezas da realidade mundial impõem a existência de estruturas defensivas plenamente aptas a resguardarem, sempre que necessário, os interesses nacionais", afirmou, lendo seu discurso.

Reportagem de Domingo, 04 de Novembro de 2007

Lula reaparela Forças Armadas de olho na transferência de tecnologia

Por causa da Venezuela, Aeronáutica inicia o processo com a compra de 36 caças, no valor total de US\$ 2,2 bi

O comandante da Aeronáutica, brigadeiro Juniti Saito, foi autorizado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva a tirar da gaveta em janeiro, finalmente, o projeto FX-2 e comprar 36 caças para a Força Aérea Brasileira (FAB), ao custo de US\$ 2,2 bilhões - o projeto original, o FX-1, planejado no governo

Fernando Henrique Cardoso, previa uma compra mais modesta, de US\$ 700 milhões. Dois fatores, conjugados, contribuíram para a decisão política do Planalto: a precariedade a que chegou a FAB, com 37% da frota de 719 aviões sem condições de voar, e o presidente da vizinha Venezuela, Hugo Chávez, que, nas palavras dos militares, está se "armando até os dentes".

Os planos de reaparelhamento das Forças Armadas são extensivos à Marinha e ao Exército, mas com uma orientação inédita: o governo abandonou a idéia de fazer uma licitação nos moldes tradicionais, como se a compra de um caça supersônico fosse um material de consumo comum, uma compra do melhor produto pelo menor preço no supermercado da tecnologia disponível mundo afora. O ministro da Defesa, Nelson Jobim, consolidou entre os militares e no Planalto o conceito de que as "compras iniciais" devem ser feitas de quem oferecer o melhor pacote de transferência de tecnologia. O objetivo é transformar essas "compras iniciais" em embrião de uma política industrial.

"Queremos um plano estratégico de defesa nacional que precisa estar vinculado ao desenvolvimento nacional, ligando a questão a toda a política industrial e à criação de um parque industrial de defesa", disse Jobim, em audiência pública na Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional da Câmara, na quarta-feira. Não se trata mais, segundo ele, de uma "necessidade só das tropas". E explicou: "É necessário ter uma perspectiva de criação de tecnologia nacional independente."

No caso da Força Aérea, como o processo de avaliação tecnológica e decisão de compra é sempre e naturalmente muito demorado, a idéia é adquirir caças de quinta geração. Entre as novas opções postas sobre a mesa dos oficiais da Aeronáutica estão o Eurofighter Thypon (consórcio Grã-Bretanha, Alemanha, Itália e Espanha), o anglo-sueco Gripen, o russo Sukhoi 35 e o francês Rafale. Mesmo sem ter recebido oferta, até o F-35 da Lockheed, o supercaça da nova geração das Forças Armadas dos Estados Unidos, está no menu.

"A França sempre foi a melhor parceira. Sobre a Rússia, a gente sabe das dificuldades e não sabe o que vai acontecer em dez anos para podermos garantir nossas peças de reposição. Os EUA, tradicionalmente, não transferem tecnologia", analisou o deputado José Genoíno (PT-SP), um interlocutor para assuntos de defesa no Congresso. Ele considera da maior importância o País construir um parque industrial de defesa. "Devemos buscar o menor preço com maior transferência de tecnologia"

A meta do governo é sustentar a política industrial de defesa com duas alavancas: por meio de compras governamentais e com vendas aos países latino-americanos. As compras governamentais passam pela garantia da execução do plano de reaparelhamento das Forças Armadas, que Jobim voltou a defender na Câmara, na quarta.

Reportagem de Segunda-Feira, 19 de Novembro de 2007

Jobim exige transferência de tecnologia na compra de caças

Critérios para escolha dos novos caças da FAB devem ser definidos até fevereiro de 2008

O ministro da Defesa, Nelson Jobim, quer definir os critérios para a escolha dos novos caças supersônicos da Força Aérea Brasileira (FAB) até o fevereiro de 2008 - embora haja boa chance de que essa fase do processo seja concluída no mês que vem. Só uma exigência é inegociável. Por determinação de Jobim, a seleção será referenciada pela transferência de conhecimento.

"A transferência de tecnologia da aeronave será essencial à decisão de compra", avisa o ministro. E apresenta esse ponto como uma questão simples: "Ou abrem a tecnologia ou não levam".

O programa está sendo reavaliado", afirma Jobim, ao explicar o plano para escolha dos novos caças. "O trabalho se inicia com os estudos do Comando da Aeronáutica para definição dos requisitos da aeronave. A solução deverá ser sobreposta ao projeto de desenvolvimento nacional."

O tamanho da frota pretendida pela Força é estimado em 36 aviões e os recursos do investimento, da ordem de US\$ 2,2 bilhões. Jobim, porém, alerta para o fato de ainda não haver deliberação sobre esses números. "Não há decisão alguma sobre valores ou quantidade de aeronaves a serem adquiridas. Isso se dará por meio da Estratégia Nacional de Defesa, que será apresentada no dia 7 de setembro de 2008."

A demanda sobre a tecnologia está longe de ser singela. Os fabricantes de caças de 5ª geração travam uma luta feroz com seus governos, restritivos quanto à cessão de informações consideradas sensíveis e que possam eventualmente chegar às mãos de grupos hostis.

A rigor, apenas os prováveis concorrentes russos e franceses é que se dispõem a incluir a tecnologia no negócio.

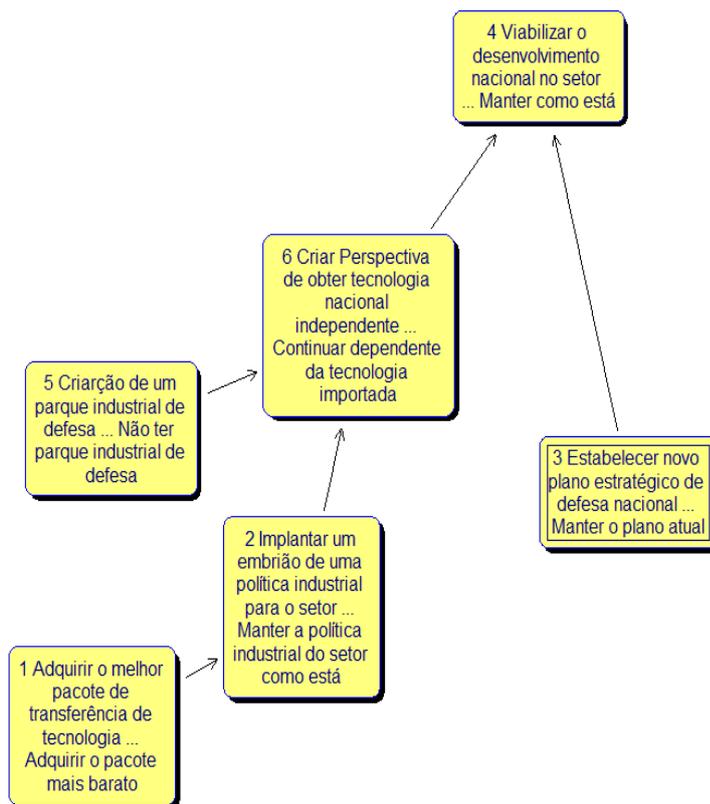


Fig. 3. Mapa Cognitivo individual do ministro Jobim

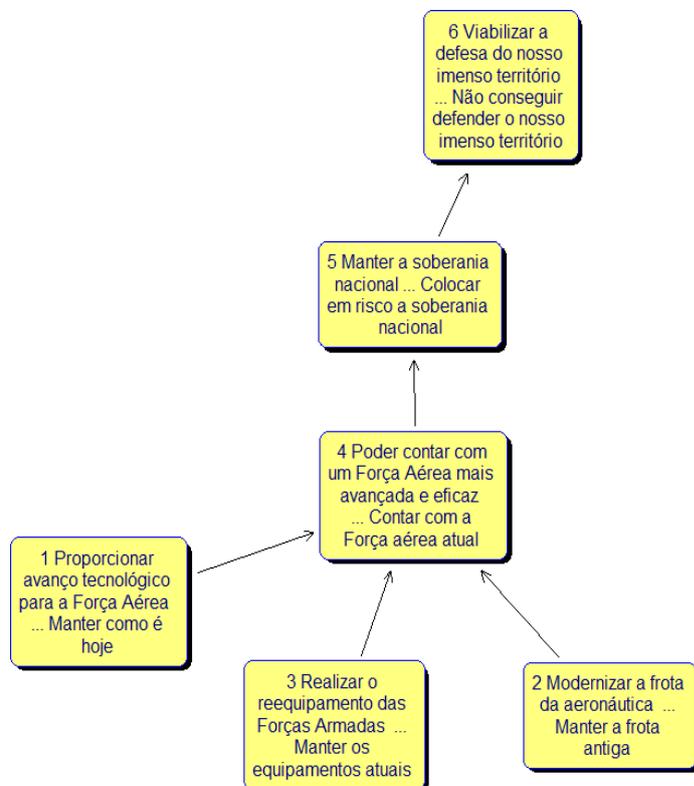


Fig. 4. Mapa Cognitivo individual do presidente Lula

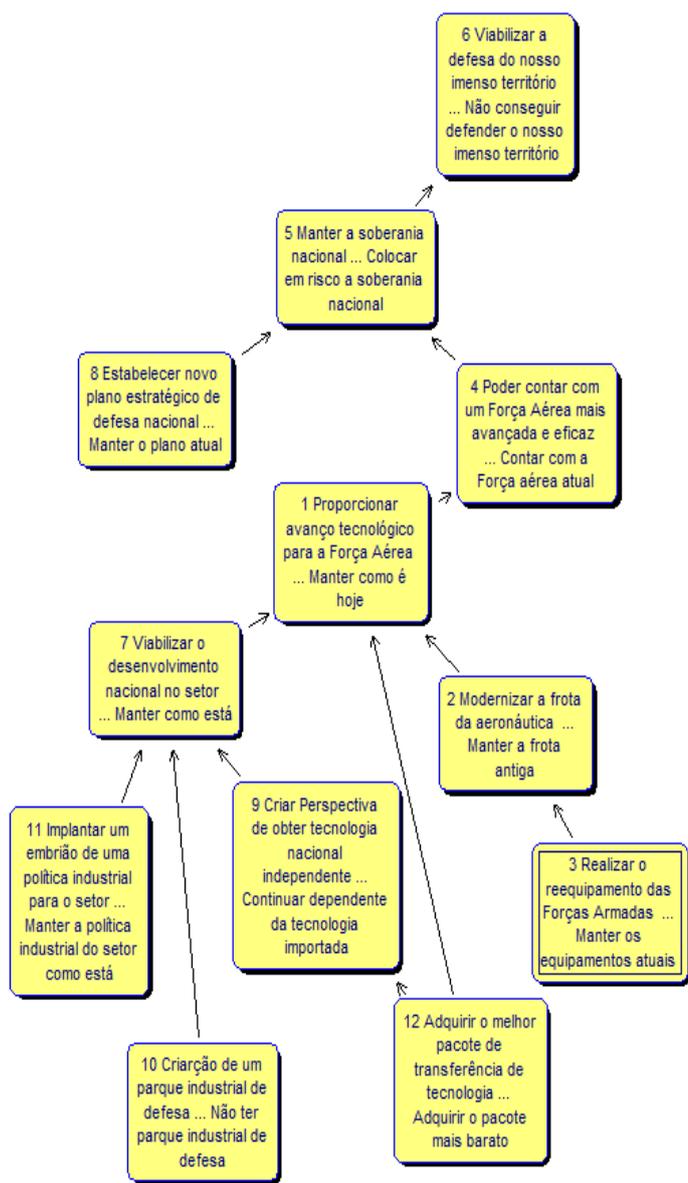


Fig. 5. Mapa agregado dos decisores

REFERÊNCIAS

- [1] Rosenhead, J.; Mingers, J. Rational analysis for a problematic world: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. 375p. 2. ed. West Sussex: John Wiley & Sons, 2001.
- [2] Ensslin, R. S. A estruturação no Processo decisório de Problemas multicritérios complexos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 1996.
- [3] Ensslin, L.; Montibeller Neto, G.; Noronha, S. M. Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.
- [4] Keeney, R.L., "Creativity in decision making with value focused thinking" *Sloan Management Review* 35 4, 33-41, Cambridge, 1994
- [5] Keeney R.L., *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision-Making*. Harvard University Press: Cambridge
- [6] Corrêa, E.C. Construção de um modelo multicritério de apoio ao processo decisório. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 1996.
- [7] Lima, A. S. Proposta de método para modelagem de critérios de priorização de projetos de pesquisa e desenvolvimento aeroespaciais. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – Área de Produção) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos-SP, 2008.
- [8] Bana e Costa, C. A. Structuration, construction et exploitation d'un modele multicritère d'aide à la decision. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1992.
- [9] Belton, V. e Stewart, T. Multiple Criteria Decision Analysis, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [10] Bougon, M. Uncovering cognitive maps: The Self-Q Technique. In G. Morgan (Org.), *Beyond method* (pp.160-72). Newbury Park: Sage, 1986
- [11] Cossette, P., & Audet, M., Qu'est-ce qu'une carte cognitive? In P.Cossette (Org.), *Cartes cognitives et organisations* (pp.13-33). Quebec: Les Presses de l'Université Laval et les Éditions ESKA, 1994
- [12] Bastos, A. V. B. Mapas Cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos, *Estudos de Psicologia Número Especial*, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.
- [13] Gomes, L. F. A. M; Gomes, C. F. S.; Almeida, A. T. *Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério*, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- [14] Eden, C. On the nature of cognitive maps. *Journal of Management Studies*, 29 (3), 261-265 , 1992
- [15] Montibeller Neto, G. Mapas Cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996
- [16] Jardim, S. B., Mapas Cognitivos: um caminho para construir estratégias. *Revista Acadêmica da Fac PUCRS*, Porto Alegre, 12 (1), 89-115, 2001