



ISSN 2175-6295 Rio de Janeiro- Brasil, 12 e 13 de agosto de 2010

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO COGNITIVO A UM PROBLEMA DE DECISÃO DO SETOR AEROESPACIAL DE DEFESA DO BRASIL

Paloma Ribeiro dos Santos (ITA) paloma@ita.br
Rocio Soledad Gutierrez Curo (ITA) rocio@ita.br
Mischel Carmen Neyra Belderrain (ITA) carmen@ita.br

Resumo:

Atualmente, as empresas têm interesse por adotar novas estratégias metodológicas, colocando em prática a cognição administrativa como ferramenta de crescente interesse para captar a natureza dos seus problemas. Dessa maneira, o presente artigo está apoiado em uma revisão da literatura sobre mapeamento cognitivo da Metodologia de Análise e Desenvolvimento de Opções Estratégicas (SODA), apresentando uma aplicação na estruturação de um problema de decisão em grupo. Foram construídos mapas cognitivos a partir dos depoimentos escritos por pessoas conhecedoras da situação brasileira, sob a ótica de decisão entre comprar ou desenvolver tecnologias aeroespaciais no Setor Aeroespacial de Defesa Brasileiro. Como resultado obteve-se a estruturação do problema, analisando de forma tradicional e avançada, chegando à construção de uma estrutura de árvore de Pontos de Vista Fundamentais que servirão como base para definição de critérios relevantes na avaliação de possíveis ações.

Palavras-chave: Mapeamento Cognitivo, Métodos de Estruturação de Problemas, Setor Aeroespacial de Defesa.

Abstract:

Nowadays, companies are interested in adopting new methodological strategies, putting into practice the administrative cognition as a tool of growing interest to capture the nature of their problems. That is why, this article is supported by a review of the literature on cognitive mapping of the Strategic Options Development and Analysis (SODA) Methodology, presenting an application about the structuring problem for decision in group. Cognitive maps were constructed from statements written by people knowledgeable of the Brazilian situation, from the perspective of decision between buying or developing aerospace technologies in the Brazilian Aerospace and Defense Sector. The result was the structuring of the problem, by the traditional and advanced analysis, reaching the construction of a tree structure of fundamental points of view that will serve as the basis for defining the relevant criteria in the evaluation of possible actions.

Key-word: Cognitive Mapping, Problem Structuring Methods, Aerospace Sector of Defense.

INTRODUÇÃO

As aplicações da Metodologia de Análise e Desenvolvimento de Opções Estratégicas (SODA), através dos mapas cognitivos, vêm crescendo e ganhando espaço dentro da estruturação de problemas de decisão das organizações, devido a sua utilidade em esclarecer o problema e ajudar aos tomadores de decisão a pensar e expor seus valores e objetivos, antes de escolher qualquer alternativa de decisão.

O presente trabalho tem como objetivo aplicar o mapeamento cognitivo para estruturar um problema de decisão da Força Aérea Brasileira (FAB), obtendo uma estrutura de árvore de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) mediante a utilização dos depoimentos extraídos do trabalho abordado por Silva (2008). Este problema trata-se de uma decisão da FAB entre comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa do Brasil.

O artigo está estruturado em 4 seções. A Seção 2 descreve a fundamentação teórica relacionada à identificação do contexto decisório e à estruturação de problemas, abordando o método SODA, o qual utiliza o mapa cognitivo como técnica de modelagem, focando o conceito, construção de mapas cognitivos individuais, mapa agregado e congregado, e por último, a análise do mapa congregado para obter os PVFs. A Seção 3 apresenta o estudo de caso, mostrando de forma geral a situação brasileira quanto às tecnologias do setor aeroespacial de defesa, a construção do mapa cognitivo e análise, onde se descreve o contexto decisório, se estrutura e se avalia o problema mediante o mapeamento cognitivo do método SODA. Por último, na Seção 4 são apresentadas as conclusões do trabalho.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Identificação do Contexto Decisório

Conforme Mingers e Rosenhead (2004), problemas não-estruturados são caracterizados pela existência de múltiplos atores, múltiplas perspectivas, interesses de difícil mensuração e/ou conflituosos e incertezas-chave.

Segundo Ensslin et al. (2001), para a identificação do contexto decisório, é necessário a identificação dos atores envolvidos no processo decisório, a escolha dos decisores, a definição das ações disponíveis e da problemática de referência.

De acordo com Corrêa (1996), antes de iniciar as atividades de apoio à tomada de decisão, deve-se especificar sobre quais termos está definido o problema. Segundo Roy (1981), Roy (1996) e Bana e Costa (1995), tem-se cinco problemáticas de referência:

- Problemática da escolha ($P\alpha$): Esta abordagem visa selecionar uma alternativa ou um conjunto de alternativas dentro de várias propostas.
- Problemática da alocação em categorias ($P\beta$): Se categorizam as alternativas em categorias pré-definidas disponíveis, de acordo com elementos semelhantes de classificação delas.
- Problemática da ordenação ($P\gamma$): Utilizada quando há o propósito de estabelecer a prioridade das alternativas existentes.
- Problemática da descrição ($P\delta$): Descreve formalmente as alternativas e suas características.
- Problemática da rejeição absoluta ($P.\beta^0$): Reduz o número de ações a serem avaliadas e permite considerar aspectos que não são compensatórios.

A definição de qual problemática de referência usar depende do tipo de problema dos decisores, influenciando na definição de quais critérios serão utilizados.

2.2. Estruturação de Problemas

A estruturação do problema é considerada como um processo que começa com um problema complexo não estruturado (entrada), e termina com uma formulação conjunta do

problema, direcionando para soluções (resultado significativo). Além disso, a interação, as percepções do problema e o conhecimento, são elementos centrais no processo de estruturação do problema.

Em um problema de decisão em grupo, o objetivo da estruturação do problema não é alcançar um consenso entre os decisores sobre a base de conhecimento e critérios normativos, o objetivo é que os participantes alcancem um acordo sobre a formulação do problema, suas soluções e resultados significantes.

De acordo com Eden e Ackerman (2006), os três principais Métodos de Estruturação de Problemas (PSM) são: SCA (Strategic Choice Approach), SODA (Strategic Options Development and Analysis) e SSM (Soft Systems Methodology). Segundo esses autores, tais métodos vão além da estruturação do problema e procuram facilitar os acordos para pôr em prática ações.

2.2.1 Strategic Options Development and Analysis (SODA)

A metodologia de Análise e Desenvolvimento de Opções Estratégicas (*Strategic Options Development and Analysis – SODA*) é uma abordagem desenvolvida por Eden (1989). Tem suas raízes na Pesquisa Operacional *Soft* e psicologia cognitiva.

SODA é um Método de Estruturação de Problemas (PSMs) que utiliza o mapeamento cognitivo como modelagem para obter e registrar visões individuais de uma situação ou problema para melhor entendê-lo, considerando os membros individuais do grupo e conceitualizando os diferentes pontos de vista relacionados ao problema mediante a construção de mapas cognitivos individuais.

2.2.2 Mapas Cognitivos

Conforme Chaplin (1985), a cognição é um conceito geral que alcança todas as formas de conhecimento, incluídos a percepção, o raciocínio e o julgamento. Os mapas cognitivos são representações gráficas, resultados da interpretação mental sobre um problema, baseados na teoria da construção da personalidade e que compreende como os seres humanos pensam e raciocinam a respeito de sua experiência. (KELLY, 1955)

Para Montibeller (2000), um mapa cognitivo é definido como uma hierarquia de conceitos, relacionados por ligações de influência entre conceitos meios e fins. Segundo Ackermann et al. (2004), essa técnica é usada para estruturar e analisar os problemas, os quais podem ser mapeados através de entrevistas verbais ou documentadas.

Para construir um mapa cognitivo formalmente, é necessário seguir uma sequência de etapas que são descritas por Ensslin et al. (2001):

- **Definição de um rótulo para o problema:** Encontrar o nome que descreva o problema em questão, de modo que os decisores o considerem adequado, delimitando assim o contexto decisório de acordo com os aspectos mais relevantes envolvidos com a resolução do problema do decisor.
- **Definição dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs):** Servem como início para o desenvolvimento do mapa e estão constituídos por objetivos, valores dos decisores, metas, ações, opções e alternativas. Quanto mais EPAs, mais rico será o mapa.
- **Construção de cada conceito a partir dos EPAs:** Cada conceito que é construído a partir do EPA está baseado nas ações que o contexto sugere, explicitando-o em verbo infinitivo. É importante também considerar o pólo oposto psicológico e não o lógico, ou seja, considerando o contexto do problema e não somente os opostos naturais do verbo. Cada conceito deve ser o mais abreviado possível, buscando sempre manter as palavras e frases utilizadas pelo decisor.
- **Construção da hierarquia de conceitos:** Após definir os conceitos, é importante relacionar por meio de ligações de influência, aos fins aos quais ele se destina e os

meios para chegar a esse conceito, fazendo as seguintes perguntas: “Por que é importante esse conceito?” e “Como você poderia obter tal conceito?”, respectivamente.

Os mapas cognitivos usados para estruturar um problema de decisão em grupo, são elaborados seguindo regras específicas, considerando os passos necessários descritos por Eden e Ackermann (1998), Ensslin et al. (1998), Montibeller Neto (1996) e Bana e Costa (1992).

Após a construção dos mapas cognitivos individuais de cada pessoa envolvida no problema em questão, esses mapas devem ser agrupados pelo facilitador, mediante a união dos conceitos similares que transmitam as mesmas idéias e relacionando os conceitos que sejam relacionáveis, formando assim, um mapa agregado. Por exemplo, a Figura 1 mostra a representação de quatro mapas cognitivos individuais representados como peças, que são unidos para formar uma só peça.

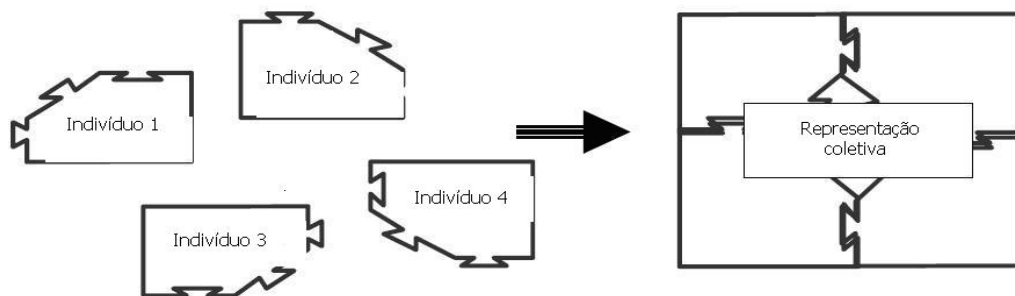


Figura 1 - Representação de quatro mapas individuais formando um mapa agregado.

Fonte: Adaptado de Bouzdine-Chameeva et al. (2001)

A agregação desses mapas é apresentada ao grupo ou aos representantes dos tomadores de decisão, pelo facilitador. Essas pessoas vão adicionar, modificar ou reduzir os conceitos que considerem não relevantes para o problema em questão, e relacionarão os conceitos por meio das ligações de influência, conduzindo a um sistema de valores enriquecido, que representa a estrutura cognitiva do grupo, também chamado como: mapa congregado.

Uma vez que o mapa cognitivo congregado foi construído, procede-se à avaliação do mesmo. Segundo Ensslin (2001), para que se possam identificar os PVFs do problema, é necessário realizar uma análise da estrutura e do conteúdo do mapa cognitivo identificando mediante a observação, a forma do mapa, as linhas de argumentação, determinando através da análise de conteúdo destes, os ramos, e assim gerando um eixo de avaliação do problema.

A análise do problema conforme Ensslin (2001) pode ser de dois tipos: tradicional e avançada. A primeira análise permite a compreensão do mapa cognitivo, e gerenciar sua complexidade, e a segunda possibilita identificar os eixos da avaliação do problema, levando em conta a forma e o conteúdo do mapa cognitivo. Dessa maneira, as duas análises cumprem uma seqüência e se complementam entre si.

2.2.3. Análise Tradicional:

Na análise tradicional têm-se as seguintes observações:

- Hierarquia de conceitos meios – fins: Permite compreender as relações existentes entre os meios disponíveis aos decisores e os fins que eles aspiram alcançar, sendo os meios uma forma de obter os fins respectivos.
- Conceitos cabeças e caudas: Os conceitos cabeças do mapa são aqueles que não têm flechas saindo deles, somente chegando neles, revelando os objetivos, fins, resultados e valores fundamentais dos decisores. Em contrapartida, as caudas são aqueles que têm flechas saindo deles, mas não chegando neles, mostrando os meios, ações, alternativas e opções de onde podem ser obtidos os conceitos

cabeças do mapa. Todos eles indicam os aspectos que devem ser considerados na hierarquia de conceitos.

- Laços de realimentação: Consiste quando um conceito meio influencia um conceito fim, que influencia também aquele mesmo conceito meio, ocasionando uma retroalimentação dos conceitos.
- *Clusters*: Para identificá-los visualmente, se agrupam os conceitos que estão relacionados de acordo com a área de interesse do decisor e ao conteúdo dos conceitos, segundo a visão do facilitador. Dessa maneira, cada *cluster* pode ser analisado como um mapa independente, reduzindo a complexidade do mapa cognitivo original, e permitindo fazer uma análise do conteúdo separadamente, como ilustrado na Figura 2.

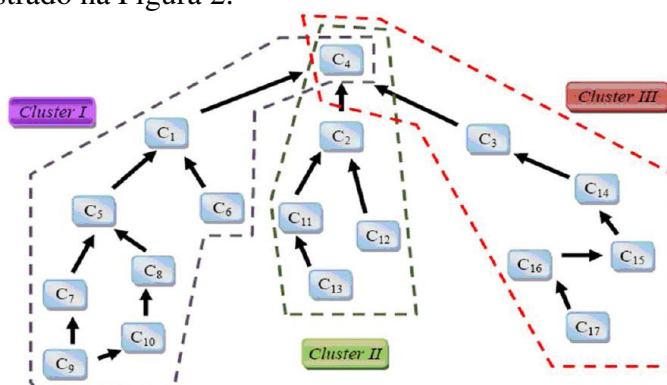


Figura 2 - Representação dos *clusters*.

Fonte: Lima (2008)

2.2.4. Análise Avançada

Segundo Ensslin et al (2001), depois de identificar a hierarquia de meios e fins, os conceitos cabeças e caudas, os laços de realimentação e *clusters*, é importante analisar:

- Linhas de Argumentação: Constituídas por um conjunto de conceitos que são influenciados e hierarquicamente superiores a um conceito cauda. Uma linha de argumentação começa com um conceito cauda e termina em um conceito cabeça que é um fim para aquele conceito meio. Para a Figura 2, por exemplo, são identificadas seis linhas de argumentação: (C9-C7-C5-C1-C4), (C9-C10-C8-C5-C1-C4), (C6-C1-C4), (C13-C11-C2-C4), (C12-C2-C4), (C17-C16-C15-C14-C3-C4).
- Ramos: constituídos por uma ou mais linhas de argumentação que demonstrem preocupações similares sobre o contexto de decisão.

Depois de realizadas as análises, é necessário encontrar no mapa o conjunto de PVFs. Para conhecê-los deve-se verificar o cumprimento das propriedades: Essenciabilidade, controlabilidade, mensurabilidade, operacionalidade, isolabilidade, compreensividade, não redundância, e ainda devem ser concisos e completos, para construir a estrutura de árvore dos Pontos de Vista Fundamentais.

2. ESTUDO DE CASO

Segundo Cambeses (2009), o Brasil está interessado em defender, assumir responsabilidades e desempenhar um papel na segurança e defesa do país, a nível hemisférico e mundial. O primeiro objetivo da política de defesa deve ser a de assegurar a defesa dos interesses vitais da nação contra qualquer ameaça estranha, defendendo com ênfase e determinação a fronteira entre os interesses vitais e os interesses estratégicos.

Assim, o setor aeroespacial de defesa aborda o desenho, fabricação, comercialização e manutenção das aeronaves, naves espaciais e foguetes de defesa, sendo uma atividade relacionada ao setor econômico da indústria aeronáutica e espacial, que está estreitamente ligado às atividades de fornecimento de materiais militares.

Segundo Silva (2008), o Brasil apresenta uma defasagem tecnológica desses materiais, relacionada aos recursos tecnológicos fundamentais para uma operação de defesa de acordo aos desafios que ao país se impõem. Além disso, fica dependente da tecnologia importada em um mundo caracterizado por grandes incertezas e mudanças unilaterais de regras, não parecendo ser uma postura estratégica muito coerente. Cruz (2006) acrescenta ainda que o desenvolvimento da dualidade tecnológica contribui para o fortalecimento e modernização do parque produtivo nacional, constituindo assim, um meio para incrementar o aporte de recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento militar, e da mesma forma, contribui para aproximar a sociedade civil e as empresas dos problemas de defesa.

Considerando as opiniões de Cambeses (2009), Silva (2008) e Cruz (2006) têm-se que existe o interesse em proteger à nação, e que existe uma problemática quanto às decisões que envolvem o investimento das tecnologias utilizadas no setor aeroespacial de defesa brasileiro.

3.1. Descrição do Caso

O presente trabalho se concentrou no problema de decisão do setor aeroespacial de defesa explicitada por Silva (2008), o qual trata de uma decisão entre comprar ou desenvolver tecnologias para esse setor.

3.2. Identificação do Contexto Decisório

- **Atores envolvidos no processo decisório:** Os atores envolvidos no caso de estudo são os considerados na Tabela 1, os quais são os autores dos depoimentos considerados, o autor Silva (2008) que atuou como “decisor” neste trabalho, e os facilitadores que são os autores do presente estudo.
- **Escolha dos decisores:** Como neste caso particular a estruturação de problemas foi elaborada através de depoimentos de diversas pessoas de difícil contato, optou-se por utilizar o próprio autor do artigo como decisor para validar o mapa agregado.
- **Definição das ações disponíveis:** Comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa do Brasil.
- **Definição da problemática de referência:** Para este caso é a de descrição, pois se restringe a estruturar o problema para descrever as alternativas e suas características.

Tabela 1: Autores envolvidos no processo decisório

AUTOR DE DEPOIMENTO	FUNÇÃO (2008)
Samuel Pinheiro Guimarães	Secretário-Geral das Relações Exteriores
Helio Jaguaribe	Sociólogo, membro do Instituto de Estudos Políticos e Sociais
Celso L. N. Amorim	Ministro das Relações Exteriores
General Rui Monarca da Silveira	General-de-Brigada, Subchefe do Estado-Maior do Exército
Ozires Silva	Ex-ministro e fundador da Embraer
Roberto Amaral	Cientista político, ex-Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3. Estruturação do problema

Para melhor entender o problema de decisão, optou-se por utilizar o mapeamento cognitivo como metodologia, identificando os objetivos e valores do problema encontrados em depoimentos de diversos profissionais, conhecedores da situação brasileira em termos de tecnologias aeroespaciais, os quais foram extraídos do trabalho de Silva (2008). A partir destes depoimentos, foram construídos os mapas cognitivos individuais, para em seguida, o mapa cognitivo agregado, o qual foi avaliado pelo autor Silva (2008) obtendo desta forma o mapa cognitivo congregado.

3.3.1. Construção do Mapa Cognitivo

1º Passo: Construção de Mapas Individuais

Para a construção do mapa cognitivo congregado foram escolhidos seis depoimentos contidos no artigo de Silva (2008). Estes depoimentos foram feitos sob a ótica de decisão entre comprar ou desenvolver tecnologias aeroespaciais. A Tabela 1 apresenta os autores dos depoimentos escolhidos neste trabalho, bem como as funções que exerciam em 2008, ano de realização do trabalho de Silva (2008).

Para cada depoimento um mapa cognitivo foi construído. Os conceitos relacionados com o problema de decisão foram retirados das declarações de cada depoimento. O mapa individual construído a partir do depoimento de Celso Amorim pode ser visto na Figura 3.

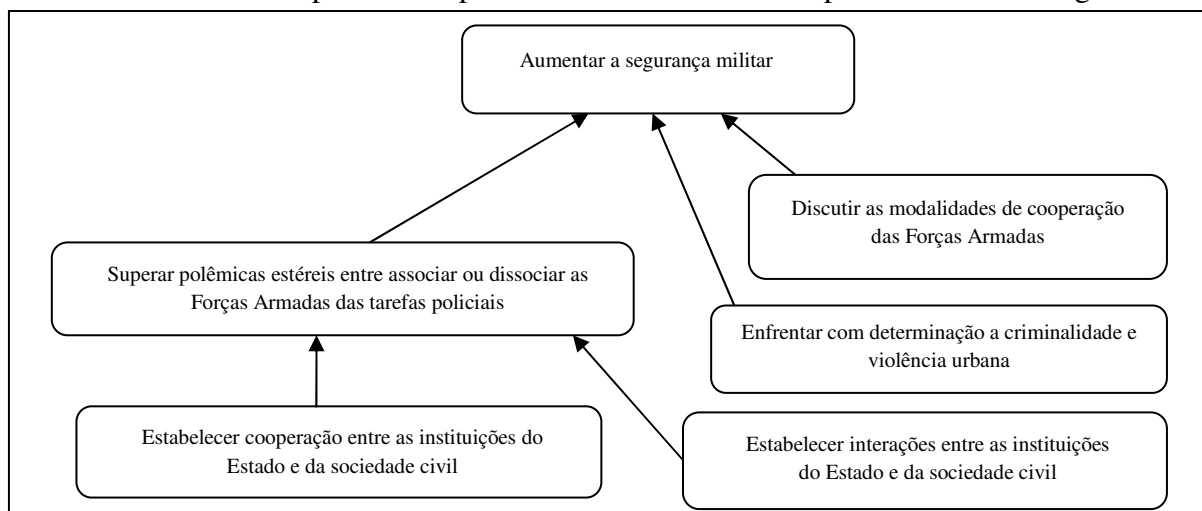


Figura 3 – Mapa individual do depoimento de Celso L. N. Amorim.

Fonte: Elaborado pelos autores

2º Passo: Construção do Mapa Agregado

O mapa agregado foi obtido com a junção dos seis mapas individuais através de ligações de influência entre os conceitos, representando todas as idéias expostas pelos atores. Cada mapa individual foi ligado com os demais através de setas indicando relacionamentos entre os conceitos, formando uma hierarquia de conceitos meios e fins. Para identificar as relações de influência entre os conceitos meios e fins, utilizou-se a técnica abordada por Ensslin et. al. (2001) onde cada conceito foi analisado para verificar se existia algum outro conceito que fosse a razão de sua existência (conceitos fins) ou, se por outro lado, fosse o meio para atingi-lo. Todas as setas indicam influência positiva nos conceitos sem considerar o pólo oposto em nenhum dos conceitos, neste trabalho somente conceitos primários foram considerados, devido à impossibilidade de se perguntar a cada autor de depoimento os conceitos opostos como sugerido por Ensslin et. al. (2001).

3º Passo: Construção do Mapa Congregado

Após a construção do mapa agregado, o próximo passo foi obter o congregado. O mapa agregado recebeu algumas modificações e inclusões, devido à análise do decisor, transformando-se no mapa congregado que se encontra no Anexo 1.

4º Passo: Análise do Mapa Congregado

O mapa congregado foi analisado de forma tradicional e avançada. Na análise tradicional foram observados os seguintes aspectos:

- **Hierarquia de conceitos meios – fins:** Observar os conceitos meios e fins foi necessário para interpretar as relações de influência entre os conceitos.

- **Conceitos cabeças e caudas:** O único conceito “cabeça” do mapa congregado está indicado com o número 1, no alto do mapa. Este conceito foi abordado como o objetivo principal que leva a decidir entre comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa do Brasil. Os conceitos “caudas” estão no mapa congregado do Anexo 1 com os seguintes números: 11, 10, 9, 7, 13, 19, 22, 24, 29, 27, 36, 34, 42, 43, 50, 46, 52, 57, 56 e 59. Todos esses conceitos são meios para atingir aos objetivos estratégicos ou fundamentais dos decisores.
- **Laços de realimentação:** Não foi encontrado nenhum laço de realimentação no mapa.
- **Clusters:** Foram identificados quatro *clusters* no mapa: Segurança, Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa, Preservação da Soberania Nacional e Parceria Internacional. Todos os clusters estão indicados com cores diferentes no mapa do Anexo 1.

Depois da análise tradicional, foi feita a análise avançada, verificando as linhas de argumentação e ramos identificados no mapa congregado, que são apresentas na tabela 2.

- **Linhas de Argumentação:** Foram encontradas 28 linhas de argumentação, nomeados como: A1, A2, A3,..., A28.
- **Ramos:** Foram listados 10 ramos diferentes de acordo com o conteúdo dos conceitos, nomeados como: RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI e RJ. São mostrados na tabela 2 e Anexo 1.

Os conceitos seguintes identificados com um “C” seguidos da numeração são os candidatos a PVFs encontrados no mapa:

Cluster: Segurança

C6 - Aumentar a segurança militar.

Cluster: Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa

C14 - Ampliar a indústria de equipamentos e material militar.

C38 - Adotar medidas macroeconômicas apropriadas para ampliar a capacidade tecnológica.

Cluster: Preservação da Soberania Nacional

C44 - Ter desenvolvimento científico-tecnológico industrial.

Cluster: Parceria Internacional

C53 - Aproveitar exercícios conjuntos e intercâmbios doutrinários entre países.

Todos esses conceitos foram avaliados sobre o cumprimento das propriedades fundamentais para identificar os PVFs. O Anexo 2 apresenta a análise de cada PVF sob a ótica de seis das nove propriedades que os definem como PVFs. Além dessas propriedades, os PVFs foram analisados para saber se eles eram não-redundantes, concisos e completos, completando assim as nove propriedades. Como resultado se obteve que todos eles cumprem as características estabelecidas por Ensslin *et al.* (2001) e portanto são considerados PVFs.

Tabela 2: Separação dos conceitos em *clusters*, ramos e linhas de argumentação.

<i>Cluster</i>	Ramo	Linha de Argumentação	Sequência de Conceitos (→)
Segurança	RA	A1	11-8-6-2-1
Segurança	RA	A2	10-8-6-2-1
Segurança	RA	A3	9-6-2-1
Segurança	RA	A4	7-6-2-1
Segurança	RB	A5	13-12-2-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RC	A6	19-18-17-16-15-14-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RC	A7	22-20-18-17-16-15-14-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RC	A8	22-21-18-17-16-15-14-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RD	A9	24-23-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RD	A10	29-26-25-23-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RD	A11	27-25-23-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RE	A12	29-26-25-32-31-30-3-1

Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RE	A13	27-25-32-31-30-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RD	A14	36-28-25-23-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RE	A15	36-28-25-32-31-30-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RE	A16	36-35-33-32-31-30-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RE	A17	34-32-31-30-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RF	A18	42-41-39-38-37-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RF	A19	42-41-40-38-37-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RF	A20	43-41-39-38-37-3-1
Desenvolvimento Tecnológico no Setor de Defesa	RF	A21	43-41-40-38-37-3-1
Preservação da Soberania Nacional	RG	A22	50-44-4-1
Preservação da Soberania Nacional	RH	A23	50-49-48-47-4-1
Preservação da Soberania Nacional	RH	A24	46-45-49-48-47-4-1
Preservação da Soberania Nacional	RI	A25	52-51-47-4-1
Parceria Internacional	RJ	A26	57-55-54-53-5-1
Parceria Internacional	RJ	A27	56-55-54-53-5-1
Parceria Internacional	RJ	A28	59-58-54-53-5-1

Fonte: Elaborado pelos autores

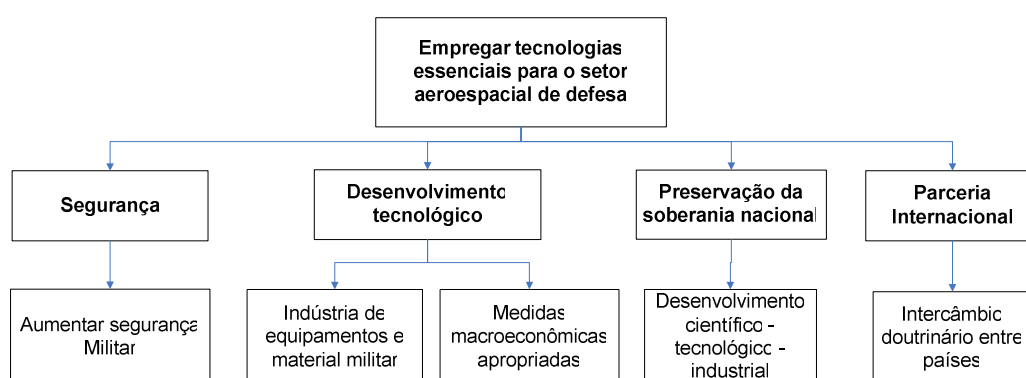


Figura 4 – Estrutura de árvore de candidatos a PVFs.

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o conjunto de PVFs já definidos, é possível continuar o estudo focando nestes pontos como objetivos mais importantes do problema. Este trabalho se restringiu a estruturar o problema e chegar à estrutura de árvore de PVFs, obtendo também uma estrutura hierárquica de um modelo multicritério.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o apresentado, o uso do mapeamento cognitivo possibilitou alcançar o objetivo proposto, mostrando-se como uma estratégia metodológica para explicitar a estruturação da problemática de decisão do Setor Aeroespacial de Defesa, constituindo-a como um instrumento de pesquisa baseada na perspectiva cognitivista através de construtos mentais de forma individual e coletiva, obtidos dos depoimentos escritos, fortalecendo assim seu papel na tomada de decisões e ações dos decisores.

O trabalho apresentado evidenciou entre outras áreas, a importância do desenvolvimento da indústria nacional militar como ponto fundamental para adquirir desenvolvimento tecnológico e preservar a soberania nacional, assim como no artigo de Silva (2008) que concluiu mostrando a necessidade do apoio à indústria nacional militar como estratégia para autonomia neste setor.

A aplicação do mapeamento cognitivo em grupo, construindo os mapas cognitivos individuais, agregado e finalmente o congregado, permitiu descrever e analisar de forma conjunta os pontos de vista, os quais foram obtidos por meio dos depoimentos considerados.

Sugere-se para futuro trabalho continuar o Processo de Apoio à Decisão utilizando uma Metodologia Multicritério. Sugere-se também a continuação das aplicações do

mapeamento cognitivo em distintas áreas como apoio à estruturação de problemas de decisão em grupo, mediante documentações.

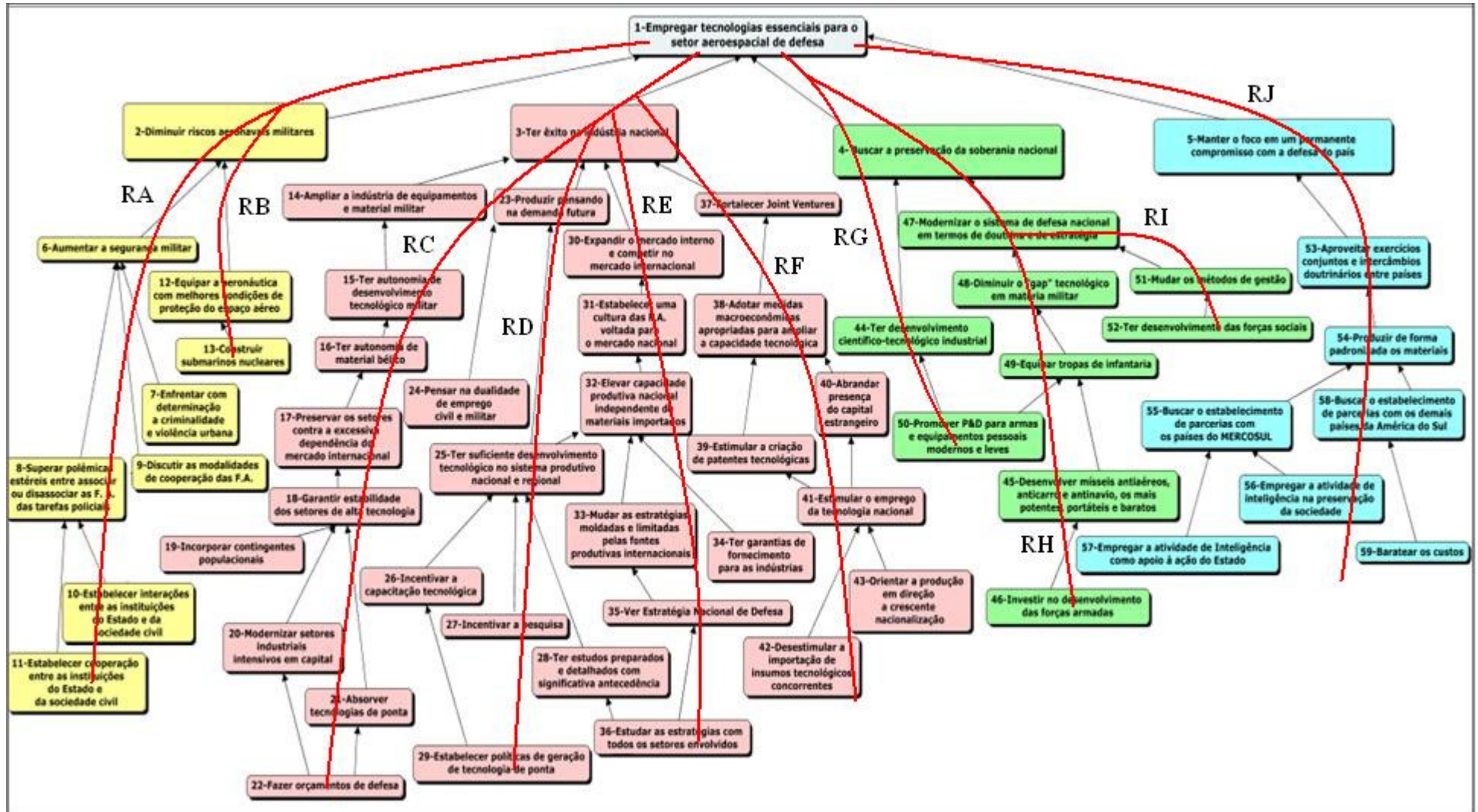
AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do professor pesquisador Luiz Maurício de Andrade da Silva, em participar deste trabalho atuando como decisor, sem o qual não seria possível chegar ao mapa congregado. Agradece-se também a CAPES e ao CNPq que são responsáveis pelo subsídio da pesquisa dos autores.

REFERÊNCIAS

- ACKERMANN, F.; EDEN, C.; CROPPER, S.** Getting Started with Cognitive Mapping. 2004
- BANA E COSTA, C. A.** Structuration Construction et Exploitation d'un Modele Multicritere d'aide à la Decision. Lisboa-Portugal. Tese (doutorado). Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. 1992.
- BANA E COSTA, C. A.** Processo de Apoio à Decisão: Problemáticas, Actores e ações. Apóstila do Curso de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão. ENE, UFSC, Florianópolis, 1995.
- BOUZDINE-CHAMEEVA T.; DURRIEU F.; MANDJÁK T.** Cognitive Mapping Methodology for Understanding of Business Relationship Value. University of Economic Sciences and Public Administration. 2001
- CAMBESES, M. J.** As Forças Armadas e a Política de Defesa Nacional. The Armed Forces and the National Defense Politics. Rev. UNIFA, Rio de Janeiro, 2009.
- CHAPLIN, J. P.** Dictionary of Psychology. New York, Dell, 1985.
- 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.
- CRUZ, E. L. V.** Tecnologia militar e indústria bélica no Brasil. Security and Defense Studies Review. Vol. 6, No 3. 2006
- EDEN, C.** Using Cognitive Mapping for Strategic Options Development and Analysis (SODA). 1989.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F.** Making Strategy. London. Sage publications Ltd. 1998.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F.** Viewpoint. Where next for problem structuring methods. Journal of the Operational Research Society, v. 57, n. 7, p. 766-768, 2006.
- ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G. N.; NORONHA, S.** Apoio à decisão: metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 296 p. 2001.
- ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G. N.; ZANELLA, I. J.; NORONHA, S. M. D.** Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão. Santa Catarina. LabMCDA. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- KELLY, G.A.** The Psychology of Personal Constructs. Norton, New York. 1955.
- 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.
- MINGERS, J.; ROSENHEAD, J.** Problem structuring methods in action. European Journal for Operational Research, v. 152, p. 530-554, 2004.
- MONTIBELLER, G. N.** Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas, Dissertação (mestrado), Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. 1996.
- MONTIBELLER, G. N.** Mapas cognitivos difusos para o apoio a decisão: Uma metodologia integrada para construção de problemas e exploração do impacto de alternativas nos valores do tomador de decisão. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2000.
- ROY, B.** The optimization Problem Formulation: Criticism and Overstepping. Journal of Operational Research Society, v. 32, n.6, p. 427 – 436, 1981.
- ROY, B.** Multicritério Methodology for Decision Aiding. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- SILVA, L. M. A.** Análise da decisão “comprar ou fazer” em tecnologias essenciais para o setor aeroespacial de defesa. X Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa, 2008.

Anexo 1: Mapa Cognitivo Congregado



Legenda de clusters: Segurança; Desen. Tecnológico no Setor de Defesa; Preserv. da Soberania Nacional; Parceria Internacional

Anexo 2: Análise do cumprimento das propriedades dos PVFs

PVF	É essencial?	É controlável?	É mensurável ?	É operacional?	É isolável?	É compreensível ?
Aumentar segurança militar	Sim, porque a motivação de esperar aumentar a segurança militar leva a busca por empregar novas tecnologias no setor aeroespacial de defesa.	Sim, pois a forma como se conseguirá o aumento da segurança militar depende da decisão de comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa.	Sim, é possível criar uma forma de medir o nível de segurança militar a partir da atuação militar.	Sim, porque é possível coletar informações que permitam medir o aumento da segurança militar.	Sim, pois pode-se interferir no nível de segurança militar sem alterar necessariamente nos outros PVF.	Sim, pois é possível entender claramente o significado do PVF.
Indústria de equipamentos e material militar	Sim, pois investir em indústria de equipamentos e material militar é uma maneira de criar novas tecnologias para o setor aeroespacial.	Sim, porque a criação de indústrias de equipamentos e material militar vai ser influenciado pela decisão de comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa.	Sim, pois os investimentos para criar ou desenvolver a indústria de equipamentos e material militar é possível de ser medido e conhecido.	Sim, se dispõe de informações para quantificar o desenvolvimento de indústrias de equipamentos e material militar .	Sim, pois a sua avaliação não interfere nos outros PVFs.	Sim, pois é entendível e claro o seu significado.
Medidas macroeconômicas apropriadas	Sim, porque o emprego de novas tecnologias vai requerer de medidas macroeconômicas apropriadas	Sim, porque considerar as medidas macroeconômicas apropriadas, dentro do setor aeroespacial de defesa, depende só da decisão de comprar ou desenvolver tecnologias.	Sim, pois pode ser feito um estudo que quantifique essas medidas macroeconômicas.	Sim, porque é viável obter informações para quantificar essas medidas macroeconômicas.	Sim, porque permite uma análise de forma independente com relação a outros PVFs	Sim, porque este PVF transmite uma idéia de fácil entendimento.
Desenvolvimento científico - tecnológico - industrial	Sim, porque o emprego de novas tecnologias vai necessitar do desenvolvimento científico - tecnológico - industrial	Sim, pois a forma como se conseguirá o desenvolvimento científico - tecnológico - industrial dentro do setor aeroespacial de defesa, depende só da decisão de comprar ou desenvolver tecnologias.	Sim, porque se pode especificar, sem ambigüidade, uma quantidade por ano do desenvolvimento científico - tecnológico - industrial	Sim, porque é viável obter informações para quantificar essas medidas macroeconômicas.	Sim, porque permite uma análise de forma independente com relação a outros PVFs, pelo fato que considera-se os aspecto científico.	Sim, porque este PVF transmite uma idéia de fácil entendimento.
Intercâmbio doutrinário entre países	Sim, porque o intercâmbio doutrinário entre países vai incentivar a compra ou desenvolvimento das tecnologias.	Sim, porque o intercâmbio doutrinário entre países vai ver-se influenciado só pela decisão de comprar ou desenvolver tecnologias para o setor aeroespacial de defesa.	Sim, porque se pode especificar, sem ambigüidade, uma quantidade para os intercâmbios doutrinários entre países, frente à decisão.	Sim, porque pode-se obter informações para quantificar os intercâmbios doutrinários entre países.	Sim, porque permite uma análise de forma independente com relação a outros PVFs	Sim, porque este PVF transmite uma idéia de fácil entendimento.