

Estruturação do Problema: Gerenciamento de Riscos do Veículo Lançador de Satélite

Moacyr Machado Cardoso-Junior <moacyr@ita.br>
Letícia Oliveira Fidelis <julianofidelis@yahoo.com.br>
Tiago José Menezes Gonçalves <tiagojmg@ita.br>
Mischel Carmen Neyra Belderrain <carmen@ita.br>

Resumo: O processo de gerenciamento de riscos envolve a fase de análise de riscos, que representa um momento de tomada de decisão por parte do decisor no processo. A tomada de decisão está ligada à percepção do risco, e atualmente utilizam-se no Brasil valores referenciais de julgamento, que no caso de projetos como o do Veículo lançador de Satélites – VLS, não são adequados, pois a complexidade é alta e existem muitas incertezas, uma vez que se trata de um desenvolvimento tecnológico. O presente trabalho buscou identificar os valores de um decisor e construir uma hierarquia entre esses valores, de forma a explicitar claramente os fatores que contribuem para a tomada de decisão. Utilizou-se a abordagem do Value Focused Thinking – VFT e do Mapa Cognitivo. Os resultados mostraram que a utilização das duas ferramentas de forma conjunta propiciou uma melhor explicação dos valores pela utilização dos pontos mais fortes de cada abordagem.

Palavras-chave: Estruturação de Problemas; Gerenciamento de Riscos; Mapa Cognitivo; Valores; Value Focused Thinking.

Structuring the Problem: Risk Management of Satellite Launch Vehicle

Abstract: The risks management process involves risks analysis phase which represents the making decision moment by the person involved in the process. This making decision concept is connected to risks perception (or feeling). Currently, Brazil uses reference values for judgment. In case of VLS project, this reference values are not accordingly, due to its high complexity and the questions involved in this technology development. The proposal of this research was identify decision value. In addition, this research building a hierarchy between these values in order to clearly explain the factors involved in the making decision. The Value Focused Thinking and a Cognitive Map was used as tools. The results demonstrated that using these tools together gives the better explanation of values by the stronger points of each approach.

Keywords: Structuring Decision Problem; Risks Management; Cognitive Maps; Values; Value Focused Thinking.

1. Introdução

O gerenciamento de riscos pode ser definido como a ciência e arte de antecipação, identificação, avaliação e tomada de decisão. A viabilidade da continuidade operacional de uma empresa dentro de padrões de segurança considerados como toleráveis, durante toda a sua vida útil, depende da tomada de decisão em aceitar ou não um risco (CETESB, 2002).

Na fase projetual de qualquer empreendimento é possível antecipar os perigos inerentes às decisões técnicas e administrativas adotadas. Também, nesta fase, é realizada a identificação dos perigos existentes na instalação/atividade e finalmente a avaliação das probabilidades de ocorrência e suas respectivas conseqüências em termos de gravidade.

Na fase de avaliação dos riscos do empreendimento além de critérios quantitativos aparecem os aspectos relacionados à percepção de risco da pessoa ou equipe responsável pela decisão de aceitação ou não da fase projetual.

No caso de aceitação do risco, a decisão tomada foi no sentido de que o risco é tolerável, portanto aparece o conceito do risco residual, que deve receber atenção especial para a questão do financiamento do risco, com as opções de autosseguro, autoadoção ou transferência para a seguradora externa. Novamente, nesta fase, a percepção do risco faz com que a operação da maioria das organizações fique vulnerável ao risco residual não sendo tratado adequadamente.

Finalmente, ainda, fazem parte do processo de tratamento do risco residual os programas de controle total de perdas, segurança de processo e de mitigação, que engloba basicamente o plano de gerenciamento de crise (CETESB, 2002).

Esta abordagem do gerenciamento de riscos é a base para os estudos de análise de risco realizado, atualmente no Brasil. Porém, o ponto central do processo está representado na avaliação do risco, isto é, definir se o mesmo é tolerável ou não. É necessário que o analista decisor possua uma visão clara, holística e sistêmica dos valores envolvidos nessa decisão.

Neste contexto o presente trabalho tem por objetivo geral identificar os valores e objetivos do Decisor em um cenário de análise de riscos no projeto do Veículo Lançador de Satélites – VLS, que representa um sistema complexo e com grandes incertezas. A idéia geral é de auxiliar o analista de risco no seu processo de tomada de decisão pela explicitação dos valores envolvidos ao longo do processo.

Os objetivos específicos do trabalho são testar e comparar a abordagem do *Value Focused Thinking* proposto por Keeney (1992) e o método do Mapa Cognitivo. Finalmente o trabalho pretende verificar a aderência dos valores do decisor às teorias de julgamento do risco utilizadas pelo *Health and Safety Executive* – HSE.

A abordagem metodológica para o estudo é uma análise exploratória-descritiva, que segundo Marconi e Lakatos (2005) representa o tipo ideal de abordagem para desenvolver hipóteses iniciais de trabalho sobre o assunto analisado. As conclusões do trabalho seguem a lógica indutiva, buscando generalizar as conclusões obtidas.

O trabalho está estruturado em cinco seções, contando com esta introdução: Na seção 2 é apresentado o referencial teórico das Decisões sobre Risco e da Estruturação de Problemas (*Value Focused Thinking*, Mapas Cognitivos). Na seção 3 o método utilizado e estudo de caso elaborado a partir de entrevista com especialistas. Os resultados são apresentados na Seção 4 e na Seção 5 as discussões, conclusões e propostas para continuidade do estudo.

2. Referencial teórico

2.1 Decidindo sobre risco

O *Health and Safety Executive* – HSE estabelece que os critérios usados pelos legisladores na área de saúde, segurança e no campo ambiental em geral estão classificados de acordo com três critérios:

Critério da Equidade, estabelece que todos os indivíduos têm direito incondicional a um certo nível de proteção. Este critério leva a padrões aplicados a todos, normalmente aceitos na vida normal das pessoas. Na prática, resume-se na fixação de um limite para representar o nível máximo de risco, acima do qual, nenhum indivíduo pode estar exposto. Se o risco estimado pela avaliação estiver acima deste limite e nenhum controle adicional puder ser introduzido para reduzi-lo, é inaceitável, qualquer que seja o benefício do empreendimento (HSE, 2001).

Critério da Utilidade compara o benefício incremental das medidas preventivas do risco de lesão ou degradação, e os custos das medidas. Em outras palavras, compara em termos monetários os benefícios relevantes (vidas salvas, aumento da expectativa de vida), obtidos pela adoção de uma medida particular de prevenção com o custo líquido de sua implementação. Este critério pode, também, apresentar um desvio em relação aos benefícios pela adoção de um fator de desproporcionalidade entre custos e benefícios.

Critério da Tecnologia, em essência reflete a idéia de que um nível satisfatório de prevenção de risco é obtido quando as medidas de controle atingem o “estado da arte” (do ponto de vista tecnológico, gerencial e organizacional) para controlar riscos em qualquer circunstância.

No entanto, os critérios citados, apresentam limitações, pois o critério da equidade pode frequentemente, na prática, requerer a tomada de decisões nos piores cenários, que ficam distantes da realidade, conseqüentemente o risco será superestimado, provocando alarmes indevidos e desânimo entre o público em geral, ou ainda resultar benefícios a custos desproporcionais. O critério da utilidade tende a ignorar questões éticas e não coloca um limite superior para o risco. E finalmente o critério da tecnologia ignora frequentemente o balanço entre custos e benefícios.

Na verdade, os critérios acima não são mutuamente exclusivos, e segundo o HSE (2001) podemos incorporar os três em uma estrutura conhecida como Tolerabilidade de Riscos. Esta estrutura apresenta as seguintes vantagens:

- Capitalizar as vantagens dos três critérios puros, desprezando suas desvantagens e;
- O fato de que o teste principal que é aplicado para tomar a decisão da ação é muito semelhante ao que as pessoas utilizam no dia-a-dia. Neste caso, existem alguns riscos que as pessoas escolhem ignorar e outros para os quais as pessoas não estão preparadas. Mas existem riscos que as pessoas estão preparadas para assumir realizando um *trade-off* entre os benefícios de assumir o risco e as precauções que se tem de tomar para mitigar suas conseqüências.

A Tolerabilidade de Riscos adotada pelo Health and Safety Executive para o processo de Tomada de Decisão sobre Riscos é apresentada na Figura 1. O triângulo representa o aumento do nível de risco para uma atividade perigosa (medida pelo risco individual e a preocupação social que ele carrega) nas três regiões descritas a seguir.

O cinza mais escuro no topo representa a região inaceitável, qualquer que seja o benefício correspondente ao risco nesta região. O branco na parte inferior representa a região aceitável dos riscos, e eles são insignificantes ou estão adequadamente controlados. Não são exigidas medidas adicionais, salvo se elas estiverem disponíveis e forem praticáveis ou no caso de existência de legislação específica. A região entre o cinza mais escuro e o branco, representa a região tolerável.

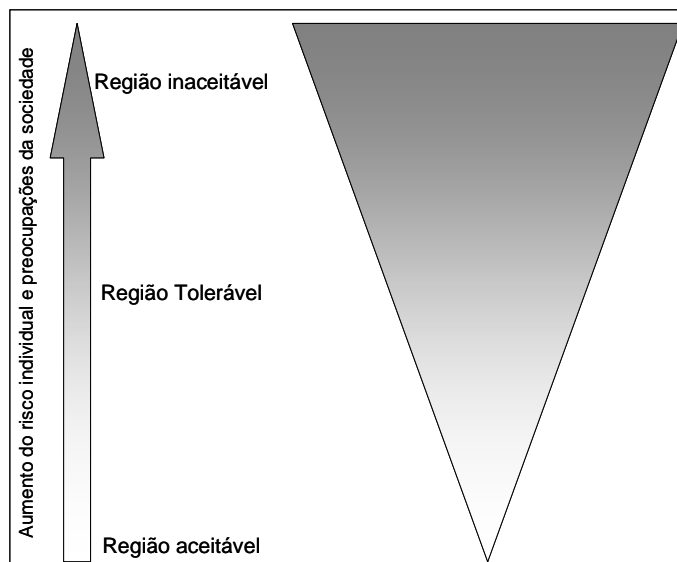


FIGURA 1 - Tolerabilidade de Riscos adotada pelo *Health and Safety Executive* para o processo de Tomada de Decisão sobre Riscos. Fonte: HSE (2001).

Os riscos na região aceitável normalmente são originados de atividades para as quais as pessoas estão preparadas para tolerar a fim de obter os benefícios na expectativa de que:

- A natureza e o nível dos riscos são apropriadamente avaliados e os resultados utilizados adequadamente para determinar as medidas de controle;
- O risco residual deve ser mantido tão baixo quanto possível. Princípio ALARP – *As Low As Reasonable Practicable*;
- Os riscos são periodicamente revisados para assegurar que atendam o ALARP.

Os benefícios que as pessoas tolerantes ao risco consideram são: emprego, baixo custo de produção, conveniência pessoal ou manutenção geral da infra-estrutura social, tais como produção de eletricidade, ou a manutenção de alimentos ou fornecedores de água.

Essa estrutura, para tomada de decisão do HSE pode ser vista como aplicação do conceito da “equidade” para riscos na região inaceitável, “utilidade” para riscos na região tolerável e aceitável, e o conceito baseado na tecnologia complementa as decisões nas três regiões.

2.2 Estruturação da decisão

As decisões são tomadas quando se escolhe fazer ou não alguma coisa, ou mesmo, quando se escolhe fazê-las de certa forma (ROY (1996) *apud* ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA (2001)). As decisões são tomadas por diversos atores que apresentam interesses relevantes e diversificados em função dos valores individuais. A decisão pode ser encarada como um processo contínuo, com muitas confrontações e interações entre os atores.

Na análise apresentada neste artigo adota-se o paradigma construtivista, que tem como pressuposto reconhecer o valor da subjetividade dos decisores, conforme descrito por Ensslin,

Montibeller Neto e Noronha (2001), sendo impossível excluir da análise aspectos subjetivos do decisor, tais como seus valores, objetivos, crenças, preconceitos, cultura e intuição.

No que se refere ao gerenciamento de risco, Arvai, Gregory e McDaniels (2001) afirmam que a estruturação do problema de decisão ajuda as pessoas a pensar em decisões difíceis, em muitos problemas complexos, facilitando o processo de comunicação e compreensão do risco.

A modelagem de um problema de decisão requer três passos fundamentais (CLEMEN e REILLI, 2001). O primeiro é a identificação e estruturação dos valores e objetivos. A estruturação requer a identificação daqueles valores que tem um papel importante para o tomador de decisão. No entanto, a simples identificação dos valores do decisor não é suficiente, faz-se necessário, ainda, a separação entre objetivos fundamentais e objetivos meio, assim como definir as métricas para verificação do atendimento aos objetivos.

O segundo passo é a distribuição dos elementos de decisão em uma estruturação lógica, que pode ser representado por um diagrama de influência ou árvore de decisão. As duas técnicas utilizadas em conjunto propiciam um modelo completo de decisão, demonstrando todos os elementos de decisão: objetivos relevantes, decisões a tomar, incertezas e consequências.

O último passo é o refinamento e a definição precisa de todos os elementos do modelo de decisão, isto é, necessita-se de clareza nas decisões a serem tomadas e as alternativas disponíveis, quais são os eventos incertos e como medir as consequências em termos dos objetivos que foram traçados.

Tradicionalmente, enfrentam-se problemas de decisão identificando alternativas e a partir destas, consideram-se os objetivos ou os critérios de avaliação. Este ponto de vista foi rotulado por Keeney (1992), como sendo “Alternative focused thinking”, ou seja, uma forma reativa de tratar um problema de decisão. Segundo o autor, o que dirige um processo de decisão são os valores que representam princípios para avaliação da desejabilidade de qualquer alternativa possível ou consequência.

Desta forma o autor definiu por “*Value Focused Thinking* - VFT” o processo pelo qual se busca a identificação dos valores que o Decisor deverá utilizar como norteador do processo geral de decisão.

Alguns benefícios da utilização da abordagem VFT, é a geração de melhores alternativas para qualquer problema decisório, e de transformar os problemas de decisão em oportunidades de decisão. Na Figura 2, são apresentados alguns exemplos citados por Keeney (1994a) sobre as vantagens da melhor explicitação do problema de decisão por meio do desenvolvimento dos valores. Pensar sobre os valores auxilia na criação de alternativas, revela objetivos não conhecidos, gera oportunidades de decisão, evita que se tomem decisões desconectadas dentro da organização, facilita as decisões por parte dos *stakeholders* e melhora a comunicação, dentre outras.

Segundo Keeney (1994a, 1994b) a obtenção dos valores é essencial para guiar o processo de tomada de decisão.

O processo de explicitação de valores inicia com o processo de identificação de objetivos, que deve acontecer por meio de entrevistas com os tomadores de decisão e *stakeholders* (KEENEY, 1994a; 1994b; KEENEY, 1996).



FIGURA 2 - Pensando sobre Valores: A base para tomada de decisões com qualidade. Fonte: Keeney (1994).

As entrevistas podem ser gravadas ou filmadas para melhor registro dos dados, no entanto Rosenhead (1989) afirma que o processo de gravação ou filmagem pode constranger o decisor, e o mesmo não revelaria seus reais valores.

Para a identificação dos objetivos, várias técnicas podem ser utilizadas, conforme é apresentado no Quadro 1.

Os objetivos representam uma declaração do que se deseja obter e são caracterizados por um contexto, um objeto e uma direção de preferência e se dividem em objetivos fundamentais e objetivos meio (KEENEY, 1994).

A identificação dos objetivos fundamentais é realizada por meio da pergunta: “Por que aquele objetivo é importante?”. Se a resposta referir ao objetivo essencial dentro do contexto da análise, trata-se de um objetivo fundamental. Caso a resposta seja importante para atingir outro objetivo, é um objetivo meio.

O próximo passo, é a estruturação dos objetivos, visando deixar clara a hierarquia dos objetivos meio e dos fundamentais.

Os objetivos fundamentais devem ser organizados de forma hierárquica, sendo que os níveis mais altos, representam os objetivos mais gerais e os mais baixos explicam ou descrevem elementos importantes dos objetivos de nível mais alto (CLEMEN e REILLI, 2001).

QUADRO 1. Técnicas para identificação de objetivos.

1. Elaborar uma lista de desejos (<i>Wish list</i>)	O que você quer? O que você deveria querer?
2. Identificar alternativas	Qual é a alternativa perfeita, a alternativa terrível, a razoável? O que é bom ou mau em cada uma?
3. Considerar os problemas e fraquezas	O que está errado ou certo com sua organização? O que necessita de ajustes?
4. Prever consequências	O que já ocorreu que foi bom ou ruim? O que pode ocorrer que o preocupa?

5. Identificar Metas, restrições e direcionamentos	Quais são suas aspirações? Quais limitações estão em você?
6. Considerar diferentes perspectivas	O que torna seus concorrentes ou seus eleitores preocupados? Daqui a algum tempo no futuro, o que o preocupa?
7. Determinar objetivos estratégicos	Quais são seus objetivos mais atuais? Quais são os seus valores que são absolutamente fundamentais?
8. Determinar objetivos genéricos	Quais objetivos você tem para seus clientes, empregados, para você mesmo? Quais objetivos ambientais, sociais, econômicos ou de saúde e segurança são importantes?
9. Objetivos Estruturais	Siga as relações Meio-Fim: Por que aquele objetivo é importante? Como você pode alcançá-lo? Seja específico: O que você quer dizer com esse objetivo?
10. Quantificar os objetivos	Como você mede o atendimento de um objetivo? Por que o objetivo A é três vezes mais importante do que o objetivo B?

Fonte: Keeney (1994a, 1994b, 1996).

Os objetivos meio, por sua vez, são organizados em redes. A diferença entre as estruturas hierárquicas e as de redes são resumidas pelo fato dos objetivos meio poderem estar ligados a vários outros objetivos, indicando relações de influência enquanto os fundamentais não.

Clemen e Reilli (2001) afirmam que a pergunta “Por que aquele objetivo é importante?” é útil para estabelecer as ligações entre os objetivos. Dessa forma caminhamos dos objetivos meio para os fundamentais. Outra forma de abordar é percorrer o caminho inverso, ou seja, perguntar “Como esse objetivo pode ser alcançado?”.

Também podemos elaborar perguntas com o objetivo de identificar a hierarquia entre os objetivos fundamentais, partindo-se do objetivo mais alto, pergunta-se: “O que você quer dizer com....?”. De outra forma podemos partir da hierarquia mais baixa e perguntar: “De que objetivo mais geral este é um aspecto?”. No Quadro 2, é apresentado o resumo desses procedimentos.

Finalmente, Clemen e Reilli (2001) afirmam que a estruturação dos objetivos fundamentais de forma hierárquica é crucial para o desenvolvimento de modelos de decisão com múltiplos objetivos.

Nesse ponto, as alternativas para o problema podem ser exploradas, comparando cada alternativa com os objetivos identificados e verificando o grau de satisfação.

Inicialmente, avaliam-se os objetivos individualmente e depois dois-a-dois, três-a-três assim por diante, até que todos sejam avaliados simultaneamente.

QUADRO 2. Construindo redes e hierarquias com objetivos meios e fundamentais.

	Objetivos Fundamentais	Objetivos Meio
Para caminhar	De cima para baixo na hierarquia	Afastando-se dos objetivos Fundamentais
Pergunte	O que você quer dizer com...?	Como você pode alcançar...?
Para caminhar	De baixo para cima na hierarquia	Na direção dos objetivos Fundamentais
Pergunte	De qual objetivo mais geral este é um aspecto?	Por que aquilo é importante?

Fonte: Clemen e Reilli (2001).

2.3 Mapas Cognitivos

Outra forma de estruturar problemas de decisão é por meio da utilização de Árvores e Diagramas. Dentre esses últimos, os mapas cognitivos têm-se revelado de especial valia quando se trata de estruturar problemas decisórios complexos (ENSSLIN, MONTIBELLER e NORONHA, 2001). A técnica 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. Essa representação gráfica é o resultado da representação mental que o analista (facilitador) faz a partir da representação discursiva feita pelo sujeito (ator) sobre um problema. Nesse processo discursivo-reflexivo-recursivo, representado pelo mapa cognitivo, busca-se a neutralidade por parte do facilitador. Na Figura 3, visualiza-se a essência do processo, ou seja, no momento t_1 , face à um contexto decisório, são elaboradas as representações discursivas em t_2 que irão influenciar o pensamento do decisor conforme representado em L1.

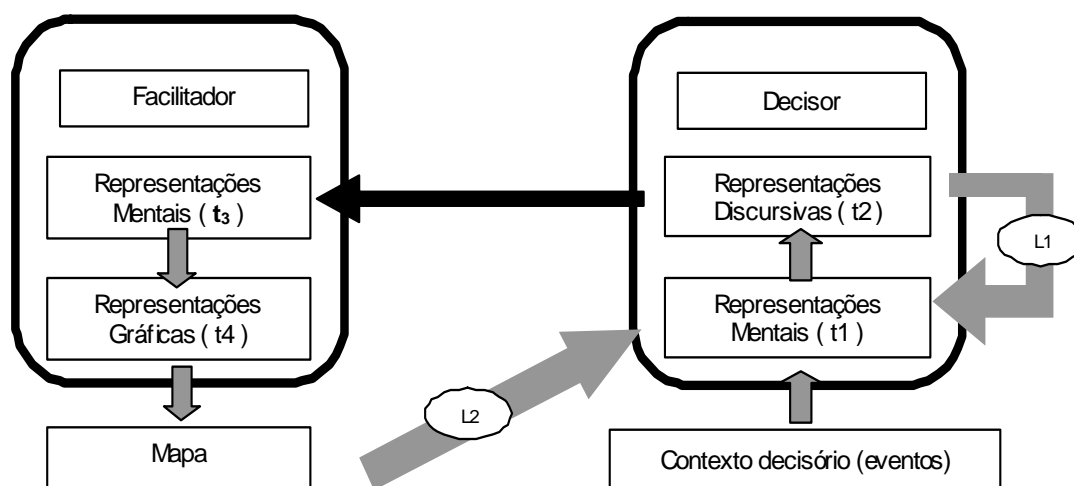


FIGURA 3 - Articulção e Pensamento. Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

As representações discursivas geram representações mentais no facilitador em t_3 e finalmente as representações gráficas em t_4 , que possibilita a construção do mapa cognitivo. As representações gráficas, por sua vez, influenciam o pensamento do decisor e, portanto suas representações mentais L2. Esse processo cíclico é repetido até a conclusão definitiva do mapa.

A construção do mapa começa com a definição de um rótulo para o problema, que pode ser obtido por meio de uma abordagem empática, não impositiva. O facilitador ouve o(s) decisor(es) para definir um nome, ou rótulo para o problema que receberá o apoio à decisão. O rótulo deve ser estabelecido pelo(s) decisor(es) como resultado de questões consideradas importantes e levantadas pelo(s) mesmo(s), lembrando que o rótulo serve para delimitar o contexto decisório.

Na sequência, são definidos os Elementos Primários de Avaliação - EPA, que representam os objetivos, metas, valores, dos decisores, e assim como ações, opções e alternativas, representam a base para construção do mapa cognitivo.

Os EPAs são obtidos por meio de “brainstorming” e deve-se registrar todos os EPAs que vêm a mente. Deve-se evitar críticas nesse momento, pois quanto maior for o número de EPAs melhor será o resultado final. A técnica para obter os EPAs se assemelha à técnica proposta por Keeney (1994a) para obtenção dos Valores.

O próximo passo é a transformação dos EPAs em conceitos, e para tanto acrescenta-se um verbo no infinitivo. (assegurar, fornecer, incrementar, diminuir, dentre outros). Nesse momento, também, o facilitador pergunta pelo polo oposto psicológico, ou seja, qual seria o oposto do conceito recém-definido na visão do decisor.

De forma análoga à filosofia VFT, constrói-se a hierarquia entre os conceitos e são estabelecidas as relações de influência. A partir de um dado conceito pergunta-se: “Por que este conceito é importante?”. A resposta indicará um sentido dos meios para os fins, comparando com o VFT, separa-se objetivos fundamentais dos objetivos meio. Na direção oposta pode-se, e assim deve ser feito, perguntar a partir de um determinado conceito “Como você pode obter tal conceito?” Repetindo esse processo para todos os conceitos a hierarquia entre eles se estabelece.

Finalmente, ligam-se os conceitos por meio de setas indicando a relação de influência entre eles, que pode ser positiva, caso um conceito influencie o outro e negativa caso o polo oposto é que influencia o conceito.

Com o mapa cognitivo pronto é apresentado ao decisor, momento onde é realizada a última verificação de consistência. Quando o problema envolve vários decisores, será elaborado um mapa para cada decisor e, posteriormente, estes mapas deverão ser agregados em um só e após negociação entre todos os atores, é realizada a congregação definitiva do mapa.

3. Método

Este trabalho foi conduzido segundo a lógica indutiva, ou seja, partiu-se da análise de um caso específico e a partir dessa foram estabelecidas as conclusões mais abrangentes.

Para a realização do estudo foi feita uma entrevista com um dos atores de decisão com atuação no Comando Geral do CTA – Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial, com foco na identificação dos objetivos e valores que permeiam as decisões que envolvem o projeto do Veículo Lançador de Satélites – VLS, no que se refere ao Risco.

A entrevista foi realizada por dois facilitadores, utilizando-se para tanto os conceitos do VFT, proposto por Keeney (1994) e dos conceitos gerais para elaboração do Mapa Cognitivo, conforme descrito por Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Para iniciar a entrevista foram elaboradas questões de ordem geral sobre o Projeto VLS, visando gerar ambientação para do entrevistado, e então aplicar os conceitos do VFT e do Mapa Cognitivo. A entrevista foi gravada para possibilitar aos facilitadores o desenvolvimento natural do método sem interrupções.

As questões de ambientação estão relacionadas no Quadro 3.

QUADRO 3 - Questões formuladas pelos facilitadores ao Decisor para ambientação.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1- O que vem a ser o projeto do VLS?2- Na sua visão existem riscos que permeiam um o lançamento de um VLS?3- Existe uma análise destes riscos?4- Para os riscos não-toleráveis existe a preocupação de ter um plano de contingência? Como é possível reverter este quadro?5- A equipe envolvida no projeto é alertada sobre os riscos?6- O que a organização do projeto tem feito para melhorar isso? Existe um processo de comunicação claro?7- Quais seriam os efeitos na sociedade como um todo? (impacto político, social e ambiental)8- Em geral, com a sua experiência, o que você poderia nos dizer sobre "lessons learned"? |
|--|

Para a identificação dos Valores do Decisor foram utilizadas as diversas técnicas propostas por Keeney (1994a); tais como lista de desejos, alternativas ótimas, médias e péssimas, problemas e fraquezas da organização, conseqüências, objetivos estratégicos e objetivos genéricos. A utilização destas técnicas propiciou a obtenção dos Valores e Conceitos, que foram confirmados posteriormente pelos facilitadores pela constatação da redundância, isto é, os mesmos Valores do Decisor foram revelados com o emprego de diferentes técnicas.

Os valores e conceitos foram separados em objetivos fundamentais, fundamentais estratégicos e objetivos meio, utilizando as perguntas clássicas do método VFT. Na direção dos objetivos fundamentais a pergunta utilizada foi “Por que aquilo é importante?”, e no sentido inverso “Como você pode alcançar?”.

Dentre os objetivos Fundamentais foram separados os objetivos estratégicos perguntando-se ao entrevistado “De qual objetivo mais geral esse é um aspecto?” e para confirmar a hierarquia da ligação foi realizada a pergunta “O que você quer dizer com...?”

Finalmente, o método prevê a construção da Hierarquia entre os objetivos Fundamentais e das ligações entre os objetivos Meio. Paralelamente foi construído o Mapa Cognitivo, a partir dos Elementos primários de avaliação – EPA, que neste caso foram obtidos pelo método VFT.

4. Resultados

Na estruturação do problema foi possível identificar dois objetivos estratégicos – Dominar Tecnologia e Manter Recursos Humanos capacitados. Para cada um destes objetivos pode-se constatar a hierarquia com outros objetivos fundamentais e os objetivos meio referentes a cada objetivo Estratégico.

Para tornar a relação entre os diversos objetivos e conceitos construiu-se o Mapa Cognitivo e a Hierarquia dos objetivos fundamentais e as ligações entre objetivos meio, conforme Figuras 4 e 5.

QUADRO 4 - Objetivos Estratégicos, Fundamentais e Meio.

Estratégico	Fundamental	Meio
<ul style="list-style-type: none"> • Dominar Tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Compensar Risco • Colocar o desenvolvimento tecnológico a serviço da sociedade • Atender expectativas dos <i>Stakeholders</i> • Valorizar produtos nacionais • Contar com adequada organização 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar voo do VLS com Sucesso. • Demonstrar tecnologia • Reter talentos • Resolver problemas salariais • Criar centro de lançamento • Manter ambiente de trabalho adequado • Manter hegemonia dos foguetes de sondagem • Capacitar indústria espacial • Manter capacidade de lançamento • Manter custo baixo • Propiciar treinamento • Modificar legislação • Dar autonomia administrativa e financeira

Estratégico	Fundamental	Meio
<ul style="list-style-type: none"> • Manter RH capacitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Manter Capacidade de inovação • Diminuir Risco no lançamento • Não perder capacidade tecnológica adquirida • Diminuir risco para sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer parcerias • Diminuir erro humano • Informar risco • Prover boa comunicação • Contornar pressão por prazos • Prover número suficiente de pessoas qualificadas • Modificar legislação • Evitar perdas humanas • Diminuir falha material • Evitar simplificação de processos, de especificação • Aplicar <i>lessons learned</i>

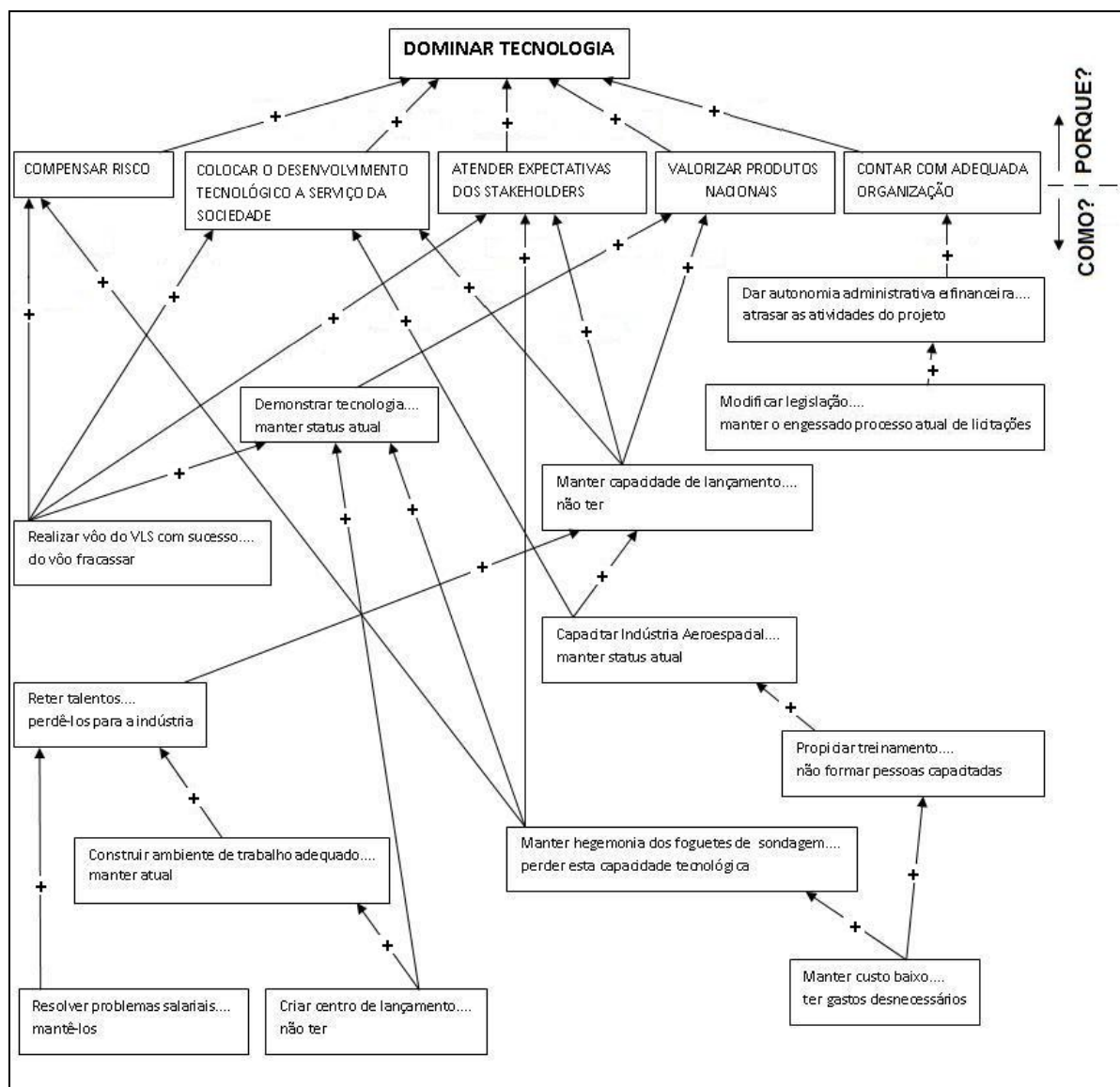


FIGURA 4 - Mapa Cognitivo do Objetivo Estratégico “Dominar Tecnologia”.

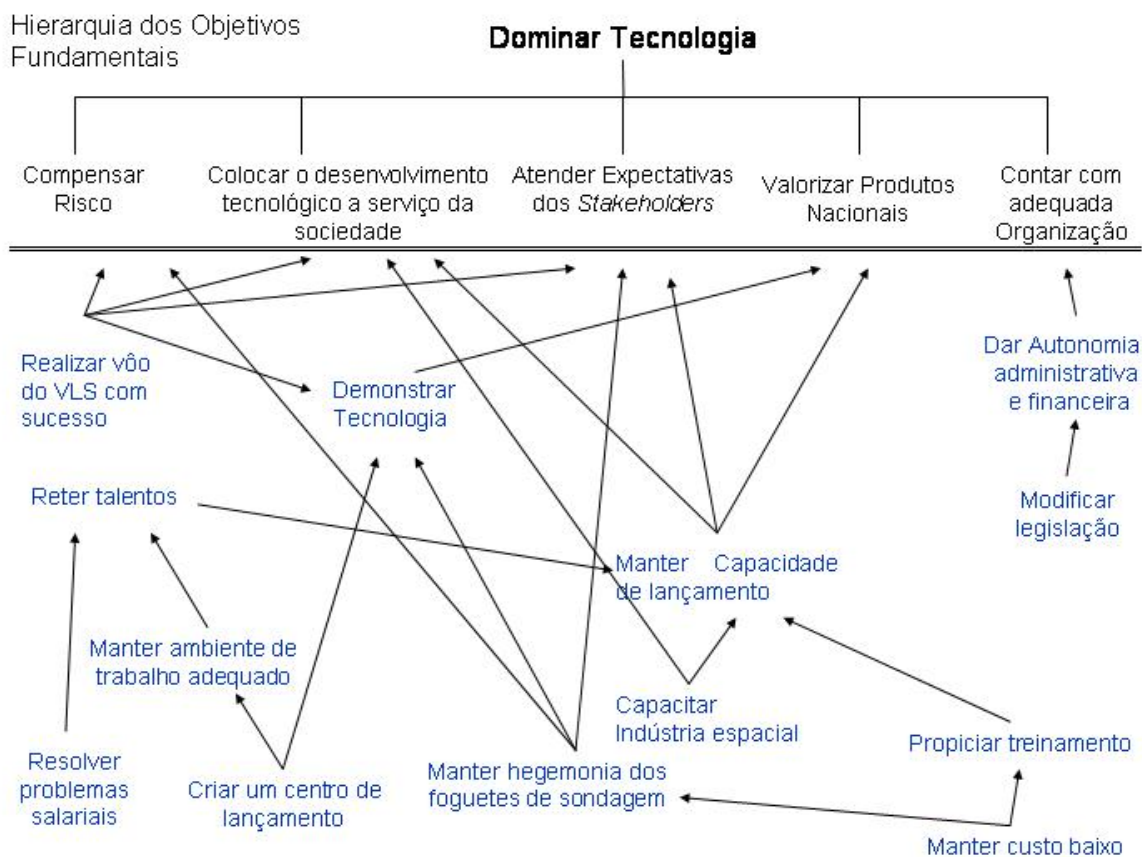


FIGURA 5 - Hierarquia do Objetivo Estratégico “Dominar Tecnologia”, objetivos Fundamentais e ligações dos Objetivos Meios.

5. Considerações finais

Este trabalho identificou uma série de valores que permeiam as decisões de um projeto de alta complexidade e com grandes incertezas, demonstrando que o uso da técnica VFT combinada com o Mapa Cognitivo são eficientes para este objetivo.

Deve-se considerar que este trabalho buscou informações e valores de ordem geral a respeito do projeto, não adentrando em aspectos específicos de decisão. Para este fim construiu-se uma estrutura hierárquica dos valores do decisor, cuja presença em cada decisão específica é esperada, sendo que os valores do decisor sempre influenciarão suas decisões, em especial os objetivos fundamentais mais abrangentes – Estratégicos.

Confrontando os valores obtidos, em especial os objetivos fundamentais estratégicos “Dominar Tecnologia” e “Manter RH capacitados” é possível afirmar que as decisões que envolvem risco estão de acordo com o conceito da utilidade, ou seja, persegue-se *trade-offs* de custo e benefício do projeto, o que está alinhado com os critérios adotados pelo HSE. A região da decisão fica dentro do ALARP, ou seja, busca-se manter o risco tão baixo quanto possível. Os objetivos estratégicos são tão fortes nos valores do Decisor que os benefícios percebidos são evidentes e certamente esse aspecto influenciará as decisões referente à análise de risco.

A abordagem do VFT e do Mapa Cognitivo podem e devem ser utilizadas de forma conjunta, pois se aproveitam os pontos fortes do VFT que são as técnicas para identificação

de objetivos, estruturação hierárquica de objetivos fundamentais, e do Mapa Cognitivo, o estabelecimento do pólo oposto psicológico que facilita a interpretação imediata do conceito.

Espera-se que este trabalho contribua para o processo de Tomada de Decisão do Risco em ambiente tecnológico altamente complexo, com informações de baixa confiabilidade e de grande incerteza com a explicitação dos valores e objetivos do Decisor.

Como sugestão para novos trabalhos, recomenda-se analisar contextos específicos de decisões futuras do projeto VLS ou de decisões já ocorridas, com a utilização da técnica VFT combinada com Mapas Cognitivos, apoiada à estrutura de valores identificados neste trabalho, para validação da mesma.

Referências

ARVAI, J. L.; GREGORY R.; MCDANIELS T. L. Testing a Structured Decision Approach: Value-Focused Thinking for Deliberative Risk Communication. *Risk Analysis*, v. 21, n. 6, 2001.

[CETESB]. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos*. São Paulo: CETESB, 2v. 2002, 244p.

CLEMEN, R. T.; REILLI, T. *Making Hard Decisions with decision Tools suite*. Duxbury Press, 2001.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. *Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas*. Florianópolis: Insular, 2001.

[HSE] Health and Safety Executive. *Reducing Risks, Protecting People, HSE's decision making process*, 2001.

KEENEY, R. L. Creativity in Decision Making with Value Focused Thinking. *Sloan Management Review*, v. 35, pp. 33-41, 1994a.

KEENEY, R. L. Using Values in Operations Research. *Operations Research*, v. 42, n. 5, p. 793-813, Sep./Oct., 1994b.

KEENEY, R. L. *Value Focused Thinking: A Path to Creative Decision-making*. MA: Harvard University Press, 1992.

KEENEY, R. L. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, p. 537-549, 1996.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 2005.

ROSENHEAD, J. *Rational Structuring methods for complexity, uncertainty and conflict*. West Sussex: John Wiley & Sons, 1989. 370p.

SHACHTER, R. D. Efficient Value of Information Computation. In: *Uncertainty in Artificial Intelligence: Proceedings of the Fifteenth Conference*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. 1999.