

Planejamento de capacidades de uma organização: uma abordagem com foco na alocação de recursos

Nilton de Oliveira Lessa¹, nilton.lessa@ieav.cta.br

Mônica Maria De Marchi¹, monica@ieav.cta.br

Mischel Carmen Neyra Belderrain², carmen@ita.br

¹Instituto de Estudos Avançados (IEAv), Subdivisão de Sistemas de Apoio à Decisão
São José dos Campos, SP, Brasil

²Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos, SP, Brasil

*Recebido: Outubro, 2007 / Aceito: Dezembro, 2007

RESUMO

Este trabalho apresenta uma abordagem direcionada ao problema da alocação de recursos de uma organização, para obtenção em longo prazo das capacidades que a organização entender como necessárias para enfrentar potenciais desafios relacionados ao futuro. O tema é tratado como parte de uma visão de gerenciamento integrado que estabelece uma conexão entre alocação de recursos, gerenciamento de performance e planejamento estratégico. O problema de alocação de recursos é tratado por meio da Programação Multi-Objetivo - PMO. Além da formulação do problema, propõe-se um algoritmo para sua resolução, o qual pode ser facilmente aplicado em planilhas eletrônicas, contribuindo para que o processo decisório torne-se transparente e flexível para os decisores estratégicos. Um exemplo hipotético e simplificado de aplicação é apresentado para o planejamento estratégico de uma organização militar (Força Aérea Brasileira).

Palavras-Chave: Planejamento estratégico. Alocação de recursos. Multicritério.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe uma metodologia de apoio ao planejamento estratégico de organizações com respeito às capacidades que devem adquirir no longo prazo para serem capazes de enfrentar potenciais desafios identificados pelas próprias organizações no tocante ao seu futuro. Tem por base o trabalho desenvolvido por Lessa (2006), no qual se adotou, como pilar central, uma visão de gerenciamento integrado na qual se estabelece uma conexão entre gerenciamento de performance, planejamento estratégico e alocação de recursos.

Neste artigo, apresenta-se o método sugerido por Lessa (*ibid.*) para tratar a alocação de recursos, como parte da visão de gerenciamento integrado, e propõe-se a formulação do problema de distribuição ou alocação de recursos por meio de Programação Multi-Objetivo – PMO. Esta formulação foi concebida de forma a aproveitar os julgamentos previamente realizados pelos planejadores e decisores, com apoio de um *framework* de aplicação integrada de métodos de Apoio Multicritério à Decisão - AMD para suporte ao planejamento estratégico desenvolvido por Lessa (2006; Lessa *et al.*, 2006), o qual é ilustrado na Figura 1. A aplicação do AMD possibilita a avaliação das importâncias relativas dos parâmetros do modelo matemático do problema de alocação de recursos – e a comparação entre os níveis de capacidades desejáveis e existentes, a partir das quais se determinarão os quantitativos dos diversos tipos de recursos necessários para que se atinja cada nível de capacitação desejado.

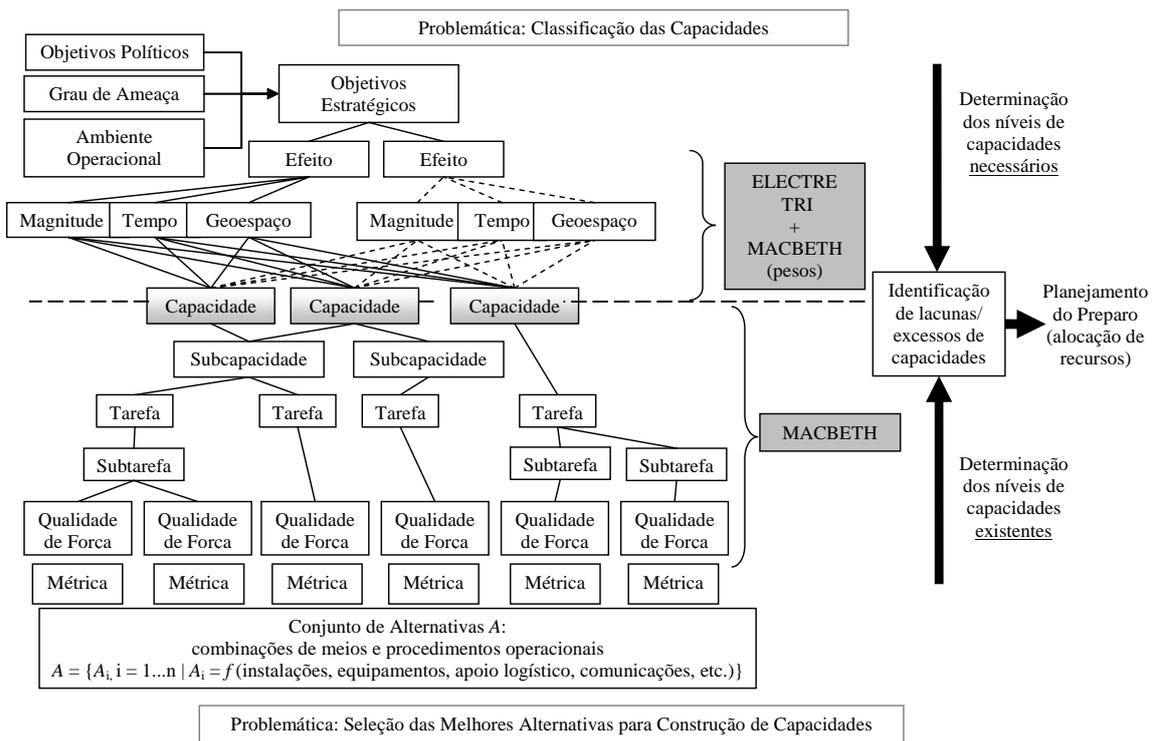


Figura 1. Framework analítico proposto para planejamento (Lessa *et al.*, 2006; Lessa, 2006)

Com vistas à formulação do problema foram abordados inicialmente alguns aspectos relevantes para estabelecer um elo entre a alocação de recursos e o processo de planejamento estratégico. Além da formulação matemática para o tratamento da alocação de recursos, propõe-se para sua resolução um algoritmo facilmente implementável em planilhas eletrônicas, contribuindo para que o processo de alocação de recursos torne-se transparente, flexível e atenda às necessidades dos decisores estratégicos.

2. A ABORDAGEM DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E ASPECTOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS

Para o processo de planejamento estratégico, Lessa (2006) adota o conceito de planejamento baseado em capacidades – PBC. Davis (2002) define o PBC como “planejamento, sob incerteza, para prover capacidades adequadas para um amplo espectro de desafios e circunstâncias, enquanto trabalhando dentro de uma estrutura econômica.”

Neste trabalho, considera-se capacidade como “a habilidade de [ou para] alcançar um desejado efeito sob padrões e condições específicos através da combinação de recursos e maneiras de executar um conjunto de tarefas” (HENRY, 2004). De forma bem objetiva, Titus (2004) esclarece que capacidades descrevem o que precisa ser feito para se atingir os efeitos almejados. Ainda, Titus (*ibid.*) ressalta que “efeitos” estão associados a resultados ou conseqüências desejadas e, portanto, efeito seria uma mudança numa condição, comportamento ou grau de liberdade.

Davis (*ibid.*) considera o PBC como parte de um planejamento mais genérico ou gestão de portfólio, na qual compensações (*trade-offs*) entre demandas relevantes, tais como estrutura da organização, infra-estrutura, equipamentos, pesquisa & desenvolvimento etc., devem ser feitas de acordo com os recursos financeiros disponíveis.

Para operacionalizar o processo de planejamento, Lessa (2006) propõe um modelo analítico apoiado na filosofia do *Value-Focused Thinking* – VFT, criada por Ralph L. Keeney (1992 *apud* JACKSON *et al.*, 1996), a qual se baseia na construção de funções de valor (*value functions*), através das quais se procura quantificar o benefício associado à implementação de uma alternativa.

Uma vez construído o modelo de valores, pode-se utilizá-lo para avaliação de diferentes alternativas de futuro; sendo, ainda, uma metodologia objetiva, robusta e fácil de acompanhar / mapear (JACKSON *et al.* 1996).

Apresentam-se, a seguir, algumas terminologias associadas ao VFT e seus respectivos conceitos:

- a) **Valores** – constituem o conceito mais importante no VFT, pois conforme Keeney (1992 *apud* JACKSON *et al.*, 1996): “Valores são aquilo com que nos importamos. Deveriam ser a força orientadora para nossa tomada de decisão”. Assim, o preceito fundamental para o VFT é de que valores são a base para avaliação.
- b) **Objetivos, Funções, Tarefas e Subtarefas** - no VFT, valores são tornados explícitos através de objetivos e uma hierarquia de objetivos é construída de modo a apoiar os valores do decisor, sendo que objetivos de nível inferior suportam objetivos mais gerais, de nível superior. Jackson *et al.* (1996) citam o emprego dos termos objetivo, funções, tarefas e subtarefas para designar as classes hierárquicas, do nível mais alto para o nível mais baixo, respectivamente.
- c) **Qualidade de força** – termo definido por Keeney (*ibid.*) como um atributo desejável ou adjetivo que caracteriza a habilidade de um sistema para cumprir uma determinada tarefa ou subtarefa, devendo ser identificadas somente as qualidades de força mais importantes para cada subtarefa.
- d) **Medidas de performance** - Cada qualidade de força possui uma medida de performance que é a métrica usada para avaliar a performance do sistema. Cada medida de performance apresenta um intervalo de resultados, que variam do pior até o melhor. (KEENEY, 1992 *apud* JACKSON *et al.*, 1996)
- e) **Função de Pontuação (scoring)** - Funções de pontuação provêm um meio quantitativo para medir a performance relativa de um sistema, seja a

avaliação do sistema efetuada de forma qualitativa ou quantitativa. Por tornarem possível a operacionalização de medidas de performance, as funções de pontuação representam os blocos construtivos da avaliação de performances de sistemas. Como observam Jackson *et al.* (1996), os domínios das funções de pontuação (abscissas) são medidas de desempenho; os intervalos de resultados (ordenadas) são as pontuações correspondentes. O domínio de uma função de valor pode ser expresso de forma quantitativa ou qualitativa, mas seu intervalo de resultados tem de ser quantitativo e, ainda, enquanto domínios podem ser diferentes, os intervalos precisam ser os mesmos (exemplos de intervalos são [0; 1], [0; 10], ou [0; 100]). Existem diversos tipos de função de pontuação, conforme ilustra a Figura 2, cuja forma apropriada é determinada pela relação entre tarefas/subtarefas e as qualidades de força, traduzindo o comportamento da função de pontuação em termos de retornos marginais de incrementos na performance.

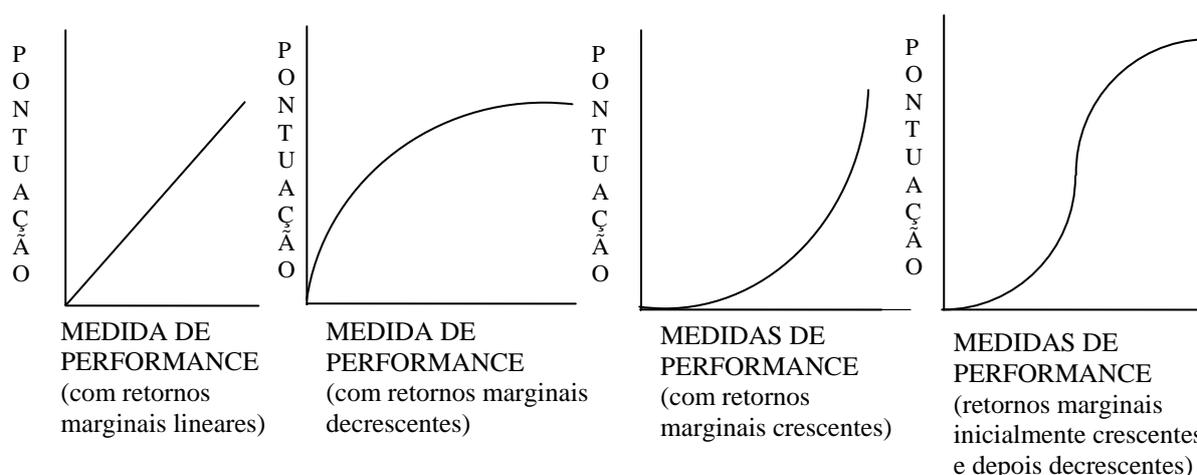


Figura 2. Exemplos de tipos de função de pontuação (adaptado de Jackson *et al.*, 1996)

Além destas considerações e com vistas à formulação do problema de alocação de recursos, foram levados em conta no modelo proposto, no contexto do PBC, os seguintes aspectos para alocação de recursos: a) consideração de risco; b) complexidade (hierarquia e interligações em rede) e c) diferentes horizontes de planejamento. Estes aspectos são detalhados a seguir.

2.1. CONSIDERAÇÃO DE RISCO

Segundo Goss (2005), quando se trabalha com alocação de recursos deve-se considerar: (a) o que esses recursos proporcionam e (b) o quanto e aonde é aceitável determinado nível de risco. O conceito de risco neste trabalho compreende a probabilidade e a gravidade vinculadas ao perigo e, portanto, deriva da avaliação de dois aspectos independentes:

- i) o risco quanto ao sucesso de uma linha de ação, o qual está diretamente associado à análise de deficiência/excesso da capacidade real de que se dispõe para lidar com eventos ou atingir efeitos; e
- ii) a gravidade do impacto de uma ameaça, caso a organização fracasse em disponibilizar determinadas capacidades.

A Figura 3 ilustra o processo de equiparar capacidades-ameaças e capacidades para contrapô-las de forma a facilitar o julgamento do decisor quanto à consideração de recursos e riscos das capacidades-ameaças que se pretende deter. Conforme Goss (2005), cada ameaça (capacidade), conforme visualização sugerida na Figura 3, pode ser vista como um cenário individual. Quando a capacidade planejada (losango hachurado) e o correspondente

nível de recursos são estabelecidos de modo emparelhado com o nível de ameaça de maior probabilidade estimada (losango cheio), esta quantidade de recursos dedicados à capacidade planejada pode ser considerada como capaz de se contrapor tanto àquele nível de risco, como também àquelas capacidades-ameaça de menor força.

Contudo, nada impede que analistas recomendem e que decisores optem por assumir um maior grau de risco e determinar que o limiar de capacidade planejada se desloque para a esquerda, como ilustrado na Figura 3, de modo a contrapor-se a ameaças de menores dimensões ou, por outro lado, disponibilizar maior quantidade de recursos para cobrir riscos menos prováveis, porém associados a capacidades de ameaças de maiores proporções.

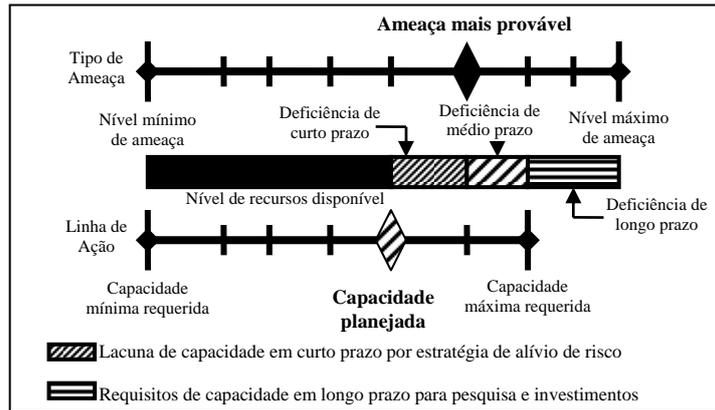


Figura 3. Determinação de deficiências/ excessos de capacidades (adaptado de Goss, 2005)

Considerando que o risco de sucesso de uma linha de ação está diretamente associado à capacidade real que uma organização dispõe para lidar com eventos ou atingir seus objetivos estratégicos, adota-se uma escala de pontuação na qual cada capacidade é avaliada por um valor de utilidade que lhe é atribuída conforme a eficiência estimada para cumprir uma missão. A escala adotada é proposta nos trabalhos de Lorenz *et al.* (2001) e West; Pohlman (2005), conforme ilustra a Figura 4.

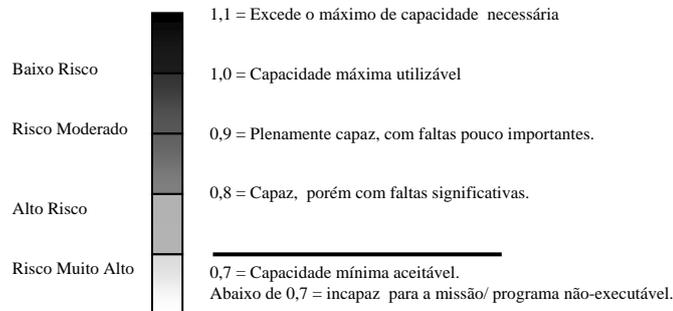


Figura 4. Escala de pontuação de capacidades (Lorenz *et al.*,2001; West; Pohlman, 2005)

Torna-se digno de nota que os valores expressos na escala proposta não são absolutamente rígidos e podem ser redefinidos conforme a conveniência da organização que a empregar. Entretanto, é essencial que a escala definida seja única para todas as capacidades.

2.2 COMPLEXIDADE (HIERARQUIA E INTERLIGAÇÕES EM REDE)

Para Davis (2002), um dos primeiros aspectos a serem considerados na alocação de recursos é como lidar com a complexidade vertical (hierarquia) e horizontal (interligações entre elementos em rede) das capacidades. Aspectos relativos à hierarquia e interligações em rede ao longo da estrutura organizacional são considerados “problemas”, pela perspectiva de planejamento estratégico, na medida em que *trade-offs* realizados no processo de alocação de recursos precisam ser efetuados não somente em um determinado nível da estrutura e dentro de um determinado conceito operacional da organização, mas

também ao longo de outros níveis da estrutura e outras configurações. Portanto, considerando-se um orçamento restrito, a organização precisa decidir o quanto de uma determinada capacidade vale a pena quando comparado a outras.

2.3 DIFERENTES HORIZONTES DE PLANEJAMENTO

Conforme considerado em Canada (2006), um componente adicional no PBC é a incorporação de diferentes horizontes de planejamento de modo a organizar o desenvolvimento das capacidades. De fato, a falta de atenção quanto às capacidades para diferentes horizontes de planejamento pode resultar no desenvolvimento de capacidades apropriadas para o ano seguinte, mas não para o longo prazo. Como resultado, o planejamento de investimentos pode conduzir a um inadequado portfólio de capacidades, entre as quais algumas poderão se tornar deficientes ou não mais agregar valor à organização num curto espaço de tempo.

Outro aspecto que reforça a necessidade de se considerar diferentes horizontes de planejamento é o aspecto da inovação, pois de modo geral as organizações trabalham tanto para adaptarem suas capacidades a novas circunstâncias, quanto para desenvolverem novas capacidades. Na visão de Davis (2002), a melhor abordagem para implementação de um PBC, que considere as necessidades de diferentes horizontes de tempo, é uma combinação de pensamento estratégico, análise exploratória, heurísticas e gestão de portfólio, sendo tal visão pautada na consideração de que não há um modo objetivo e definitivo de realizar as escolhas envolvidas nesse processo; e tal questão não teria sua principal dificuldade em aspectos relacionados à matemática ou computadores, mas sim à complexidade e incerteza.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE PROGRAMAÇÃO MULTI-OBJETIVO

Como explicam Deb (2001); Korhonen (2005), um problema de Programação Multi-Objetivo – PMO num espaço-critério pode ser caracterizado como um problema de maximização de vetor, o qual pode ser descrito como:

$$\max\{q = (q_1, q_2, \dots, q_k),\} \text{ tal que } q \in Q, \quad (1)$$

onde o conjunto $Q \subset \mathbb{R}^k$ é denominado região viável de dimensão k num espaço-critério \mathbb{R}^k . O conjunto Q pode ser convexo ou não-convexo, limitado ou irrestrito, explícito ou implícito, possuir um número finito ou infinito de alternativas etc.

No contexto do presente trabalho o número de alternativas de Q é não-enumerável e as alternativas são definidas implicitamente por meio da formulação de um modelo matemático sujeito a um conjunto de restrições ou condicionantes, formando-se, deste modo, um problema contínuo.

Assim, o conjunto Q é especificado através de variáveis de decisão, tal como num problema genérico de otimização:

$$\max\{q = f(x)[f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x)]\}, \text{ onde } x \in X, \quad (2)$$

sendo $X \subset \mathbb{R}^n$ um conjunto viável e $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^k$. O espaço \mathbb{R}^n é denominado espaço variável. As funções $f_i, i = 1, 2, \dots, k$ são funções-objetivo. A região viável Q pode, então, ser descrita como $Q = \{q \mid q = f(x), x \in X\}$.

Conceitualmente um problema de programação matemática multi-objetivo pode ser abordado como um problema de maximização de funções de utilidade (ou então funções de valor) (KORHONEN, 2005), ou seja,

$$\max\{u(q)\}, \quad q \in Q \quad (3)$$

onde $u(q)$ é uma função estritamente crescente em cada argumento, sendo definida pelo menos na região viável Q .

Independentemente das hipóteses acerca de $u(q)$, possíveis soluções para o problema são as alternativas que podem ser soluções para a equação (1), para alguma função-utilidade (ou função de valor) $u: Q \rightarrow \mathfrak{R}$. Tais soluções são denominadas eficientes ou não-dominadas, dependendo do espaço em que as alternativas forem consideradas. O termo não-dominado aplica-se ao espaço-critério, enquanto eficiente refere-se ao espaço-variável.

3.1 ASPECTOS PARA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA DE PROGRAMAÇÃO MULTI-OBJETIVO

Conforme descrito em Deb (2001); Gomes e Chaves (2005), na resolução de um problema de PMO pode-se utilizar uma abordagem interativa na qual os passos relacionados ao diálogo com o decisor e os procedimentos computacionais sofrem iterações até que uma solução final seja obtida (ou um critério de parada seja alcançado). Segundo Korhonen (2005), um sistema interativo é composto tipicamente dos seguintes passos:

- Passo 1: Uma ou diversas soluções são geradas e apresentadas ao decisor;
- Passo 2: O decisor considera a solução que lhe é apresentada e fornece informações acerca de suas preferências;
- Passo 3: Com a informação disponibilizada pelo decisor, uma ou mais novas soluções são geradas e submetidas ao passo 2;
- Passo 4: Os passos 2 e 3 são repetidos até que o decisor interrompa o processo ou se utilize de condições de parada para apoiá-lo na tomada de decisão.

Um raciocínio tipicamente presente nos métodos interativos baseia-se na seguinte idéia: se não existir uma direção na qual seja possível obter melhores resultados para o decisor, então a solução presente é considerada a preferível. Se nenhuma hipótese for feita com relação à função de utilidade (ou de valor), tal idéia é puramente heurística e apoiada em: “como nenhuma solução melhor pode ser obtida, vamos parar!” (KORHONEN, 2005). Não havendo uma direção viável para incremento da solução, a solução final será, pelo menos, a preferível localmente.

Como observa Korhonen (*ibid.*), nenhum sistema pode oferecer ao decisor a capacidade de comparar todas as alternativas simultaneamente. Entretanto, um bom sistema pode fornecer uma visão holística acerca das alternativas e auxiliar o decisor a convencer-se de que sua escolha final é a melhor ou pelo menos bastante próxima da melhor solução possível. A interface com o decisor deve ser o mais simples e “amigável” possível para que este se sinta confortável na utilização do sistema e, principalmente, mantenha o controle das decisões.

Das diversas maneiras de se implementar um “diálogo” entre um sistema e o decisor, apontadas por Shin e Ravindran (1991), será considerada uma que parece apropriada à aplicação deste trabalho:

...Níveis de *referência* ou *aspiração* ou *reserva* para os valores das funções-objetivo, no qual uma abordagem comum é deixar que o decisor expresse ou ajuste livremente os valores das funções-objetivo, de forma que indiquem sua visão otimista com relação aos resultados para seus objetivos, e deixar o sistema mostrar quais soluções são viáveis. Estas respostas são usadas, então, para orientar a busca das soluções mais preferíveis.

3.2 ABORDAGEM PROPOSTA

Uma abordagem heurística que pode representar um modo interessante de ajudar a solucionar um problema de PMO é a investigação de espaço de parâmetros (STATNIKOV; MATUSOV, 1995 *apud* EHRGOTT; WIECEK, 2005), na qual se assume que a PMO é dada por um conjunto S definido por um conjunto de restrições $\underline{x}_i \leq x_i \leq \overline{x}_i$, $i = 1, \dots, n$; restrições funcionais $v_j \leq g_j(x) \leq z_j$, $j = 1, \dots, m$, (v_j e z_j representando, respectivamente, os valores mínimo e máximo da restrição para $g_j(x)$); e funções-objetivo f_k (no caso, consideram funções de minimização), sendo que o método inclui uma parte interativa para determinação de níveis de reserva \overline{f}_k acima dos quais os valores dos objetivos sejam considerados inaceitáveis, i.e., $f_k(x) \leq \overline{f}_k$, $k = 1, \dots, p$.

O método consiste em selecionar N pontos de teste x^1, \dots, x^N , avaliar $f_k(x^i)$, $k = 1, \dots, p$; $i = 1, \dots, N$, e classificar os valores de $f_k(x^i)$ para cada critério de forma não-decrescente. Tendo considerado os valores classificados, o decisor é convidado a especificar \overline{f}_k . Se o conjunto de tentativas não contiver um ponto que seja inferior a todos os níveis de reserva, estes são alterados ou novos pontos de tentativas são selecionados. Finalmente, soluções dominadas são removidas do conjunto de teste. De acordo com Ehr Gott e Wiecek (2005), o passo mais importante é a escolha dos pontos, que se baseia numa seqüência de pontos uniformemente distribuídos, procedimento que pode ser apoiado por simulações de números aleatórios.

4. FORMULAÇÃO PROPOSTA PARA A PROGRAMAÇÃO MULTI-OBJETIVO

Com base nas considerações supracitadas, sejam definidas as variáveis:

$f(CAP)$: função-objetivo que expressa o nível geral do conjunto de capacidades da organização;

$u(CAP_i)$: função-utilidade da capacidade i ou CAP_i (também uma função-objetivo a ser maximizada), $CAP_i \supset Q$, sendo Q a região viável de dimensão k num espaço-critério \mathfrak{R}^k .

$u(SC_{ij})$: função-utilidade da subcapacidade j (a ser maximizada) requerida para conseguir a capacidade i ;

$u(TK_{ijk})$: função-utilidade da tarefa k (a ser maximizada) requerida para prover a subcapacidade j associada à capacidade i ;

$u(STK_{ijkl})$: função-utilidade da subtarefa l (a ser maximizada) requerida para realização da tarefa k associada à subcapacidade j e capacidade i ;

$u(QF_{ijklm})$: função-utilidade da qualidade de força m (a ser maximizada) associada à subtarefa l , por sua vez associada à tarefa k , subcapacidade j e capacidade i .

Como uma abordagem para implantação de um método interativo, deve-se observar que uma avaliação da capacitação atual em relação às capacidades futuras que a organização entende como necessárias terá fornecido uma primeira modelagem de preferências, na qual as diversas funções-utilidade acima mencionadas terão sido explicitamente construídas por meio das informações de preferências recebidas dos decisores e especialistas envolvidos no processo (LESSA, 2006; LESSA *et al.*, 2006).

Neste contexto, o problema multi-objetivo aqui apresentado pode ser formulado como um problema de Programação Linear Multi-Objetivo – PLMO (DEB, 2001), cujo objetivo principal é a maximização do nível geral de capacidades da organização.

A formulação proposta do problema compreende: a) a função-objetivo principal (composta por outras funções-objetivo, aqui tratadas como funções-utilidade); b) restrições funcionais às quais as funções-utilidade estão sujeitas; c) restrições de recursos a que as funções-utilidade estão sujeitas; e d) restrições lógicas para apontar os níveis de capacidade viáveis.

4.1 FUNÇÃO-OBJETIVO PRINCIPAL

1) Maximização do nível geral de capacitação de uma organização para um determinado cenário:

$$\text{Max } f_1(\text{CAP}) = \omega_1 \cdot u(\text{CAP}_1) + \omega_2 \cdot u(\text{CAP}_2) + \dots + \omega_n \cdot u(\text{CAP}_n) \quad (4)$$

$$\text{s. a. : } \sum_{i=1}^n \omega_i = 1 \quad \text{com } 0 < \omega_i < 1 \quad (5)$$

onde ω_i representa o peso da importância relativa da capacidade CAP_i na capacitação geral da organização, requerida em função dos cenários analisados, como expressão da gravidade ou severidade de impacto de uma ameaça, caso a organização fracasse em disponibilizar a capacidade.

$$\text{e } 0,7 \leq u(\text{CAP}_i) \leq 1, \quad \text{para cada } i = 1, 2, \dots, n.$$

sendo os limites mínimo e máximo desta restrição (e das demais similares na formulação do problema) correspondentes aos valores de capacidades mínima aceitável e máxima utilizável propostos na escala de pontuação de capacidades sugerida na Figura 4.

4.2 RESTRIÇÕES FUNCIONAIS

a) Cada capacidade isoladamente tem uma (função) utilidade que se deseja maximizar e é dependente das (funções) utilidades associadas às subcapacidades das quais necessita:

$$\text{Max } u(\text{CAP}_i) = \alpha_1 \cdot u(\text{SC}_{i1}) + \alpha_2 \cdot u(\text{SC}_{i2}) + \dots + \alpha_j \cdot u(\text{SC}_{ij}) \quad (6)$$

$$\text{s. a. : } \sum_{b=1}^j \alpha_b = 1, \quad \text{com } 0 < \alpha_b < 1, \quad (7)$$

onde α_b representa o peso da importância relativa da subcapacidade SC_{ib} necessária para a capacidade CAP_i .

$$\text{e } 0,7 \leq u(\text{SC}_{ib}) \leq 1, \quad \text{para cada } b = 1, 2, \dots, j.$$

b) Cada subcapacidade isoladamente tem uma (função) utilidade que se deseja maximizar e é dependente das (funções) utilidades associadas às tarefas das quais necessita:

$$\text{Max } u(\text{SC}_{ij}) = \beta_1 \cdot u(\text{TF}_{ij1}) + \beta_2 \cdot u(\text{TF}_{ij2}) + \dots + \beta_k \cdot u(\text{TF}_{ijk}) \quad (8)$$

$$\text{s. a. : } \sum_{b=1}^k \beta_b = 1, \quad \text{com } 0 < \beta_b < 1, \quad (9)$$

onde β_b representa o peso da importância relativa da tarefa TF_{ijb} , requerida para a subcapacidade SC_{ij}

$$e \quad 0,7 \leq u(TF_{ijb}) \leq 1, \quad \text{para cada } b = 1, 2, \dots, k.$$

c) Cada tarefa isoladamente tem uma (função) utilidade que se deseja maximizar e é dependente das (funções) utilidades associadas às subtarefas das quais necessita:

$$Max \ u(TF_{ijk}) = \delta_1 \cdot u(STF_{ijk1}) + \delta_2 \cdot u(STF_{ijk2}) + \dots + \delta_l \cdot u(STF_{ijkl}) \quad (10)$$

$$s. a. : \quad \sum_{b=1}^l \delta_b = 1, \quad \text{com} \quad 0 < \delta_b < 1, \quad (11)$$

onde δ_b representa o peso da importância relativa da sub-tarefa STF_{ijkb} necessária para a tarefa TF_{ijk}

$$e \quad 0,7 \leq u(STF_{ijkb}) \leq 1, \quad \text{para cada } b = 1, 2, \dots, l.$$

d) Cada subtarefa isoladamente tem uma (função) utilidade que se deseja maximizar e é dependente das (funções) utilidades associadas às qualidades de força (definido a seguir) das quais necessita:

$$Max \ u(STF_{ijkl}) = \eta_1 \cdot u(QF_{ijkl1}) + \eta_2 \cdot u(QF_{ijkl2}) + \dots + \eta_m \cdot u(QF_{ijklm}) \quad (12)$$

$$s. a. : \quad \sum_{b=1}^m \eta_b = 1, \quad \text{com} \quad 0 < \eta_b < 1, \quad (13)$$

onde η_b representa o peso da importância relativa da qualidade de força QF_{ijklb} necessária para a subtarefa STF_{ijkl} ;

$$e \quad 0,7 \leq u(QF_{ijklb}) \leq 1, \quad \text{para cada } b = 1, 2, \dots, m.$$

sendo $u(QF_{ijklb}) = f(X_{ijklb})$, onde X_{ijklb} é o valor da métrica empregada para avaliação da qualidade de força QF_{ijklb} [sendo **qualidade de força** um termo definido por Keeney (1992 *apud* JACKSON *et al.*, 1996) como um atributo desejável que caracteriza a habilidade de um sistema para cumprir uma determinada tarefa].

Observa-se que, através das relações entre estas equações e do fato de que $u(QF_{ijklb}) = f(X_{ijklb})$, a utilidade da qualidade de força é uma variável dependente do valor da métrica empregada para sua avaliação e que a maximização das utilidades das capacidades essenciais à organização dependerá dos valores das métricas utilizadas para avaliação quantitativa ou qualitativa dos parâmetros com as quais a organização trabalha. Desta forma, é através das variáveis independentes que constituem os parâmetros de avaliação que se torna possível o estabelecimento de uma relação clara e precisa entre os recursos disponíveis e os efeitos desejados.

4.3 RESTRIÇÕES DE RECURSOS

As funções-objetivo propostas são também sujeitas às **restrições de recursos**, para os quais se apresentam formulações genéricas, devendo-se na aplicação real do PMO separá-los em seus diversos tipos, como por exemplo: pessoal (qualificado), equipamento, materiais consumíveis, infra-estrutura/instalações, facilidades, serviços e informação/conhecimento.

Para a formulação das restrições de recursos, sejam definidas as seguintes variáveis:

rec_s_{ir} : quantitativo de recursos [de um determinado tipo s , por exemplo, $s = 1$ (pessoal), 2 (equipamento) ...] necessário para que se atinja ou mantenha a capacidade CAP_i com o nível $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$, no horizonte de planejamento (seja denominado $hplan$);

rec_s_{ijr} : quantitativo de recursos (do tipo s) necessário para atingir ou manter a subcapacidade SC_{ij} com o nível $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$, no $hplan$.

rec_s_{ijk} : quantitativo de recursos (do tipo s) necessário para atingir ou manter a tarefa TF_{ijk} com o nível $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$, no $hplan$;

rec_s_{ijkl} : quantitativo de recursos (do tipo s) necessário para atingir ou manter a subtarefa STF_{ijkl} com o nível $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$, no $hplan$.

rec_s_{ijklm} : quantitativo de recursos (do tipo s) necessário para atingir ou manter a qualidade de força QF_{ijklm} com o nível $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$, no $hplan$; e

$Rdisp$: total de recursos disponibilizados, no horizonte de planejamento.

Deve-se destacar que pela forma como são definidas as variáveis supracitadas, assume-se, por hipótese, que os quantitativos de recursos de cada tipo necessários (para que se atinja cada um dos níveis propostos na escala empregada) são conhecidos pela organização, como sugere a Figura 5, na qual o eixo das ordenadas registra o nível de capacidade que se pode atingir conforme os montantes de recursos expressos no eixo das abscissas.

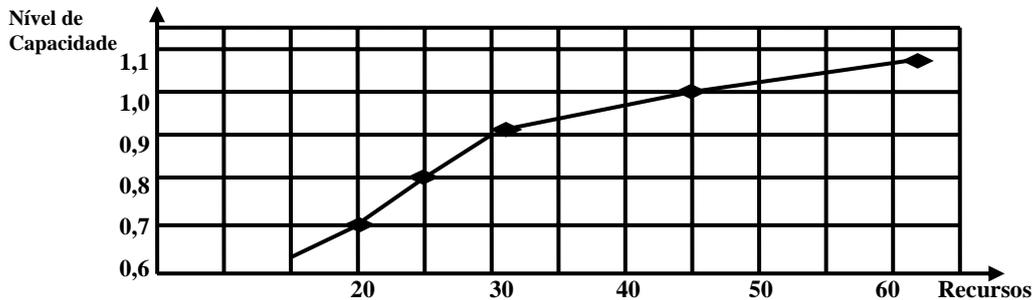


Figura 5. Relação entre níveis de capacidade e recursos (adaptado de West e Pohlman, 2005)

Desta forma, as restrições associadas a recursos são de que o total de recursos distribuídos às diversas capacidades não pode superar o total de recursos disponível (equação 14) e, para cada nível, os recursos distribuídos naquele nível não pode superar o total de recursos disponível (equações 15 a 18).

$$\sum_i rec_s_i \leq Rdisp \quad (14)$$

Para cada capacidade (CAP_i) e subcapacidades (SC_{ij}) associadas:

$$rec_s_i - \sum_j rec_s_{ij} = 0 \quad (15)$$

Para cada subcapacidade (SC_{ij}) e tarefas (TF_{ijk}) associadas:

$$rec_s_{ij} - \sum_k rec_s_{ijk} = 0 \quad (16)$$

Para cada tarefa (TF_{ijk}) e subtarefas (STF_{ijkl}) associadas :

$$rec_s_{ijk} - \sum_l rec_s_{ijkl} = 0 \quad (17)$$

Para cada subtarefa (STF_{ijkl}) e qualidades de força (QF_{ijklm}) associadas :

$$rec_s_{ijkl} - \sum_m rec_s_{ijklm} = 0 \quad (18)$$

4.4 RESTRIÇÕES LÓGICAS

Propõem-se também a adoção de **restrições lógicas** a fim de que um determinado nível seja considerado viável se, e somente se, o mínimo de cada um dos diversos tipos de recursos necessários para que se atinja este determinado nível possa ser atendido pela quantidade de recursos disponíveis. Definem-se a_{ir} , a_{ijr} , a_{ijkr} , a_{ijklr} e a_{ijklmr} como variáveis binárias que classificam, respectivamente, capacidades, subcapacidades, tarefas, subtarefas e qualidades de força como viáveis (assumem valor igual a 1) ou inviáveis (assumem valor zero) nos diversos níveis r . Por exemplo, a restrição lógica para a_{ijklmr} pode ser formulada por:

$$a_{ijklmr} = \begin{cases} 1, & \text{se } rec_s_{ijklmr} \leq rec_s_{ijklm}, \text{ para todo } s. \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

4.5 ALGORITMO PROPOSTO

O algoritmo para resolução do problema proposto combina conceitos relacionados à *Goal Programming* e o ao Método Lexicográfico (GOMES, CHAVES, 2005), a partir da agregação *a priori* das preferências dos decisores (CLIMACO *et al*, 2003 *apud* GOMES; CHAVES, 2005; WANG, 2005):

- Passo 1: Com base nos pesos que traduzem as importâncias relativas entre capacidades; entre subcapacidades de uma mesma capacidade; entre tarefas de uma mesma subcapacidade e assim por diante, estabelecer uma ordenação (*ranking*) geral de todas as QF (qualidades de força), de modo a determinar uma prioridade em caso de alocação de recursos, conforme a contribuição marginal de cada QF para aumentar o nível de capacitação-geral;
- Passo 2: Simular N pontos de teste nos quais todas as QF podem assumir valores discretos correspondentes aos níveis r da escala de pontuação, i.e., $r = \{0,7; 0,8; 0,9; 1\}$; a cada ponto simulado, registrar a quantidade total de recursos alocados;
- Passo 3: Desprezar as soluções inviáveis (que superem o total de recursos disponíveis) e dentre as soluções viáveis, identificar a melhor solução obtida (denominada "solução inicial");
- Passo 4: Com base na prioridade entre as QF estabelecida no passo 1; melhorar a solução inicial, distribuindo-se os recursos ainda não-alocados (se houver) entre as QF, visando para cada uma o maior nível possível (entre os níveis classificados como viáveis pelas restrições lógicas definidas na seção anterior), até que não seja mais possível elevar o nível de uma QF.

A solução obtida ao final do processo de alocação de recursos para o cenário considerado, traduzirá objetivos numéricos de capacitação projetados para o fim do horizonte de planejamento.

5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO (ESTUDO DE CASO PARA FORÇA AÉREA BRASILEIRA)

Em Lessa (2006), foi considerado como exemplo hipotético um cenário prospectivo referente a um prazo de quinze anos, cujas circunstâncias conduziram a uma hipótese de necessidade de emprego da Força Aérea Brasileira - FAB para defesa da soberania, com a preservação da integridade territorial, do patrimônio e dos interesses nacionais relativos à Amazônia, contra um oponente de poder militar superior. Considera-se conhecido o nível de capacidade atual da FAB, avaliada por meio das informações de preferências recebidas dos decisores e especialistas envolvidos no processo de construção do cenário prospectivo para apoio ao planejamento. Objetiva-se apoiar o processo de tomada de decisão quanto à alocação de recursos, visando fornecer o maior nível de capacitação possível, em função da disponibilidade dos diversos tipos de recursos demandados por essa força armada ao longo desse período. Foram consideradas as seguintes capacidades, hipoteticamente necessárias: CAP₁ = Superioridade Aérea e Espacial; CAP₂ = Engajamento com Precisão; CAP₃ = Superioridade de Informação; CAP₄ = Ataque Estratégico; CAP₅ = Mobilidade; CAP₆ = Apoio ao Combate; e CAP₇ = Comando e Controle.

A importância relativa de cada capacidade em relação às demais deve ser avaliada com respeito aos aspectos de magnitude, tempo e geoespaço estabelecidos pelos planejadores em nível estratégico, com vistas a imposição de efeitos estratégicos que se almeja. No exemplo em questão, o problema equivaleria a encontrar a solução que fornecesse o maior valor possível à seguinte função-objetivo:

$$f_1(CAP) = 0,12 \cdot u(CAP_1) + 0,20 \cdot u(CAP_2) + 0,20 \cdot u(CAP_3) + 0,05 \cdot u(CAP_4) + 0,13 \cdot u(CAP_5) + 0,12 \cdot u(CAP_6) + 0,19 \cdot u(CAP_7) \quad (19)$$

Para construção da solução de planejamento (alocação de recursos), admite-se que, a partir da identificação de lacunas e excessos de capacidades, a organização consiga estimar, para cada qualidade de força QF (= base para construção das capacidades), os quantitativos de cada um dos diversos tipos de recursos necessários para alcançar os diferentes níveis da escala adotada, a partir da situação existente em termos de capacidades até o final do horizonte de planejamento. A Figura 6 ilustra, como exemplo hipotético, os quantitativos estimados para três tipos de recursos (equipamento; pessoal qualificado; informação/conhecimento) referentes à duas qualidades de força (e métricas correspondentes) associadas à tarefa de “selecionar planos/cursos de ação”.

QF	Recursos	Mínimo = Nível 0,7	Nível 0,8	Nível 0,9	Máximo = Nível 1,0
QF ₇₋₁₋₃₋₁₋₁ = f(X ₇₋₁₋₂₋₁₋₁ = Tempo para selecionar planos/cursos de ação)	Equipamentos (nº)	26	69	95	98
	Pessoal Qualificado (nº)	17	52	66	86
	Capacitação (R\$ 1000,00)	20	23	35	47
QF ₇₋₁₋₃₋₁₋₂ = f(X ₇₋₁₋₂₋₁₋₂ = Percentual de planos/ cursos de ação selecionados com sucesso)	Recursos	Mínimo = Nível 0,7	Nível 0,8	Nível 0,9	Máximo = Nível 1,0
	Equipamentos (nº)	16	25	81	82
	Pessoal Qualificado (nº)	45	66	77	82
	Capacitação (R\$ 1000,00)	30	46	59	79

Figura 6. Estimativas de recursos para alcançar diferentes níveis de capacidade no prazo de 15 anos

É interessante destacar que, por referirem-se a diferentes tipos de recursos, as unidades de medida são específicas de cada tipo de QF, assim como os valores apresentados poderiam refletir diferentes ordens de grandeza.

Seguindo-se o algoritmo proposto, tem-se ilustrado na Figura 7 um extrato da solução que seria obtida ao final deste processo, o qual mostra os objetivos numéricos de capacidade estipulados pelo processo de alocação de recursos para as capacidades “CAP 7

(Comando e Controle)” e “CAP 5 (Mobilidade)” e respectivos desdobramento em subcapacidades e tarefas.

E tendo-se atingido os objetivos numéricos para os níveis de capacidade, pode-se concluir o detalhamento do processo de alocação de recursos tomando-se o caminho inverso, partindo-se dos objetivos estipulados até às combinações necessárias dos diversos tipos de recursos, conforme ilustra os campos sombreados nas Figuras 7 e 8, os quais relacionam a tarefa “TF₇₋₁₋₃: Selecionar cursos de ação” e duas das qualidades de força (atributos) a ela associados).

Função Objetivo				Maximizar F ₁ (CAP): Capacitação-geral com base nas importâncias relativas das capacidades			
Valor da F.O. (= nível de capacitação geral) = 89,03 %							
u(CAP₇): 87,90%				u(CAP₅): 82,75%			
SC ₇₋₁ : Sub-capacidade de planejamento de operações	TF ₇₋₁₋₁ : Formular objetivos estratégicos	QF ₇₋₁₋₁₋₁	1	SC ₅₋₁ : Sub-capacidade de Transporte Aéreo Logístico (TAL)	TF ₅₋₁₋₁ Executar TAL	QF ₅₋₁₋₁₋₁	1
		QF ₇₋₁₋₁₋₂	0,8			QF ₅₋₁₋₁₋₂	0,7
		QF ₇₋₁₋₁₋₃	0,8			QF ₅₋₁₋₁₋₃	0,7
		QF ₇₋₁₋₁₋₄	0,9			QF ₅₋₁₋₁₋₄	0,8
	TF ₇₋₁₋₂ : Desenvolver opções de planos/ cursos de ação	QF ₇₋₁₋₂₋₁	1		TF ₅₋₁₋₂ Educar e treinar forças para TAL	QF ₅₋₁₋₂₋₁	0,9
		QF ₇₋₁₋₂₋₂	1			QF ₅₋₁₋₂₋₂	0,7
		QF ₇₋₁₋₂₋₃	1			QF ₅₋₁₋₂₋₃	0,7
		QF ₇₋₁₋₂₋₄	1			QF ₅₋₁₋₂₋₄	0,8
	TF ₇₋₁₋₃ : Selecionar cursos de ação	QF ₇₋₁₋₃₋₁	0,8		TF ₅₋₁₋₃ Equipar forças para TAL	QF ₅₋₁₋₃₋₁	0,9
		QF ₇₋₁₋₃₋₂	0,9			QF ₅₋₁₋₃₋₂	0,8
		QF ₇₋₁₋₃₋₃	0,8			QF ₅₋₁₋₃₋₃	1
		QF ₇₋₁₋₃₋₄	1			QF ₅₋₁₋₃₋₄	0,9

Figura 7. Solução final de planejamento proposta para um cenário hipotético adotado

QF ₇₋₁₋₃₋₁₋₁ = f (X ₇₋₁₋₂₋₁₋₁ = Tempo para selecionar planos/cursos de ação)	Recursos	Mínimo = Nível 0,7	Nível 0,8	Nível 0,9	Máximo = Nível 1,0
	Equipamentos (nº)	26	69	95	98
	Pessoal Qualificado (nº)	17	52	66	86
	Capacitação (R\$ 1000,00)	20	23	35	47
QF ₇₋₁₋₃₋₁₋₂ = f (X ₇₋₁₋₂₋₁₋₂ = Percentual de planos/ cursos de ação selecionados com sucesso)	Recursos	Mínimo = Nível 0,7	Nível 0,8	Nível 0,9	Máximo = Nível 1,0
	Equipamentos (nº)	16	25	81	82
	Pessoal Qualificado (nº)	45	66	77	82
	Capacitação (R\$ 1000,00)	30	46	59	79

Figura 8. Combinações de recursos a serem alocados em função dos objetivos numéricos de capacidades estabelecidos na solução final de planejamento

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, foram apresentadas uma formulação e uma proposta de um algoritmo para resolução do problema de alocação de recursos, sob a ótica de programação multi-objetivo, como parte de uma visão de gerenciamento integrado que visa apoiar o processo

de planejamento estratégico de uma organização, no que tange ao desenvolvimento de futuras capacidades organizacionais.

O algoritmo favorece a distribuição de recursos nos aspectos essenciais para construção das capacidades mais importantes, porém considerando que todas as capacidades recebam uma alocação de recursos para assegurar pelo menos o nível mínimo aceitável. O algoritmo também procura evitar o desperdício de recursos para metas que não possam ser efetivamente atingidas, focando-se na alocação de “pacotes de recursos” para diferentes níveis da escala de capacidades, de tal maneira que somente se considera um nível de capacitação como solução final de planejamento se houver todos os recursos disponíveis para se atingir este nível.

A adoção de uma escala como meio de associar quantitativamente níveis de capacitação e níveis de risco para o sucesso do emprego operacional e como forma de relacioná-los às combinações dos diversos tipos de recursos (conforme a necessidade para cada nível) possibilita o desenvolvimento de objetivos numéricos de capacidade para o processo de alocação de recursos. Sendo flexível, a metodologia permite projetar no tempo, conforme a previsão da programação dos recursos a serem disponibilizados ao longo de qualquer horizonte de planejamento adotado, a eficácia operacional a ser obtida em curto, médio e longo prazo.

No tocante à resolução do problema de alocação de recursos, duas limitações do algoritmo sugerido podem ser notadas: *i)* o algoritmo procura aprimorar a melhor solução inicial obtida de um elevado número de soluções geradas de forma aleatória, mas ainda assim não há garantias do quanto à solução está próxima da melhor solução que outro método exato ou heurística poderia obter; e *ii)* a solução inicial é melhorada até que se aproveite o máximo possível dos recursos ainda disponíveis, contudo o algoritmo não avança no sentido de verificar se é possível obter soluções ainda melhores, por exemplo, diminuindo-se o nível de um determinado elemento de tal modo a melhorar o nível de uma tarefa mais relevante ou pelo menos de outros dois elementos, sendo o algoritmo, portanto, limitado em termos de sua capacidade de propor *trade-offs*.

Neste sentido, um caminho natural para o desenvolvimento de futuras pesquisas visando o refinamento do algoritmo proposto ou a criação de um algoritmo alternativo será o estudo de algoritmos evolucionários multi-objetivo, os quais incluem a exploração de algoritmos genéticos e de estratégias de evolução.

7. REFERÊNCIAS

- CANADA. Defence Planning and Management. Department of National Defence and the Canadian Forces. **Capabilities-Based Planning Overview**. 2006 (http://www.vcds.forces.gc.ca/dgsp/pubs/dp_m/cbp_e.asp). Acesso em 27 mar 2006.
- CLIMACO, J.N., ANTUNES, C.H., ALVES, M.J.G. **Programação Linear Multiobjetivo**. Coimbra: Imprensa Universidade, 2003.
- DAVIS, P.K. **Analytic Architecture for Capabilities-Based Planning**, Mission Systems Analysis, and Transformation. RAND, Santa Monica, 2002.
- DEB, K. **Multi-objective optimization using evolutionary algorithms**. Wiley-Interscience Series in Systems and Optimization. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.
- EHRGOTT, M.; WIECEK M.M. Multiobjective Programming. In: Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Ed.). **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys**. Boston: Springer Science + Business Media, 2005. cap. 17, p. 667-722.

GOMES, C.F.S.; CHAVES, M.C.C. Aplicação da programação por metas e método lexicográfico ao método STEM: nova proposta de algoritmo de formulação linear multiobjetivo. **Investigacion Operativa**, v. 13, n. 25, 2005, p.75-92.

GOSS, T.J. **Building a contingency menu**: using capabilities-based planning for homeland defense and homeland security. 2005. 87 f. Thesis (Master) - Naval Postgraduate School, Monterey, California, 2005. (<http://stinet.dtic.mil>). Acesso: 28 mar 2006.

HENRY, R. **Building Top-Level Capabilities**. Briefing to Senior Level Review Group, 19 Oct. 2004. Disponível em: <<http://www.fas.org/irp/agency/dod/framework.pdf>>. Acesso em 27 mar 2006

JACKSON JR., J. A.; JONES, B. L.; LEHMKUHL, L.J. **An operational analysis for Air Force 2025**: an application of value-focused thinking to future air and space capabilities. Research paper presented to Air Force 2025. May 1996. 189 p. (<http://stinet.dtic.mil>). Acesso: 28 mar. 2006.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking**: a path to creative decision-making. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

KORHONEN, P. Interactive methods. In: Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Ed.). **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys**. Boston: Springer Science + Business Media, 2005. cap. 16, p. 641-665.

LESSA, N.O. **Uma proposta de metodologia de apoio ao planejamento estratégico das Forças Armadas baseado em capacidades**. 2006. 129f. Tese de mestrado. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

LESSA, N.O. ; BELDERRAIN, M.C.N.; DE MARCHI, M.M. Aplicação integrada de métodos de apoio à decisão multicritério para suporte ao planejamento de emprego operacional de uma força armada (pôster), In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 37., 2006, Goiás. **Anais...**Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional.

LORENZ, S.R.; HUBERT, J.A., MAXWELL, K.H. Linking resource allocation to performance management and strategic planning: An Air Force Challenge. **Aerospace Power Journal**, dez 2001.
(<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj01/win01/lorenzo.html>)

SHIN, W.S.; RAVINDRAN, A. Interactive multiple objective optimization: survey I – continuous case. **Computers & Operations Research**, v.18, p. 97-114, 1991.

STATNIKOV, R.B.; MATUSOV, J.B. **Multicriteria optimization and engineering**. New York: Chapman & Hall, 1995.

TITUS, N. **Air Force CONOPS & capabilities based planning**. Resource Analyses Directorate. Air Force Studies & Analyses Agency. 19 mar. 2004. Disponível em: <<http://www.mors.org>>. Acesso em: 29 mar. 2006.

WANG, J.W. et al. An approach to evolutionary multi-objective optimization algorithm with preference. In: **Proceedings** of International Conference On Machine Learning and Cybernetics, 4., 2005, Guangzhou.

WEST, D.P.; POHLMAN, D.W. Funding Support: Capabilities-Based Programming, **Air Force Journal of Logistics**, volume XXIX, nº 1, spring, 2005.

Planning capabilities for an organization: an approach focused on resource allocation

Nilton de Oliveira Lessa¹, nilton.lessa@ieav.cta.br

Mônica Maria De Marchⁱ¹, monica@ieav.cta.br

Mischel Carmen Neyra Belderrain², carmen@ita.br

¹Instituto de Estudos Avançados (IEAv), Subdivisão de Sistemas de Apoio à Decisão
São José dos Campos, SP, Brasil

²Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos, SP, Brasil

*Received: October, 2007 / December: December, 2007

ABSTRACT

This work presents an approach for the problem of resource allocation of an organization to acquire, in the long term, those capabilities it understands as necessary for being able to face potential challenges related to its future. The subject is discussed as part of a vision of integrated management which aims to connect resource allocation, performance management and strategic planning. The resource allocation problems formulated using Multi-Objective Programming – MOP. Besides the formulation of this problem, we propose an algorithm for its resolution that can be easily applied to electronic worksheets, which is a contribution for getting a clear and flexible decision process to decision-makers in a strategic level. One hypothetical and simplified example of application is presented on the strategic planning for a military organization (Brazilian Air Force).

Key-words: Strategic planning. Resource allocation. Multi-objective programming. Multicriteria.
