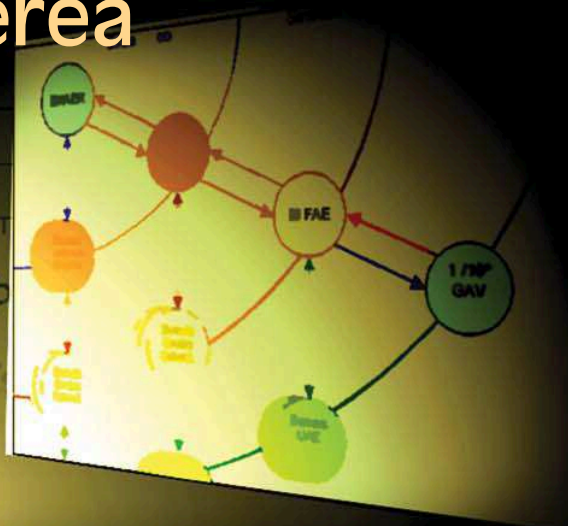


Metodologia Científica no Planejamento da Atividade Aérea

Maj.-Av. Paulo Cesar Guerreiro da Costa



1 - Alocação do Esforço Aéreo na Aeronáutica

O planejamento da atividade aérea no COMAER é fruto de um processo gradual que teve início na própria criação do então Ministério da Aeronáutica. A sua configuração atual, porém, foi estabelecida no início da década de 70, sendo vigente até os dias atuais.

A despeito da evolução histórica deste processo, seu grande desafio sempre foi garantir que os recursos disponibilizados resultassem no retorno que a Nação espera por este investimento: “O fortalecimento e aprimoramento da capacidade operacional da Força Aérea Brasileira”.

Figura 1 - Níveis de planejamento da atividade aérea

NÍVEIS	PRINCIPAIS FUNÇÕES	ORGANIZAÇÕES ENVOLVIDAS
Estratégico	Estabelecer as prioridades de capacitação da Força Aérea em longo prazo, como reflexo das possibilidades advindas da conjuntura política e orçamentária da Nação.	EMAER
Setorial	Detalhar o planejamento executado em nível estratégico, repassando o montante de esforço aéreo aprovado para o nível de execução	Comandos -Gerais, Departamentos e respectivos Comandos subordinados
Execução	Planejar o cronograma de missões a serem executadas, para posterior aprovação do Comando imediatamente superior.	Unidades Aéreas

Para entender o processo atual, deve-se iniciar pela observação do conceito de divisão em níveis de atuação no planejamento, conforme especificado no quadro demonstrativo da Figura 1.

A divisão em níveis acima descrita traduz a forma como uma organização do porte do COMAER se estruturou para planejar a sua atividade-fim. Todavia, as funções listadas neste quadro são por demais genéricas para uma análise mais criteriosa, sendo necessário, portanto, uma abordagem diferente, analisando o método atual de planejamento como um ciclo, no qual as necessidades levantadas são confrontadas com as possibilidades do sistema, para resultar na alocação do esforço aéreo em um determinado ano.

O início do ciclo de planejamento, ilustrado abaixo na Figura 2, ocorre nas organizações executoras da atividade aérea que, em última instância, são as responsáveis por realizar o treinamento de seus pilotos em

prol do cumprimento da missão a elas atribuída. Estas Unidades encaminham aos seus respectivos Comandos Superiores informações quanto ao montante de horas necessário para a atividade aérea no ano seguinte.

Posteriormente, as informações provenientes das UAE fluem pelo sistema até o nível mais alto na Cadeia de Comando, o EMAER, responsável por elaborar a ICA 55-66 - Programa Anual de Atividade Aérea (PAAA), que norteia todo o planejamento da atividade aérea.

Após sua aprovação pelo Comandante da Aeronáutica, o PAAA é distribuído pelos

Comandos-Gerais, Departamentos e GABAER que, dando seqüência ao processo de planejamento em suas respectivas áreas de atuação, fazem com que as informações cheguem às organizações executoras, fechando o ciclo de planejamento.

O encerramento deste ciclo não conclui o processo de planejamento de um dado ano, uma vez que agentes ex-

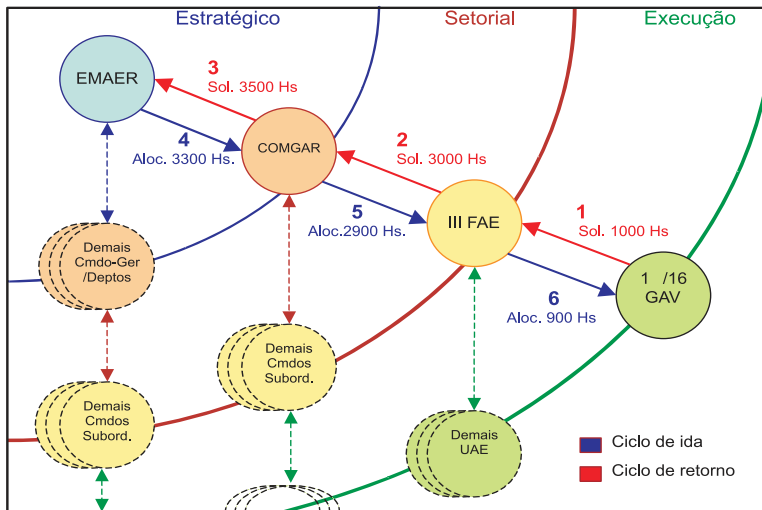


Figura 2 - Ciclo do planejamento da atividade aérea



ternos ao COMAER, como os eventuais cortes no Orçamento da União, irão forçar o EMAER a reduzir o esforço aéreo alocado.

Na nova metodologia administrativa empregada pelo Governo Brasileiro, evitar tais contingências ou, ainda, justificar acréscimos orçamentários são tarefas possíveis apenas quando calcadas em parâmetros quantitativos.

Infelizmente, fornecer este tipo de informações está muito acima das possibilidades de um modelo que se tornou ineficaz frente à sua época. Não obstante, entender tais limitações é o primeiro passo para superá-las.

2 - Ineficácia da Metodologia Atual

Uma das principais limitações do modelo vigente é não prever um método para se quantificar o nível em que se encontra a capacitação operacional da FAB, o que impossibilita verificar se os objetivos da atividade aérea estão sendo alcançados. Em resumo, o atual modelo não fornece respostas a perguntas como: a FAB está capacitada? Em que grau? Qual o reflexo disso na aptidão da Força em se contrapor às Hipóteses de Emprego?

Responder a estas perguntas implica no estabelecimento de indicadores claramente definidos que possibilitem mensurar o nível de sucesso atingido pelo treinamento. Sem estes indicadores não é possível avaliar os efeitos da constante diminuição dos recursos no nível de capacitação da Força, tarefa essencial em um planejamento e que hoje é relegada ao puro subjetivismo.

Como foi visto, o início do ciclo de planejamento ocorre nas UAE, onde fatores como a experiência no cumprimento de programas anteriores, o conhecimento técnico acumulado durante a operação da aeronave e os aspectos doutrinários que caracterizam a respectiva Aviação permitem estipular o quantitativo de missões necessárias para capacitar seus pilotos.

Esta informação é crítica para se estabelecer uma relação entre o custo da atividade aérea e seu respectivo benefício, entretanto ela não é repassada nas outras etapas do ciclo. No EMAER, todas as informações recebidas de determinada UAE se limitam a uma solicitação genérica de horas de voo, o que impossibilita uma visão do benefício que possa ser advindo das mesmas.

Em outras palavras, o órgão responsável por analisar a aceitabilidade de uma determinada alocação de esforço aéreo, apesar de conhecer os custos advindos, não há nenhuma indicação direta de seus respectivos benefícios. Esta situação vai de encontro com o preconizado no Processo de Planejamento de Comando (PPC), adotado no COMAER para a solução de problemas militares aplicáveis ao campo administrativo e ao campo operacional.

No PPC, é dito que os “profissionais da guerra devem estar permanentemente conscientes de que todas as decisões envolvendo custos materiais e humanos e das quais dependam a Segurança Nacional não devem estar assentadas apenas na vontade de quem detém o Comando, mas no resultado de um processo que conduza a uma acertada tomada de decisão” (BRASIL, MCA 1-3, v. 1, p. 10).

A escolha entre as possíveis distribuições de esforço aéreo para um determinado planejamento anual é um processo decisório executado no mais alto escalão do COMAER, com aprovação final do próprio Comandante, que envolve grande parte do orçamento e dos recursos humanos da Instituição e está diretamente relacionado com o objetivo precípua da Força Aérea Brasileira. A utilização de um processo científico é, portanto, mais do que desejável neste caso.

A lógica empregada no PPC, e em diversas ferramentas de apoio à decisão, condiciona a escolha da solução em uma análise APA bem-elaborada que, por sua vez,



demanda o conhecimento de fatores como os benefícios, os custos e os riscos de cada proposta.

É justamente a falta destes fatores que impede uma alocação do esforço aéreo na FAB com base em parâmetros científicos, pois a atual metodologia não permite, em nenhum ponto do ciclo, que os custos envolvidos na atividade aérea possam ser confrontados com os benefícios dela advindos.

Ao ser impossibilitada de efetuar uma análise científica dos parâmetros de cada alocação, a assessoria responsável pelo assunto, normalmente, opta pelo uso de métodos paliativos, que vão desde adotar a alocação do ano anterior, com as devidas reduções de esforço face ao orçamento, até a alocação empírica do esforço com base em premissas advindas da experiência pessoal dos próprios planejadores, uma técnica vulgarmente denominada “achismo” ou, ainda, *“feeling”*. Em ambos os casos, a decisão tem grande probabilidade de não ser a mais racional possível.

Entretanto, esse fator não é o único a causar grandes prejuízos para a Força Aérea. A alta rotatividade na administração implica diferentes critérios pessoais ao longo do tempo, resultando em uma inconsistência de parâmetros em longo prazo para o planejamento, uma situação altamente nociva a uma organização do porte do COMAER.

Além dos problemas advindos da forma estanque de planejar a atividade aérea, que impede o fluxo das informações necessárias, o método atual prevê uma definição de necessidades no sentido “Bottom-Up”¹ do sistema, quando o desejável, pela natureza de uma Força Armada e pelas características do planejamento da atividade aérea, seria uma abordagem “Top-Down”². Afinal, estabe-

lecer as prioridades de capacitação da Força em longo prazo, bem como traduzir o resultado desta classificação, em termos das possibilidades advindas da conjuntura política e orçamentária da Nação, são funções clássicas do órgão de planejamento estratégico da Força, o EMAER.

Em um cenário de constantes e crescentes limitações orçamentárias, esta abordagem “Bottom-Up” permitiu que um menor enfoque na manutenção dos padrões operacionais, frente às demais necessidades da Força, levasse à degradação dos mesmos.

3 - Metodologia Científica na Alocação do Esforço Aéreo

Para eliminar as deficiências do modelo atual de planejamento do esforço aéreo é necessário, dentre outras coisas, estabelecer claramente a relação entre os custos e os benefícios advindos da execução da atividade aérea.

Ao contrário dos custos, em geral mais fáceis de serem quantificados, o sucesso de um programa de capacitação não é facilmente mensurável, principalmente quando este envolve atividades complexas, como treinar combatentes de diversas aviações no intuito de tornar uma Força Aérea apta para se contrapor às Hipóteses de Emprego.

Grandes empresas ou corporações enfrentam problemas similares ao tentar avaliar seu grau de capacitação na respectiva atividade-fim, sendo cada vez maior o número de organizações que procura resolver este problema com o emprego de metodologias científicas, com destaque para a Pesquisa Operacional. As raízes deste ramo científico surgiram há muitas décadas, quando foram feitas as primeiras tentativas de utilização do método científico para gerenciamento das organizações (HILLIER et al., 2001).

1 As expressões da língua inglesa “Bottom-Up” e “Top-Down” são consagradas para definir o fluxo de informações, respectivamente descendente e ascendente, em uma organização.

2 Oliver Wendell Holmes foi um Coronel do Exército Americano, herói da Guerra de Secessão, e, posteriormente, membro da Suprema Corte dos Estados Unidos da América.



Durante a Segunda Guerra Mundial, a importância dessa atividade se intensificou, pois houve a necessidade de otimização dos escassos recursos existentes, sendo a PO aplicada em larga escala na resolução de problemas de natureza logística e operacional (JAISWAL, 1997, p.4).

Atualmente, o maior óbice para o emprego da PO no planejamento da atividade aérea reside justamente na valorização das opções possíveis, uma vez que as informações relativas aos benefícios da atividade aérea não chegam ao órgão responsável pela análise.

Uma aparente solução seria reestruturar o processo de modo que os dados dos planejamentos das UAE (PIMO) atingissem o nível estratégico. Tal abordagem seria, entretanto, tão inócua quanto simplista, pois pouco sentido faria para um assessor no EMAER a informação de que, por exemplo, o 1º/7º GAV solicitou um montante de esforço aéreo suficiente para garantir 120 horas por piloto. De fato, esse dado não traz consigo uma noção clara de valor para quem está planejando. Em outras palavras, o que significam 120 horas de P-95 em termos de capacitação operacional para aquela UAE?

Mesmo que o assessor em questão fosse oriundo da Aviação de Patrulha, ele poderia apenas inferir subjetivamente o significado desta marca, incorrendo, assim, nas mesmas deficiências apontadas anteriormente. Em vez de um simples número, ainda que este fosse provido de algum significado, o que realmente interessa ao planejador no EMAER é a relação entre o montante de esforço aéreo a ser alocado e os benefícios que dele serão advindos.

Mais objetivamente, o planejador deve ser capaz de variar o quantitativo do esforço aéreo de um Esquadrão ao mesmo tempo em que verifica a mudança em sua respectiva capacitação operacional. Tal flexibilidade é

possível de se obter com o auxílio da Matemática, ciência em que esta relação é representada por um função, estabelecendo, assim, os primeiros passos para a elaboração de um modelo completo da atividade.

A principal função do modelo matemático proposto é transformar os dados brutos provenientes das UAE em indicadores que definam a capacitação operacional das mesmas e o seu respectivo custo agregado.

Tomando como base o 1º/16º GAV, a capacitação operacional desta UAE pode ser visualizada como uma conjugação de três parâmetros: capacitação dos equipamentos e adequação das equipagens. A Figura 3 ilustra a correlação entre estes conceitos.

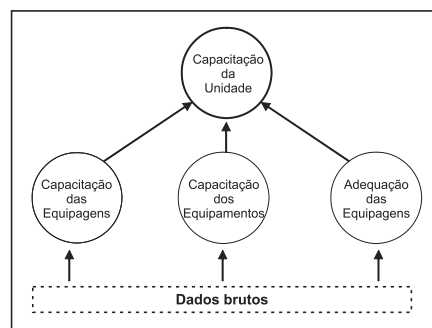


Figura 3 - Modelo conceitual de uma Unidade Aérea

O primeiro parâmetro, capacitação das equipagens, refere-se à quantidade de treinamento especializado oferecido às suas equipagens para o cumprimento da missão da Unidade. Em outras palavras, este parâmetro reflete o quão treinados estão os tripulantes daquele Esquadrão.

O segundo parâmetro, capacitação dos equipamentos, refere-se ao grau de adequação dos recursos de cada UAE para o cumprimento de sua respectiva missão, em termos de quantidade de aeronaves. No caso do 1º/16º GAV, este indicador permite verificar se o número de aeronaves é suficiente para o cumprimento da missão atribuída e, ainda, o grau de adequação destas aeronaves e de seu respectivo armamento associado.



Finalmente, o terceiro indicador, adequação das equipagens, refere-se primariamente ao número de equipagens de cada UAE requerido para o cumprimento de sua respectiva missão.

Uma vez definidos estes três parâmetros iniciais, o próximo passo é definir quais são as variáveis necessárias para se mensurar cada parâmetro em particular. Um exemplo disto é a visualização da capacitação dos pilotos como uma função cartesiana, em que o eixo das abscissas (eixo X) é composto por uma variável representativa do progresso na atividade aérea (correlacionada com os custos), ao passo que no eixo das ordenadas (eixo Y) estaria representada a capacitação obtida (i.e. os benefícios).

Na literatura científica especializada, uma das funções mais utilizadas na modelagem de atividades complexas é a chamada Curva do Aprendizado (CLEMEN,1996), também conhecida como “S curve”, Sigmóide ou, ainda, Curva de Logística, que pode ser visualizada na Figura 4. Esta função reflete a distribuição probabilística cumulativa do aprendizado de uma população (i.e. os pilotos de uma UAE) em uma atividade complexa (i.e. missões aéreas); estabelecendo uma

correlação entre o esforço efetuado e os benefícios auferidos.

É fácil perceber a lógica por trás dos conceitos matemáticos no próprio traçado da função, em que o estabelecimento, em termos de esforço aéreo, de um padrão mínimo (seta vermelha – 30%) e de um padrão ideal (95% - seta verde), irá delinear três setores relativos ao binômio custo/benefício.

O modelo matemático resultante será, desta forma, capaz de estimar o reflexo na capacitação de uma UAE à medida que se modificam quaisquer dos parâmetros de esforço alocado (i.e. custos). Na realidade, um modelo desta natureza, apresenta mapeada a relação custo (Horas de Voo) / benefício (índice de capacitação), e torna factível a elaboração dos mais diversos tipos de simulação no contexto da UAE.

Depois de repetido esse processo para cada UAE, o resultado será um conjunto de modelos que permite averiguar o efeito das ações de planejamento em um contexto específico (i.e. UAE isolada). Efetuando-se um processo de fusão de dados destes modelos é possível obter, por exemplo, o comportamento de cada Aviação frente às

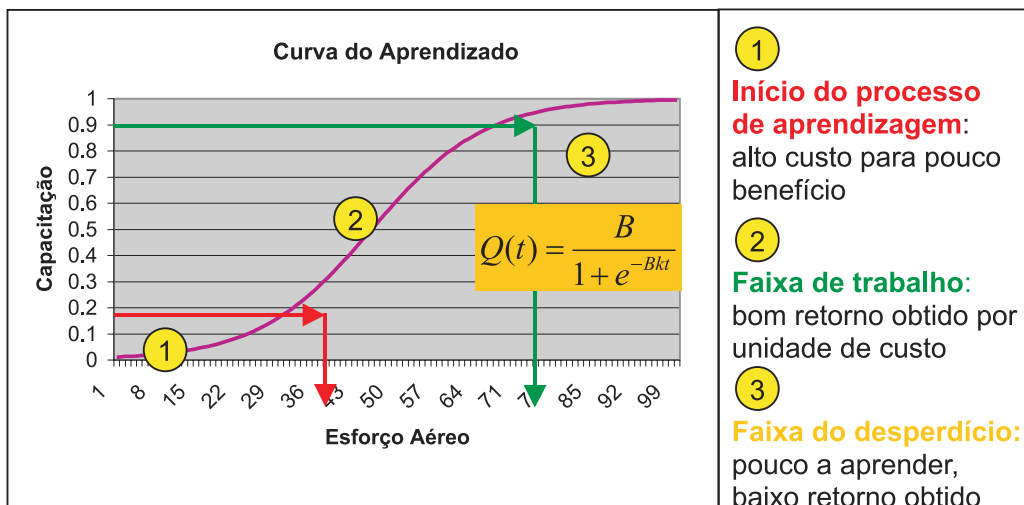
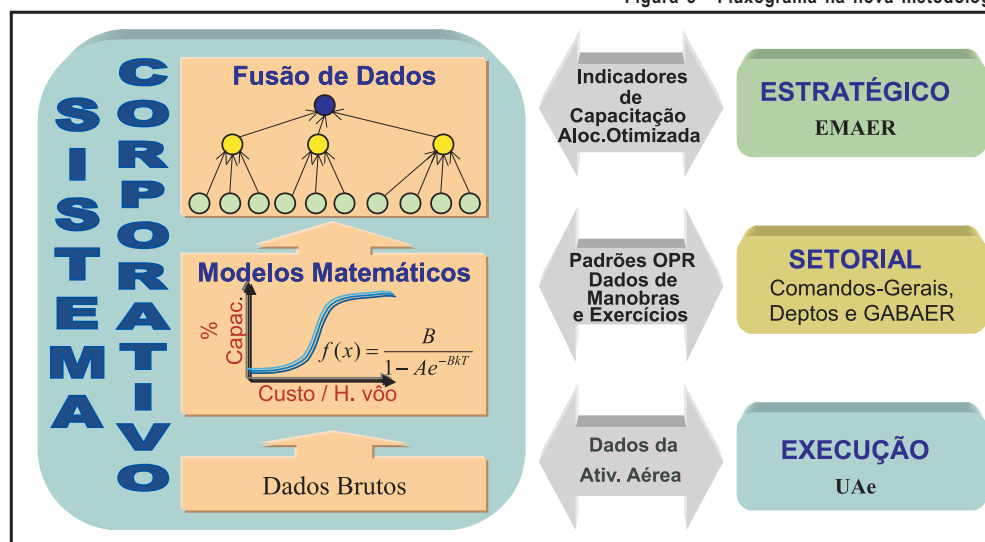


Figura 4 - A curva do aprendizado



Figura 5 - Fluxograma na nova metodologia



variações dos parâmetros de planejamento ou, agregação do comportamento da Força em geral, às Aviações.

O resultado da fusão de dados dos níveis de capacitação dos Esquadrões de Caça, por exemplo, é obtido o nível de capacitação desta Aviação. Da mesma forma, efetuando-se a fusão de dados entre os Esquadrões das demais Aviações é possível calcular o nível de capacitação de cada uma delas. Finalmente, para se obter o nível de capacitação da Força Aérea como um todo, basta agregar os níveis de capacitação operacional das diversas aviações.

Considerando-se que o índice de capacitação operacional da FAB resulta de modelos das UAE, cuja entrada é a verba alocada a estes Esquadrões, torna-se possível, então, verificar o comportamento deste índice geral em função da variação da dotação orçamentária de cada Esquadrão, ficando estabelecida, portanto, a possibilidade de correlacionar o custo da atividade aérea nas UAE com o benefício para a FAB como um todo, um dos objetivos desta proposta.

A inclusão e o trâmite de dados deverão

ser efetuados utilizando-se um sistema computacional corporativo, responsável por efetuar os cálculos e abastecer cada nível com as informações necessárias, evitando desperdícios e conferindo agilidade ao processo. A Figura 5 permite uma visualização da nova metodologia.

Apesar das vantagens supracitadas, fica claro que tal metodologia é altamente dependente de dois fatores: a implementação em forma de sistema computacional (dada a relativa complexidade dos algoritmos) e o estabelecimento dos padrões (mínimo e ideal) para cada UAE e de seus respectivos modelos.

O primeiro fator pode ser considerado como resolvido, uma vez que pode ser utilizado, como plataforma computacional o SISGPO, sistema corporativo cujo enfoque é a atividade aérea no COMAER, incluindo-se aí o processo de planejamento.

A definição de padrões é, portanto, um dos maiores óbices, menos por razões financeiras, uma vez que o custo é apenas de homens-hora, e mais por falta de uma estrutura voltada para este fim. Para suplantar esta deficiência, é necessária a criação de



grupos de trabalhos, principalmente na área do COMGAR, voltados para a definição dos padrões operacionais de cada UAE com base em sua respectiva missão precípua. Uma vez definidos os parâmetros mínimo e ideal para cada UAE, a implantação da nova metodologia seria apenas uma questão normativa, cujos procedimentos seriam previstos pelo próprio EMAER.

Em curto prazo, a conseqüência mais direta da implantação da nova metodologia será a possibilidade de utilização dos modelos matemáticos criados, permitindo correlacionar o custo da atividade aérea com seu respectivo benefício.

Sob um enfoque mais geral, a principal conseqüência para o nível de planejamento estratégico será a possibilidade de quantificar o nível de capacitação da Força, em uma primeira instância, e sua respectiva correlação com os custos. Esta informação será de grande valia para o EMAER, pois irá praticamente eliminar o problema da alta subjetividade que caracteriza as atuais solicitações de aumento na dotação orçamentária por parte do COMAER.

É importante citar que a orientação do Governo Lula ao Ministério do Planejamento e Gestão Orçamentária é impedir todo e qualquer aumento nas ações do Plano Plurianual (PPA) sem que haja uma justificativa objetiva que esteja suportada por parâmetros mensuráveis, uma política que já vinha sendo adotada na gestão anterior.

Em outras palavras, simplesmente afirmar que são necessárias verbas para a atividade aérea porque esta “é muito importante e o montante atual é insuficiente” não tem encontrado eco nas autoridades econômicas, sendo pouco provável uma alteração nesta política.

Neste caso, é bem mais eficaz uma solicitação munida de parâmetros claramente definidos, na qual se compara o atual nível de

capacitação, com o desejado, definido pela alta administração, e o respectivo montante necessário para eliminar a diferença entre os dois.

Outro efeito a ser percebido será um considerável aumento na precisão orçamentária, pois os cálculos baseados em modelos distintos para cada Esquadrão certamente possuem um nível bem maior de detalhes e, portanto, maior correlação com a realidade.

Em médio prazo, a utilização da nova metodologia fará com que os órgãos mais altos da administração passem a ter um histórico da capacitação operacional ao longo dos anos. Dentre as vantagens do acompanhamento desta evolução está a possibilidade de averiguar o impacto das modificações de caráter geral (e.g. mudanças doutrinárias abrangentes, novas filosofias de preparo, a introdução de novas técnicas, etc.) na capacitação da Força, algo difícil de se mensurar com indicadores de curto prazo.

Medidas de tendência ou de evolução são, normalmente, mais perceptíveis em longo prazo e dependem de um histórico consistente. A criação deste histórico, a partir de uma base de dados inexistente, leva bastante tempo e só é possível quando existe uma coerência nos parâmetros ao longo dos anos, algo que será garantido com a nova metodologia.

Todavia, a despeito das possibilidades abertas pela obtenção de um histórico consistente da capacitação operacional, os maiores benefícios de longo prazo, com a implantação da solução proposta, encontram-se em valores mais abstratos. Na medida em que o trato com o planejamento baseado em padrões de capacitação for sendo transmitido para diversas gerações, o resultado será uma mudança cultural na forma de a organização lidar com este assunto.

Se hoje soa estranho ou complexo



abandonar a forma simplista e empírica com que se efetua o planejamento da atividade aérea, a despeito das óbvias limitações tratadas anteriormente, é porque esta receita é, há duas décadas, pelo menos, repetida.

Quando uma metodologia aplicada por tanto tempo em uma organização passa a prejudicá-la, sua remoção não é uma tarefa trivial, por mais ínfimos que sejam os custos e evidentes os benefícios. Nesta fase, assim como nos primeiros meses após a implantação, o maior óbice para o sucesso da nova metodologia será vencer a reação às mudanças.

Após a adoção com sucesso da nova metodologia, sua aceitação em todos os níveis é uma questão de tempo, haja vista o teor das vantagens para o COMAER advindas deste processo.

5 - Conclusão

O planejamento da atividade aérea no âmbito do COMAER é efetuado com base

em moldes vigentes há mais de vinte anos. Planejar em alto nível nos dias de hoje, utilizando técnicas de ontem, constitui-se em uma forma de negação dos indiscutíveis avanços obtidos nos vários campos da ciência.

O período conturbado por que passa o Brasil e o mundo não deixa dúvidas quanto à importância para a Aeronáutica em implantar uma metodologia que a deixe apta a enfrentar os perigos de um cenário cuja mola mestra é a incerteza.

Na atividade aérea reside a razão de ser da Força, sendo o seu planejamento uma tarefa que não pode ficar à parte da evolução, presa a métodos empíricos de eficácia discutível.

Este artigo busca quebrar estas amarras ao passado.

“O mais importante na vida não é a situação em que estamos, mas a direção para a qual movemos”.

Oliver W. Holmes³ (1841-1935).

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. *Manual do Processo de Planejamento de Comando da Aeronáutica*. Brasília, 2002. (MCA 1-3).
2. _____. *Política da Aeronáutica*. Brasília, 1998. (DMA 14-5).
3. _____. *Portaria 320/GC3, de 11 de abril de 2002*. Cria o Sistema Integrado de Supervisão e Gestão dos Parâmetros Operacionais. Brasília, 2002.
4. BUEDE, Dennis M. *The Engineering Design of Systems: Models and Methods*, New York: John Wiley & Sons, 1999. 462 p.
5. CLEMEN, Robert T. *Making Hard Decisions: n Introduction to Decision Analysis*, Belmont: Duxbury, 1996. 664 p.
6. HILLIER, Frederick. S.; LIEBERMAN, Gerald. J. *Introduction to Operations Research*. New York: McGraw Hill, 2001. 1201 p.
7. JAISWAL, N. K. *Military Operations Research: Quantitative Decision Making*. London: Kluwer Academic, 1997. 388 p.

³ Oliver Wendell Holmes foi um Coronel do Exército Americano, herói da Guerra de Secessão, e, posteriormente, membro da Suprema Corte dos Estados Unidos da América.

