

O Roteamento e Assessoramento em Auxílio ao Planejamento de Missões de Apoio Durante Calamidades

Capitão Luís E P C Cordeiro, FAB

“A Força Aérea Brasileira (FAB) tem como missão Constitucional a defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais; e, por iniciativa desses últimos, a manutenção da lei e da ordem”.¹ “Como atribuições subsidiárias cabe também à Aeronáutica cooperar com o desenvolvimento nacional e com a defesa civil, de acordo com a determinação do Presidente da República.”²

Essas atribuições, também denominadas missões complementares, surgiram com o advento da Diretriz Nacional de Defesa, implantada pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso em 1996, como parte de uma estratégia defensiva de dissuasão e diplomacia voltada à paz. Sua importância, para os militares brasileiros, seria maior do que a missão de manutenção da lei e da ordem. Esse fenômeno seria justificado, no entendimento da autora citada abaixo, pelo fato de que:

“Em um país que apresenta um dos piores níveis de distribuição de renda do mundo, as Forças Armadas levam comida, atendimento médico, assistência social e até serviço religioso às populações carentes das mais longínquas regiões do território nacional. Constroem estradas e socorrem vítimas da seca e de enchentes; prestam assistência permanente a povoados situados em fronteiras distantes – por vezes, são o único contato dessas populações com o mundo moderno”.³

Verificamos então que as FFAA brasileiras deverão, caso seja ordenado pela Presidência da República, atuar em apoio aos órgãos de Defesa Civil para cumprir as missões. Nos últimos anos, isso tem se

materializado em várias operações, de apoio à populações isoladas pela seca dos rios, ao combate a incêndios em parques florestais.

A Operação Santa Catarina

Particularmente no ano de 2008, a FAB tomou parte em auxiliar a população do vale do rio Itajaí, no estado de Santa Catarina durante as inundações e deslizamentos de terra. Naquela ocasião, a Força Aérea transportou 1900 pessoas e 415 toneladas de doações, mobilizou diversas aeronaves de transporte e asas rotativas e deslocou, montou e manteve um Hospital de Campanha.⁴



FAB em Santa Catarina – Fotos FAB Sgt. Perfolli

A responsabilidade pelo planejamento das operações da FAB na região ficou com o comandante do Quinto Comando Aéreo Regional (V COMAR), cuja missão é coordenar, controlar e executar as atividades administrativas e logísticas necessárias ao funcionamento das organizações sediadas sob sua jurisdição; realizar ações de segurança e defesa de sua competência; representar o Comandante da Aeronáutica e o comando territorial da área pertinente. O Comandante do V COMAR designou um oficial superior para coordenar os voos das aeronaves que atuavam durante aquela Operação. Esse militar passou então a coordenar todos os empreendimentos sob um só comando operacional no

Aeroporto de Navegantes. O aeródromo recebia os mantimentos transportados pelos aviões de carga. Ali eram selecionados e separados para transporte à região isolada, via helicópteros.

A distribuição de mantimentos transporte de necessitados ou equipes de resgate eram repassadas à coordenação da força aérea pelo representante da Defesa Civil naquele Aeroporto, ou de acordo com os relatos daqueles que retornavam das missões. Após processar os informes, planejavam-se e realizavam-se novos envios às áreas atingidas.



O Problema

Observou-se que o assessoramento dos tripulantes de helicópteros era primordial ao planejamento, pois esses conheciam as capacidades e limitações das aeronaves envolvidas. Estavam também atualizados com a Doutrina de emprego para esse tipo de operação. Percebendo a necessidade, os próprios militares, passaram a exercer a função de assessoria, já que a legislação existente não prevê tal cargo na estrutura de coordenação.⁵

Devido a essa experiência, este autor, durante o curso de especialização de oficiais da FAB, resolveu pesquisar soluções que pudessem aperfeiçoar o sistema de coordenação e planejamento em voga,

primeiro comprovando a necessidade de auxílio por parte dos tripulantes e, segundo, verificando a qualidade de dispositivo de auxílio para a tomada de decisões em planejamento da distribuição de cargas e rotas utilizadas pelos helicópteros.

Definição da Pesquisa

O objetivo da pesquisa foi verificar se os métodos propostos aperfeiçoam a qualidade em planejamento de determinado tipo de missões.

O cálculo de nível de qualidade, foi a satisfação das expectativas de duas soluções. Durante a simulação, a percepção do usuário foi a base. Após a avaliação final, verificou-se como as soluções propostas diferem da solução atual, em termos de qualidade. Considerando que um produto de qualidade é aquele que atende às necessidades dos clientes e promove a satisfação com o produto, concluímos que se o cliente está satisfeito com o produto, esse é de qualidade.⁶

Nosso “cliente”, neste caso específico, é o oficial responsável pelo planejamento das missões aéreas simuladas realizadas por helicópteros. Esse recebe os mantimentos na sede de operações, gerencia a distribuição e transporta os desabrigados aos pontos de triagem e apoio.

Inicialmente o enfoque da pesquisa foi confirmar a necessidade de colocar em execução as soluções propostas (assessoria oferecida pelos tripulantes e auxílio matemático). Em seguida, verificar as soluções propostas, de acordo com o ciclo Planejar, Executar, Checar e Agir [Plan, Do, Check, Act – PDCA].⁷ As Forças Armadas dos Estados Unidos utilizam o ciclo OODA do Cel John Richard Boyd, ou seja, Observar, Orientar, Decidir e Agir [Observe, Orient, Decide, Act].

O processo de operação passou pelas seguintes fases: 1^a Planejamento (P) de entrega de mantimentos e busca de desabrigados, sem o assessoramento e sem a ferramenta de auxílio à tomada de decisão; 2^a Execução (D); 3^a (C) verificação de tempo gasto e a mão de obra necessária para a obtenção de resultados; 4^a (A) Ação, com a simulação de execução do assessoramento pelo aeronavegantes e a

utilização do software de roteamento, onde registramos a qualidade dos produtos, de acordo com a satisfação dos clientes.

Público Alvo

Segundo a legislação em vigor, qualquer oficial superior da FAB pode ser designado para servir de oficial de ligação entre os órgãos de Defesa Civil, em missão de apoio à calamidades. Sendo assim, a decisão foi definir o público alvo, neste caso os alunos do curso de aperfeiçoamento de oficiais do 1º semestre de 2012, já que os mesmos, ao término do curso, estarão aptos a assumirem funções de oficial superior.

No total, a pesquisa inicial abrangeu 90 oficiais e 12 especialidades: Aviadores, Médicos, Dentistas, Comunicações, Suprimento, Intendência, Meteorologia, Infantaria, Engenharia, Controladores de Tráfego Aéreo, Fotografia e Especialistas em Aeronaves.

Já para o teste da situação problema, participaram 18 militares, em 8 especialidades: Aviadores, Dentistas, Infantes, Médicos, Comunicações, Engenheiros, Intendentes e Especialistas de Aeronaves.

Simulação do Problema

Após explicar a situação problema, o militar decidia se aceitaria o assessoramento das tripulações. Seguiu a próxima fase, com a apresentação do auxílio com a capacidade, volume e peso de carga de cada helicóptero, bem como velocidades, autonomia e cópia do mapa da região com escalas, utilizando coordenadas cartesianas graduadas em milhas náuticas, de modo a facilitar o planejamento.

A fase seguinte oferece a solução baseada na Teoria do Caixeiro Viajante ou Roteamento. Essa Teoria define a melhor rota, os locais a visitar e a carga a ser transportada/retirada, após definir os parâmetros de importância para o planejador: menor distância, menor tempo, maior capacidade de carga, menor consumo, etc.⁸

Durante a simulação, definimos como parâmetro o menor custo, calculando as características das aeronaves e o software Logware

(Copyright 1992-1999 Ronald H. Ballou) no modo Router. Torna possível determinar a capacidade de carga dos veículos, o custo horário, os pontos de partida e parada – somente entrega – ou coleta simultânea, bem como o tempo máximo em rota.

Definiu-se então que cada helicóptero decolaria de certa base de apoio, transportando carga para distribuição em determinados locais, embarcando possíveis desabrigados que seriam transferidos ao ponto de partida do helicóptero. Após a triagem seriam trasladados a outros pontos de apoio em outras cidades, fazendo parte do cálculo de carga a ser transportada junto com os mantimentos.

Em conclusão, os participantes preencheram um questionário para calcular a qualidade das soluções propostas.

Abaixo, ilustração Modelo proposto por Passos em 2004 para a atualização da roteirização como ferramenta de auxílio no planejamento de missões em apoio a calamidades.



Resultados

Procuramos incluir neste trabalho o maior numero de especialidades possíveis. Verifica-se o resultado da abrangência da pesquisa na Tabela 1, abaixo.

ESPECIALIDADE	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Aviadores	44	47,3%
Dentistas	5	5,4%
Infantaria	7	7,5%
Fotografia	2	2,2%
Médicos	3	3,2%
Comunicações	3	3,2%
Esp. Aeronaves	5	5,4%
Cont. Traf. Aéreo	2	2,2%
Meteorologistas	2	2,2%
Suprimento	2	2,2%
Engenharia	5	5,4%
Intendência	10	10,8%

No entanto, percebemos que a experiência prévia dos aviadores poderia influenciar o resultado das percepções e do planejamento simulado. Dessa maneira, resolvemos dividir o grupo de avaliação geral em dois (2) grupos: os aviadores (AV) e os não aviadores (NAV). Procedemos à comparação, primeiro do resultado entre os grupos e então do grupo geral.

A fim de constituir os grupos de planejamento simulado (segundo questionário), procuramos manter a mesma proporção entre aviadores e não aviadores, de modo a manter o espaço amostral semelhante ao do primeiro questionário.

Composição do grupo testado:

ESPECIALIDADE	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Aviadores	9	50,0%
Dentistas	1	5,6%
Infantaria	2	11,1%
Médicos	0	0,0%
Comunicações	1	5,6%
Esp. Aeronaves	2	11,1%
Engenharia	1	5,6%
Intendência	0	0,0%

Necessidades do Cliente

Procurando atender às necessidades do cliente e oferecer um produto que traga satisfação, inicialmente a intenção foi verificar a aceitação dos produtos apresentados ao cliente especificado.

Conseqüentemente, apresentamos duas soluções distintas como alternativas à ausência de padronização do planejamento de operações aéreas em apoio à calamidades, sendo este considerado o método atual.

Pergunta 1: Se acionado para servir de coordenador, em que medida um assessoramento seria necessário?

A fim de estabelecer os parâmetros de correlação, adicionamos que: quando o assessoramento fosse dispensável à dada missão significaria que essa seria cumprida sem o mesmo; quando desejável talvez não fosse tão bem cumprida; quando determinante, só seria bem cumprida com seu emprego; quando necessário para ser bem sucedida, seria comprometida sem seu uso; e quando imprescindível, significa que não poderia ser cumprida sem seu uso.

Tabela 3 - indica, de forma individual, a percepção dos grupos

Assessoramento	Pontuação	Ferramenta de Cálculo
Dispensável	1	Muito Inútil
Desejável	2	Inútil
Determinante	3	Indiferente
Necessário	4	Útil
Imprescindível	5	Muito Útil

Quando os dados são computados em conjunto no Gráfico 1, percebemos a diferença em percepções, em relação a cada grupo:

Gráfico 1

No grupo como um todo, 66,7% dos militares considerou o assessoramento necessário ou imprescindível, justificando assim a execução da solução de assessoramento.

Pergunta 2: Qual a utilidade de ferramenta de auxílio para planejar a distribuição de cargas entre os vetores e encontrar as rotas mais econômicas.

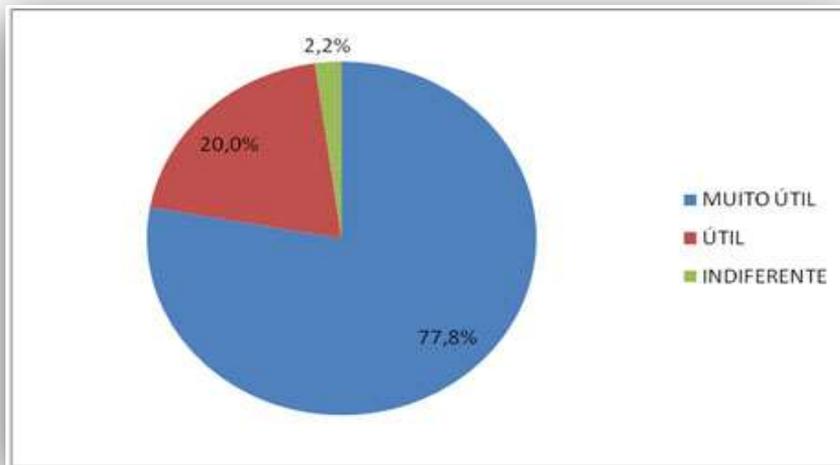
Opções: Muito Útil, Útil, Indiferente (de acordo com o bom senso) Inútil e Muito Inútil.

Tabela 4 - indica, de forma individual, a percepção dos grupos

	Grupo 01	Grupo 02
Muito Inútil	00,0%	00,0%
Inútil	00,0%	00,0%
Indiferente	2,3%	2,2%
Útil	20,5%	19,6%
Muito Útil	77,3%	78,3%

Assim, a percepção geral do grupo resultou da seguinte maneira:

Gráfico 2



Quanto à necessidade de ferramenta de cálculo matemático, é pequena a diferença em percepção entre os grupos 1 e 2, sendo o resultado final praticamente idêntico ao dos grupos (isoladamente). De posse desse resultado, justifica-se a implantação da proposta de utilização do roteamento.

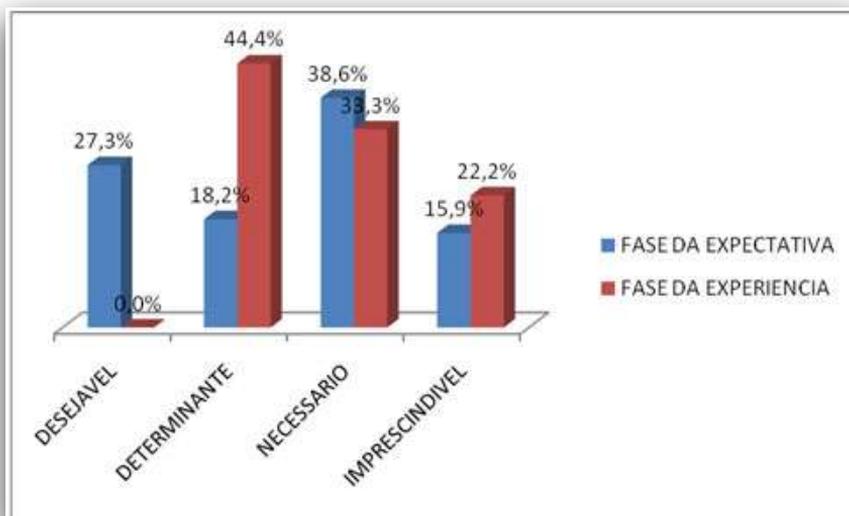
Com a confirmação da expectativa positiva do grupo acerca das soluções apresentadas, partiu-se então, dentro do ciclo PDCA, para as fases de execução das ações planejadas e análise dos resultados obtidos.

Necessidades Pós-Simulação

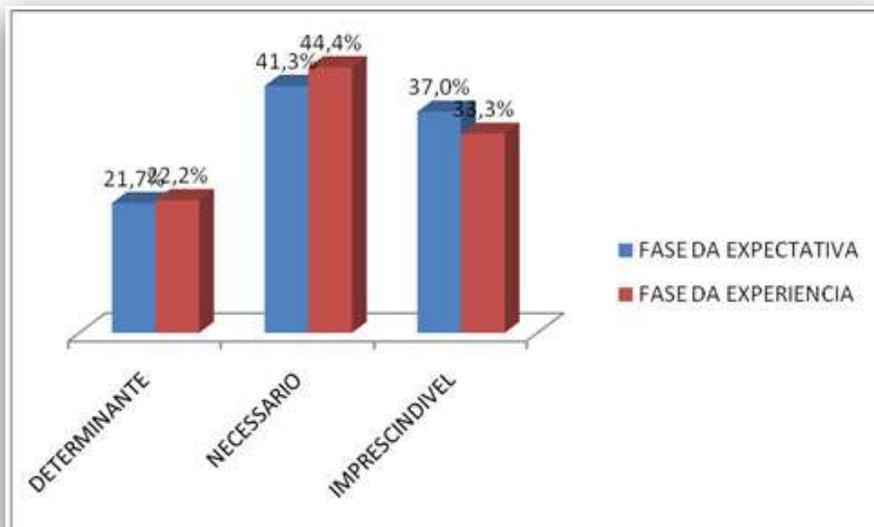
Durante o emprego da fase análise dos resultados obtidos, dentro do ciclo PDCA, utilizamos um segundo questionário com a intenção de verificar a qualidade do produto oferecido, de acordo com a satisfação das necessidades e expectativas dos clientes. Isso ocorreu após a simulação planejada.

A formulação das perguntas foi semelhante à do primeiro questionário, sendo que antes o cliente tomava a decisão baseado em uma expectativa do problema, e agora sua base era a experiência do problema proposto.

No grupo 1 percebeu-se aumento em importância do assessoramento, indicado no Gráfico 3.

Gráfico 3

Já no grupo 02, a mudança não foi praticamente significativa:

Gráfico 4

Pelos dados coletados, podemos então supor que, talvez devido à previa experiência, o grupo de aviadores tenha comprometido a expectativa quanto à complexidade da missão e, conseqüentemente, a necessidade de um assessoramento técnico. Por outro lado, tal fator não influenciaria os não aviadores, devido a ausência de experiência prévia. Percebe-se, inclusive, uma redução no número daqueles que achavam o assessoramento imprescindível, em comparação com um aumento da parcela que o considerou necessário.

Dessa maneira, a primeira pergunta obteve sua resposta - a necessidade de assessoramento no planejamento das missões aéreas.

Quanto à segunda solução, que utilizou o roteamento para auxiliar no planejamento, 100% dos entrevistados em ambos os grupos classificaram o sistema proposto como muito útil. Assim, a segunda pergunta foi satisfeita - a utilidade dos métodos de roteamento como ferramenta de auxílio ao planejamento de operações aéreas.

Problemas da Pesquisa - Solução

Segundo os conceitos descritos, quanto maior a satisfação do cliente com devido produto, melhor a qualidade do mesmo. Para avaliação de qualidade, consideramos a pontuação da Tabela 5 para as perguntas pós-teste:

Assessoramento	Pontuação	Ferramenta de Cálculo
Dispensável	1	Muito Inútil
Desejável	2	Inútil
Determinante	3	Indiferente
Necessário	4	Útil
Imprescindível	5	Muito Útil

Para mensurar a qualidade das propostas apresentadas, consideramos que todos os indivíduos satisfeitos com o modelo atual assinalariam 1 na resposta, tanto na primeira como na segunda questão. Assim, dentro de um grupo de 18 indivíduos, a pontuação que exprimiria a maior aprovação do modelo atual, em relação ao proposto, seria a de 18 pontos, e a maior aprovação do modelo proposto, em relação ao atual, seria a de 90 pontos.

A primeira proposta atingiu 64 pontos, tendo assim uma aprovação aproximadamente 3,5 maior do que a atual. Já a segunda proposta atingiu a pontuação máxima de 90 pontos, resultando, assim, em uma aprovação 5 vezes maior do que a atual. Dessa maneira, para o grupo testado e sob condições de simulação, consideramos respondida a terceira pergunta - a diferença de qualidade das soluções atuais e as apresentadas, baseadas nas percepções dos usuários.

Conclusão

A produção deste trabalho teve como ponto de partida a inquietação do autor durante a Operação Santa Catarina. Este trabalho utilizou dois exemplos para responder como o assessoramento por parte dos tripulantes e a utilização de modelos de roteirização influenciaram a qualidade do planejamento de operações aéreas em áreas atingidas por calamidades.

Inicialmente, procuramos verificar a necessidade da utilização das soluções propostas, tendo como base a expectativa dos usuários através de pesquisa. Em seguida, elaboramos um teste, utilizando situações reais vividas pelo autor para testar as soluções. Após a aplicação do teste, prosseguimos com outra pesquisa para elucidar se houve mudança de percepção dos usuários em relação à expectativa prévia (anterior à simulação) e para medir a possível diferença em qualidade das soluções atuais e propostas.

Observamos que o assessoramento especializado satisfaz as expectativas de todos os indivíduos testados, em diferentes graus de necessidade. No entanto, devemos ressaltar a diferença em percepção da necessidade de assessoramento entre o grupo de aviadores e de não-aviadores.

Talvez se deva a erro de julgamento referente à complexidade da missão. Possivelmente os pilotos pensem ser a missão menos complexa, ou o assessoramento sem importância. Isso de certo modo indica o fato de não existir na Doutrina atual tripulante operacional para servir de adjunto ao coordenador de operações aéreas.

Já a utilização de software, que emprega modelo de roteamento e diminui o tempo de cálculo de rotas e de divisão de cargas, satisfaz plenamente as expectativas dos entrevistados. Faz-se necessário, então, a definição de sistema que consiga atender as necessidades da força

neste tipo de missão, como já acontece em atividades de logística da FAB.

Para o grupo testado e sob condições de simulação concluímos que as soluções propostas oferecem maior qualidade do que a atual. Com isso respondemos a questão inicial do problema apresentado.

NOTAS

1. Brasil. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988,
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.html

2. Brasil. Presidência da República. LEI COMPLEMENTAR Nº 97, DE 9 DE JUNHO DE 1999,
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.html

3. Santos, M.H.C. A Nova Missão das Forças Armadas Latino-Americanas no Mundo Pós-Guerra Fria: O caso do Brasil,
<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v19n54/a07v1954.pdf>,

4. As informações e fotos contidas neste artigo foram baixadas do site oficial da Força Aérea Brasileira da Missão de Ajuda Humanitária denominada Operação Santa Catarina,
http://www.fab.mil.br/portal/operacoes_aereas/santa_catarina/

5. Brasil. Comando da Aeronáutica. IMA 55-26. Emprego da Força Aérea Brasileira em Apoio às Ações de Defesa Civil. Brasília, DF, 1995.

6. Os conceitos de qualidade e cliente foram extraídos dos conceitos contidos na obra de Juran, J.M. Juran's Quality Handbook,
http://www.ebook3000.com/Juran-s-Quality-Handbook-by-J-M--Juran_6930.html

7. As explicações sobre o entendimento e os conceitos do ciclo PDCA foram extraídos de Oribe, Y. C PDCA: origem, conceitos e variantes dessa idéia de 70 anos,
<http://www.ubq.org.br/conteudos/detalhes.aspx?IdConteudo=339>

8. A ideia da utilização da Roteirização com Coleta e Entrega Simultânea como auxílio ao planejamento neste tipo de problema já havia sido abordado por Passos, porém levando em conta apenas as aeronaves civis envolvidas na Operação e sem o assessoramento como uma segunda opção de auxílio. Passos, F.R. Apoio a Calamidades: Uma aplicação da Roteirização de Veículo com Coleta e Entrega Simultâneas, XLII SBPO, Bento Gonçalves, RS, 2010;
http://www.sobrapo.org.br/sbpo2010/xliisbpo_pdf/72609.pdf