

Métodos Científicos em Operações Militares

Aguardando traduções.

Luís Eduardo Pombo Celles Cordeiro¹

RESUMO

Este artigo busca identificar, por meio de uma experiência profissional, ferramentas que produzam um resultado de melhor qualidade para a Força Aérea Brasileira (FAB) no planejamento de missões subsidiárias, conforme determinado pela Lei Complementar 97, de junho de 2009. A partir da situação elaborada com base no problema relatado pelo autor durante a Operação Santa Catarina em 2008, foi demonstrado a lógica que acarretou a escolha do método de pesquisa operacional selecionado, para em seguida ser apresentado o cenário fictício a que os entrevistados foram submetidos ao experimento. Foi possível constatar, considerando as condições apresentadas, o público pesquisado e a metodologia científica empregada, que a solução proposta apresentou uma resposta de melhor qualidade tomando como base a satisfação do cliente.

Palavras-chave: Roteamento. Operações Humanitárias. Planejamento. Missão Aérea.

ABSTRACT

Aguardando traduções.

Aguardando traduções.

RESUMEN

Aguardando traduções.

1 INTRODUÇÃO

O 5º/8º Grupo de Aviação (GAv) é uma unidade da Força Aérea Brasileira (FAB) situada na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. Criado na década de 1970 é uma organização que emprega aeronaves de asas rotativas para cumprir diversas missões institucionais.

1. Escola de Comando e Estado-Maior do Aeronáutica - ECEMAR - Rio de Janeiro/RJ - Brasil.
Major Aviador da Força Aérea Brasileira (FAB) e Mestre em Ciências Aeroespaciais. *E-mail:* cll57@hotmail.com
Recebido: 17/10/16 Aceito: 16/05/17

Algumas dessas missões, chamadas de atribuições subsidiárias, estão previstas na Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999, cabendo também ao Comando da Aeronáutica (COMAER) cooperar com o desenvolvimento nacional e com a defesa civil, na forma determinada pelo presidente da república.

Essas atribuições, também denominadas missões complementares, surgiram com o advento da Política Nacional de Defesa, implantada pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso, em 1996, como parte de uma estratégia defensiva de dissuasão e diplomacia voltada para a paz (SANTOS, 2004).

No Brasil, segundo o decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010, o órgão responsável para atuar em áreas atingidas por desastres naturais é a Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), instituição que pode solicitar o auxílio dos demais órgãos federais para ajudar em uma situação de emergência ou estado de calamidade pública. Verifica-se então que a FAB deverá, caso seja ordenado pela Presidência da República, atuar em apoio ao SEDEC no cumprimento das suas missões (BRASIL, 2010).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar a qualidade do emprego de um *software* de planejamento como ferramenta de auxílio ao planejamento de missões da FAB em apoio a populações atingidas por calamidades, na percepção dos usuários.

2 ATIVIDADES DO TRABALHO E PROBLEMA A SER ABORDADO

No ano de 2008, este autor participou de uma dessas missões como comandante de uma fração do 5º/8º GAv no auxílio à população do vale do rio Itajaí, em Santa Catarina, que sofria com inundações e deslizamentos de terra a qual foi chamada de Operação Santa Catarina.

Naquela ocasião, a FAB divulgou ter transportado mais de 1.800 pessoas e transportado 50 toneladas de doações distribuídas nas áreas de risco, sendo que o comando das operações da FAB na região ficou localizado no aeroporto de Navegantes (BRASIL, 2008).

Naquele local, eram entregues os mantimentos que, trazidos nos aviões de carga da FAB, eram distribuídos pelas localidades atingidas. Os mantimentos eram separados e levados para a região isolada por helicópteros. Após a entrega, as aeronaves traziam os feridos e desabrigados para as cidades de Navegantes, Gaspar ou Blumenau, dependendo da capacidade dos abrigos ou hospitais.

A responsabilidade pelo planejamento das operações da FAB ficou com o então comandante

do Quinto Comando Aéreo Regional - V COMAR (atualmente essa organização não existe mais, o autor acredita que a responsabilidade passaria a ser do comandante da ALA¹), que designou um oficial superior para coordenar os voos das aeronaves de asas rotativas. Sua missão consistia em distribuir as cargas de acordo com a capacidade das aeronaves e designar para onde elas deveriam ser levadas de acordo com as necessidades. Nesse caso, outras localidades, como Ilhota, Santana, Alto do Baú (entre outras na região), eram atendidas com a entrega de mantimentos e a retirada de feridos e (ou) desabrigados.

Essas necessidades eram repassadas para a coordenação pelo representante da SEDEC, no aeroporto de Navegantes, ou pelas próprias informações dos pilotos das aeronaves que retornavam das missões. Após o processamento das informações, uma nova distribuição da carga entre as aeronaves era realizada.

Como participante da operação citada, foi observado que o assessoramento dos tripulantes de helicópteros era primordial para o planejamento, pois os mesmos possuíam noção das características operacionais e estavam atualizados com a doutrina de emprego.

Essa missão de assessoramento era então revezada pelos militares que não estavam voando no momento, que basicamente escalavam as aeronaves disponíveis sem que houvesse uma preocupação em minimizar fatores como tempo de voo ou custo de operação nas missões realizadas.

Assim a distribuição das cargas era feita sem qualquer método de assessoramento à tomada de decisão, sendo totalmente baseada no empirismo do oficial que estava escalado para tal função no momento. Dessa maneira, cada militar que assumia o posto de planejador das missões via-se com a incumbência de desenvolver sua própria metodologia de planejamento.

Para a utilização dessa experiência, definiu-se como metodologia a simulação do planejamento, usando-se somente a experiência do planejador, tal qual ocorreu em 2008, e após um planejamento teste com a utilização de um *software* logístico.

3 SELEÇÃO DE UM MÉTODO DE PESQUISA OPERACIONAL

Durante a Operação Santa Catarina, percebeu-se que as operações de ajuda em calamidades podem ser divididas em duas fases: fase da urgência e fase da manutenção.

¹ ALA: Organização Militar direcionada à área operacional e equivale a estrutura do então Comando Aéreo Regional (COMAR).

A fase da urgência caracteriza-se pela necessidade de realizar as operações da maneira mais rápida possível. Situada temporalmente nos primeiros momentos após o início do evento, esse período tem como marca prestar apoio imediato à população que acabou de sofrer os efeitos do desastre. Assim as linhas de comunicação e os transportes são atingidos, a população procura abrigo, os feridos são contabilizados e os mantimentos, recuperados na medida do possível.

A fase de manutenção situa-se temporalmente após o término da fase de urgência. Caracteriza-se pela mitigação dos efeitos do desastre por meio da atuação de hospitais fixos ou de campanha, a entrega de mantimentos para postos de distribuição já estabelecidos, a realocação de desabrigados entre pontos de abrigos conhecidos, transporte do equipamento e pessoal dos órgãos de Defesa Civil para avaliação da região, das equipes de engenharia para reconstrução e (ou) construção das vias de comunicação e transporte afetadas, e assim por diante.

Pode-se identificar então que o objetivo em cada uma das situações é diferente.

a) Na primeira situação (emergência), o fator tempo para realizar a rota passa a ser o mais importante, pois é necessário atender as necessidades rapidamente para que a aeronave possa voltar e estar pronta para realizar outra missão, sucessivamente, enquanto durar a fase de emergência; e

b) Na segunda situação (manutenção), o fator custo torna-se mais importante, haja vista que os recursos são escassos, mas devem ser utilizados de maneira a otimizar o emprego das horas voadas, salvo alguma missão inopinada de resgate que surja nesse período em que o fator tempo volta a ser decisivo.

Pode-se assim definir que o cenário analisado possui duas fases: uma de urgência, em que o tempo é o fator primordial, e outra de manutenção, em que o custo passa a ser o direcionador.

3.1 O *software Logware*

A logística atualmente já é considerada uma ciência bem definida, sendo pesquisada em praticamente todos os tipos de cenários. Isso porque, em um mundo cada vez mais globalizado, a diferença no custo e no tempo de entrega (para citar apenas alguns dos parâmetros essenciais para a logística) pode significar o sucesso ou o fracasso de um projeto, ou a falência de um processo, tanto em organizações privadas quanto públicas.

Como ferramenta de auxílio ao planejamento, será utilizado o *software* desenvolvido por Ronald H. Ballou, que é reconhecido como uma das maiores autoridades no ensino e pesquisa de logística e cadeia de suprimento, sendo autor

de vários livros e artigos sobre o assunto, além de trabalhar como consultor de empresas (TERZIAN, 2007).

O seu *software Logware* foi escolhido primeiramente por ser desenvolvido especificamente para o ensino e a pesquisa de logística, em segundo lugar, porque, para esse uso, sua utilização é gratuita e, em terceiro, porque o mesmo está disponível na internet e possibilita que sejam feitos todos os cálculos necessários à comparação desejada (LOGWARE, 1997).

Selecionado o meio para realização das operações, definiu-se os modelos escolhidos para a simulação da situação-problema.

3.2 Seleção do método de roteamento

Conforme mencionado anteriormente, na fase de emergência tem-se de cumprir a missão no menor tempo possível. Este autor percebeu, durante a experiência vivida que inúmeros outros fatores poderiam afetar o planejamento: meteorologia que obrigasse a aeronave a alternar o ponto de pouso intermediário e (ou) final, mudanças de destino durante o desenvolvimento da missão, informações pouco confiáveis sobre a posição do onde seria feito o recolhimento dos feridos, maximização do esforço aéreo fazendo com que as aeronaves permanecessem mais tempo na área atingida, entre outros fatores.

Sendo assim, decidiu-se então focar o estudo na fase de manutenção em que se teria maior confiabilidade das informações, tais como: carga a ser transportada, localização dos pontos da rede, locais de entrega e (ou) recebimento, ponto final único e foco em minimizar o custo das operações. Dessa maneira, foram escolhidos três métodos para serem avaliados como possíveis soluções: o Problema do Caixeiro Viajante (PCV), o Problema de Roteamento de Veículos (PRV) e o Problema de Roteamento de Veículos com Coleta e Entrega Simultânea (PRVCES).

O Problema do Caixeiro Viajante tem sua autoria desconhecida, embora já seja estudado desde o século XIX. Ele basicamente consiste em verificar, dentro de uma rede com n pontos a serem visitados, qual o caminho mais curto a ser percorrido passando uma única vez por todos os pontos selecionados e regressando ao ponto de partida. Analisando a sua resolução, verificou-se que a solução apresentada irá fornecer uma solução parcialmente boa, pois não irá levar em consideração a quantidade de carga a ser transportada (SILVEIRA, 2000).

O PRV foi proposto como uma variação do Problema do Caixeiro Viajante. Se no problema inicial o foco era apenas descobrir qual a menor rota a ser percorrida, nessa variante os autores incluíram algumas

condicionantes: não só a rota deveria ser menor como também os postos de entrega deveriam ser visitados e ter suas demandas de entrega atendidas. Dessa maneira a necessidade de todos os clientes seria atendida com o menor custo. Verificou-se então que essa variante atende parcialmente o problema em estudo, pois nas missões planejadas tem-se de não só entregar produtos, mas também recolhê-los da área atingida na mesma missão (DANTIZIG; RAMSER, 1959).

Sabendo dessas restrições (necessidade de entrega e coleta simultânea), verificou-se então que o PRVCES atende melhor as necessidades reportadas, haja vista ser essa uma variante do PRV proposta por Mine em 1989 (MINE et al.; 2010). Neste caso, o mesmo veículo deveria entregar e recolher cargas nos pontos fixos. Sendo então um problema de logística reversa, em que o veículo de transporte não só realiza a entrega, mas também a coleta, visando minimizar os custos, pôde-se verificar que esse método de Pesquisa Operacional terá a maior probabilidade (entre os mencionados) de fornecer uma melhor solução para o problema apresentado.

Partindo então do princípio de que todos os três problemas podem ser solucionados pelo *Logware* e tomando como base que os dados necessários de entrega e coleta estarão disponíveis com um alto grau de exatidão, decidiu-se optar pelo o método PRVCES, pois comparativamente o tempo de resolução e a quantidade de dados a serem inseridos compensam a qualidade da resposta apresentada, de acordo com o Quadro 1.

Definidas então a metodologia a ser aplicada, passou-se então a montagem do cenário de simulação, à busca pela população a ser pesquisada e à seleção do parâmetro a ser utilizado para valorar a escolha.

3.3 Cenário de Simulação

O cenário de simulação foi montado com base na experiência deste autor na Operação Santa Catarina, com o intuito de analisar comparativamente a metodologia atual (empírica) com a proposta (PRVCES). Vale ressaltar que, apesar de não se poder afirmar que o *software* selecionado utiliza especificamente o modelo proposto,

pode-se sim verificar que as características buscadas (menor rota com logística de entrega e reversa) estão presentes. Assim, para este estudo, será considerado o PRVCES a metodologia utilizada pelo *Logware*.

O público-alvo foi definido como os alunos do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (CAP) no 1º semestre de 2012, visto que estão sendo formados para assumirem funções de oficiais superiores na FAB, portanto serviram de amostra representativa dos oficiais superiores que atualmente podem ser selecionados como coordenadores de missão aérea, conforme prevê a Instrução do Ministério da Aeronáutica (IMA) 55-26 (BRASIL, 1995).

Tal escolha também se deveu à oportunidade em se poder submeter o questionário a uma população heterogênea, o que se aproxima mais da realidade da FAB. Porém, entende-se que a concentração dos entrevistados na mesma fase da carreira e a subjetividade do questionário se apresentaram como fatores limitantes da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada no período de 9 a 13 de abril de 2012 para o teste das percepções dos avaliados e de 16 a 20 de abril do mesmo ano para o teste após a situação-problema. Em ambos os questionários, foi utilizado o modelo de *Likert* 1-5, indicado para medir o nível de concordância ou discordância do entrevistado com a afirmação de que a metodologia proposta (PRVCES) tinha mais qualidade que a utilizada normalmente (empirismo) (OLIVEIRA, 2001).

Os resultados foram apresentados depois em forma de gráfico, de acordo com a porcentagem do segmento em questão e em relação ao total de pesquisados. Para estabelecer os parâmetros de correlação, a escala de *Likert* foi montada da seguinte maneira:

- a) **Muito útil** (não conseguiria realizar a missão sem a ferramenta);
- b) **Útil** (teria muita dificuldade em realizar a missão sem a ferramenta);
- c) **Indiferente** (o autor usaria o seu bom senso, a ferramenta é dispensável);
- d) **Inútil** (a ferramenta não teria nenhuma utilidade para o autor); e
- e) **Muito Inútil** (a ferramenta iria dificultar o cumprimento da missão).

Quadro 1 - Comparação entre os métodos de roteamento disponíveis.

Problema	Realiza o cálculo de Menor Custo	Realiza o cálculo de Delivery	Realiza o cálculo de Pick-Up
PCV	SIM	NÃO	NÃO
PRV	SIM	SIM	NÃO
PRVCES	SIM	SIM	SIM

Fonte: O autor, 2014.

A amostra para o teste das percepções pré-simulação foi determinada para 90 (noventa) militares, divididos em doze especialidades: aviadores, médicos, dentistas, comunicações, suprimento, intendência, meteorologia, infantaria, engenharia, controladores de tráfego aéreo, especialistas em aeronaves e fotografia. O pré-teste foi realizado com 3 (três) militares dos quadros da aviação, infantaria e especialistas em aeronaves, e seu resultado não fez parte da pesquisa.

Já para o teste da percepção pós-simulação, devido ao envolvimento e tempo necessário, haja vista que era preciso uma instrução sobre a operação do *Logware*, a população foi reduzida para dezoito militares de 8 (oito) especialidades: aviadores, dentistas, infantaria, médicos, comunicações, especialistas de aeronaves, engenheiros e intendentes, sendo o pré-teste realizado em dois militares: um aviador e um engenheiro.

Como parâmetro de valoração das ações, foi utilizado o conceito de que a tendência atual de aplicação de modelos administrativos na gestão de órgãos públicos tem como objetivo a aplicação eficaz dos recursos humanos e materiais, com vistas a uma melhor qualidade no serviço prestado.

Joseph M. Juran escreveu que uma das características da qualidade é atender as necessidades dos clientes e, portanto, promover a satisfação com o produto. Ele também apresenta os conceitos de cliente externo, quem recebe os produtos da companhia, e cliente interno, quem recebe o produto dentro de um processo que visa entregar ao cliente externo o produto final (JURAN, 2010).

No caso específico deste artigo, por cliente externo, entende-se a população atingida que espera o apoio da FAB, e, por cliente interno, o responsável pelo planejamento das missões aéreas realizadas por helicópteros que recebe os mantimentos na sua sede e os distribui pela região, bem como transporta os desabrigados. Assim, se no final da pesquisa o entrevistado entender que a solução apresenta mais qualidade em relação à solução atual pode-se dizer então que ela é melhor, dados os parâmetros considerados nesta pesquisa.

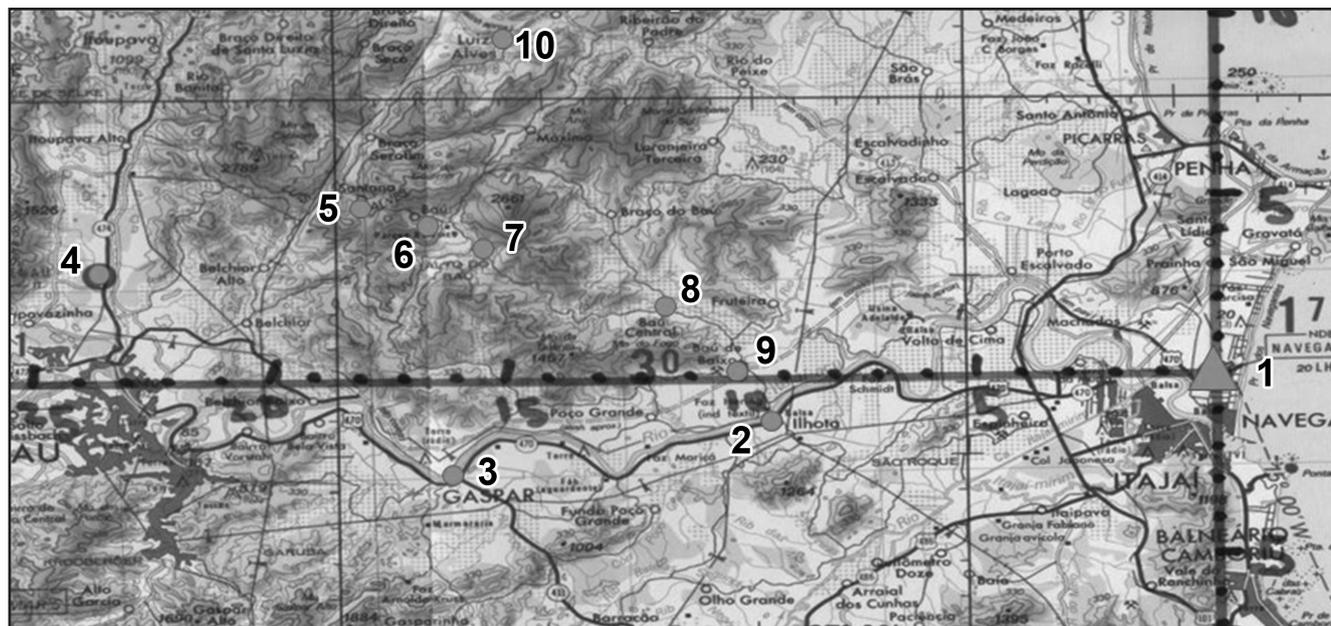
4 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA OPERACIONAL SELECIONADO

Para aplicação do método selecionado, foram definidos alguns dados fixo e variáveis de maneira a simular-se a metodologia selecionada. Como dados fixos, algumas das localidades afetadas foram escolhidas nas regiões que deveriam ser visitadas (georreferenciadas por plano cartesiano para facilitar o planejamento), o tipo de aeronave utilizada (e suas características como carga e velocidade) e três tipos de cargas a serem transportadas.

4.1 Localidades Consideradas Atingidas para a Simulação

1. Aeroporto de Navegantes (0,0) - Base Operacional, retirada de mantimentos e entrega de desabrigados;
2. Ilhota (-9, -1,5) - entrega de mantimentos e desabrigados;

Figura 1 - Comparação entre os métodos de roteamento disponíveis.



Fonte: O autor.

3. Gaspar (-16, -3) - entrega de mantimentos e desabrigados;
4. Blumenau (-23,5, +3) - entrega de desabrigados;
5. Santana (-18, +5) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados;
6. Baú (-16,5, +4,5) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados;
7. Alto do Baú (-15,5, +3,5) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados;
8. Baú Central (-11,5, +2) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados.
9. Baú de Baixo (-10, 0) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados; e
10. Luiz Alves (-15, +9,5) - entrega de mantimentos e retirada de desabrigados.

4.2 Características das aeronaves

- 2 (dois) H-34: 4,5 toneladas ou 17 m³ de carga - US \$ 1833 por hora - 120 kt; e
- 2 (dois) H-60L: 4 toneladas ou 8 m³ de carga - US \$ 1662 por hora - 120 kt (AIRBUS, 2014; GLOBAL SECURITY, 2014; HONG KONG, 2003).

4.3 Carga a ser transportada

- Cesta básica: 0,1 m³ x 25 kg
H-60L: 4 toneladas ou 160 m³/ H-34: 4,5 toneladas ou 180 m³ (limitado pela cubagem e não pelo peso nas duas aeronaves);
- Garrafas de água: 0,01 m³ x 1 kg (1 litro)
H-60L: 4 toneladas ou 40 m³/ H-34: 4,5 toneladas ou 45m³ ; e
- Passageiro: 0,5 m³ x 80 kg
H-60L: 4 toneladas ou 25 m³ / H-34: 4,5 toneladas ou 28 m³ (AIRBUS, 2014; GLOBAL SECURITY, 2014).

4.4 Necessidades para cada pessoa

Cada pessoa necessita de 20 litros de água e uma cesta básica de 0,3 m³ de mantimento (CASTRO, 2004).

4.5 Situação Problema

Depois se passou à situação-problema, em que o entrevistado deveria buscar a melhor solução possível, no seu entendimento, com base nas seguintes necessidades:

1. atender demanda de 20 pessoas em Ilhota, 30 em Gaspar e 30 em Luiz Alves;
2. levar mantimento para 10 pessoas em Santana, 10 em Baú e 10 em Baú de Baixo;

3. levar mantimento para 10 pessoas em Santana e retirar 20 pessoas; levar mantimento para 10 pessoas no Baú Central e retirar 10 pessoas; levar mantimento para 10 pessoas no Alto do Baú e retirar 20 pessoas; e
4. levar mantimento para 30 pessoas em Blumenau e retirar 10 pessoas.

Inicialmente, o entrevistado era orientado a realizar o planejamento utilizando a metodologia que ele entendesse ser a mais adequada, sendo que todos utilizaram basicamente um papel de rascunho, calculadora e o mapa da área. Ao mesmo tempo, era informado de que havia um *software* que poderia auxiliar nos planejamentos, caso o entrevistado assim quisesse.

Com um tempo mínimo de cinco minutos e máximo de vinte e sete minutos, todos os entrevistados acabaram solicitando que a ferramenta de cálculo fosse utilizada para auxílio no planejamento das operações aéreas a fim de tentar encontrar-se uma boa solução para o problema. Após a demonstração da resolução do problema no *Logware*, todos os entrevistados foram submetidos a uma nova entrevista.

4.6 Análise dos dados

Ao final do trabalho foi possível comparar a percepção dos entrevistados nas situações pré-simulação e pós-simulação, o que tornou possível a análise da percepção dos usuários na qualidade da metodologia atual em relação à metodologia proposta.

Como pode ser observado na Figura 2, na fase de pré-teste 20% (vinte por cento) dos entrevistados viam a ferramenta de *software* como facilitadora no cumprimento da missão e 2,2% (dois virgula dois por cento) consideraram-na indiferente para o seu cumprimento. Dada a natureza das afirmativas da pergunta, pode-se então considerar que o percentual total de 22% (vinte e dois por cento) poderia realizar a tarefa, mesmo que com dificuldade, sem ter à mão uma ferramenta de auxílio na busca por uma solução do problema de roteamento.

Na pesquisa realizada com os militares na situação pós-teste, 100% (cem por cento) dos entrevistados escolheram a alternativa “**Muito útil** (não conseguiria realizar a missão sem a ferramenta)”, demonstrando assim que após a prática do planejamento houve um aumento de 22% (vinte e dois por cento) nos números do período pré-teste em relação à aceitação do *software* e, por consequência, do método.

Para mensurar a qualidade da proposta apresentada, foi considerado que todos os indivíduos que estivessem satisfeitos com o modelo atual pontuariam um na resposta (letra e - **Muito Inútil** - a ferramenta iria dificultar o

cumprimento da missão), demonstrando que a maneira pessoal atenderia as necessidades do planejador.

Assim, dentro de um grupo de dezoito indivíduos, a pontuação que exprimiria maior aprovação do modelo pessoal seria de 18 (dezoito) pontos e a maior aprovação com o método proposto seria de 90 (noventa) pontos.

Ao final da pesquisa, todos os entrevistados responderam que o método de roteamento por meio do *software*, com base nas percepções dos usuários, era o mais indicado, atingindo uma pontuação de noventa pontos. Dessa maneira, atingiu-se o objetivo deste trabalho, ou seja, analisar a qualidade do emprego de um *software* de planejamento como ferramenta de auxílio ao planejamento de missões da FAB em apoio as populações atingidas por calamidades, na percepção dos usuários.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho iniciou com a explicação de como a FAB deverá atuar em caso de calamidades. Nele, o autor expôs como a sua experiência pessoal levou-o a realizar uma análise da qualidade do emprego de um *software* de planejamento como ferramenta de auxílio ao planejamento de missões da FAB em apoio a populações atingidas por calamidades, na percepção dos usuários.

Após, foi explicado o modo de seleção do método de roteamento utilizado, o porquê da escolha do *Logware* como ferramenta e como seria o cenário de simulação para, que em seguida, fossem apresentar os dados levantados e os resultados obtidos, diante dos quais foi possível analisar a qualidade no planejamento de missões da FAB em apoio a populações atingidas por calamidades, na percepção dos usuários.

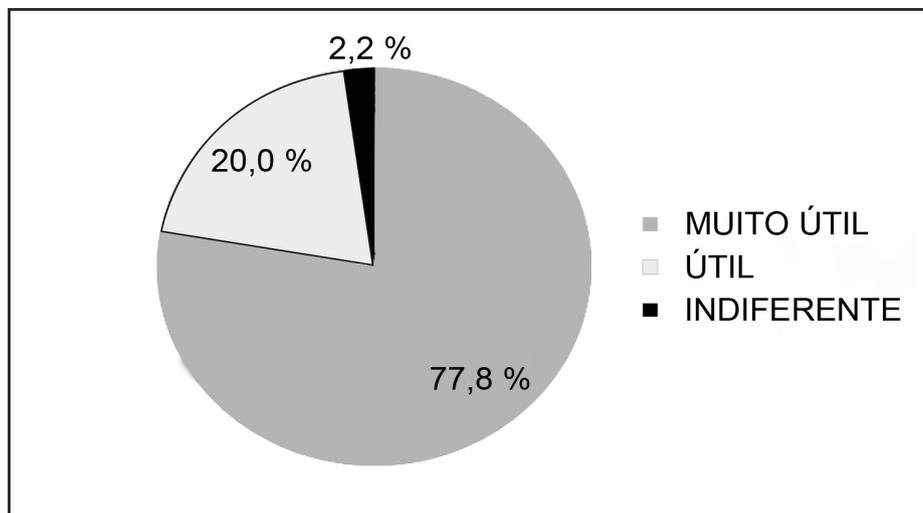
Além da aceitação apresentada pelos usuários, pôde citar como vantagem do modelo proposto a fácil aprendizagem do *software* apresentado, o que permitiu mudanças na metodologia de planejamento em um curto prazo de tempo e com baixo custo. Tal solução poderia ser adotada com uma modificação do programa de planejamento de missão já em uso pela FAB.

Tomando como base a experiência do autor na aplicação da simulação, o treinamento poderia ser realizado em um curso específico a distância ou inserido em um dos curso de carreira da própria FAB, sendo que tal solução poderia gerar sugestões para a criação de soluções adaptadas à realidade brasileira, com base na experiência prática dos alunos, tendo em vista uma constante evolução do programa na medida em que forem necessárias atualizações.

Um dos maiores ganhos visíveis dessa implementação seria, talvez, a composição de um banco de dados que possibilitasse a gestão do conhecimento tácito das missões em que o *software* fosse utilizado por meio das lições aprendidas arquivadas nos planejamentos efetuados, possibilitando assim um acesso fácil e metodológico às soluções e aos óbices encontrados em cada uma das missões realizadas.

Assim, por meio da utilização de métodos científicos em operações militares, em detrimento de métodos empíricos, poder-se-ia ser capaz de fazer por mais pessoas com os mesmos meios, provendo-se um serviço de mais qualidade por meio de uma constante evolução dos processos de tomada de decisão no planejamento de operações militares em apoio a populações atingidas por calamidades, tal qual verificado na simulação realizada.

Figura 2 - Percepção geral do grupo para a situação pré-teste.



Fonte: O autor.

REFERÊNCIAS

- AIRBUS. Super Puma AS 332 Characteristics.** Disponível em: <https://www.airbushelicopters.com/site/en/ref/Overview_110.html>. Acesso em: 16 nov. 2014.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Missão de apoio às vítimas da enchente em SC completa uma semana.** 2008. Disponível em:<<http://fab.mil.br/noticias/mostra/1977/Miss%C3%A3o-de-apoio-%C3%A0s-vitimas-da-enchente-em-SC-completa-uma-semana>>. Acesso em: 16 nov. 2014.
- _____. Decreto nº 7.257, de 04 de agosto de 2010 Regulamenta a Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em: 12 maio 2017.
- _____. Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm>. Acesso em: 12 maio 2017.
- _____. Ministério da Aeronáutica. Comando-Geral do Ar. Portaria COMGAR nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova o emprego da Força Aérea Brasileira em Apoio às Ações de Defesa Civil (IMA 55-26). **Boletim Externo [do COMGAR]**, Brasília, DF, 1995.
- CASTRO, A. L. C. Manual de Planejamento em Defesa Civil Volume II.** 2004. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/manuais/Manuais-de-Defesa-Civil/Manual-PLANEJAMENTO-2.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2014.
- DANTIZIG, G. B.; RAMSER, J. H. The Truck Dispatching Problem.** 1959. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover>>. Acesso em: 14 nov. 2014.
- GLOBAL SECURITY. H-60 Black Hawk.** Disponível em:<<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/h-60.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2014.
- HONG KONG. GOVERNMENT FLYING SERVICE (GFS). Controlling Officer's Report.** 2003. Disponível em: <<http://www.budget.gov.hk/2003/eng/head166.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2014.
- JURAN, J. M. Juran's Quality Handbook.** New York: McGraw-Hill Professional, 2010.
- LOGWARE. Versão 4.0.** Weatherhead School of Management. Cleveland: Case Western Reserve University, 1997.
- MINE M.T. et al. O problema de roteamento de veículos com coleta e entrega simultânea: uma abordagem via Iterated Local Search GENIUS.** Disponível em: <<http://www.revistatransportes.org.br>>. Acesso em: 15 nov. 2014.
- OLIVEIRA, T. M. V. Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert.** Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm>. Acesso em: 15 nov. 2014.
- SANTOS, M. H. C. A Nova Missão das Forças Armadas Latino-Americanas no Mundo Pós-Guerra Fria: o caso do Brasil.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v19n54/a07v1954>>. Acesso em: 14 nov. 2014.
- SILVEIRA, J. F. P. Problema do Caixeiro Viajante.** Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/caixeiro>>. Acesso em: 16 nov. 2014.
- TERZIAN, F. "Entrevista: Ronald Ballou".** Entrevista concedida a Françoise Tarzian, **Revista GV-executivo.** Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/34615/33418>>. Acesso em: 15 maio 2017.