

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE- FURG
CURSO DE GESTÃO EM OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NOME COMPLETO: MATEUS FERREIRA
TÍTULO: MÉTODO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO PARA
AQUISIÇÃO DE HELICÓPTEROS DE INSTRUÇÃO PELA MARINHA
DO BRASIL

PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*

RIO DE JANEIRO, RJ
2022

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO E APROVAÇÃO

AUTOR MATEUS FERREIRA

TÍTULO: Método multicritério de apoio à decisão para aquisição de Helicópteros de Instrução pela Marinha do Brasil.

Autorizo que o presente artigo científico apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* da FURG, como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Gestão de Operações e Logística, e aprovado pelos professores responsáveis pela orientação e sua aprovação, seja utilizado para pesquisas acadêmicas de outros participantes deste ou de outros cursos, a fim de aprimorar o ambiente acadêmico e a discussão entorno das temáticas aqui propostas.

TÍTULO: Método multicritério de apoio à decisão para aquisição de Helicópteros de Instrução pela Marinha do Brasil.

AUTOR: MATEUS FERREIRA

ORIENTADOR: PROF. DR. ANDRÉ ANDRADE LONGARAY

RESUMO

No contexto da manutenção operativa, com base na visão de futuro da Marinha do Brasil (MB), os meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais requerem uma capacidade de prontidão de forma independente para atuar a qualquer momento em que for preciso. Para tal, há uma necessidade breve de aquisição de aeronaves para manter a formação de novos pilotos Aviadores Navais e a capacidade de emprego geral leve, tarefas principal e subsidiária, respectivamente, do 1º Esquadrão de Instrução, HI-1. Desta forma, este artigo terá como objetivo empregar o Método de Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty em 1980, para auxiliar qualitativamente a decisão de escolher qual o helicóptero mais indicado para aquisição na ótica do Projeto para Obtenção de Helicópteros de Instrução, denominado “Projeto IH”.

PALAVRAS-CHAVE: Método de Análise Hierárquica (AHP). Aviação Naval. Aquisição de Helicópteros.

TÍTULO DO TCC: MÉTODO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO PARA AQUISIÇÃO DE HELICÓPTEROS DE INSTRUÇÃO PELA MARINHA DO BRASIL.

Mateus Ferreira¹

Declaro que sou autor(a)¹ deste Trabalho de Conclusão de Curso. Declaro também que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daqueles cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, declaro, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de plágio ou violação aos direitos autorais. (Consulte a 3ª Cláusula, § 4º, do Contrato de Prestação de Serviços).

RESUMO - No contexto da manutenção operativa, com base na visão de futuro da Marinha do Brasil (MB), os meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais requerem uma capacidade de prontidão de forma independente para atuar a qualquer momento em que for preciso. Para tal, há uma necessidade breve de aquisição de aeronaves para manter a formação de novos pilotos Aviadores Navais e a capacidade de emprego geral leve, tarefas principal e subsidiária, respectivamente, do 1º Esquadrão de Instrução, HI-1. Desta forma, este artigo terá como objetivo empregar o Método de Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty em 1980, para auxiliar qualitativamente a decisão de escolher qual o helicóptero mais indicado para aquisição na ótica do Projeto para Obtenção de Helicópteros de Instrução, denominado “Projeto IH”.

PALAVRAS-CHAVE: Método de Análise Hierárquica (AHP). Aviação Naval. Aquisição de Helicópteros.

1. Introdução

É inegável a contribuição que a Aviação Naval concede em um ambiente de combate desde a sua criação e implementação. O emprego de aviões e helicópteros armados mudou bastante o cenário beligerante, seja na observação para captar informações de inteligência, ou até mesmo para abater alvos de valores estratégicos e políticos, que contribuem sobremaneira para direcionar o rumo da contenda em um campo de batalha.

Nesse contexto, para poder cumprir a missão da Marinha do Brasil (MB) permanentemente, faz-se necessário manter a capacidade de empregar meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais. Assim, a necessidade de atualização dos meios aeronavais é de extrema importância, sobretudo no âmbito da Força Aeronaval conforme prevê a visão de futuro da MB:

A Marinha do Brasil será uma Força moderna, aprestada e motivada, com alto grau de independência tecnológica, de dimensão compatível com a estatura político-estratégica do Brasil no cenário internacional, capaz de contribuir para a defesa da Pátria e salvaguarda dos interesses nacionais, no mar e em águas interiores, em sintonia com os anseios da sociedade.(MARINHA DO BRASIL).

Dessa forma, para atingir tal objetivo, será abordado um estudo superficial acerca do Projeto para Obtenção de Helicópteros de Instrução, denominado “Projeto IH”. Tal projeto tem o fito, segundo o Almirante de Esquadra Caroli (PADILHA, 2017), Diretor Geral de Material da Marinha na época, de substituir as aeronaves IH-6B “Bell Jet Ranger III” que são usadas há mais de três décadas pelo 1º Esquadrão de Instrução, HI-1, sediado em São Pedro da Aldeia, RJ.

Para tanto, este presente artigo está organizado em três seções. Após esta introdução, a segunda seção apresenta um desenvolvimento, com encadeamento lógico de alicerce teórico, e uma estruturação do problema, juntamente com a modelagem propriamente dita dos parâmetros a serem analisados usando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Finalizando na terceira seção com uma conclusão, evidenciando os desafios do Projeto IH.

2. Desenvolvimento

2.1. Fundamentação teórica

O objetivo desta seção será apresentar uma rápida explanação sobre o Método de Análise Hierárquica (AHP), no que tange ao seu uso, e o Projeto IH para aquisição de novos Helicópteros de Instrução que também são utilizados para missões de Emprego Geral Leve, como exemplo, as tarefas de: “PICK UP/VERTREP”, utilizando o gancho (“HOOK”), transporte VIP (autoridades) e Evacuação Aeromédica (EVAM).

2.1.1. Método de Análise Hierárquica

A ferramenta utilizada para modelagem do problema será o método de análise hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*), desenvolvido por Saaty na década de 70, e é uma das mais utilizadas no mundo para assessorar decisões multicritérios. Segundo SAATY (1990), tal ferramenta emprega uma relação entre critérios para se atingir uma priorização entre os indicadores escolhidos, de forma a vir de um objetivo mais amplo, até um mais específico, de modo que mesmo uma pessoa que não tenha familiaridade com o assunto seja capaz de racionalizar sobre o tema. Essa decomposição visa obter uma melhor compreensão para uma posterior avaliação do problema, e assim, chegar a uma tomada de decisão mais assertiva, que é o estado final desejado neste trabalho.

A ideia cerne dessa teoria é fazer a análise dos critérios, subcritérios e alternativas em ordem hierárquica e sequenciais, comparando-os (LONGARAY, 2022). Assim, serão analisados os fatores evindenciados, bem como as alternativas para se estabelecer pesos relativos e destacar as singularidades de cada item abordado.

2.2. Estruturação do problema

Segundo Padilha (2017), o Projeto de Obtenção de Helicópteros de Instrução visa a substituir os antigos IH-6B “Bell Jet Ranger III” que já operam há mais de 30 anos nas fileiras da Marinha do Brasil.

O 1º Esquadrão de Helicópteros de Instrução busca, para atender suas necessidades de formar novos Aviadores Navais e para realizar missões de emprego geral leve, substituir os antigos helicópteros do Esquadrão HI-1.

Para atender às demandas das diversas missões de instrução e emprego geral, os fatores a serem elencados no Projeto IH são: versatilidade, manobrabilidade, rapidez, capacidade de transporte de pessoas e de carga.



Figura 1 – Transição entre as aeronaves de instrução, IH-2A, pelos IH-6 Bell Jet Ranger. Fonte: Editorial HI-1, alusivo ao aniversário de 60 anos do Esquadrão. Disponível em: <https://online.fliphtml5.com/hbiuv/dgrl/#p=24>

Portanto, o problema decisório consiste em selecionar, explorando as características fundamentais dos helicópteros de instrução e emprego geral leve, o melhor meio para ser adquirido pela Aviação Naval para compor o Esquadrão HI-1.

2.3. Modelagem - Método AHP

2.3.1. Construção da hierarquia de decisão

De acordo com o modelo AHP, a análise possuirá a seguinte estrutura de construção da hierarquia de decisão (figura 2):

- Objetivo: Aquisição de Helicóptero (Projeto IH);
- Critérios: Autonomia, Capacidade de Carga no Gancho e Número de Passageiros;
- Alternativas: H-125M “Esquilo” (Helibras), AW-119 “Koala” (Leonardo Helicopters) e Bell 505 “Jet Ranger X” .

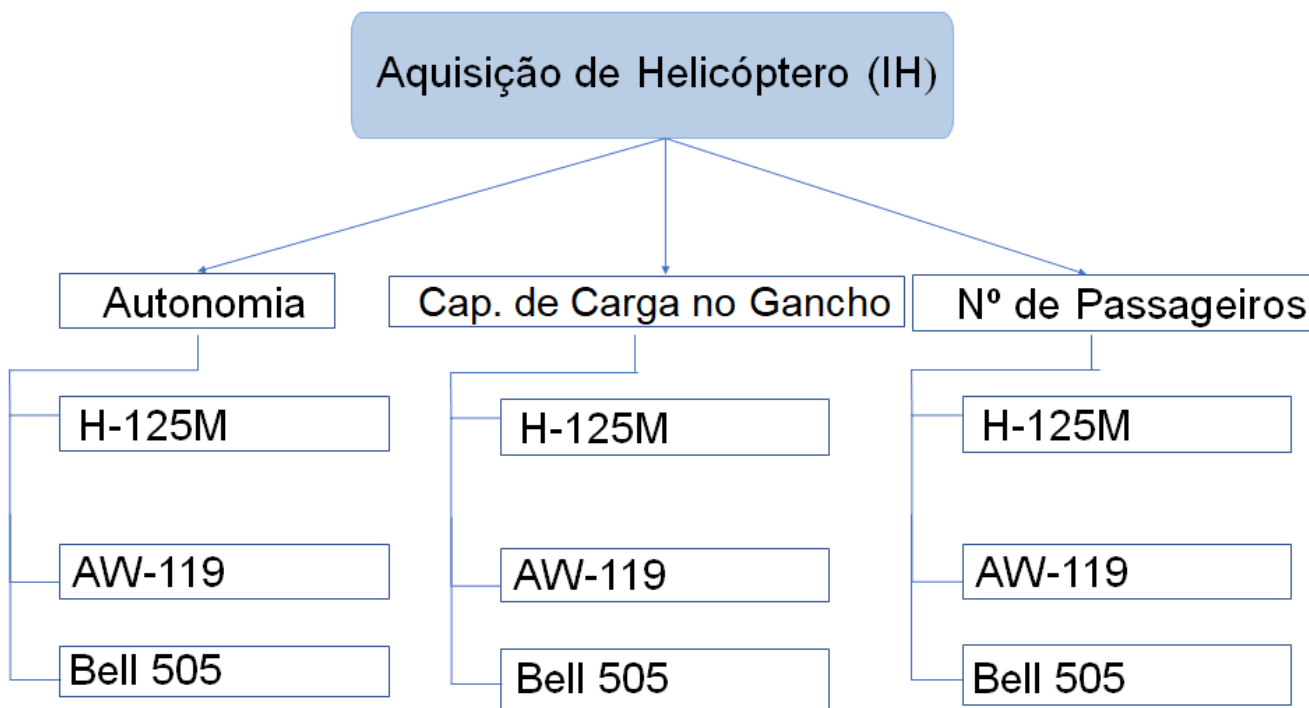


Figura 2 - Construção da hierarquia de decisão.

2.3.2. Comparação entre os elementos da hierarquia

Será estabelecida, nesta seção, a ordem de prioridade entre os critérios elencados a partir da Escala Fundamental, estudada e adaptada por Thomas Saaty (Tabela 1), (SAATY,1980). Segundo Longaray (2022), “a segunda etapa consiste em estabelecer prioridades entre os elementos para cada nível da hierarquia, por meio de uma matriz de comparação”.

1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2,4,6,8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

Tabela 1 - Escala Fundamental Adaptada de Saaty (1980)

Oliveira (2017) diz que “qualitativamente o AHP auxilia na construção de níveis hierárquicos, como uma maneira conveniente de decompor um problema complexo, enquanto quantitativamente usa pares de comparação para calcular o peso dos elementos em cada nível”. Para se estabelecer os pesos relativos entre os critérios analisados, considera-se qualitativamente os valores que são fatos e determinados pela fabricante de cada modelo de aeronave. Então, são dados extraídos do manual técnico de cada helicóptero aqui estudado.

a) Autonomia x Capacidade de Carga no Gancho

O critério Autonomia é bastante importante em toda a Aviação Naval devido às diversas missões sobre o mar, seja saindo de terra em direção ao navio, entre navios, e navio para terra. A dificuldade de reabastecimento em um ambiente marítimo é totalmente dependente de navios capazes para essa função, limitando em muito o emprego e o raio de ação de determinadas missões a bordo dos navios da Marinha do Brasil. Ao passo que a Capacidade de Carga no Gancho não se mostra tão vital quanto a autonomia, pois é um fator limitador das missões de emprego geral leve e de alguns voos de instrução. A capacidade de transportar cargas no gancho é mais presente nas missões de emprego geral em que se tenha necessidade de transportar carga de um lugar para outro. Dessa forma, percebe-se que o quanto de combustível se pode abastecer, bem como seu consumo, são fatores que serão avaliados com maior peso em detrimento do peso da carga que posso transportar. Dessa forma, como a autonomia possui uma grande vantagem em relação a capacidade de carga no gancho, ou seja, “fortemente muito favorecida em relação à outra”, será adotada a relação de 7/1, de acordo com a Tabela 1.

b) Autonomia x Nº Passageiros

Da mesma forma que o item anterior, por ser uma questão de segurança, a autonomia se conserva com um valor maior, no entanto, devido a um número maior de missões em que se emprega a tarefa de transportar tropa e autoridades, é importante que a alternativa tenha capacidade de transporte de passageiros adequada às missões de emprego geral leve. Faz-se necessário lembrar que em

voos de helicópteros, o abastecimento de combustível afeta diretamente o peso máximo da aeronave, fato este que altera consubstancialmente a quantidade de pessoas a bordo das aeronaves. Assim, se for empregar a máxima autonomia da aeronave, provavelmente não se pode alocar a máxima capacidade de passageiros que a mesma suporta, e vice-versa. Dessa forma, o grau atribuído na relação autonomia x nº passageiros será o 5/1.

c) Capacidade de Carga no Gancho x Nº de Passageiros

Normalmente as missões mais frequentes em aeronaves de emprego geral leve são as de transportar tropa em um contexto de operações militares e as de transportar autoridades, até mesmo do Sr. Presidente da República, em um contexto administrativo. Como falado anteriormente, o peso de transporte de carga limita as tarefas de emprego geral, e, de maneira geral, estas são menos corriqueiras que a de transporte de passageiros. Dessa forma, a relação atribuída entre o critério Capacidade de Carga no Gancho e o critério Nº de Passageiros é 1/3.

Consequentemente, obtêm-se a seguinte matriz de comparação (Matriz 1) entre os critérios expressos abaixo:

	AUTONOMIA	CAP. CARGA NO GANCHO	Nº PASSAGEIROS
AUTONOMIA	1	7/1	5/1
CAP. CARGA NO GANCHO	1/7	1	1/3
Nº PASSAGEIROS	1/5	3/1	1

Matriz 1 - Matriz de comparação entre critérios

2.3.3. Prioridade relativa de cada critério

Segundo Longaray (2022), o cálculo para obter o vetor prioridade entre os critérios serve para evidenciar o grau de importância de cada critério. Após a normalização, é possível obter o vetor de prioridade de cada critério expresso pela média aritmética de cada linha da matriz normalizada, conforme a matriz 2 abaixo:

	AUTONOMIA	CAP. CARGA NO GANCHO	Nº PASSAGEIRO	PRIORIDADE RELATIVA
AUTONOMIA	35/47	7/11	15/19	0,7234
CAP. CARGA NO GANCHO	5/47	1/11	1/19	0,0833
Nº PASSAGEIROS	7/47	3/11	3/19	0,1933

Matriz 2 - Matriz normalizada dos critérios

A partir dos resultados obtidos, observa-se que o critério Autonomia (72,34%) obtém o primeiro lugar na ordem de prioridade, seguido pelo critério Número de Passageiros (Pax) (19,33%) e, por último, o critério Capacidade de Carga no Gancho (8,33%). Dessa forma, compila-se os resultados obtidos anteriormente com os pesos respectivos de cada critério conforme a figura 3.

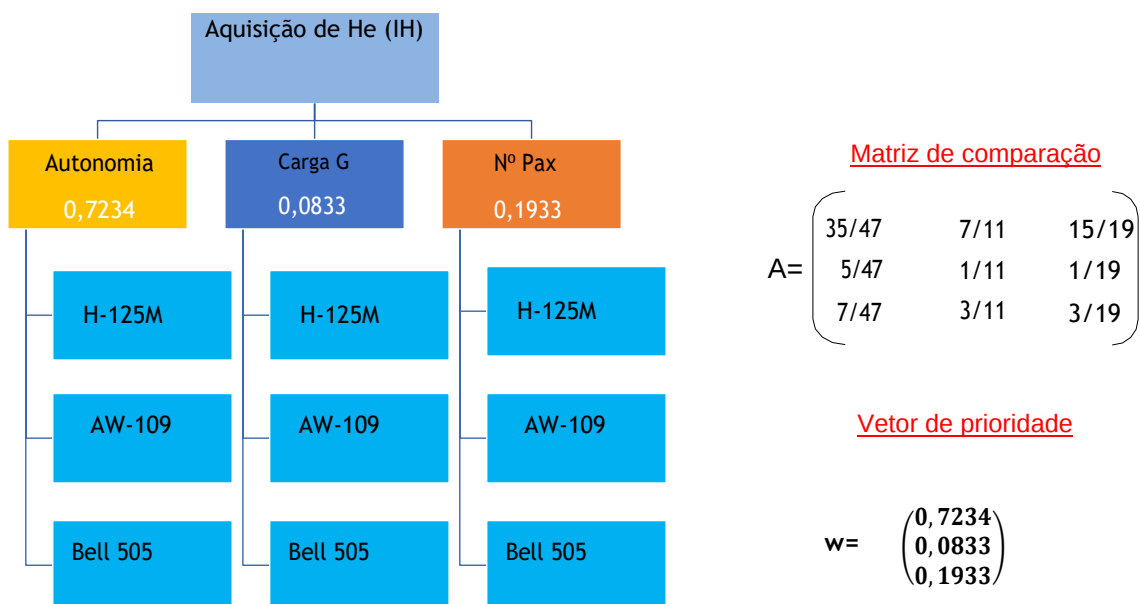


Figura 3 - Resultados matriz de comparação, vetor de prioridade e hierarquia de decisão.

2.3.4. Avaliação da consistência das prioridades relativas

Segundo Saaty (2014), a inconsistência máxima desejada é de até 10% nos

julgamentos realizados, no entanto em problemas e estruturas mais complexas pode-se encontrar Razões de Consistências (RC) maiores que esse valor, segundo Oliveira (2017).

Longaray (2022) diz que a Razão de Consistência (RC) serve para medir o quanto os julgamentos adotados foram consistentes nas etapas anteriores. O pressuposto é que o tomador de decisão é racional, ou seja, se pretere A em detrimento de B, e B em detrimento de C, logo A pretere C.

Para se calcular a RC é necessário obter o maior auto valor da matriz A, denominado $\lambda_{\max}$, através da seguinte equação:

$$Aw = \lambda_{\max} \times w$$

Através da multiplicação de matrizes, obteremos que $\lambda_{\max}=3.0648$. “Uma vez calculado o $\lambda_{\max}$, deve-se calcular o Índice de Consistência (IC) para logo calcular o a Razão de Consistência (RC)” (LONGARAY, 2022). O IC é expresso pela seguinte

fórmula: $IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, onde n é o número de critérios. E a RC é expresso pela seguinte fórmula: $RC = IC / IR$, onde o Índice de Consistência referente a um grande número de comparações efetuadas analisando os critérios dois a dois. Para matriz de ordem 3, o IR é de 0,58 (LONGARAY, 2022).

Então, pelo cálculo, pode-se concluir que o $IC=0,0324$. Logo, é possível calcular que a $RC=0,056$. Finalmente, como o valor da RC é menor que 10%, conclui-se que os valores das prioridades relativas estão consistentes.

2.3.5. Construção da matriz de comparação para cada critério consideradas as alternativas

Em primeira análise, deve-se verificar os critérios relativos entre as alternativas escolhidas. O projeto IH, conforme entrevista do DAN com o AE Caroli (PADILHA, 2017), elenca algumas alternativas aqui verificadas oriundas do pensamento do Diretor Geral de Material da Marinha. Dessa forma, os dados serão apresentados de acordo com sua especificade técnica.

a) H-125M “Esquilo”

Produzido pela montadora no sul do estado de Minas Gerais, HELIBRAS, o H-125M da empresa AIRBUS é um modelo versátil, com capacidade de ataque ao

solo, alta estabilidade, que é um fator de peso para formação de novos pilotos, e tem uma vasta capacidade de emprego nas mais variadas tarefas. O “Esquilo” tem uma autonomia aproximada de 4h usando seu tanque de combustível *standard*, capacidade de acomodar até 6 passageiros. Peso máximo de decolagem com carga externa 3.050kg, sendo o peso máximo admitido no gancho 1.500kg.



Figura 4 – H-125M. Fonte: Adaptado de AIRBUS (2022). Disponível em:

<https://www.airbus.com/en/products-services/helicopters/military-helicopters/h125m>

b) **AW-119 “Koala”**

O “Koala” da Leonardo Helicopters é um modelo muito utilizado na aviação executiva de asas rotativas. É um helicóptero bastante resistente, possui um bom compartimento de bagagem e utiliza o motor canadense “Pratt & Whitney”, famoso por sua confiabilidade no mercado. Sua autonomia é cerca de 5h e 20 minutos, tem capacidade de transporte de carga no gancho de até 1.400kg e capacidade de acomodar até 6 passageiros.



Figura 5 – AW-119 “Koala”. Fonte: Adaptado de Compre Aviões (2022). Disponível em: <https://www.compreavioes.com.br/produto/o-aw119-koala-e-um-helicoptero/>

c) Bell 505 “Jet Ranger X”

O Bell Jet Ranger X, bipá, um modelo atualizado dos que já são utilizados pelo Esquadrão HI-1, vem com um design diferenciado. Com autonomia de 3h e 50 minutos aproximadamente, essa versão é leve e versátil, com uma boa manobrabilidade, características essenciais em se tratando de missões de emprego geral leve. Capacidade de carga no gancho de 1.041kg e de 4 passageiros e 1 piloto. Como a doutrina da Marinha evita voar somente com um piloto, esse número cai para 3 passageiros, número este que será considerado neste trabalho na matriz de comparação.



Então, após realizadas as análises necessárias tendo como base os dados oriundos dos manuais técnicos de cada modelo, conclui-se que os critérios são medidas quantitativas. Assim, as prioridades relativas conforme as matrizes normalizadas abaixo:

	Autonomia em Horas	PRIORIDADE RELATIVA
H-125M	4	0,305
AW-119	5.2	0,397
Bell 505	3.9	0,298

Matriz 3 - Matriz de comparação, critério **AUTONOMIA**

	CAP. GANCHO (Kg)	PRIORIDADE RELATIVA
H-125M	1500	0,381
AW-119	1400	0,355
Bell 505	1041	0,264

Matriz 4 - Matriz de comparação, critério **CAPACIDADE DE CARGA NO GANCHO**

	Nº DE PASSAGEIROS	PRIORIDADE RELATIVA
H-125M	6	0,4
AW-119	6	0,4
Bell 505	3	0,2

Matriz 5 - Matriz de comparação, critério **NÚMERO DE PASSAGEIROS**

Portanto, chega-se a seguinte distribuição com os respectivos valores relativos à luz das alternativas em relação a cada critério, conforme a figura 7 abaixo:

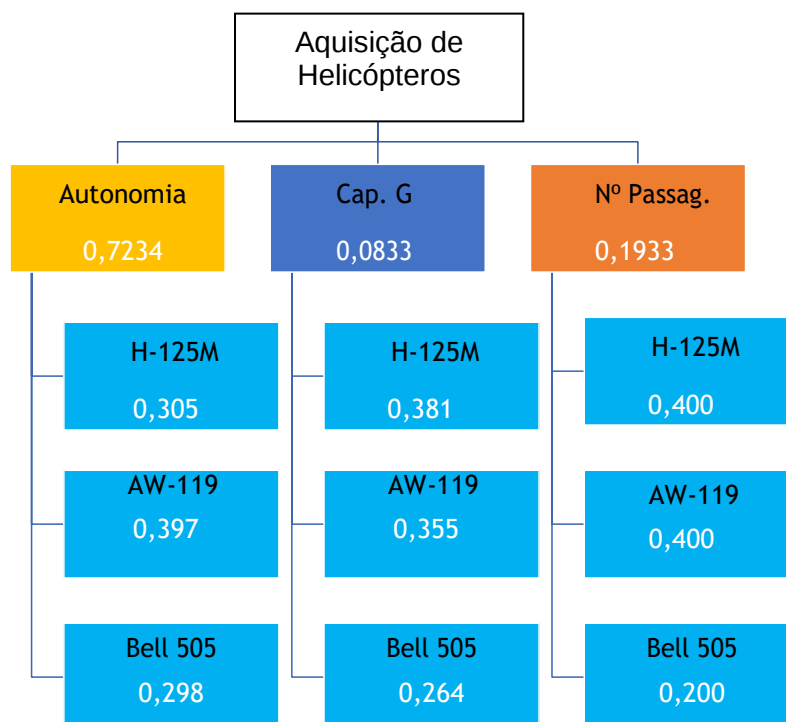


Figura 7 - Matriz de hierarquia da decisão .

2.3.6. Obtenção da prioridade composta para as alternativas

Para a obtenção das prioridades compostas, segundo Longaray (2022), no método AHP, é necessário realizar a multiplicação da matriz das alternativas pela matriz dos critérios, de acordo com o cálculo a seguir:

	Auton.	Cap. Carga Gancho	Nº Pessoas			Prioridades Compostas
H-125M	0,305	0,381	0,4	×	$\begin{bmatrix} 0,723 \\ 0,083 \\ 0,194 \end{bmatrix}$	$= \begin{bmatrix} 0,330 \\ 0,394 \\ 0,276 \end{bmatrix}$
AW-119	0,397	0,355	0,4			
Bell 505	0,298	0,264	0,2			


 Prioridade dos critérios

Figura 8 – Matriz das Prioridades Compostas

2.3.7. Resultados obtidos

À luz dos resultados obtidos, tomando por base os critérios Autonomia, Capacidade de Carga no Gancho e Número de Passageiros, conclui-se que a alternativa mais indicada, obtendo índice de prioridade relativa de 39,4%, é a de adquirir o helicóptero AW-119 “Koala” das fabricantes Leonardo Helicopters e AgustaWestlands.

3. Conclusão

A busca de adquirir novos meios aeronavais para manter – ou até mesmo aumentar- a capacidade de emprego operativo é uma realidade. Os cansados IH-6B “Bell Jet Ranger III”, apesar de serem bem mantidos, já estão aptos a serem substituídos por máquinas mais novas com maiores capacidades, inclusive a de instruir usando Óculos de Visão Noturna (OVN), como já é feito na formação dos pilotos do Exército Brasileiro (EB).

Este artigo teve por objetivo evidenciar o problema decisório acerca da aquisição do helicóptero mais indicado para substituição dos IH-6B. Assessorar os órgãos de direção setorial da MB, a quem compete a análise da compra dos modelos e o emprego operativo do meio, é um desafio, pois aqui foram enunciados alguns critérios e algumas possíveis alternativas que sejam de interesse comum a todos. Sabe-se que a compra de um meio militar não é algo simples. Necessita-se

aval dos mais altos escalões das Forças Armadas e, dependendo do caso, do nível político também.

Cabe ressaltar como limitação, diante desse impasse, que as análises cabíveis neste artigo foram de certa forma superficiais. A aquisição de um meio aeronaval por ser complexa possivelmente passa por um árduo trabalho técnico em conjunto com engenheiros e pilotos experientes da MB para assessorar com maior acurácia os decisores. Além de que o fator de custo econômico também seria de grande peso nessa análise, portanto como não se pode atribuir homogeneidade entre os critérios de primeiro nível apresentados neste artigo, o critério “preço de aquisição” não foi elencado.

Portanto, em vista do que foi apresentado, o método multicritério de apoio à decisão denominado Método de Análise Hierárquica (AHP), apresentou uma priorização dos critérios obtendo-se a prioridade das alternativas de adquirir o modelo AW-119 “Koala” com 39,4%, seguido do modelo H-125M “Esquilo” com 33,0% e, por último, o Bell 505 “Jet Ranger X” com 27,6%.

Como limitação do trabalho, vale destacar que as análises relacionadas à comparação entre critérios foram baseadas na experiência de um Aviador Naval ainda no início de carreira, e, assim, podem conter pesos relativos equivocados que não condizem com a visão oficial do Comando da Força Aeronaval. Portanto, para a continuação da pesquisa de assessoramento nos níveis operacional e estratégico, como recomendação, sugere-se ser levado em conta um estudo mais aprofundado no assunto com militares e equipe técnica mais experientes.

Por fim, ressalta-se que a aquisição de um modelo de aeronave mais moderna para compor o Esquadrão HI-1 já é uma realidade. Em um futuro breve, os próximos Aviadores Navais serão formados em uma máquina com tecnologia compatível com a atualidade, no intuito de colocar o Brasil em um patamar de destaque na formação e no emprego operativo dos pilotos da Marinha do Brasil.

4. Referências

- AIRBUS. H-125M, Best in Class. Disponível em: <
<https://www.airbus.com/en/products-services/helicopters/military-helicopters/h125m>>.
 Acesso em: 25/06/2022.
- BRASIL. MARINHA. Visão de Futuro, 2016. Disponível em: <
<https://www.marinha.mil.br/content/missao-e-visao-de-futuro-da-marinha>>. Acesso
 em: 19/06/2022.
- BELL. Fabricante Bell 505, 2022. Disponível em: <
<https://www.bellflight.com/products/bell-505>. Acesso em: 25/06/2022.
- COMPRES AVIÕES. O AW-119 Koala é um Helicóptero. 2019. Disponível em:<
<https://www.compresavioes.com.br/produto/o-aw119-koala-e-um-helicoptero/>>. Acesso
 em: 25/06/2022.
- COSTA, H. INTRODUÇÃO AO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA. Análise
 multicritério aplicada à problemas de ordenação, priorização e classificação, Niterói,
 Maio 2002.
- EDITORIAL HI-1 60 ANOS, 2022. Disponível
 em:<<https://online.fliphtml5.com/hbiuv/dgrl/#p=24>>. Acesso em 12/07/2022.
- HELIBRAS,2014.Disponível em:
<https://www.helibras.com.br/website/po/press/Helibras%20apresenta%20quatro%20modelos%20de%20helic%C3%B3pteros%20executivos%20na%20LABACE%202014%2072.html>. Acesso em: 20/06/2022.
- LONGARAY, A. Notas de aula do Curso de métodos multicritérios. Rio de Janeiro:
 CApA-CFN CIASC, 2022.
- PADILHA, Luiz. DAN entrevista o Diretor Geral de Material da Marinha. 2018.
 Disponível em <<https://www.defesaaereanaval.com.br/entrevistas/dan-entrevista-o-diretor-geral-de-material-da-marinha-do-brasil-aviacao-naval>>. Acesso em: 14/07/2022.
- OLIVEIRA, Teresa Rachel Costa de. Identificação e análise dos fatores críticos para
 implantação de negócios hoteleiros sustentáveis na APA Chapada do Araripe.
 Doutorado em Engenharia Mecânica - área de Gestão e Otimização, UNESP, p. 149
 2017.

SAATY, T.L. Analytic hierarchy process. Wiley statsRef: Statistics reference online, 2014.

SAATY, T. L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research, 9-26, Pittsburgh, 1990.

SAATY, T.L. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, 1980.

WILTGEN, Guilherme. Programa UHP: Marinha do Brasil avalia o Helicóptero H145. 2015. Disponível em <<https://docplayer.com.br/84805005-Programa-uhp-marinha-do-brasil-avalia-o-helicoptero-h145-1.html>>. Acesso em: 14/07/2022.