

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**NOME COMPLETO: TIAGO CAVALCANTI LIRA DE CARVALHO  
TÍTULO: APLICAÇÃO DO MÉTODO DA SOMA PONDERADA (SWM  
OU SAW) EM APOIO AO EMPREGO DE AERONAVES  
REMOTAMENTE PILOTADAS EM UMA OPERAÇÃO ANFÍBIA**

**PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU***

**RIO DE JANEIRO, RJ  
2024**

## **TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO E APROVAÇÃO**

TIAGO CAVALCANTI LIRA DE CARVALHO

Aplicação do Método da Soma Ponderada (SWM ou SAW) em apoio ao  
emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas em uma  
Operação Anfíbia

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:** Aplicação do Método da Soma Ponderada (SWM ou SAW) em apoio ao emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas em uma Operação Anfíbia

**AUTOR:** TIAGO CAVALCANTI LIRA DE CARVALHO

**ORIENTADOR:** MARCELO ESCOBAR ARAGÃO

### **RESUMO**

Devido à evolução da tecnologia dentro do contexto das operações militares, observou-se a possibilidade de empregar Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) a fim de realizar levantamento de dados sobre a Área de Operação. Sendo assim, a força que emprega esse meio tem a possibilidade de adquirir relevante vantagem tática se comparado as frações que não o possuem. Em uma Operação Anfíbia, estes sistemas também possuem tarefas nos quais podem ser empregados. Neste estudo, utilizou-se o Método da Soma Ponderada, para analisar e comparar as alternativas de emprego dos SARP, no contexto deste tipo de operação. Cada alternativa foi avaliada em relação a três critérios, com pesos atribuídos conforme sua importância estratégica. As notas atribuídas passaram pelo processo do método, e os resultados foram comparados para determinar a alternativa mais vantajosa. O estudo revelou que a alternativa mais eficaz para o emprego dos SARP em Operações Anfíbias foi o **Reconhecimento do Dispositivo Inimigo**. Esta alternativa obteve a melhor pontuação quando ponderada pelos critérios determinados, e expôs que priorizar o uso das aeronaves para este fim traz maior benefício estratégico, permitindo uma visão detalhada das forças adversárias e contribuindo significativamente para o planejamento e execução das operações.

**Palavras-Chave:** Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, Operações Anfíbias, Método da Soma Ponderada

## **Aplicação do Método da Soma Ponderada (SWM ou SAW) em apoio ao emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas em uma Operação Anfíbia**

Tiago Cavalcanti Lira de Carvalho

Declaro que sou autor(a) deste Trabalho de Conclusão de Curso. Declaro também que ele 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** – Devido à evolução da tecnologia dentro do contexto das operações militares, observou-se a possibilidade de empregar Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) a fim de realizar levantamento de dados sobre a Área de Operação. Sendo assim, a força que emprega esse meio tem a possibilidade de adquirir relevante vantagem tática se comparado as frações que não o possuem. Em uma Operação Anfíbia, estes sistemas também possuem tarefas nos quais podem ser empregados. Neste estudo, utilizou-se o Método da Soma Ponderada, para analisar e comparar as alternativas de emprego dos SARP, no contexto deste tipo de operação. Cada alternativa foi avaliada em relação a três critérios, com pesos atribuídos conforme sua importância estratégica. As notas atribuídas passaram pelo processo do método, e os resultados foram comparados para determinar a alternativa mais vantajosa. O estudo revelou que a alternativa mais eficaz para o emprego dos SARP em Operações Anfíbias foi o **Reconhecimento do Dispositivo Inimigo**. Esta alternativa obteve a melhor pontuação quando ponderada pelos critérios determinados, e expôs que priorizar o uso das aeronaves para este fim traz maior benefício estratégico, permitindo uma visão detalhada das forças adversárias e contribuindo significativamente para o planejamento e execução das operações.

**Palavras-Chave: Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, Operações Anfíbias, Método da Soma Ponderada**

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os drones se destacaram como uma das tecnologias mais significativas no campo militar, redefinindo estratégias de defesa e operações táticas em conflitos armados ao redor do mundo. Originados do desenvolvimento inicial de veículos aéreos não tripulados nas décadas anteriores, seu uso evoluiu rapidamente para integrar operações militares em larga escala desde o início do século XXI.

A importância estratégica dos drones no cenário militar contemporâneo é incontestável. Estes sistemas oferecem às forças armadas capacidades avançadas de vigilância, reconhecimento e ataque, proporcionando uma visão abrangente do campo de batalha e permitindo a execução de missões com precisão cirúrgica. A sua utilização tem não apenas aumentado a eficiência operacional, mas também reduzido significativamente os riscos para as tropas próprias, minimizando baixas humanas em confrontos diretos.

No contexto específico das operações anfíbias, onde as forças militares buscam estabelecer uma presença em terra a partir do mar, o emprego estratégico de drones oferece vantagens cruciais. Esses sistemas podem desempenhar um papel fundamental na fase preparatória, fornecendo inteligência em tempo real sobre as condições da área do objetivo anfíbio, identificando ameaças potenciais e monitorando movimentos inimigos. Além disso, os drones podem ser empregados para apoiar diretamente as tropas desembarcadas, facilitando o ajuste preciso do fogo de artilharia, fornecendo cobertura aérea contínua e realizando reconhecimento aéreo estratégico.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal utilizar o método da soma ponderada como ferramenta analítica para otimizar o emprego dos drones em operações anfíbias. Através da análise cuidadosa dos critérios relevantes e da atribuição ponderada de importâncias relativas, pretende-se fornecer uma orientação no emprego destes sistemas, consolidado por métodos científicos sólidos, para a tomada de decisões estratégicas que visem maximizar a eficácia e eficiência das operações anfíbias apoiadas por drones.

Dessa forma, explorando tanto o histórico quanto a atual importância dos drones em conflitos armados, este estudo visa contribuir significativamente para o assessoramento de eficazes aplicações destes sistemas, proporcionando valiosos

métodos para aprimorar as capacidades operacionais das forças armadas em contextos anfíbios complexos.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Operação Anfíbia**

Segundo (BRASIL, 2008, pg.1), Operação Anfíbia “É uma Operação Naval lançada do mar por uma Força-Tarefa Anfíbia (ForTarAnf), sobre um litoral hostil ou potencialmente hostil.” Tem como propósito principal introduzir uma Força de Desembarque (ForDbq) em terra para cumprir missões designadas.

A OpAnf pode ser empregada na tarefa básica do Poder Naval de projetar poder sobre terra, que contribua para o controle de área marítima e para a negação do uso do mar. Em tempo de paz, ela pode ser adequada para cumprir múltiplos propósitos, em proveito das atividades de emprego limitado da força ou nas atividades benignas.

Este tipo de operação pode ser realizado dentro das seguintes modalidades: Assalto Anfíbio, Demonstração Anfíbia, Incursão Anfíbia, Projeção Anfíbia e Retirada Anfíbia. Deve-se considerar que a projeção de tropa anfíbia em terra é o que caracteriza a OpAnf contemporânea, não importando o grau de hostilidade do ambiente, nem o tipo de missão a ser cumprida.

A OpAnf será considerada terminada imediatamente após o cumprimento da missão do ComForTarAnf, de acordo com o estabelecido na Diretiva Inicial (DI), que deverá conter as instruções sobre o término da operação, a dissolução da ForTarAnf, as relações de comando, o destino das forças envolvidas. Ao término da OpAnf, a Área do Objetivo Anfíbio (AOA) será desconsiderada e devem ser estabelecidas novas responsabilidades pela área englobada por essa medida de coordenação e controle.

### **2.2 Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN)**

(INSTRUÇÃO DO COMANDO DA AERONÁUTICA, 2023, pg.11) define Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas como: “Subconjunto de Aeronaves Não Tripuladas, pilotadas a partir de uma estação de pilotagem remota, com finalidade

diversa de recreação, que seja capaz de interagir com o Controle de Tráfego Aéreo em tempo real”.

Atualmente o CFN contém apenas uma Sub-Unidade dotada de SARP, sendo ela a Companhia de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CiaARP), do Batalhão de Combate Aéreo (BtlCmbAe), unidade subordinada diretamente a Força de Fuzileiros da Esquadra.

A CiaARP é estruturada nos moldes de subunidade de apoio ao combate especialmente organizada, equipada e adestrada para emprego em operações. Destina-se a prestar apoio a um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) e tem a finalidade de operar e manter um sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Tático para prover apoio de reconhecimento não-tripulado a outras Unidades.

Para a consecução de sua finalidade cabe a CiaARP as seguintes tarefas:

1. Prover, em tempo real, informações de alvos para o Centro de Controle Aerotático (CCAT), para o Centro de Apoio Aéreo Direto (CAAD) e para o Centro de Coordenação de Apoio de Fogo (CCAF), facilitando o ajuste das missões de tiro e o apoio aéreo aproximado;
2. Prover apoio cerrado de reconhecimento não-tripulado às peças de manobra de infantaria;
3. Prover informações para apoiar a condução de fogos das armas de tiro indireto;
4. Conduzir reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, podendo incluir:
5. Vigilância aérea de áreas e alvos designados nas áreas de operações e de interesse dos GptOpFuzNav, além de outras áreas conforme determinado;
6. Vigilância aérea em proveito de operações de busca e salvamento e de recuperação de aeronaves e pessoal abatidos; e
7. Reconhecimento de rotas de aproximação e retirada de helicópteros, em proveito de operações helitransportadas.
8. Coletar informações referentes à avaliação de danos em combate;
9. Apoiar operações de segurança de retaguarda;
10. Apoiar Operações Especiais, incluindo as Operações de Retomada e Resgate, conforme determinado;



11. Apoiar a execução de Operações Psicológicas, inclusive por meio de lançamento de panfletos;
12. Prover capacidade remota de recepção de imagens e equipes de ligação para as unidades designadas; e
13. Conduzir adestramento individual e coletivo visando ao emprego tático em operação.

Ainda, (BRASIL, 2022, pg.3) expõe em uma tabela, como a Marinha do Brasil classifica estas aeronaves.

<b>Categoria MB</b>	<b>Massa</b>
<b>0</b>	<b>&lt; 2 kg</b>
<b>1</b>	<b>entre 2 kg e 25 kg</b>
<b>2</b>	<b>entre 25 kg e 150 kg</b>
<b>3</b>	<b>entre 150 kg e 600 kg</b>
<b>5</b>	<b>&gt; 600 kg Até 45.000 ft</b>
<b>6</b>	<b>&gt; 600 kg Até 45.000 ft</b>

Requisitos mais simples para operação em determinadas condições.

Requisitos mais elevados para operação.

Figura 1 - Tabela de Classificação dos SARP  
Fonte: (Brasil, 2022)



Figura 2 - Exemplo de SARP para Apoio Afastado

Fonte: (Basseto, 2023)



Figura 3 - Exemplo de SARP de Apoio Aproximado

Fonte: (DJI, 2024)

## 2.3 Categorização dos SARP

(BRASIL, 2019, pg.5) mostra na tabela abaixo, as características de operação em função da categoria, que o Ministério da Defesa define para os SARP:

Categoria	Cliente	Apoio (Infraestrutura, Recursos Humanos e Logística)	Observações
0 e 1	Unidade e Subunidade	Portáteis. Operáveis por 1 ou 2 pessoas.	Os voos são acionados pela unidade operadora, sob demanda, desde que cumpridas as regras de coordenação do espaço aéreo.
2	Unidade Tática	Requerem apoio de transporte leve para mobilidade. Requer apoio logístico móvel (Instalação Logística Sumária). Podem operar em campo não preparado.	Os voos são acionados pela unidade operadora, sob demanda, desde que cumpridas as regras de coordenação do espaço aéreo.
3	Comando Operacional Força Componente	Requerem apoio de transporte leve para mobilidade. Requer apoio logístico tipo base. Podem ser desdobrados para aeródromos compatíveis com atividade militar.	Devem adequar-se às Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo, conforme aeronaves tripuladas.
4 e 5	Comando Operacional Comando Conjunto Centro de Inteligência	Dependem de apoio de Bases Aéreas e infraestrutura de apoio logístico. Desdobramento aéreo autônomo: decolam de uma base e pousam em outra.	Deverão adequar-se às Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo, conforme aeronaves tripuladas.
6	Comando Operacional Comando Conjunto	Dependem de apoio de Bases Aéreas e infraestrutura de apoio logístico. Desdobramento aéreo autônomo: decolam de uma base e pousam em outra	a) velocidades superiores de cruzeiro, operação em grande altitude, alta permanência; b) características de furtividade por construção, a fim de permitir incursão a espaços aéreos negados.

Figura 4 - Tabela de Classificação Operacional de SARP  
Fonte: (Brasil, 2019)

Sendo assim, os SARP a serem empregados pelo CFN podem ser divididos nas seguintes categorias:

- SARP para Apoio Aproximado (ApAprx), em suporte à Batalha Aproximada e de Retaguarda: categoria 0/1; e
- SARP para Apoio Afastado (ApAfs), em suporte à Batalha Profunda: categoria 2 (com pelo menos 80 km de raio de operação da plataforma).

Por fim, os seguintes requisitos gerais são desejáveis nos SARP: simplicidade, portabilidade (SARP para ApAprx), facilidade de operação, facilidade de treinamento (adestramento), facilidade de manutenção, robustez, recuperabilidade e baixo custo.

## **2.4 Método da Soma Ponderada**

O método da soma ponderada é uma técnica popular em métodos multicritério de apoio à decisão (MCDA), usada para avaliar e comparar alternativas com base em múltiplos critérios.

### **2.4.1 Definição de Critérios e Alternativas**

- Critérios: São as diferentes dimensões ou características que são importantes na tomada de decisão. Por exemplo, custo, qualidade, tempo de entrega etc.
- Alternativas: São as opções ou cursos de ação que estão sendo considerados.

### **2.4.2 Atribuição de Pesos (Ponderação)**

Cada critério é ponderado para refletir sua importância relativa na decisão final. Esses pesos são geralmente atribuídos de forma subjetiva com base na expertise dos decisores ou através de métodos mais estruturados como entrevistas com especialistas ou análise estatística.

### **2.4.3 Normalização dos Dados**

Os valores dos critérios para cada alternativa muitas vezes precisam ser normalizados para colocá-los em uma escala comparável. Isso pode envolver transformações lineares simples para garantir que os critérios com diferentes unidades ou escalas não influenciem desproporcionalmente a decisão.

### **2.4.4 Cálculo da Pontuação Ponderada**

Para cada alternativa, multiplica-se o valor normalizado de cada critério pelo peso atribuído a esse critério. Em seguida, soma-se esses produtos ponderados para obter uma pontuação total para cada alternativa.

### 2.4.5 Escolha da Melhor Alternativa

A alternativa que obtiver a pontuação mais alta após o cálculo da soma ponderada é geralmente considerada a melhor escolha, de acordo com os critérios e pesos definidos.

### 2.4.6 Aplicação Prática

Suponha que você precise escolher entre diferentes fornecedores para um projeto com base em três critérios: custo, qualidade e prazo de entrega.

- **Ponderação:** Você decide que custo tem peso 40%, qualidade 30% e prazo de entrega 30%.
- **Normalização:** Você normaliza os valores de custo, qualidade e prazo de entrega para cada fornecedor.
- **Cálculo da Pontuação Ponderada:** Para cada fornecedor, você multiplica o valor normalizado de custo pelo peso de 40%, o valor normalizado de qualidade pelo peso de 30%, e o valor normalizado de prazo de entrega pelo peso de 30%. Soma esses produtos para obter a pontuação ponderada para cada fornecedor.
- **Decisão:** O fornecedor com a maior pontuação ponderada é considerado o melhor de acordo com os critérios e pesos estabelecidos.

#### 2.4.6.1 Fórmula de Aplicação

Método da Soma Ponderada (WSM ou SAW):

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j r_{ij}$$

onde:

- $S_i$  é o score da alternativa  $i$
- $w_j$  é o peso relativo do critério  $j$
- $r_{ij}$  é a performance normalizada da alternativa  $i$  no critério  $j$

Figura 5 - Fórmula de Aplicação do Método

Fonte: (Escobar, 2024)

## **2.4.7 Vantagens e Limitações**

### **2.4.7.1 Vantagens**

- Estrutura simples e fácil de entender.
- Flexibilidade para incluir diferentes critérios e ajustar pesos conforme necessário.

### **2.4.7.2 Limitações**

- Dependência de valores normalizados, que podem introduzir distorções se não forem tratados corretamente.
- Sensibilidade aos pesos atribuídos, que são subjetivos e podem variar entre decisores.

Em resumo, o método da soma ponderada é uma ferramenta útil para lidar com decisões complexas envolvendo múltiplos critérios, permitindo uma abordagem sistemática e transparente para avaliação e escolha entre diferentes alternativas.

## **3. Contextualização Teórica**

### **3.1 Escolha do Método**

A escolha do método multicritério segue algumas orientações, destacando-se:

- O problema analisado e o contexto considerado
- A problemática considerada
- As informações disponíveis (completa ou parcial) e seu grau de precisão
- A racionalidade requerida (compensatória ou não compensatória),
- A estrutura de preferências do decisor
- Aspectos de simplicidade e facilidade de aplicação
- Tempo disponível para a análise

Nesse contexto, a escolha do Método da Soma Ponderada para uso de SARP em Operações Anfíbias se fez levando em consideração os seguintes contextos:

- **Informações Disponíveis:** Nas Operações Anfíbias, existem ações de reconhecimento e trabalhos de inteligência que visam obter o máximo de informações sobre o dispositivo inimigo, terreno, efetivos e quaisquer dados que possam assessorar com máxima precisão o planejamento. Porém, o grau de precisão dessas informações pode variar de acordo com as ações de contrainteligência inimiga. Sendo assim, o Método da Soma Ponderada pode ser empregado sem depender da precisão dos dados de inteligência.
- **Aspectos de Simplicidade e Facilidade de Aplicação:** Por ser um método que tem como vantagem sua estrutura fácil e de simples entendimento, qualquer militar, componente de Estado-Maior, que não tenha formação na área científica, é capaz de realizar assessoramentos a partir da aplicação deste método.
- **Tempo Disponível:** Entendendo que em alguns momentos o combate oferece pouco tempo para que o decisor realize suas ações, o método também não requer um prolongado tempo de aplicação até a apresentação de seus resultados.

#### **4. Definições**

Para este estudo, vamos considerar apenas a utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas voltadas para o Apoio Afastado (ApAfs), uma vez que, as Aeronaves de Apoio Aproximado (AAprx), em Operações Anfíbias, são usadas para, predominantemente, prover apoio cerrado de reconhecimento não tripulado às tropas de infantaria e de operações especiais. Vamos definir também o conceito de Cabeça de Praia (CP).

Em (RIBEIRO, 2024), define-se Cabeça de Praia como a região inserida na Área do Objetivo Anfíbio, o qual contempla objetivos importantes às tropas que almejam a conquista daquele território, os quais se concluídos, garantem o desembarque continuado e seguro de tropas e meios.

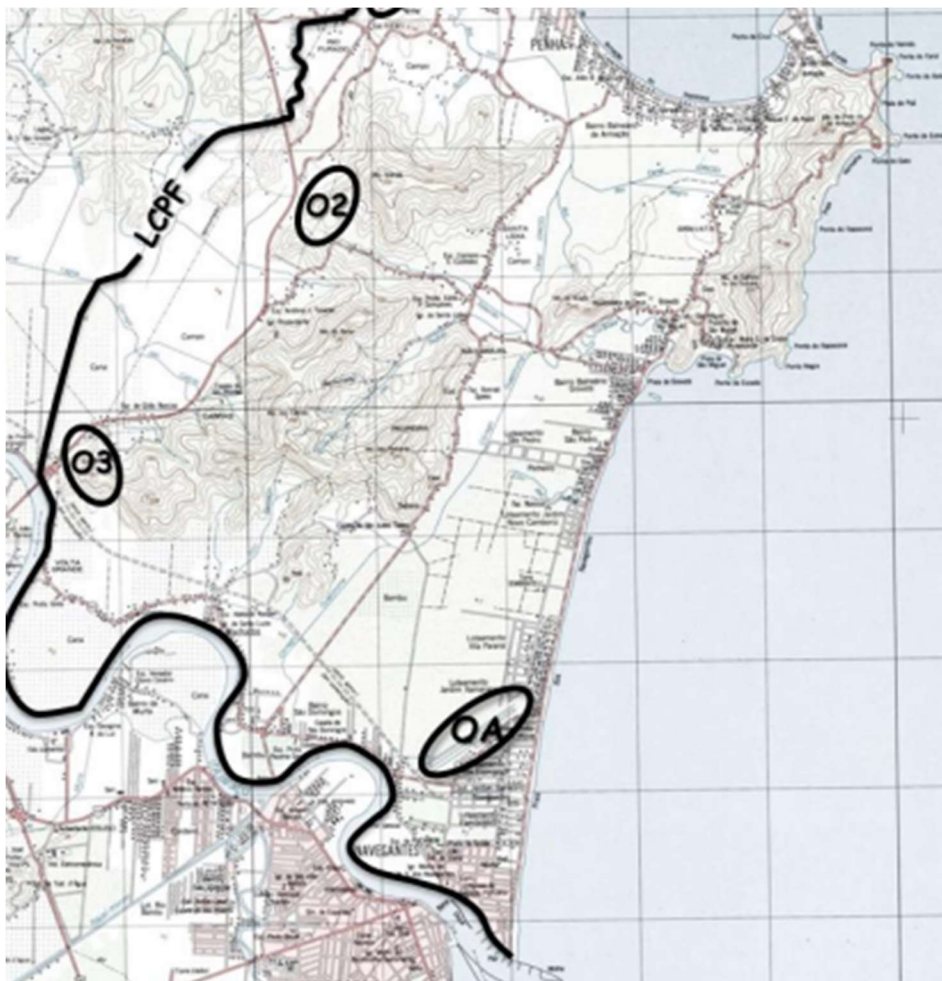


Figura 6 - Exemplo de Cabeça de Praia

Fonte: (Ribeiro, 2024)

Sendo assim, desde a aproximação dos meios marítimos à esta região, as Aeronaves Remotamente Pilotadas de Apoio Afastado possuem as seguintes possibilidades de emprego:

- Prover em tempo real a designação de alvos para auxiliar na condução de fogos de apoio naval e apoio aéreo aproximado;
- Reconhecimento do dispositivo inimigo;
- Reconhecimento das posições das armas de trajetória curva do inimigo; e
- Monitoramento de toda a Área do Objetivo Anfíbio a fim de realizar o alerta antecipado de tropas inimigas que possam reforçar as que estão dispostas na CP.



Pensando nas limitações dos meios a serem empregados, frente a estas capacidades, vamos utilizar o Método da Soma Ponderada para assessorar na utilização mais eficaz dos SARP de ApAfs disponíveis.

## 5. Escolha de Critérios e Alternativas

Para iniciar a aplicação do método vamos definir como alternativas de emprego as já citadas no subitem anterior com as seguintes nomenclaturas:

- Designação de Alvos;
- Recon Dsp INI;
- Recon Dsp Armas; e
- Monitoramento da AOA.

Em sequência, serão definidos quais os critérios serão utilizados para avaliar cada uma destas possibilidades de emprego, de acordo com suas respectivas justificativas:

- Segurança: Em qual das situações a aeronave estará MENOS exposta aos fogos inimigos, e conseqüentemente, menos propensa a ser abatida. É um importante critério a ser levado em consideração uma vez que a perda destes meios implicará em limitações para a coleta de informações a partir das fases subsequentes da operação. (0, a aeronave está MUITO exposta, e 10 a aeronave pode atuar de forma segura)
- Valor Tático: O quão valioso para o cumprimento de nossa missão, será o emprego das aeronaves naquela determinada alternativa. (0, pouco valioso, e 10 muito valioso)
- Autonomia da Aeronave: Qual a demanda de autonomia das aeronaves para o cumprimento da tarefa determinada pela alternativa. (0, demanda MUITA autonomia, e 10 demanda pouca autonomia)

Realizando a escolha dos critérios, chega-se à seguinte distribuição:

Método da Soma Ponderada			
	máx	máx	máx
	Segurança	Valor Tático	Autonomia da Aeronave
Designação de Alvos	8	9	6
Recon Dsp INI	8	10	8
Recon Dsp Armas	6	9	6
Monitoramento da AOA	9	9	4

## 6. Atribuição dos Pesos e Soma

Conforme a sequência de aplicação do método, a próxima etapa é atribuir pesos aos critérios anteriormente definidos. Neste estudo vamos atribuir os seguintes pesos, entendendo que durante conflitos, a superioridade tática confere relevante vantagem ao seu detentor. Em complemento, soma-se os valores das notas atribuídas a cada critério chegando à tabela abaixo:

Método da Soma Ponderada			
	máx	máx	máx
	Segurança	Valor Tático	Autonomia da Aeronave
Designação de Alvos	8	9	6
Recon Dsp INI	8	10	8
Recon Dsp Armas	6	9	6
Monitoramento da AOA	9	9	4
<b>Pesos</b>	30%	50%	20%
<b>SOMA</b>	31	37	24

## 7. Normalização

A partir daí, encontra-se os valores normalizados de cada critério realizando uma transformação linear simples para garantir que critérios com diferentes unidades ou escalas não influenciem desproporcionalmente a decisão, cujo resultado está representado abaixo:

Normalização			
	máx	máx	máx
	Segurança	Valor Tático	Autonomia da Aeronave
Designação de Alvos	0,258	0,243	0,25
Recon Dsp INI	0,258	0,27	0,333
Recon Dsp Armas	0,193	0,243	0,25
Monitoramento da AOA	0,29	0,243	0,166
<b>Pesos</b>	30%	50%	20%

## 8. Cálculo da Pontuação Ponderada

Por fim, para cada alternativa, multiplica-se o valor normalizado de cada critério pelo peso atribuído a esse critério. Ainda, soma-se esses produtos ponderados para obter uma pontuação total para cada alternativa os quais serão comparadas para a obtenção do resultado do método. Realizando este processo, chegamos aos seguintes números:

	Score	Ordem
Designação de Alvos	0,2489	2ª
<b>Recon Dsp INI</b>	<b>0,2790</b>	<b>1ª</b>
Recon Dsp Armas	0,2294	4ª
Monitoramento da AOA	0,2417	3ª

Conclui-se então, a partir destes resultados, que o emprego dos SARP para realizar reconhecimento do dispositivo inimigo, de acordo com os critérios, alternativas e pesos atribuídos, confere ao decisor maior vantagem tática em uma Operação Anfíbia. Apesar do Corpo de Fuzileiros Navais ainda não possuir diretrizes para o emprego tático deste tipo de meio, o resultado se alinha com o que é discutido em organizações militares voltadas ao aprimoramento doutrinário da força. Utilizar estas capacidades para adquirir relevantes informações sobre o inimigo, e ainda, salvaguardar a vida de militares que estariam realizando esta função extremamente arriscada, se revela uma ótima opção quando se faz necessário escolher entre diversas alternativas de emprego.

É de entendimento, que o resultado do estudo é flexível a depender das notas atribuídas pelo usuário, bem como aos pesos que se dá aos critérios. Neste caso, priorizou-se o valor tático como critério mais relevante e indispensável para a condução rápida e assertiva das tomadas de decisão durante uma Operação Anfíbia.

Não à toa, recebeu maiores nota e peso.

## **9. CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo avaliar de que maneira os SARP de Apoio Afastado poderiam ser mais efetivamente utilizados, no contexto de uma Operação Anfíbia, aplicando o Método da Soma Ponderada como ferramenta de análise multicritério. Através da aplicação do método, foi possível identificar e quantificar as prioridades e o impacto das SARP durante os primeiros momentos da referida Operação.

Após a avaliação dos critérios estabelecidos e a aplicação dos pesos correspondentes, a análise revelou que o valor ponderado mais alto obtido foi de 0,2790. Esse resultado indica que, de acordo com a metodologia adotada e as prioridades estabelecidas, o uso dos SARP deve ser prioritariamente direcionado para a função de reconhecimento do dispositivo inimigo.

A conclusão principal do estudo é que os SARP desempenham um papel crítico e prioritário no reconhecimento durante as Operações Anfíbias. O reconhecimento eficiente e detalhado do posicionamento e das capacidades do inimigo é essencial para a formulação de estratégias táticas e para a segurança das forças envolvidas, bem como confirmar os dados coletados durante a fase de planejamento. A capacidade

dos SARP coletar dados detalhados e fornecer informações precisas contribui significativamente para a eficácia das operações, permitindo uma execução mais coordenada das ações subsequentes.

Este resultado sublinha a importância de integrar os SARP de forma estratégica durante a execução das Operações Anfíbias, otimizando sua utilização para maximizar o impacto do reconhecimento. A priorização do reconhecimento com SARP não só melhora a eficácia operacional, mas também proporciona uma vantagem tática significativa ao permitir uma melhor compreensão do campo de batalha e a adaptação rápida às condições dinâmicas do ambiente operacional.

Em suma, o método da soma ponderada demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a análise multicritério neste contexto, evidenciando a necessidade de priorizar o uso dos SARP para reconhecimento. É relevante ressaltar que o referido método e seus resultados podem possuir variados resultados de acordo com a exploração de outros critérios e cenários os quais dependem de quem estiver o aplicando e alinhado com as intenções do decisor. O método da soma ponderada possui a flexibilidade e simplicidade os quais o campo de batalha exige, proporcionando assessoramentos rápidos de mutáveis de acordo com a imprevisibilidade dos conflitos.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEROIN. **Drone Brasileiro Nauru 500C**. Disponível em: <https://aeroin.net/drone-brasileiro-nauru-500c-e-testado-pela-marinha-no-navio-patrolha-oceanico-amazonas/>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Manual de Operações Anfíbias dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais**. Rio de Janeiro: Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2008.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Normas para a Operação e Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) na MB. Portaria nº 213, de 12 de dezembro de 2022**. Rio de Janeiro: Diretoria Geral de Material da Marinha, 2022.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Ofício nº 30-228/2019 (R), de 16 de setembro de 2019. Anexo I. [Classificado como: Reservado]**. Brasília: Estado Maior da Armada, 2019.

DJI. **DJI Mavic 3 Pro**. Disponível em: [https://www.dji.com/br/mavic-3-pro?site=brandsite&from=landing\\_page](https://www.dji.com/br/mavic-3-pro?site=brandsite&from=landing_page). Acesso em: 29 jul. 2024.

ESCOBAR, M. **Notas de aula do curso de métodos multicritério**. Rio de Janeiro: C-ApA-CFN-2023/2024, 2023.

GOMES, Luiz; GOMES, Carlos. **Princípios e métodos para tomada de decisão**. São Paulo: Editora Atlas, 2019. 356 p.

INSTRUÇÃO DO COMANDO DAAERONÁUTICA 100-40. **Aeronaves não tripuladas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro**. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2023.

RIBEIRO, Thiago. **Notas de aula do C-ApA-CFN-2023/2024**. Rio de Janeiro: C-ApA-CFN-2023/2024, 2024.