

Escolha de um Navio de Desembarque de Tropa para a Armada Argentina por Meio do Método SAPEVO com Múltiplos Decisores (SAPEVO M)

Tomás Greco¹, Marcos dos Santos², Carlos F. S. Gomes³, Angélica R. Lima³

¹ARA – Armada da República Argentina, ²CASNAV – Rio de Janeiro/RJ, ³UFF – Niterói/RJ

Resumo – A Marinha Argentina tem como principal tarefa cuidar dos interesses vitais da Nação ante as novas ameaças existentes. Essas novas ameaças são compostas principalmente pelas potências extra regionais que desejam as riquezas dos mares do sul. A defesa desses interesses requer uma Marinha oceânica orientada para o controle do mar, incluindo a projeção do poder naval sobre a terra. O objetivo do estudo é selecionar um tipo de embarcação de desembarque capaz de transportar uma força do Corpo de Fuzileiros Navais que possa cumprir sua função principal de contribuir para os interesses nacionais. O método utilizado foi o SAPEVO para determinar uma ordenação entre as quatro classes de navios pré-selecionados por meio de diferentes tomadores de decisão que avaliaram diferentes critérios. Os resultados alcançados podem contribuir para a seleção deste tipo de embarcação que, sem dúvida, será útil e adequada para a preservação dos interesses nacionais.

Palavras-Chave – Seleção de Navio de Desembarque, Armada Argentina, Método SAPEVO.

I. INTRODUÇÃO

A ARA Cabo San Antonio (Q-42), por resolução do Chefe do Estado-Maior da Marinha da Argentina N° 60/95 "C", foi mudada para o status de reserva (VB-2). Este navio foi o último navio de desembarque da Argentina. Isto significa que nos últimos 24 anos o país não treina os procedimentos anfíbios e nem possui a capacidade de transportar tropas e material de um ponto do país para outro. Assim, o Corpo de Fuzileiros Navais perdeu muito de sua identidade, quando a embarcação foi definitivamente desativada.

A Marinha Argentina possui a missão de contribuir para a defesa nacional e salvaguardar os interesses vitais da nação. É responsável pelas áreas marítima, fluvial e insulares do país, uma das maiores da região. Para isso, é essencial possuir os meios necessários para projetar uma força ágil no interior do território vindo do mar.

II. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A. Defesa da costa marítima

De acordo com uma nota publicada pelo jornal Clarín em maio 2005, uma pesquisa realizada pelo CONICET (principal organização dedicada à promoção da ciência e tecnologia no país), afirma que a costa Argentina seria, pelo menos, 33 por

cento maior do que se sabia. No total, seriam 6.816 quilômetros de extensão, que colocam o país em terceiro lugar na América do Sul e entre os primeiros trinta países do mundo neste critério. Um território muito grande para controlar e defender, sem contar as Ilhas Malvinas, tarefa difícil sem a possibilidade de transferir, de maneira consistente, o poder naval para a terra.

Como já mencionado, com a perda da ARA Cabo *San Antonio* (Q-42), as capacidades de projeção marítima e operações anfíbias foram seriamente comprometidas, delegando tal função para um navio timidamente adaptado para isso, o ARA "Hércules" (B-52), que possui capacidade de desembarque por meio de barcos infláveis para 200 fuzileiros navais e operação de 2 helicópteros médio-pesados "*Sea King*".

B. Situação regional atual

Apesar dos numerosos eufemismos para chamá-los de forma diferente, entre navios polivalentes ou navios de apoio comunitário, os *Landing Platform Dock* (LPD) foram concebidos desde o início como navios de natureza projetiva para realizar ataques anfíbios, embarcar veículos blindados e tropas com o objetivo de obter vetorização ofensiva do poder militar de um estado sobre um eventual adversário. Embora seu uso possa apoiar colateralmente tarefas de apoio ou apoio logístico a situações domésticas, o *ethos* militar de um navio com essas características, e já disponível em três países do continente, é o da projeção de força [1].

Esses três países são: o Brasil, que recentemente incorporou o HMS *Ocean*, com um deslocamento de mais de 20 mil toneladas e um convés de cerca de 200 metros. Embarcação veterana dos desdobramentos ingleses em Serra Leoa, Iraque e a Líbia, possui uma capacidade ofensiva capaz de transportar até 40 veículos, mil soldados e empregar até 18 helicópteros.

O Chile, em 2011, incorporou em sua frota a embarcação Sargento Aldea (LSDH-91), planejada para uso com a Brigada Chilena Expedicionária Anfíbia e capaz de oferecer excelente suporte para operações de manobra em conjunto com os meios FV101 e AS332 Super Puma da Marinha do Chile.

O Peru, com um LPD já concluído, o BAP Pisco, torna-se outro país da região a ter capacidade de guerra anfíbia com apoio aéreo a bordo. Este navio, da classe *Makassar*, projetado

¹Tomás Greco, tomasgreco@hotmail.com; Marcos dos Santos, marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br; Carlos Francisco Simões Gomes, cfsg1@bol.com.br; Angélica Rodrigues de Lima, angeliqinha.lima@gmail.com

pela empresa sul-coreana *Daesun Shipbuilding & Engineering*, tem capacidade para transportar 400 soldados e 13 veículos de infantaria, além de transportar até 2 helicópteros pesados em seu *hangar*. O destaque sobre a incorporação desta embarcação é o fato de que o Peru decidiu realizar a construção deste navio em seus próprios estaleiros (SIMA Peru), obtendo um contrato para um total de duas unidades.

A Colômbia, depois de seus conflitos internos decidiu repensar sua Marinha, para isto seu componente naval começou a vislumbrar uma estrutura expedicionária. Avançou nas negociações para adquirir dois navios com capacidade para transportar cerca de 400 homens e cerca de 13 veículos blindados.

Desta forma fica claro que a Argentina foi relegada a uma desigualdade de capacidades em relação aos seus vizinhos. Portanto, a incorporação de uma LPD à Marinha Argentina continua sendo uma questão pendente na Defesa Nacional.

C. Tarefas subsidiárias

O ano 2019 começou com enchentes nas regiões Litoral e Noroeste da Argentina, o que causou mais de 6.000 evacuações e obrigou o governo nacional a declarar o "estado de emergência hídrica". Segundo dados do Serviço Meteorológico Nacional, as precipitações das últimas semanas foram superiores à média, em alguns casos em 60%. Em Oberá, a maior precipitação pluviométrica desde 1951 foi registrada em janeiro de 2018 [2].

Ainda de acordo com um relatório elaborado pela agência *Swiss Re*, entre 1980 e 2016, as inundações causaram perdas equivalentes a 22.500 milhões de dólares, despontando como a catástrofe natural mais cara que afeta o país.

Olhando para o futuro, espera-se que o impacto das inundações na estrutura social e econômica da Argentina se agrave, revelando que desde 1966 houve 75 grandes inundações no país que afetaram 13 milhões de pessoas. e causaram mais de 500 mortes [2].

Como foi exposto, as inundações, entre outras catástrofes, é tema sensível que continuará sendo afetado pelas mudanças climáticas. Portanto, uma das propostas para enfrentar este problema é um LPD apoiar a comunidade, realizando uma das tarefas subsidiárias da Marinha Argentina. Com a capacidade de carga desses navios, toneladas de material necessário para pessoas podem ser transportadas, evacuação de pessoal e / ou gado, transporte de veículos para as áreas afetadas, tratores ou veículos anfíbios sobre rodas (LARC5). Isso se deve ao fato de que os LPDs possuem a capacidade de se aproximar da costa graças ao baixo calado, entre outras facilidades, o que contribuiria sobremaneira na resposta a uma catástrofe.

Diante desses problemas, surge a pergunta: qual é o melhor navio anfíbio a ser adquirido para a Argentina? Tanto para projetar uma força no interior vindo do mar, para competir com as outras marinhas da região ou simplesmente para ajudar com possíveis empregos devido às mudanças climáticas cada vez mais frequentes. Em resposta a essa questão, o método SAPEVO será usado para chegar a uma conclusão bem fundamentada para colaborar com a tomada de decisão. Para a melhor compreensão e delimitação das condições de contorno

do problema, foi construído um mapa mental, o qual consta na Fig. 1.

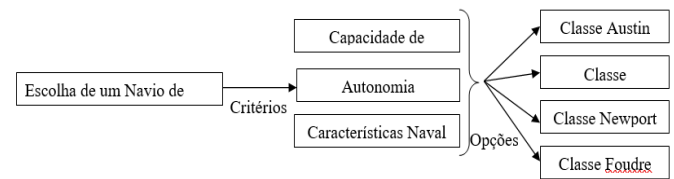


Fig. 1. Mapa Mental para escolha de um Navio de Desembarque.

III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A. Especificações técnicas do navio a ser adquirido

Os meios possíveis de serem incorporados do ponto de vista dos custos, das capacidades industriais existentes no país e que tendem a aumentar a capacidade anfíbia da Marinha argentina devem possuir as seguintes características: [3]

- Plataforma: 12.500 a 17.000 toneladas. Planta de propulsão a diesel, com velocidade máxima de 20 nós.
- Capacidade de ter instalações sanitárias a bordo, incluindo uma unidade de terapia intensiva.
- Plataforma de voo com capacidade para operar 2 helicópteros simultaneamente e hangar capaz de acomodar entre seis *Sea King* ou nove *Bell UH-1H*.
- A capacidade do dique variará de acordo com o tamanho de cada embarcação.
- Garagens para veículos pesados e leves, oficina de manutenção. capacidade de acomodar uma força de desembarque de cerca de 500 militares.
- Capacidade de transportar o Comando e o Estado Maior para o nível de uma Grande Unidade de Batalha do Exército.
- Ter sistemas de armas de defesa antiaérea e antimísseis.

B. Diferentes métodos multicritério

Atualmente, existem diferentes métodos multicritério de apoio à tomada de decisão, os quais são utilizados para estruturar problemas complexos e fundamentar o processo decisório de instituições públicas e privadas. Esta necessidade surge devido a um ambiente cada vez mais dinâmico e competitivo, com decisões baseadas em múltiplos critérios e caracterizadas pela sua complexidade e diversidade das alternativas.

O método AHP (*Analytic Hierarch Process*) e os métodos da família ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la réalité*), um da Escola Americana e outro da Escola Francesa, respectivamente, são métodos amplamente utilizados no Brasil e no mundo [4].

O AHP é um método baseado na avaliação de diferentes critérios que permitem hierarquizar um processo e seu objetivo final é otimizar a tomada de decisões gerenciais [5].

O método AHP é uma poderosa ferramenta de tomada de decisão multicritério, usada em problemas nos quais tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos precisam ser avaliados. A técnica AHP ajuda os analistas a organizar os aspectos críticos de um problema em uma estrutura hierárquica

semelhante à estrutura de uma árvore genealógica, reduzindo decisões complexas a uma série de comparações que permitem a hierarquia dos diferentes aspectos (critérios) avaliados [5] – [6].

O acrograma ELECTRE significa Eliminação e Escolha como Expressão da Realidade (*Elimination et Choix Traduisant la réalité*). Bernard Roy na década de 1960 com a finalidade de resolver um problema de escolha de uma melhor ação (alternativas) de um conjunto de ações, levando em consideração vários critérios que influenciavam na escolha, desenvolveu e aplicou pela primeira vez o conceito do modelo ELECTRE [7].

A principal característica do procedimento mencionado é a da incomparabilidade (quando não há ênfase) e da fundamentação não compensatória, ou seja, o resultado de um critério pode não se equilibrar em outro [8]. Existem várias versões do método ELECTRE (I, II, III, IV, IS e TRI), porém todas partem do mesmo princípio diferenciando-se apenas nos procedimentos matemáticos finais, fazendo com que cada versão possua um resultado específico.

Para que seja explicada a fundamentação teórica do método ELECTRE é necessário primeiramente entender que dentro desta linha do AMD (Apoio Multicritério a Decisão) existem os denominados pseudocritérios, que são checagens adjuntas incorporadas com a finalidade de comparar melhor os critérios [9].

Os métodos de classificação tradicionais partem da relação de preferência e indiferença para compararem alternativas. Por exemplo, ao comparar duas alternativas “A” e “B”, para se dizer que “A” supera “B”, significa dizer que “A” é, pelo menos, tão bom quanto “B”. Assim, os métodos ELECTRE introduziram o conceito de limites de indiferença, que significam o limiar que uma alternativa pode transitar até ser indiferente à outra [7].

A Fig. 2 representa o limite de diferença entre os parâmetros:

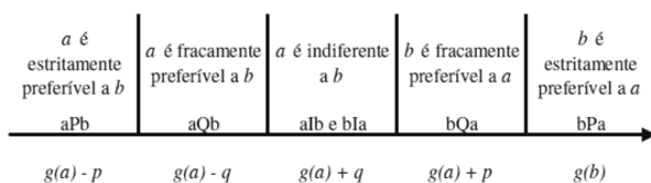


Fig. 2. Situações de preferência para um pseudocritério [10].

Esses critérios são introduzidos no modelo para diminuir imprecisões e indeterminações na *performance* das alternativas, e assim partindo da afirmação de superação existente entre as alternativas, o método ELECTRE precisa garantir que essa relação seja verdadeira e para isso se faz necessário calcular os critérios de concordância e discordância [10].

As principais vantagens do ELECTRE, além da atribuição de pesos também existente no AHP, são as definições do relacionamento de dominância, abrindo um maior leque de possibilidades para a análise de sensibilidade. Além disso cada versão do ELECTRE possui um resultado específico entre seleção, ordenação e classificação, podendo ou não utilizar peso para os critérios (ELECTRE IV, não utiliza pesos) [8].

Identifica-se como desvantagem para o ELECTRE a necessidade de tratamento preliminar de dados, transformação da escala cardinal para a escala ordinal, dificuldade de implementação em alguns tipos de problemas devido à quantidade de informação necessária acarretando também em problemas na definição dos limites de preferência e indiferença, que podem ser atribuídos aleatoriamente comprometendo a modelagem do problema [11].

Na Tabela I encontram-se algumas comparações entre o AHP e o ELECTRE.

TABELA I. COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS AHP E ELECTRE [12].

	AHP	ELECTRE
Entrada de dados (Inputs)		
Quantidade de julgamentos em problemas com muitos critérios e alternativas	Alta	Baixa
Necessidade de processar dados	Não	Sim
Utilização de dados quantitativos e qualitativos	Sim	Sim
Utilização de decisões em vários níveis hierárquicos	Sim	Não
Saída de dados (Outputs)		
Problemas com avaliação de desempenho	Sim	Não
Proporciona a eliminação de alternativas	Não	Sim
Permite avaliação da coerência dos julgamentos	Sim	Não
Interface do decisor versus método		
Disponibilidade de software gratuito	Sim	Não
Utilização de decisão em grupo	Sim	Não
Número de publicações científicas	Alto	Média

Contudo, tais métodos mostraram-se inadequados para a estruturação e modelagem do problema tratado pela Armada Argentina, haja vista que tanto o método AHP quanto os métodos da família ELECTRE pressupõem o consenso entre os possíveis decisores para que o problema seja modelado. Assim, optou-se pelo método *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors* (SAPEVO) [13], que pode agregar os juízos de múltiplos decisores. Além disso, embora as preferências sejam estabelecidas de maneira ordinal, a aplicação do método resulta numa cardinalidade para cada alternativa.

IV. MODELAGEM MATEMÁTICA

A. Alternativas de navios

Para o desenvolvimento da pesquisa foram selecionadas quatro classes de navios de desembarque, que são detalhados a seguir.

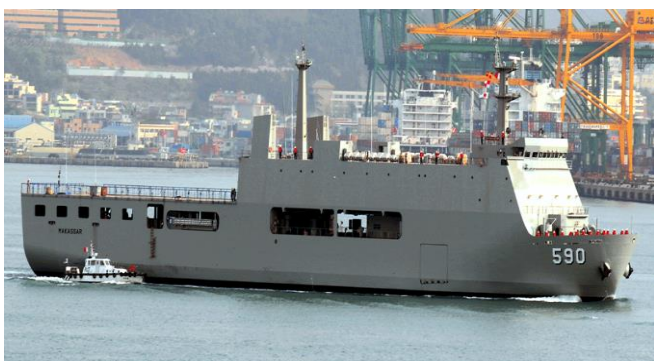
CLASSE AUSTIN

A classe LPD 4 *Austin*, Fig. 3, combina as funções de três classes diferentes de navios; o navio de desembarque (LSD), o navio de desembarque de tanques (LST) e o navio de carga de ataque (LKA). A embarcação é usada para transportar e desembarcar os fuzileiros navais, seus equipamentos e suprimentos em embarcações de desembarque embarcadas ou veículos anfíbios, aumentados por helicópteros durante um assalto anfíbio.


 Fig.3. Classe LPD 4 *Austin* [14].

CLASSE MAKASSAR

A classe *Makassar*, Fig. 4, é composta por uma série de navios de assalto anfíbio do tipo LPD que foram projetados pelo estaleiro *Daesun Shipbuilding & Engineering*, localizado em Busan (Coreia do Sul) para a Marinha da Indonésia. Os dois primeiros foram construídos pelos próprios estaleiros *DaeSun* e os dois seguintes pelo PT PAL (Persero) da Indonésia. O estaleiro peruano *SIMA Callao* construiu dois navios da classe modificados para a Marinha Peruana.


 Fig. 4. Classes de *Makassar* [15].

CLASSE NEWPORT

LSTs de classe *Newport*, Fig. 5, são maiores e mais rápidos do que a classe anterior. As tradicionais portas da proa foram substituídas por uma rampa de proa de 40 toneladas. A forma do casco permite-lhe alcançar a velocidade de 20 nós, o que lhe permite operar com alta velocidade e modernas forças anfíbias. Uma porta de popa também permite descarregar veículos anfíbios diretamente na água.


 Fig.5. Classe *Newport* [16].

CLASSE Foudre

A classe *Foudre*, Fig. 6, é composta de dois navios de assalto anfíbio do tipo LPD de *design* francês. Esses navios possuem grandes áreas de carga que podem ser usadas para transportar tanques e veículos. Uma plataforma de elevação de 52 toneladas, bem como uma rampa lateral e uma cabine de pilotagem permitem que ela opere simultaneamente com vários helicópteros.


 Fig. 6. Classe *Foudre* [17].

B. Critérios utilizados

Com as classes de navios apresentadas, os critérios a serem avaliados para a evolução da pesquisa são detalhados a seguir:

- **CAPACIDADE DE TRANSPORTE:** neste ponto avalia-se a capacidade de transporte de tropas (FN), veículos, aeronaves e capacidade de carga (em toneladas).
- **AUTONOMIA:** considera-se não apenas o alcance / raio de ação capaz de viajar de forma autônoma, mas também o número de dias de operação na mesma condição.
- **CARACTERÍSTICAS NAVAIS:** neste ponto suas dimensões, deslocamento e propulsão são avaliadas principalmente.

C. Aplicação do Método SAPEVO ao problema

Para problemas de grande complexidade como o apresentado neste trabalho, muitas vezes não é possível se chegar a um consenso entre os decisores para que seja procedida a aplicação de um determinado método. Por isso, os autores desenvolveram um novo método denominado “SAPEVO M”, em que este “M” significa *Multidecision Makers*. Nele, cada decisor pode estabelecer as suas preferências gerando um vetor ordinal para os critérios. Ao final, agrega-se todos os vetores ordinais em um único vetor. O mesmo conceito é utilizado no estabelecimento das preferências das alternativas dentro de cada critério, ou seja, a partir das opiniões de cada decisor envolvido no processo. Assim é possível captar múltiplas percepções, agregando-as num único vetor. O Método SAPEVO M apresenta também um aspecto sociológico interessante, uma vez que quantifica e agrega as opiniões de todos os envolvidos no processo decisório, sem desconsiderar a opinião de ninguém. Isto pode evitar o surgimento indesejável do “efeito manada”, que acaba

degenerando a solução do modelo. Além disso, também pode evitar melindres quando se precisa tomar uma decisão colegiada por membros de elevado grau hierárquico na organização.

Para o desenvolvimento do trabalho, três Oficiais Superiores da Armada Argentina foram entrevistados. Para começar com o desenvolvimento do modelo, apresenta-se a Tabela II. com a escala de critérios utilizada.

TABELA II. ESCALA DOS CRITÉRIOS [18].

Escala 1 (símbolo)	Escala 1 (variável / expressão linguística correspondente)	Escala 2
<<< 1	Absolutamente pior / Absolutamente menos importante	-3
<< 1	Muito pior / Muito menos importante	-2
< 1	Pior / Menos importante	-1
1	Igual ou equivalente / Tão importante quanto	0
> 1	Melhor / Mais importante	1
>> 1	Muito melhor / Muito mais importante	2
>>> 1	Absolutamente melhor / Absolutamente mais importante	3

Depois de conhecer os critérios a serem avaliados, bem como a escala adotada, os tomadores de decisão expressam suas opiniões sobre os critérios em ordem de preferência gerando desta forma um peso para cada critério, Tabela III.

TABELA III. VETOR PESO DOS CRITÉRIOS

DM1C1 (capacidade de transporte)	DM2C1 (capacidade de transporte)	DM3C1 (capacidade de transporte)	Peso C1 (soma)
1	1	0,83	2,83
DM1C2 (autonomia)	DM2C2 (autonomia)	DM3C2 (autonomia)	Peso C2 (soma)
0,005	1,2	0,0083	1,2133
DM1C3 (características navais)	DM2C3 (características navais)	DM3C3 (características navais)	Peso C3 (soma)
0,5	0,8	1	2,3

Percebe-se que o maior peso foi dado à capacidade de transporte, considerado o critério mais importante na escolha de um navio de desembarque e, finalmente, a autonomia, sabendo que, por doutrina, raramente funcionará isoladamente.

Então, para obter a matriz de avaliação, cada tomador de decisão decide qual é a sua preferência entre os navios com base em cada critério separadamente. Isso gera três Tabelas IV, V e VI por tomador de decisão, que serão agrupadas por critérios, dando um total a cada uma delas. Isso levará à matriz de avaliação, Tabela VII, que reúne todos os dados dos critérios para cada classe de embarcação.

TABELA IV. COMPILADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES DOS TOMADORES DE DECISÃO

Capacidade de transporte	Decisor 1	Decisor 2	Decisor 3	Total capacidade de transporte
Classe AUSTIN	0,16	1	1	2,16
Classe MAKASSAR	1	0	0	1
Classe NEWPORT	0	0,5	0,44	0,94
Classe FOU DRE	0,83	0,5	0,77	2,1

TABELA V. COMPILADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES DOS TOMADORES DE DECISÃO

Autonomia	Decisor 1	Decisor 2	Decisor 3	Total autonomia
Classe AUSTIN	1	1	1	3
Classe MAKASSAR	0,8	0	0	0,8
Classe NEWPORT	1	1	0,5	2,5
Classe FOU DRE	0	0	0,5	0,5

TABELA VI. COMPILADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES DOS TOMADORES DE DECISÃO

Características navais	Decisor 1	Decisor 2	Decisor 3	Total características navais
Classe AUSTIN	0	0	0	0
Classe MAKASSAR	1	1	1	3
Classe NEWPORT	0,33	0	0,5	0,83
Classe FOU DRE	0,66	1	0,5	2,16

TABELA VII. MATRIZ DE AVALIAÇÃO

Matriz	Capacidade de transporte	Autonomia	Características navais
Classe AUSTIN	2,16	3	0
Classe MAKASSAR	1	0,8	3
Classe NEWPORT	0,94	2,5	0,83
Classe FOU DRE	2,1	0,5	2,16

De acordo com os resultados da matriz pode-se observar que a classe *Austin* se destaca em sua capacidade de transporte e autonomia, digna de um grande navio e mais antiga que o resto, mas não em suas características navais. Por outro lado, a classe *Makassar* é o seu oposto, um navio moderno, relativamente pequeno, mas com excelentes características navais. As classes de *Newport* e *Foudre* são as mais regulares em todos os três aspectos, mas bem marcadas em suas vantagens e desvantagens.

V. RESULTADOS ALCANÇADOS

Continuando com a aplicação do método, a ordenação final das diferentes classes de navios (alternativas) é obtida realizando uma multiplicação entre o vetor contendo os pesos dos critérios (Tabela III) e a matriz de avaliação (Tabela VII). O resultado está apresentando na Tabela VIII.

TABELA VIII. RESULTADO FINAL

Alternativa	Grau obtido	Ordenação
Classe AUSTIN	9,749	3°
Classe MAKASSAR	10,7	2°
Classe NEWPORT	7,601	4°
Classe FOU DRE	11,514	1°

Pode-se observar na matriz que os resultados foram relativamente uniformes, havendo uma pequena diferença para aqueles que melhor combinaram a capacidade de transporte com as características navais. O primeiro lugar foi para a classe *Foudre*. Um excelente navio que, quando ainda pertencia à Marinha da França, foi oferecido à Argentina, mas por diferentes razões que não dizem respeito a este artigo não foi adquirido. É uma LPD que atende a todas as necessidades da Marinha Argentina, tanto para sua função principal como para tarefas subsidiárias.

O último lugar ficou para a classe *Newport*, navios com uma certa idade, mas totalmente em vigor no presente. Segundo a matriz, ela foi muito relegada de seus concorrentes, talvez afetada por sua baixa capacidade de transportar meios e aeronaves. Mas este tipo de navio tem uma vantagem muito importante em relação aos demais, que é a sua rampa frontal, o que dá grande versatilidade para o desembarque de meios em forma administrativa.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado traz uma significativa contribuição para a Academia, uma vez que apresenta uma evolução do método SAPEVO [13], denominado método SAPEVO M, que é capaz de quantificar e agregar as preferências de múltiplos decisores.

VII. TRABALHOS FUTUROS

A partir do mesmo problema e consultando-se os mesmos decisores, pretende-se prosseguir com a pesquisa apresentada, aplicando-se outros métodos multicritério consagrados na literatura, tais como o AHP e o ELECTRE, com o objetivo de comparar os resultados obtidos e identificar possíveis inconsistências matemáticas e/ou metodológicas no SAPEVO M.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Gonzales; B. Lacroix, zona militar. “A marinha argentina precisa de um navio de desembarque polivalente?”. Buenos Aires, Argentina, abr, 2016. Disponível em: <<https://www.zona-militar.com/2016/04/21/necesita-la-armada-argentina-buque-desembarco/>>. Acesso em 02/05/2019.
- [2] Infobae. “Mudança climática, a causa das inundações na Argentina e no mundo?”. Journal Infobae, Argentina, feb, 2009. Disponível em: <<https://www.infobae.com/def/def-medio-ambiente/2019/02/02/cambio-climatico-la-causa-de-las-inundaciones-en-la-argentina-y-en-el-mundo/>>. Acesso em 04/05/2019.
- [3] S. J. A. Saponaro. “Novos meios para o Corpo de Fuzileiros Navais do Século XXI”. Boletín del Centro Naval N° 824, Buenos Aires, Argentina, p. 155-166, mai./ago. 2009.
- [4] S. I. M., Leite; F. F. T. de Freitas. “Análise comparativa dos métodos de apoio multicritério a decisão: AHP, ELECTRE e PROMETHEE”. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, RS, Brasil, out, 2012.
- [5] T. L., Saaty. “The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority, Setting and Resource Allocation”. McGraw-Hill, Inc., 1980
- [6] T. L., Saaty. (1990), “How to make a decision: The analytic hierarchy process”, European Journal of Operational Research, Vol.48 No.1, pp.9-26. Disponível em: <<http://www.scopus.com>>. Acesso em: 12/05/2019.
- [7] F. Mendoça; C. E. Durango; R. Aragão. “Avaliação de desempenho de redes de empresas produtoras de artesanato: o caso da região de campo

- das vertentes em minas gerais por meio da aplicação do método ELECTRE III”. XXXI Encontro Nacional de Engenharia De Produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.
- [8] T. Acolet. “Modelo de análise de crédito fundamentado no ELECTRE TRI”. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmecc, 2008.
- [9] L. F. A. M. Gomes; M. C. G. Araya; C. Carignano. “Tomada de decisão em cenários complexos”. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2009.
- [10] B. L. Jacobson. “Avaliação de Desempenho pelo AHP, através do superdecisions; Caso Inmetro”. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmecc, 2009.
- [11] F. R. Guglielmetti; F. A. S. Marins; V. A. P. Salomon. “Comparação teórica entre métodos de auxílio à tomada de decisão por múltiplos critérios”. XXIII Encontro Nacional de Engenharia De Produção. Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2003.
- [12] L. G. K. Alves; T. P. Nykiel; M. C. N. Belderrain. “Comparação Analítica entre métodos de apoio multicritério à decisão (AMD)”. Anais do 13º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XIII ENCITA, São José dos Campos, 2007.
- [13] L. F. A. M. Gomes; A. R. Murry; C. F. S. Gomes. “Multicriteria Ranking with Ordinal Data”. SAMS, vol. 27, pp. 139 – 145.
- [14] Wikipedia. “Classe Austin”, sep, 2018. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Clase_Foudre>. Acesso em 07/05/2019.
- [15] Wikipedia. “Classe Makassar”, oct, 2018. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Clase_Makassar>. Acesso em 07/05/2019.
- [16] Wikipedia. “Classe Newport”, abr, 2018. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Clase_Newport>. Acesso em 07/05/2019.
- [17] Wikipedia. “Classe Foudre”, sep, 2018. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Clase_Foudre>. Acesso em 07/05/2019.
- [18] M. Santos; C. P. Batista; M. F. Reis; R. A. Walker; A. R. Violante., “Seleção de viaturas blindadas para a Polícia Militar de Estado do Rio de Janeiro a partir dos métodos multicritério de apoio à decisão: uma pesquisa exploratória”. XXV Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil, nov, 2018.