

Abordagem multicritério para Seleção do Navio de Assistência Hospitalar da Marinha do Brasil Mais Adequado a Ser Empregado no Combate à COVID-19 no Amazonas

Igor Pinheiro de Araújo Costa
costa_igor@id.uff.br
UFF

Sérgio Mitihiro do Nascimento Maêda
sergiomnmaeda@gmail.com
UFF

Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros Teixeira
frederico.horacio@gmail.com
CASNAV

Carlos Francisco Simões Gomes
cfsg1@bol.com.br
UFF

Marcos dos Santos
marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br
IME

Resumo: Este artigo tem por objetivo aplicar o método SAPEVO-M a fim de selecionar o Navio de Assistência Hospitalar (NasH) da Marinha do Brasil (MB) mais indicado a ser empregado no apoio ao combate à pandemia de COVID-19 no estado do Amazonas, um dos mais afetados pela crise. Foram comparadas três classes de NasH: “Dr. Montenegro”, “Soares Meirelles” e “Oswaldo Cruz”. O navio escolhido seria empregado no apoio ao sistema hospitalar do Amazonas, que corre o risco de colapsar devido ao elevado número de casos de COVID-19. Este trabalho traz uma valiosa contribuição para a academia e sociedade, uma vez que representa a aplicação de um método de auxílio à decisão multicritério no estado da arte para contribuir com a solução de um problema real que afeta milhões de pessoas no mundo. Após a aplicação do método, o NasH “Soares Meirelles” foi selecionado para ser empregado no combate à pandemia.

Palavras Chave: Multicritério - COVID-19 - Marinha do Brasil - Análise - Decisão

1. INTRODUÇÃO

A nova pandemia do Coronavírus-19 (COVID-19) aparentemente representa o maior e mais rápido desafio para os sistemas de saúde pública em décadas. À medida que o vírus e seu impacto se espalham, os sistemas de saúde em todo o mundo estão respondendo com medidas de proteção em grande escala e realocação de recursos para tentar conter o avanço do vírus (RASMUSSEN, 2020). Segundo Ahani e Nilashi (2020), o comércio global e as cadeias de suprimentos foram interrompidos pelas incertezas desse evento inesperado. De acordo com Lai *et al.* (2020), para diminuir os danos associados ao COVID-19, são necessárias medidas urgentes de controle de infecção e saúde pública para limitar a propagação global do vírus.

Walker *et al.* (2020) estimam que, na ausência de intervenções, o COVID-19 resultaria em 7 bilhões de infecções e 40 milhões de mortes globalmente no ano de 2020. Estratégias de mitigação focadas em proteger os idosos (redução de 60% nos contatos sociais) e desacelerar, mas não interromper a transmissão (redução de 40% nos contatos sociais para uma população mais ampla) poderiam reduzir esse ônus pela metade, salvando 20 milhões de vidas, mas a previsão é de que, mesmo nesse cenário, os sistemas de saúde em todos os países serão rapidamente sobrecarregados.

Walker *et al.* (2020) afirmam ainda que, desde a identificação inicial do vírus na China, a disseminação global tem sido muito rápida, com a quase totalidade dos países do globo terrestre tido relatado pelo menos um caso da doença. A experiência nos países até o momento enfatizou a intensa pressão que a pandemia de COVID-19 impõe aos sistemas nacionais de saúde, com a demanda por leitos de terapia intensiva e ventiladores mecânicos rapidamente superando sua disponibilidade em ambientes com recursos relativamente elevados, como é o caso dos países desenvolvidos.

Segundo Knudson *et al.* (2020), pesquisas e recomendações de especialistas identificaram estratégias para aumentar a capacidade hospitalar e gestão do fluxo de pacientes, dentre as quais se destaca o recebimento naval de pacientes (no caso dos Estados Unidos, o uso do USNS Comfort, Navio-Hospitalar norte-americano, com capacidade para 1200 leitos).

De acordo com Schalck *et al.* (2018), o USNS Comfort é um navio petroleiro da classe San Clemente construído em 1976 e convertido em navio hospital em 1987. O Comfort foi implantado para responder a operações de ajuda humanitária no Haiti, Nova York, Nova Orleans, Golfo Pérsico e Porto Rico. Psiquiatras, psicólogos, enfermeiros e técnicos de saúde comportamental desempenharam parte integrante dessas missões.

Segundo a Associação Médica Brasileira (AMB) (2020), o sistema de saúde em Manaus está em um verdadeiro colapso, e com o crescente número de vítimas do coronavírus na região, não há sinal de que a situação possa melhorar. Com a capacidade dos hospitais cada vez mais próxima do esgotamento, as Forças Armadas e, em especial a Marinha do Brasil (MB), surgem como aliada do Governo Federal no combate à pandemia, que coloca em risco grande parte da população brasileira. Uma ação a ser tomada pela MB, que poderia desonerar hospitais e ajudar no combate à pandemia, seria a utilização de hospitais de campanha nos Navios de Assistência Hospitalar, subordinados ao Comando do 9º Distrito Naval, situado em Manaus.

Segundo Machado (2016), um Navio de Assistência Hospitalar (NAsH) é um tipo de navio operado pela MB que pode ser especialmente projetado, construído ou eventualmente adaptado para as funções de hospital flutuante, com passagem periódica pelos denominados pólos de saúde. Estes pólos são locais identificados como estratégicos para a atuação dos NAsH, assegurando assistência médica, odontológica e orientação sanitária e de saúde, além de manutenção de vigilância epidemiológica e combate às endemias das populações ribeirinhas.

Neste artigo serão analisadas três classes de Navios de Assistência Hospitalar da MB, que operam no Comando da Flotilha do Amazonas e estão subordinados ao Comando do 9º Distrito Naval (Manaus-AM): NAsH classe “Oswaldo Cruz”, composta por dois navios - “Oswaldo Cruz” (U18) e “Carlos Chagas” (U19); NAsH “Dr. Montenegro” (U16); e NAsH “Soares Meirelles” (U21). Serão analisadas suas capacidades operativas e hospitalares no apoio ao combate ao COVID-19, visando o emprego desses meios navais como Navios-Hospitais.

Além da segurança e da tempestividade para o tratamento de casos complexos por especialistas, o NAsH ampliaria a disponibilidade de leitos para o tratamento e a recuperação dos pacientes. Em vista das limitações de leitos em unidades especializadas, não é raro considerar uma alta precoce, ou transferência para unidades menos complexas, a fim de disponibilizar vagas para casos mais graves (BISNETO, 2016).

O navio selecionado seria empregado nos atendimentos a pacientes de doenças não contagiosas, visando desonerar os leitos dos hospitais e possibilitar a concentração dos esforços dessas unidades hospitalares no combate ao COVID.

A instalação de um HCamp a bordo de um NAsH possibilitaria o apoio aos sistemas de saúde de diversos municípios do Amazonas, desde a capital Manaus, até regiões ribeirinhas. Outro ponto importante a ressaltar é a possibilidade da utilização de aeronaves no apoio à operação do navio, fornecendo flexibilidade e celeridade no transporte de pacientes.

No processo para a tomada da decisão correta, a Engenharia de Produção se torna um mecanismo fundamental no assessoramento dos gestores (SANTOS *et al.*, 2019). Dentro desta grande área da Engenharia, a Pesquisa Operacional (PO) é o campo abrangente e multidisciplinar que emprega modelos matemáticos e analíticos para a solução de problemas complexos do cotidiano. A ferramenta de PO usada neste artigo para a seleção do navio mais indicado para o cumprimento da missão será o método SAPEVO-M (*Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers*), o qual representa uma nova versão do método de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) ordinal SAPEVO, proposto inicialmente por Gomes *et al.* (1997), para problemas especialmente do tipo P.γ, no qual o resultado pretendido é um procedimento de ordenação ou *ranking*.

Esta evolução da versão original estendeu o emprego do método para múltiplos decisores. (TEIXEIRA *et al.* 2019a).

Pessôa *et al.* (2016) afirmam que a produção acadêmica nacional voltada para problemas militares, sobretudo os navais, não tem tido muita expressividade, ou divulgação, no campo da PO, para atender às potencialidades de utilização na MB. Com a intenção de aplicar uma ferramenta de PO muito útil na resolução de problemas de AMD, este artigo visa aplicar o método SAPEVO-M para selecionar o NAsH mais adequado para ser utilizado como Navio-Hospital no combate à pandemia de COVID-19. A flexibilidade e interatividade do método permitem ajudar o decisor a escolher qual a alternativa mais adequada para o estudo proposto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. NAVIOS DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR

Os NAsH têm por missão realizar atendimentos médicos e odontológicos nos “Pólos de Saúde”, por meio das Operações de Assistência Hospitalar (ASSHOP) às populações ribeirinhas, a fim de implantar uma mentalidade de saúde e cuidados de higiene, além de manter uma vigilância epidemiológica e combater endemias. As operações assistenciais na região amazônica tiveram início em 1984 (MARINHA, 2017a).

Os NAsH prestam atendimento às populações ribeirinhas por ocasião de suas passagens pelas localidades. A cinemática, para tal atendimento, é feita de acordo com a programação estabelecida pelo Comando do 9º Distrito Naval e pelo Comando da Flotilha do Amazonas. A bordo, há uma equipe de saúde que atua nas áreas médica e odontológica, podendo realizar exames laboratoriais de análises clínicas, dermatológicos e radiológicos, além de partos vaginais, pequenas cirurgias, tratamento odontológico e vacinação em larga escala (MARINHA, 2017a).

2.2. NAVIO DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR “DR. MONTENEGRO”

O NAsH “Dr. Montenegro” (Figura 1), especificamente, de acordo com o contrato de cessão de uso assinado entre a Marinha do Brasil e o Estado do Acre, realiza ações de assistência à saúde das populações ribeirinhas, da região Amazônica, em especial ao Estado do Acre. A primeira comissão ao Estado do Acre durou quatro meses e foi denominada de Comissão Acre I, na qual o Navio foi até Marechal Thaumaturgo, quase fronteira com o Peru. Desde então, esta comissão é realizada nos mesmos moldes, sempre aproveitando o período de cheias do rio Juruá, que é de novembro até maio.



Figura 1: NAsH “Dr. Montenegro”

Fonte: MARINHA (2017a).

2.3. NASH CLASSE “OSWALDO CRUZ”

Os NAsH “Oswaldo Cruz” e “Carlos Chagas” (Figura 2) possuem, em tempo de paz, a tarefa de prestar assistência médico-sanitária às populações ribeirinhas, com o propósito de contribuir para a melhoria das condições de saúde existentes na região amazônica, provendo assistência médico-hospitalar, odontológica e sanitária, além de conduzir campanhas de medicina preventiva com ênfase em imunizações, identificação e controle de patologias endêmicas e transmissíveis. Em tempo de guerra, os NAsH passam a atuar como unidades de recebimento e tratamento de baixas em operações ribeirinhas, com o propósito de contribuir para o aprestamento das unidades operativas da região (MARINHA, 2017).



Figura 2: NAsH “Carlos Chagas” (U19) à esquerda e “Oswaldo Cruz” (U18) à direita.

Fonte: (MARINHA, 2017).

2.4. NASH “SOARES MEIRELLES”

Enquanto aguarda o início do que será a Segunda e última fase de conversão que irá adaptá-lo definitivamente ao serviço naval e às atividades de saúde para prestar assistência hospitalar às remotas comunidades ribeirinhas do Amazonas, o NAsH “Soares de Meirelles” (Figura 3) segue, juntamente com os NAsH “Oswaldo Cruz”, “Carlos Chagas” e “Dr. Montenegro”, contribuindo para a realização de atividades de Defesa Civil (operações humanitárias e catástrofes naturais), assistência médica, odontológica e Ações Cívico Sociais (ACISO) às populações ribeirinhas (MARINHA, 2017b).

Na prestação de assistência hospitalar o navio possui um consultório odontológico, composto de duas cadeiras odontológicas fixas completas, e mais uma cadeira portátil, onde é prestado atendimento odontológico na área de dentística e cirurgia oral menor, possui uma sala de atendimento médico, composta de uma mesa ginecológica, desfibrilador, eletrocardiograma e um monitor cardíaco, farmácia e sala de compressores e esterilização (MARINHA, 2017b).



Figura 3: NAsH “Soares Meirelles”

Fonte: (MARINHA, 2017b).

3. MÉTODO SAPEVO-M

Santos *et al.* (2017) afirmam que os métodos que empregam múltiplos critérios em auxílio à tomada de decisão têm um caráter científico e, concomitantemente, subjetivo, trazendo consigo a capacidade de combinar, de maneira ampla, as características consideradas

importantes, inclusive as não quantitativas, com o objetivo de possibilitar a transparência e sistematização do processo referente aos problemas de decisão.

De um modo geral, o resultado pretendido em determinado problema de AMD pode ser identificado entre quatro tipos de problemática de referência, descritas por Gomes e Gomes (2019) como:

- a) Problemática $P.\alpha$ – visa esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto de alternativas o mais restrito possível. Portanto, o resultado pretendido é uma escolha;
- b) Problemática $P.\beta$ – visa esclarecer a decisão por uma triagem resultante da alocação de cada alternativa a uma classe (ou categoria). Portanto, o resultado pretendido é uma ação de classificação;
- c) Problemática $P.\gamma$ – visa esclarecer a decisão por uma organização obtida pelo reagrupamento de parte ou de todas as ações em classes de equivalência, que são ordenadas de modo parcial ou completo, conforme as preferências do(s) decisor(es). Portanto, o resultado pretendido é um procedimento de ordenação ou ranking;
- d) Problemática $P.\delta$ – visa esclarecer a decisão por uma descrição das ações e de suas consequências. Portanto, o resultado pretendido é um procedimento cognitivo ou uma descrição.

Criado por Gomes, Mury e Gomes (1997), o método *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors* (SAPEVO) consiste, basicamente, em dois processos:

1. Transformação ordinal da preferência entre critérios, expressada por um vetor representando os pesos dos critérios;
2. Transformação ordinal da preferência entre alternativas dentro de um determinado conjunto de critérios. Ao serem agregadas as preferências para todos os critérios, neste segundo processo, é gerada uma matriz de avaliação.

O método SAPEVO-M representa uma nova versão do método ordinal original SAPEVO que possibilitava a avaliação de apenas um decisor. Esta versão evoluída estende o método a múltiplos decisores, além de introduzir um processo de normalização das matrizes de avaliação, incrementando a consistência do modelo (TEIXEIRA *et al.*, 2019b).

De acordo com Teixeira *et al.* (2019b), o método SAPEVO-M desdobra o problema decisório a partir de três etapas básicas, quais sejam:

- 1º). Transforma as preferências ordinais dos critérios em um vetor de pesos de critérios;
- 2º). Transforma as preferências ordinais de alternativas para um dado conjunto de critérios de classificação em pesos parciais de alternativas; e
- 3º). Determina os pesos globais das alternativas.

Embora seja originalmente um método ordinal, cujo objetivo seja o estabelecimento de um ranking, também vem sendo utilizado para solução de problemas de escolha em diversas áreas, como em Castro *et al.* (2019) na seleção de sistema de gerenciamento de transportes, em Grego *et al.* (2019) na seleção de um navio de desembarque de tropa para a armada Argentina e Silva *et al.* (2019) na seleção de fornecedores de caixa de papelão para uma empresa, entre outros.

Para facilitar a utilização do método por pesquisadores, foi realizada a implementação computacional do método SAPEVO-M. O sistema SapevoWeb foi desenvolvido a partir de uma parceria entre o corpo técnico do Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), um

grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF) e um grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação do Instituto Militar de Engenharia (IME) (TEIXEIRA *et al.* 2019a). A ferramenta pode ser acessada em www.sapevoweb.com (TEIXEIRA *et al.* 2018).

4. APLICAÇÃO DO MÉTODO SAPEVO-M

4.1. ESCOLHA DOS *DECISION MAKERS* (DM)

Foram convidados três Oficiais da MB, sendo um do setor operativo e dois médicos, ambos com experiência prévia em aplicação de hospitais de campanha e participação em ações de ajuda humanitária. Por motivos de manutenção de sigilo, os decisores (DM) serão chamados de: “Oficial Médico 1”, “Oficial Médico 2” e “Oficial operativo”.

4.2. ESCOLHA DOS CRITÉRIOS

Os critérios de avaliação escolhidos para compor o modelo foram obtidos após consulta a diversos Oficiais da MB, dentre médicos e oficiais do setor operativo, com experiência em ações de ajuda humanitária. A composição de cada critério, bem como as características operacionais e hospitalares de cada navio, encontram-se listadas na tabela 1, na subseção 4.3.

Com base no estudo do mapa mental proposto por Santos *et al.* (2016), ilustrado na Figura 4, e visando facilitar a ilustração gráfica e representação explicativa da utilização do SapevoWeb, os critérios foram compilados em três categorias: Mobilidade; Capacidade aérea; e Capacidade hospitalar.

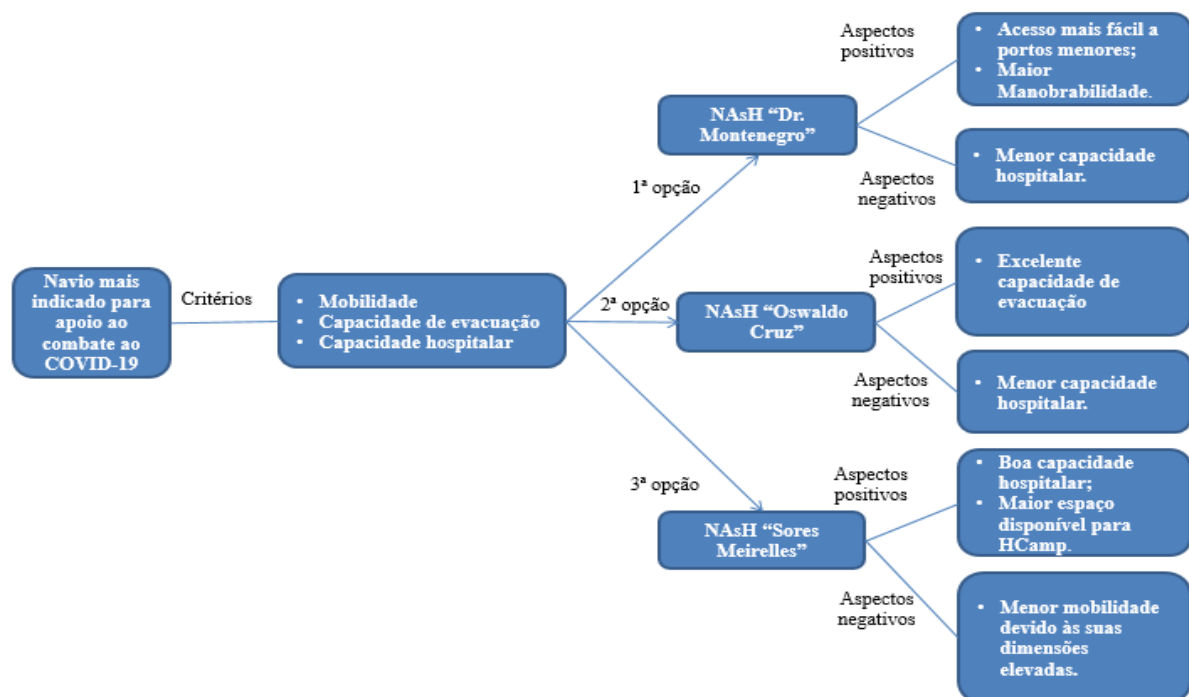


Figura 4: Mapa mental referente à análise proposta.

Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2016).

Mobilidade: Foi considerada como sendo a composição entre o comprimento e capacidade do meio de se deslocar, notadamente ao adentrar e atracar em portos de cidades menores, com espaço estreito para manobra dos navios e com cais e píer menores.

Capacidade de evacuação de pacientes: Foi considerada como a capacidade dos navios em realizar transferência de pacientes, por razões de ordem médica, para uma organização de saúde, ou desta para o navio, seja por embarcações menores (lanchas orgânicas) ou em atividades de Evacuações Aeromédicas (EVAM), extremamente importantes para a atuação eficiente de um Navio-Hospital, pois proporcionam flexibilidade e celeridade no transporte e atendimento aos pacientes.

Capacidade hospitalar: Para esse critério, foram levados em consideração os tipos de atendimentos médicos disponíveis, como salas de cirurgia, UTI, e a capacidade de aumento do número de leitos por meio da instalação de um HCamp a bordo.

É interessante observar que cada navio se sobressai em um critério diferente. Analisando primeiramente a mobilidade, o NAsH “Dr. Montenegro” se destaca, em virtude de seu menor comprimento, o que facilitaria o apoio deste navio a áreas de acesso mais difíceis, como portos de cidades menores do país.

Com relação à capacidade hospitalar, os navios analisados apresentam recursos bem similares no que tange aos atendimentos disponíveis e ao número de leitos, portanto o NAsH “Soares Meirelles”, por oferecer maior área disponível para a instalação de um HCamp, apresenta a maior capacidade hospitalar.

Já em relação à capacidade de evacuação, os NAsH classe “Oswaldo Cruz” se destacam, tendo em vista que, além de possuírem duas lanchas para transporte de pacientes, são os únicos com capacidade de operar com aeronaves.

4.3. ALTERNATIVAS DE NAVIOS

A tabela 1 contém os dados operativos e hospitalares de cada navio avaliado, os quais foram divididos pelos critérios analisados. Os dados da tabela foram obtidos pelos autores deste artigo por meio de consulta aos documentos e entrevistas a Oficiais de cada navio. Tendo em vista que os dois navios componentes da classe “Oswaldo Cruz” são iguais, apenas o NAsH “Oswaldo Cruz” será abordado na análise.

Tabela 1: Dados operativos e hospitalares dos navios avaliados

Critério	Característica	NAsH Dr. Montenegro	NAsH Oswaldo Cruz	NAsH Soares Meirelles
Mobilidade	Comprimento (m)	42	47,2	63
	Descolamento máximo (ton)	347	490	1.338
	Tripulação	60	27	47
	Autonomia – milhas náuticas (MN)	3.200 (a 5 nós)	3.000 (a 7 nós)	6.000 (a 11 nós)
	Velocidade máxima (nós)	5	7	12

Capacidade de evacuação de pacientes	Recursos de evacuação de pacientes	2 lanchas para transporte de pessoal.	Convão capaz de operar um helicóptero Bell Jet Ranger IH-6 ou Esquilo UH-12, além de 2 lanchas para transporte de pessoal.	2 lanchas para transporte de pessoal.
Capacidade hospitalar	Quantidade de leitos hospitalares disponíveis	6	6	6
	Atendimentos médicos disponíveis	3 consultórios, 2 gabinetes odontológicos, 1 laboratório, 1 farmácia, 1 sala de raio X, 2 enfermarias, 1 sala de cirurgia, 1 sala de emergência, UTI.	2 ambulatórios, 2 gabinetes odontológicos, 1 laboratório, 1 farmácia, 1 sala de raio X, 2 enfermarias, 1 sala de cirurgia.	Consultórios médicos, odontológicos, farmácia, sala de vacinação, sala de raio-X, centro cirúrgico, enfermaria, laboratório de análises clínicas.

.Fonte: Autores.

4.4. APLICAÇÃO DO MÉTODO

Com os decisores, critérios de comparação e alternativas de navios definidos, é possível inserir os dados no sistema computacional SapevoWeb, seguindo as etapas citadas por Teixeira *et al.* (2019b).

Primeiramente, foram inseridos os decisores, como mostrado na figura 5.

Figura 5: Cadastro dos decisores na Plataforma SapevoWeb.

Fonte: www.sapevoweb.com.

Em seguida, são cadastradas as alternativas de navios analisados, como visto na figura 6.

SapevoWeb
Home Método Tutorial

Projeto Seleção NAsH COVID

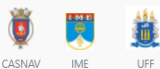
Cadastrar Alternativas

Nome Cadastrar Finalizar

Alternativas

NAsH Dr. Montenegro

NAsH Oswaldo Cruz



"All rights reserved. The non-commercial (academic) use of this software is free of charge.
 The only thing that is asked in return is to cite this software when results are used in publications."
 To cite this software: TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões.
 SapevoWeb Software (v.1).
 Desenvolvido no Instituto Militar de Engenharia (IME), no Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) e na Universidade Federal Fluminense (UFF).

Figura 6: Cadastro das alternativas na Plataforma SapevoWeb.
Fonte: www.sapevoweb.com.

O passo seguinte é cadastrar os critérios de comparação, conforme a figura 7.

SapevoWeb
Home Método Tutorial

Projeto Seleção NAsH COVID

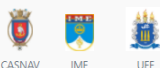
Cadastrar Critério

Nome Cadastrar Finalizar

Crítérios

Mobilidade

Evacuação pacientes



"All rights reserved. The non-commercial (academic) use of this software is free of charge.
 The only thing that is asked in return is to cite this software when results are used in publications."
 To cite this software: TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões.
 SapevoWeb Software (v.1).
 Desenvolvido no Instituto Militar de Engenharia (IME), no Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) e na Universidade Federal Fluminense (UFF).

Figura 7: Cadastro dos critérios na Plataforma SapevoWeb
Fonte: www.sapevoweb.com.

Após cadastrar os DM, critérios e alternativas de navios, os DM avaliarão, um a um, a importância dos critérios e das alternativas, conforme a figura 8:

Projeto Seleção NAsH COVID

Avaliar Critérios

Qual é o decisor? Oficial Médico 1

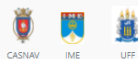
- Mobilidade VS Evacuação pacientes**

☐ Absolutamente Pior
 ☐ Muito Pior
 ☒ Pior
 ☐ Equivalente
 ☐ Melhor
 ☐ Muito melhor
 ☐ Absolutamente melhor
- Mobilidade VS Capac. hospitalar**

☐ Absolutamente Pior
 ☐ Muito Pior
 ☐ Pior
 ☐ Equivalente
 ☐ Melhor
 ☐ Muito melhor
 ☐ Absolutamente melhor
- Evacuação pacientes VS Capac. hospitalar**

☐ Absolutamente Pior
 ☐ Muito Pior
 ☐ Pior
 ☐ Equivalente
 ☐ Melhor
 ☐ Muito melhor
 ☐ Absolutamente melhor

Avaliar



"All rights reserved. The non-commercial (academic) use of this software is free of charge.
 The only thing that is asked in return is to cite this software when results are used in publications."

To cite this software: TEIXEIRA, Luiz Frederico; HORTADO DE SOUZA DE BARROS, SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões.
 SapevoWeb Software (v.1).
 Desenvolvido no Instituto Militar de Engenharia (IME), no Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) e na Universidade Federal Fluminense (UFF).
<http://www.sapevoweb.com>

Figura 8: Exemplo de avaliação das alternativas por um DM na Plataforma SapevoWeb.

Fonte: www.sapevoweb.com.

Ressalta-se como deve ser feita a comparação, sempre avaliando o atributo da esquerda em relação ao da direita. Por exemplo, na primeira avaliação da figura 8, o DM “Oficial Médico 1” considerou o critério “Mobilidade” pior que o critério “Evacuação de pacientes”.

4.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS ALCANÇADOS

Após a aplicação do método, obtemos o seguinte resultado para os pesos dos critérios e classificação dos navios, conforme as tabelas 2 e 3 respectivamente:

Tabela 2: Resultado dos pesos de cada critério, fornecido pelo método SAPEVO-M

Critério	Peso
Mobilidade	0,51
Evacuação de pacientes	1,005
Capacidade hospitalar	3

Fonte: Adaptado de www.sapevoweb.com.

Analisando os pesos dos critérios, observamos que a Capacidade hospitalar foi o critério que obteve o maior peso na avaliação, seguido da evacuação de pacientes. Já a Mobilidade foi considerada a menos importante pelos decisores.

Segundo Teixeira *et al.* (2019b), o software SapevoWeb permite conhecer o quanto uma alternativa ficou melhor ordenada, relativamente a outra, passando uma informação adicional ao tomador de decisão. Em outras palavras, isso quer dizer que o critério Capacidade Hospitalar (Peso 3) foi considerado cerca de 3 vezes melhor ou com maior peso que o critério Evacuação (1,005) e cerca de 6 vezes melhor que a Mobilidade (Peso 0,51).

Tabela 3: Classificação final dos navios após aplicação do método SAPEVO-M

Ranking	Critério	Peso
1º	NAsH Soares Meirelles	9

2º	NAsH Oswaldo Cruz	3,78
3º	NAsH Dr. Montenegro	1,53

Fonte: Adaptado de www.sapevoweb.com.

Analizando a classificação dos navios, pode-se observar que o mais bem avaliado pelo método foi o NAsH “Soares Meirelles”. Mediante os resultados obtidos, este pode ser considerado cerca de três vezes melhor que a classe “Oswaldo Cruz”, e quase seis vezes melhor que o “Dr. Montenegro” na análise proposta. A escolha do “Soares Meirelles” se justifica pelo peso muito maior da capacidade hospitalar em relação aos demais critérios, pois este é o navio que apresenta a melhor capacidade hospitalar dentre os navios analisados.

Vale ressaltar que os NAsH classe “Oswaldo Cruz” e “Dr. Montenegro” também poderiam ser empregados, caso a atuação do “Soares Meirelles” como Navio-Hospital não fosse suficiente para desonerar os hospitais de Manaus.

5. CONCLUSÃO

A aplicação do método considerou a avaliação de três decisores diferentes, com base nos critérios em questão e dos pesos provenientes de suas avaliações, tendo interferido sobre o resultado final. Tendo em vista o objetivo do emprego do navio - o combate a uma pandemia -, o grande peso atribuído ao critério Capacidade hospitalar se justifica.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, o fato de o NAsH “Soares Meirelles” ter sido o mais bem avaliado à luz dos critérios estabelecidos se justifica pela maior área útil para aumento do número de leitos, além de apresentar boa variedade de recursos e procedimentos disponíveis em virtude de suas instalações hospitalares.

Em face ao exposto, ficou claro que o método SAPEVO-M pode ser utilizado para resolução de problemas dos mais variados tipos, sendo assim um método de grande utilidade voltado para a contribuição da tomada de decisão, tendo em vista que leva em consideração a avaliação de diversos critérios feita por múltiplos decisores.

Ressaltamos também a facilidade, flexibilidade, confiabilidade e rapidez de aplicação do método, o que pode facilitar sobremaneira os cálculos, muitas vezes complicados, que envolvem a AMD.

Os trabalhos futuros poderiam abordar análises comparativas entre HCamp instalados em terra, como os que estão sendo largamente utilizados nos estádios de futebol no Brasil, e Navios-Hospitais.

6. REFERÊNCIAS

- AHANI, Ali; NILASHI, Mehrbakhsh.** Coronavirus Outbreak and its Impacts on Global Economy: The Role of Social Network Sites. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, v. 7, n. 2, p. 19-22, 2020.
- AMB.** SAÚDE DE MANAUS ENTRA EM COLAPSO. Disponível em: <https://amb.org.br/noticias/amb/saude-de-manaus-entra-em-colapso/>, 2020. Acesso em: 27 de abril de 2020.
- BISNETO, Alvaro Figueiredo.** Operações de não guerra, em ajuda humanitária: o emprego de um navio-doca multipropósito como plataforma logística o emprego da MB na ajuda humanitária: capacidades e limitações. 2016.
- CASTRO, Matheus Dias de; MENEZES, Pedro Pimenta; SANTOS, Marcos dos; TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; GOMES, Carlos Francisco Simões Gomes.** Aplicação do método SAPEVO-M para seleção de um sistema TMS para uma transportadora. In. *Anais do XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha – SPOLM 2019*. Rio de Janeiro / RJ.
- GOMES, L. F. A. M., e GOMES, C. F. S.** Princípios e métodos para a tomada de decisão: Enfoque multicritério (6a ed.). São Paulo: Atlas. (2019).

GOMES, L. F. A. M., MURY, A. R., GOMES, C. F. S. Multicriteria ranking with ordinal data Systems Analysis Modelling Simulation. (1997).

GREGO, T.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S., LIMA, A. R. Escolha de um Navio de Desembarque de Tropa para a Armada Argentina por Meio do Método SAPEVO com Múltiplos Decisores (SAPEVO M). Anais do XXI Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa - SIGE 2019. São José dos Campos/SP.

KNUDSON, M. Margaret; JACOBS, Lenworth M.; ELSTER, Captain Eric A. How to Partner With the Military in Responding to Pandemics—A Blueprint for Success. Journal of the American Medical Association Surgery. 2020.

LAI, Chih-Cheng et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and corona virus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. International journal of antimicrobial agents, p. 105924, 2020.

MACHADO, Elson Ferreira. ACESSIBILIDADE EM NAVIOS DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR DA MARINHA DO BRASIL. p. 162, 2016.

MARINHA. Navio de Assistência Hospitalar Classe "Oswaldo Cruz". Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/comflotam/node/27>, 2017. Acesso em: 27 de abril de 2020.

MARINHA. Navio de Assistência Hospitalar Doutor Montenegro. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/comflotam/node/28>, 2017a. Acesso em: 27 de abril de 2020.

MARINHA. Navio de Assistência Hospitalar Soares de Meirelles. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/comflotam/node/29>, 2017b. Acesso em: 27 de abril de 2020.

PESSÔA, Leonardo Antonio Monteiro et al. PESQUISA OPERACIONAL NA MARINHA DO BRASIL: O CASNAV, SEU PASSADO, PRESENTE E PERSPECTIVAS. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL**, v. 48, 2016.

RASMUSSEN, Todd E.; KOELLING, Erin E. A military perspective on the vascular surgeon's response to the COVID-19 pandemic. Journal of Vascular Surgery, 2020.

SANTOS, Marcos dos; MARTHA, Leonardo da Costa; REIS, Marccone Freitas dos; TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros. Utilização do algoritmo Branch and Bound na otimização da produção de uma indústria de produtos plásticos. Revista de Trabalhos Acadêmicos Lusófona, v. 2, p. 217-237, 2019.

SANTOS, M. GOMES, C. F. S. OLIVEIRA, A. S. COSTA, H. G. Uma abordagem multicritério para seleção de um navio de guerra de médio porte a ser construído no Brasil. In: XLVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2016, Vitória, Espírito Santo. p.507 a 518. (2016).

SANTOS, M., RODRIGUEZ, T. O., QUINTAL, R. S., DIAS, F. C. e REIS, M. F. Emprego de Métodos Multicritério para apoio à decisão em empreendimento turísticos: o caso do Hostel Ocean inn Rio. CULTUR: Revista de Cultura e Turismo, v. 11, p. 87-107. (2017).

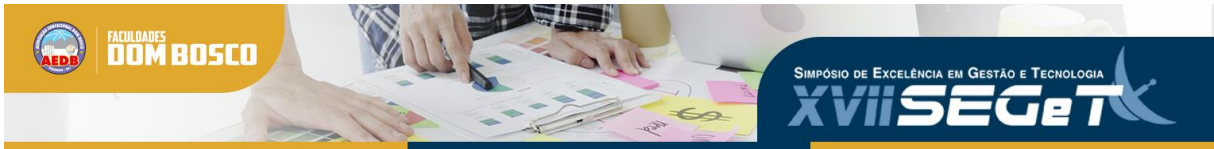
SILVA, Guilherme Castro Xavier da; SANTOS, Marcos dos; TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; GOMES, Carlos Francisco Simões Gomes; LIMA, Angélica Rodrigues de. Aplicação do Método Simple Aggregation Of Preferences Expressed by Ordinal Vectors – Multi Decision Makers (SAPEVO-M) na seleção de fornecedores de caixa de papelão. In. Anais do XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha – SPOLM 2019. Rio de Janeiro / RJ.

SCHALK, Stefan K.; HENDRIX, Steven R.; NISSAN, David A. The mental health mission aboard the USNS Comfort during humanitarian operations in Puerto Rico. American Journal of Psychiatry, v. 175, n. 3, p. 207-208, 2018.

TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, Marcos dos. Utilização do método SAPEVO-M com parâmetros do modelo SCOR 12.0 para ranqueamento dos fornecedores em uma cadeia de suprimentos de material hospitalar da Marinha do Brasil. Revista Pesquisa Naval, Brasília - DF, n. 31, p. 1-13, 2019a.

TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões. Proposta e implementação em python do método Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers: uma ferramenta web simples e intuitiva para Apoio à Decisão Multicritério. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 19, 2019, Rio de Janeiro, RJ. Anais (...). Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019b.

TEIXEIRA, L. F. H. S. B.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S. SapevoWeb Software (v.1). 2018. Disponível em< <http://www.sapevoweb.com>> Acesso em 31/03/2020 SapevoWeb Software (v.1).



WALKER, Patrick GT *et al.* The global impact of covid-19 and strategies for mitigation and suppression. On behalf of the imperial college covid-19 response team, Imperial College of London, 2020.