

19 a 21 de outubro Ponta Grossa - PR - Brasil

APOIO LOGÍSTICO ÀS ORGANIZAÇÕES MILITARES DA MARINHA DO BRASIL POR MEIO DA NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM: ANÁLISE DE UM TESTE-PILOTO COM O MÉTODO SAPEVO-M

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO DE OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

Vinicius Carvalho Soares, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil, vinicius_soares@id.uff.br

Carlos Francisco Simões Gomes, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil, cfsg1@bol.com.br

Marcos dos Santos, Instituto Militar de Engenharia (IME), Brasil, marcosdossantos_doutorado@yahoo.com.br

Resumo

A Marinha do Brasil (MB) possui organizações militares distribuídas por todo o território nacional, tanto na zona costeira, quanto nas áreas mais interiores do país. Com sede no Rio de Janeiro, faz-se necessário prestar apoio logístico às unidades mais distantes por meio do provimentos de itens secos e refrigerados em complemento àqueles adquiridos no mercado local. A fim de avaliar a utilização da navegação por cabotagem como alternativa ao transporte exclusivamente rodoviário para grandes cargas consolidadas, o artigo tem como objetivo utilizar o método SAPEVO-M para a escolha da localidade a ser utilizada no teste-piloto. A metodologia utilizada é de caráter exploratório por meio de um estudo de caso. Foram comparadas quatro localidades (Amazonas, Bahia, Ceará e Santa Catarina) a partir de critérios logísticos. Para a entrevista, foram selecionados três Oficiais da Marinha do Brasil (MB), os quais possuem experiência em logística e transporte de cargas. O trabalho contribui com a sociedade no que diz respeito à redução de gastos públicos, na mitigação do impacto ao meio ambiente. Além disso, contribui com a academia ao apresentar a utilização de um relevante método de apoio multicritério à decisão em um estudo de caso.

Palavras-chave: SAPEVO-M; Sapevoweb; Apoio Multicritério à Decisão (AMD); Logística; Transporte.

Abstract

The Brazilian Navy (MB) has military organizations distributed throughout the national territory, both in the coastal zone and in the most inland areas of the country. Headquartered in Rio de Janeiro, it is necessary to provide logistical support to the most distant units through the provision of dry and refrigerated items in addition to those purchased in the local market. In order to evaluate the use of cabotage navigation as an alternative to exclusively road transport for large consolidated cargo, the article aims to use the SAPEVO-M method to choose the location to be used in the pilot test. The methodology used is exploratory in character through a case study. Four locations (Amazonas, Bahia, Ceará and Santa Catarina) were compared using logistical criteria. For the interview, three Officers from the Brazilian Navy (MB) were selected, all of them with experience in logistics and cargo transportation. The work contributes to society in terms of reducing public spending, mitigating the impact on the environment. In addition, it contributes to the academy by presenting the use of a relevant multicriteria decision support method in a case study.

Keywords: SAPEVO-M; Sapevoweb; Multicriteria Decision Aid (MCDA); Logistics; Transport.

1. INTRODUÇÃO

Uma das decisões mais relevantes no gerenciamento logístico de uma organização é a escolha do modal de transporte a ser utilizado. Em geral, os gestores avaliam vários critérios para a tomada de decisão, frequentemente priorizando o custo e o prazo de entrega da mercadoria.

Além disso, a situação torna-se mais complexa diante de processos que envolvam múltiplos critérios os quais, nem sempre, são facilmente quantificáveis.

Outra questão é o nível de complexidade cada vez maior na escolha do transporte. Em décadas passadas, a seleção do modal e da transportadora era estruturada em duas etapas. Em primeiro lugar era escolhido o modal e, em seguida, a transportadora a ser utilizada. Nos dias atuais, frequentemente as decisões são realizadas de maneira simultânea, além de o fato de estratégias inovadoras, tais como o *just in time*, e o incremento na gestão da qualidade levaram ao desenvolvimento de inúmeras abordagens que não envolvem apenas múltiplas variáveis, mas também múltiplos objetivos (MEIXEL; NORBIS, 2008).

No caso brasileiro, as condições de conservação das estradas e o aumento do preço dos combustíveis tornou o transporte rodoviário mais oneroso, além de os pedágios cada vez mais frequentes prejudicarem as organizações.

Um modal com grande eficiência atualmente é o ferroviário. Com baixo consumo energético por tonelada, é capaz de transportar grandes volumes simultaneamente, gerando uma considerável economia de escala. Desse modo, o frete ferroviário apresenta-se significativamente mais baixo que o rodoviário para o transporte de grandes cargas.

Por outro lado, o transporte no país apresenta baixas velocidades operacionais, perdendo lugar para o modal rodoviário. Soma-se a isso o fato de o sistema ferroviário brasileiro ser um transporte limitado, com pouca flexibilidade para escolha das rotas. As linhas com bitolas de diferentes larguras e a presença de passagens de nível (cruzamentos entre ferrovias e rodovias) faz com que o sistema ferroviário demande um forte investimento estatal.

Embora não seja adequado para curtas distâncias, o transporte aquaviário é uma alternativa para o transporte de grandes quantidades de carga. Possuindo uma grande operacionalidade funcional, é indicado para uma imensa variedade de produtos: minerais, combustíveis, grãos, automóveis, cargas unitizadas etc.

Outra vantagem é a possibilidade de transporte entre países distintos, por meio da navegação de longo curso; ou entre pontos locais, por meio da navegação por cabotagem e em águas interiores.

De acordo com Keedi (2020), a navegação por cabotagem é definida como sendo aquela realizada para o transporte realizado no país, como por exemplo, um embarque no Rio de Janeiro e com destino a Salvador. Por outro lado, a navegação de longo curso será a navegação que une países e continentes, como por exemplo, Santos a Rotterdam.

Segundo o autor, a navegação por cabotagem não deve ser confundida com a navegação costeira. Enquanto esta pode envolver um ou mais países por meio de navegação próxima à costa, aquela deverá envolver necessariamente pontos de origem e de destino localizados em um mesmo país. Assim, uma navegação de Rio Grande a Buenos Aires, que une cidades próximas localizadas em países distintos, será classificada como de navegação costeira, por ser realizada próxima à costa, e de longo curso, por envolver, pelo menos, dois países distintos.

No que diz respeito ao transporte aéreo, é o modal mais adequado para cargas de pequeno peso e volume mas que possuam um alto valor agregado. A principal vantagem desse modal perante

os demais é o curto intervalo de tempo necessário para que a mercadoria seja transportada do ponto de origem até o ponto de destino.

Por outro lado, diante do alto custo envolvido, deve ser utilizado para cargas que necessitem de um tempo de transporte privilegiado ou de cuidados especiais, como amostras, órgãos para doação ou pequenos itens frágeis e com alta tecnologia empregada.

Diante das informações relacionadas a transporte, tanto as empresas privadas quanto os órgãos públicos possuem inúmeros desafios no que se refere aos aspectos logísticos. Por sua vez, entidades que atuam em grandes distâncias não podem prescindir de uma análise detalhada de todos os fatores envolvidos ao longo da cadeia logística.

Na figura 1 podem ser comparados os custos de transporte, custos de estoque e os custos totais por modal de transporte. O modal aquaviário (ou hidroviário) é o de menor custo de transporte quando comparado aos demais, embora seja o de maior custo de estoque. Isso se deve ao fato de que a utilização do modal só se justifica quando a capacidade de transporte de uma embarcação é utilizada da melhor forma possível. Dessa forma, operando próximo à sua capacidade máxima, os custos por tonelada serão reduzidos. Observa-se que a análise deverá ser feita caso a caso pois, de acordo com as características de cada demanda, um modal distinto pode ser identificado como o mais vantajoso para a situação.

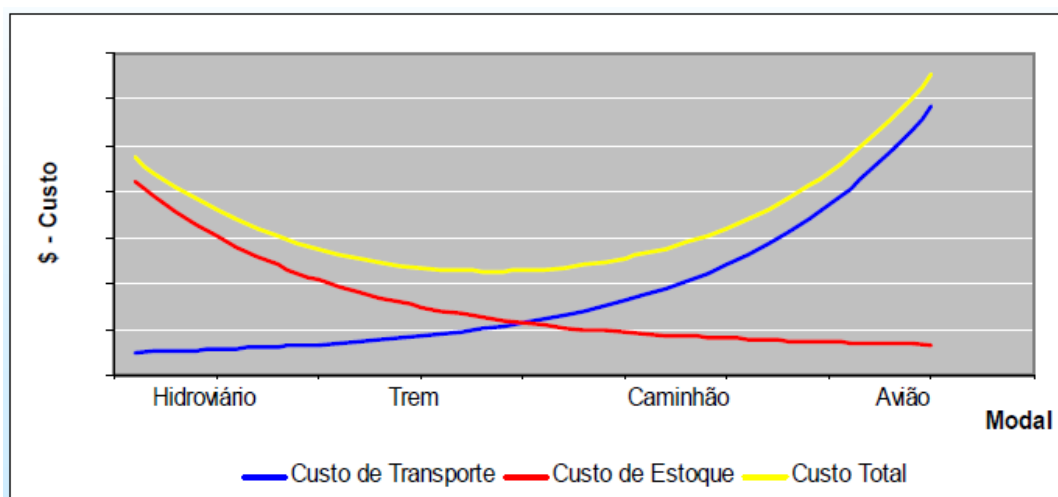


Figura 1 – “Trade-off” de custos logísticos entre modais. Fonte: Assis (2019)

Nesse contexto insere-se a Marinha do Brasil (MB), uma das três Forças Armadas e com abrangência em todo o território nacional.

Como órgão pertencente à estrutura da administração pública direta, subordina-se às normas gerais sobre licitações e contratos administrativos. Desta forma, todas as compras de mercadorias e contratações de serviços deverão ser amparadas em processos licitatórios, com exceção das hipóteses previstas em lei (BRASIL, 1993).

Com a maior parte das organizações militares concentradas no Estado do Rio de Janeiro, o Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (COMRJ) é responsável pela realização das compras de forma centralizada.

De acordo com Ballou (2006), “a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, visando facilitar o fluxo de produtos desde a compra de matéria-prima até o consumidor final, assim como dos fluxos de informação, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável”.

Neste contexto, a logística ganha uma importância ainda mais significativa quando tratamos de órgãos públicos, os quais são custeados com recursos financeiros decorrentes dos tributos pagos por toda a sociedade.

Assim, além de o transporte realizado de maneira eficiente e eficaz contribuir para o atendimento ao interesse público no que diz respeito à finalidade para a qual aquele órgão foi criado, proporciona como externalidade positiva a economia de recursos que podem ser utilizados para o atendimento de outras demandas da população brasileira.

2. ESTUDO DE CASO

2.1 Centro de Distribuição e Operações Aduaneiras da Marinha

O Centro de Distribuição e Operações Aduaneiras da Marinha (CDAM) é o órgão responsável pelo tráfego de todo o material proveniente dos depósitos da Marinha do Brasil situados no Rio de Janeiro e destinado às Organizações Militares localizadas em outros estados.

Para a realização de todo o tráfego do qual é responsável, o CDAM realiza transporte por meio de frota própria, por meio da contratação de empresas de transporte rodoviário (fracionado ou caminhão fechado), ou ainda, por meio da contratação de empresas de transporte aéreo.

Em virtude da importância estratégica da atividade desse Centro de Distribuição para toda a Marinha, periodicamente são repensadas formas para otimização dos processos. Neste contexto, foi iniciada recentemente uma discussão acerca de uma alternativa ao transporte terrestre. O principal motivo foi a necessidade de rescisão do termo de contrato celebrado com uma empresa de transporte rodoviário. Em meados de 2018 houve um pedido de reequilíbrio econômico-financeiro do contrato por conta de uma greve de caminhoneiros. No entanto, as negociações foram frustradas por falta de comprovação documental de que os custos teriam aumentado significativamente, por forças alheias à vontade das partes contratantes, decorrentes de fatos imprevisíveis, ou ainda, previsíveis e de consequências incalculáveis.

Embora o transporte aéreo já seja utilizado para pequenas cargas que requeiram uma prioridade no atendimento, o modal não pode ser utilizado como alternativa para uma inoperância do modal terrestre em virtude das cargas possuírem pesos e cubagens elevados.

A alternativa de transporte por meio de linha ferroviária foi descartada em virtude da inexistência de linhas eficientes para o transporte de contêineres do Rio de Janeiro para os pontos de destino. A título de ilustração, o volume de contêineres representa apenas 2% (dois por cento) da carga geral movimentada pelas ferrovias brasileiras (ANTF, 2006).

No Brasil, outro fator de relevância foi a existência de cerca de 23 companhias de navegação ofertam serviços de transporte marítimo de contêiner em linhas regulares (Silvino e Assis, 2018).

A fim de diversificar as possibilidades para o transporte de grandes cargas unitizadas por meio de contêineres de vinte ou de quarenta pés, foram iniciados os estudos visando identificar uma localidade para a realização de um teste piloto para o modal aquaviário (navegação por cabotagem).

Dentre as características identificadas, o sistema aquaviário é o mais indicado para o transporte de grandes quantidades de carga (Keedi, 2020).

Inicialmente foram identificadas as localidades com as maiores frequências de atendimento para o levantamento dos dados necessários. Dentre nove localidades (Manaus, Belém, Fortaleza, Natal, Recife, Salvador, Vitória, Florianópolis e Rio Grande), foram comparados os custos de transporte rodoviário e por cabotagem. No entanto, apenas três localidades (Manaus, Fortaleza e Salvador) apresentaram valores mais vantajosos para o transporte por cabotagem.

Embora as empresas privadas tenham liberdade para a contratação das transportadoras, o CDAM necessita promover processos licitatórios que amparem as futuras despesas. Essa imposição legal visa atender alguns princípios, tais como o da legalidade, da moralidade e da escolha da proposta mais vantajosa para a administração. Para a análise, foram comparados os valores obtidos nos Pregões Eletrônicos nº 10/2017 e 33/2019, da Base de Abastecimento da Marinha (BAMRJ), cujos objetos foram a contratação de empresas para a realização de transporte rodoviário e por cabotagem, respectivamente.

Para cada contrato, existe a possibilidade da adoção de um período de vigência inicial de doze meses, com prorrogações sucessivas, desde que haja concordância entre as partes, até o limite de sessenta meses.

Para a escolha dos critérios e a comparação das alternativas, foram entrevistados três Oficiais com experiência em logística e transporte de cargas. De forma geral, houve concordância com os critérios e alternativas a serem avaliadas, embora os graus de preferência atribuídos tenham apresentado alguma diferença.

A figura 2 apresenta a localização do CDAM e dos três pontos de destino, localizados nas cidades de Manaus, Fortaleza e Salvador.



Figura 2 – Pontos de origem e destino. Fonte: Google Maps

2.2 Método SAPEVO-M

Para a análise das alternativas, foi utilizado o método SAPEVO-M, um método de apoio multicritério a decisão (AMD) para múltiplos decisores proposto.

De acordo com Gomes e Santos (2018), o método é composto por duas etapas: a transformação ordinal da preferência entre os critérios, a fim de que sejam estabelecidos seus respectivos pesos; e a posterior transformação ordinal de preferência entre as alternativas.

Na primeira etapa, após definidos os n critérios para análise das alternativas pelos decisores, serão estabelecidos graus de preferência para todos os pares ordenados de critérios (c_i, c_j), onde c_i e c_j são critérios pertencentes ao conjunto de critérios $C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_i, \dots, c_j, \dots, c_n\}$. O grau de preferência será representado por $\delta c_i c_j$, tal que:

$\delta c_i c_j > 1 \leftrightarrow c_i > c_j$ (c_i é melhor que c_j)

$\delta c_i c_j = 1 \leftrightarrow c_i \cong c_j$ (c_i é equivalente a c_j)

$\delta c_i c_j < 1 \leftrightarrow c_i < c_j$ (c_i é pior que c_j)

A partir dos graus de preferência estabelecidos por cada decisor, serão somados os pontos obtidos por cada critério e, em seguida, os valores serão normalizados de acordo com a fórmula abaixo:

$$v = \frac{(a_{ij} - \text{Mín } a_{ij})}{(\text{Máx } a_{ij} - \text{Mín } a_{ij})}$$

Cabe ressaltar que, aplicando-se a fórmula acima, teríamos um valor nulo representando a importância do critério pior avaliado. Como todos os critérios levantados possuem algum grau de importância, mesmo que de valor reduzido, os autores do método estabeleceram que, nesses casos, o valor zero seria substituído por 1% (um por cento) do valor imediatamente superior.

ESCALA 1	ESCALA 2	EXPRESSÃO LINGÜÍSTICA CORRESPONDENTE
>>>1	3	Absolutamente melhor
>>1	2	Muito melhor
>1	1	Melhor
1	0	Equivalente
<1	-1	Pior
<<1	-2	Muito pior
<<<1	-3	Absolutamente pior

Tabela 1 – Escala de critérios. Fonte: Teixeira, Santos e Gomes (2019)

Na segunda etapa os decisores avaliarão cada alternativa de acordo com os critérios escolhidos, sendo formadas matrizes de alternativas para cada decisor e cada critério. Ao final, as linhas serão somadas e normalizadas, assim como realizado na primeira etapa.

3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

3.1 Coleta dos Dados

Para o levantamento dos dados primários relativos aos modais terrestre e aquaviário, foram extraídas as informações constantes nos pregões eletrônicos nº 10/2017 e 33/2019, da BAMRJ, órgão responsável por conduzir as licitações demandadas pelo CDAM. As tabelas 2 e 3 a seguir apresentam os valores utilizados para a aplicação do método:

DESTINO	QUANTIDADE DEMANDADA	VALOR POR CAMINHÃO (14 TON.)	VALOR POR TONELADA	PRAZO DE ENTREGA
Manaus	260 toneladas	R\$ 19.831,25	R\$ 1.416,52	18 dias
Salvador	364 toneladas	R\$ 08.248,74	R\$ 589,20	3 dias
Fortaleza	52 toneladas	R\$ 15.000,00	R\$ 1.071,43	5 dias

Tabela 2 – Dados logísticos no modal terrestre

DESTINO	QUANTIDADE DEMANDADA	VALOR POR CONTÊINER (26 TON.)	VALOR POR TONELADA	PRAZO DE ENTREGA
Manaus	10 contêineres	R\$ 32.100,00	R\$ 1.234,62	22 dias
Salvador	14 contêineres	R\$ 10.444,44	R\$ 401,71	15 dias
Fortaleza	2 contêineres	R\$ 14.700,00	R\$ 565,38	11 dias

Tabela 3 – Dados logísticos no modal aquaviário

Os critérios identificados pelos tomadores de decisão foram: a diferença entre o preço por tonelada entre o modal terrestre e o modal aquaviário, pois representa a economia a ser obtida; a diferença entre o prazo de entrega da mercadoria no modal aquaviário e no modal terrestre, em virtude do maior período de tempo necessário para a utilização do modal mais econômico; a quantidade demandada em quantidades de contêineres; além da distância da organização militar de destino ao porto de destino, pois diante de uma eventual dificuldade de transporte do porto à organização militar por meio da empresa contratada, a proximidade com o porto facilitaria o uso da caminhões da própria Marinha para o transporte dos contêineres. A tabela 4 apresenta os critérios utilizados no modelo:

DESTINO	PREÇO ¹	PRAZO ²	DEMANDA	DISTÂNCIA DO PORTO
Manaus	R\$ 181,90	4 dias	10 contêineres	13,8 km
Salvador	R\$ 187,49	12 dias	14 contêineres	39,7 km
Fortaleza	R\$ 506,04	6 dias	2 contêineres	10,1 km

Tabela 4 – Critérios utilizados

3.2 Preferência entre os Critérios – Decisor 1

O Decisor 1 avaliou cada par de critério de acordo com o contido na tabela 5. A diagonal principal da matriz quadrada formada pelas quatro primeiras colunas é nula em virtude da equivalência entre critérios idênticos. O critério “preço” foi avaliado como muito melhor em relação ao critério “prazo”, como melhor em relação ao critério “demanda”, e como “muito melhor” em relação ao critério “proximidade com o porto”. A quinta coluna apresenta a soma dos valores de cada linha e, por fim, a sexta coluna apresenta a normalização dos valores obtidos na soma. Como explicado no item 2.2, o valor normalizado do critério “proximidade com o porto” equivale a 1% do valor imediatamente superior, encontrado na terceira linha.

CRITÉRIOS	PREÇO	PRAZO	DEMANDA	PROXIMIDADE COM PORTO	SOMA	NORMALIZAÇÃO
Preço	0	2	1	2	5	1,00000
Prazo	-2	0	1	3	2	0,76923
Demanda	-1	-1	0	3	1	0,69231
Proximidade com porto	-2	-3	-3	0	-8	0,00692

Tabela 5 – Avaliação dos critérios pelo decisor 1

3.3 Preferência entre os Critérios – Decisor 2

De forma análoga à avaliação realizada pelo Decisor 1, a tabela 6 apresenta a preferência entre os critérios de acordo com a entrevista com o Decisor 2. Cabe ressaltar que a matriz quadrada formada pelas colunas de critérios será sempre antissimétrica para todos os decisores.

CRITÉRIOS	PREÇO	PRAZO	DEMANDA	PROXIMIDADE COM PORTO	SOMA	NORMALIZAÇÃO
Preço	0	1	1	2	4	1,00000
Prazo	-1	0	2	2	3	0,88889
Demanda	-1	-2	0	1	-2	0,33333
Proximidade com porto	-2	-2	-1	0	-5	0,00333

Tabela 6 – Avaliação dos critérios pelo decisor 2

3.4 Preferência entre os Critérios – Decisor 3

A tabela 7 apresenta os valores correspondentes ao Decisor 3. De acordo com esta avaliação, os critérios “preço” e “prazo” possuem o mesmo valor normalizado. Isto significa que os critérios possuem o mesmo grau de importância para a escolha da alternativa a ser priorizada.

CRITÉRIOS	PREÇO	PRAZO	DEMANDA	PROXIMIDADE COM PORTO	SOMA	NORMALIZAÇÃO
Preço	0	1	2	1	4	1,00000
Prazo	-1	0	2	3	4	1,00000
Demanda	-2	-2	0	2	-2	0,40000
Proximidade com porto	-1	-3	-2	0	-6	0,00400

Tabela 7 – Avaliação dos critérios pelo decisor 3

3.5 Pesos Atribuídos

Após o estabelecimento do grau de preferência pelos decisores, a soma de todos valores normalizados corresponderá ao peso atribuído para cada critério. A tabela 8 representa os pesos atribuídos no presente estudo de caso.

CRITÉRIOS	DECISOR 1	DECISOR 2	DECISOR 3	PESOS
Preço	1,00000	1,00000	1,00000	3,00000
Prazo	0,76923	0,88889	1,00000	2,65812
Demanda	0,69231	0,33333	0,40000	1,42564
Proximidade com porto	0,00692	0,00333	0,00400	0,01426

Tabela 8 – Pesos atribuídos

3.5 Segunda Etapa

Assim como foi realizado na primeira etapa com os critérios, na segunda etapa as alternativas são comparadas duas a duas de acordo com cada critério e os valores correspondentes são somados e normalizados. Desta forma, teremos 4 (quatro) valores para cada uma das três alternativas. Ao final, cada um dos 4 (quatro) valores de cada alternativa serão multiplicados pelo peso obtido correspondente a cada critério e, em seguida serão somados. A soma obtida para cada alternativa será utilizada para a formação do *ranking* final. As tabelas 9, 10 e 11 representam as avaliações dos decisores utilizadas na segunda etapa.

CRITÉRIOS	MANAUS X SALVADOR	MANAUS X FORTALEZA	SALVADOR X FORTALEZA
Preço	Pior	Muito pior	Muito pior
Prazo	Muito pior	Pior	Muito melhor
Demanda	Pior	Muito melhor	Muito melhor
Proximidade com porto	Muito melhor	Melhor	Muito pior

Tabela 9 – Avaliação das alternativas pelo Decisor 1

CRITÉRIOS	MANAUS X SALVADOR	MANAUS X FORTALEZA	SALVADOR X FORTALEZA
Preço	Equivalente	Pior	Pior
Prazo	Muito pior	Equivalente	Muito melhor
Demanda	Pior	Muito melhor	Muito melhor
Proximidade com porto	Melhor	Equivalente	Pior

Tabela 10 – Avaliação das alternativas pelo Decisor 2

CRITÉRIOS	MANAUS X SALVADOR	MANAUS X FORTALEZA	SALVADOR X FORTALEZA
Preço	Equivalente	Muito pior	Muito pior
Prazo	Pior	Equivalente	Melhor
Demanda	Equivalente	Melhor	Muito melhor
Proximidade com porto	Muito melhor	Equivalente	Muito pior

Tabela 11 – Avaliação das alternativas pelo Decisor 3

3.6 Resultados Obtidos

Após demonstrados os passos de forma gradual, a figura 3 ilustra a aplicação do método SAPEVO-M por meio do software disponível no sítio eletrônico www.sapevoweb.com. A partir da inserção dos dados oriundos das entrevistas com os tomadores de decisão, o próprio *software* executa todas as etapas de forma automática. É possível observar que a localidade de Salvador recebeu aproximadamente 13 pontos, sendo a cidade com a maior pontuação. Neste contexto, a

cidade de Salvador deve receber maior prioridade na escolha para o teste-piloto e a cidade de Manaus deve receber a menor prioridade, dentre as alternativas avaliadas.



Figura 3 – Resultados obtidos. Fonte: www.sapevoweb.com

CONCLUSÃO

Após a aplicação do método SAPEVO M, a cidade de Salvador foi identificada como a de maior prioridade na escolha para a realização do teste piloto para o transporte de contêineres em navegação por cabotagem.

Foi possível estabelecer os pesos entre os critérios com base no grau de importância avaliado pelos múltiplos decisores.

Embora o método seja de fácil aplicação sem uma ferramenta de TI, a plataforma SapevoWeb possibilita pessoas sem nenhum conhecimento prévio a utilizarem métodos de apoio multicritério à decisão (AMD).

Além disso, problemas similares com um maior número de decisores, alternativas ou critérios podem ser facilmente resolvidos com o uso do software.

A ferramenta de TI mostrou-se vantajosa na resolução de um problema real de logística de transporte, tanto no que diz respeito à maior agilidade, quanto evitando possíveis erros de cálculo na hipótese de aplicação do método AMD de forma manual.

REFERÊNCIAS

ASSIZ, Luiz Felipe. [Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos – Aula 2]. 2019. 58 slides.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial. Tradução Raul Rubenich. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

Fernandes, Gabriel Henrique; Fernandes, Roberta Anastácia Palermo; Santos, Marcos dos; Teixeira, Luiz Frederico Horácio de S. de B.; Gomes, Carlos Francisco Simões. Aplicação do Método Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers (SAPEVO-M) para Seleção de Viaturas Blindadas do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) em Missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO). In: XIX Simpósio de Pesquisa Operacional & Logística da Marinha, 2020, Rio de Janeiro. Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - Publicação Online. São Paulo: Editora Blucher, 2019. p. 783.

Gomes, L. F. A. M.; Mury, A. R.; Gomes, C. F. S. Multicriteria Ranking with Ordinal Data. Systems Analysis, Modelling, Simulation (Print), v. 27, p. 139-146, 1997.

Mary J. Meixell, Mario Norbis, (2008), "A review of the transportation mode choice and carrier selection literature", The International Journal of Logistics Management, Vol. 19 Iss: 2 pp. 183 – 211.

Keedi, Samir. Transportes, Unitização e Seguros Internacionais de Carga – 8ª Edição. São Paulo: Aduaneiras, 2020.

O transporte de contêiner nas ferrovias. Porto Gente, 01 de out. de 2007. Disponível em: <<https://portogente.com.br/artigos/14281-o-transporte-de-conteiner-nas-ferrovias>>. Acesso em: 15 de jul. de 2020.

Santos, Marcos dos; Oliveira, Nathália Campos de; Oliveira, Pamela Ferreira Carvalho de; Gomes, Carlos Francisco Simões. Aplicação do Método Multicritério SAPEVO-M na Seleção de Equipamentos: Estudo de Caso em uma Panificadora do RJ. In: XIX Simpósio de Pesquisa Operacional & Logística da Marinha, 2020, Rio de Janeiro. Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - Publicação online, 2019. P. 749.

Silvono, Vinícius Ribeiro Gomes; Assis, Luiz Felipe. Avaliação do Potencial do Porto do Açú sob a Ótica de Porto Concentrador de Cargas na Movimentação de Contêiner. In: 27º Congresso Internacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore, 2018, Rio de Janeiro.

Teixeira, Luiz Frederico Horácio de S. de B.; 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: XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, 2020, Rio de Janeiro.

Teixeira, L. F. H. S. B., Santos, M. e Gomes, C. F. S. SapevoWeb Software (v.1). (2018). Disponível em: <<http://www.sapevoweb.com>> Acesso em: 22/07/2020.