

Área Temática

OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

Título

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CABOTAGEM
BRASILEIRA DO SEGMENTO DE CARGA CONTEINERIZADA – EDIÇÃO 2022**

RESUMO

A cabotagem é uma alternativa eficaz para o transporte de carga, pois oferece maior capacidade, segurança e economia. O Brasil apresenta condições favoráveis à utilização do transporte aquaviário, cujo potencial para navegação é elevado em função das características geográficas do território nacional. Não obstante, o transporte de carga rodoviário predomina no país. O trabalho desenvolvido objetivou avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada. A metodologia utilizada foi a multicritério de apoio à decisão (MCDA), haja vista a complexidade do objeto de estudo e a necessidade de se avaliar diversos critérios. Elaborou-se um modelo multicritério de avaliação com o apoio de uma equipe de especialistas em cabotagem, realizou-se uma pesquisa de campo junto aos usuários da cabotagem brasileira, os dados foram tratados com o apoio do *software Hiview3* e apurou-se as avaliações dos critérios e global. Apurou-se uma nota 6,0, numa escala de zero a dez, para a avaliação global do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira – segmento de carga containerizada, o que demonstra uma certa insatisfação destes usuários com os serviços que lhe são prestados e indica a necessidade de revisão e ajustes das práticas, métodos, procedimentos e preços praticados pelas empresas brasileiras de navegação de cabotagem, para que possa manter fidelizados os atuais clientes e capitar nos usuários para o modal.

Palavras-chave: Cabotagem; Transporte de carga; Transporte aquaviário; Multicritério de apoio à decisão; MCDA.

ABSTRACT

Cabotage is an effective alternative for cargo transport, as it offers greater capacity, safety, and economy. Brazil has favorable conditions for the use of waterway transport, whose potential for navigation is high due to the geographic characteristics of the national territory. Nevertheless, road freight transport predominates in the country. The work developed aimed to evaluate the degree of satisfaction of users of Brazilian cabotage in the containerized cargo segment. The methodology used was multi-criteria decision support (MCDA), given the complexity of the object of study and the need to evaluate different criteria. A multi-criteria evaluation model was developed with the support of a team of cabotage specialists, a field survey was carried out with users of Brazilian cabotage, the data were processed with the support of the *Hiview3* software and the evaluations of the criteria and global. A score of 6.0 was obtained, on a scale from zero to ten, for the global assessment of the degree of satisfaction of users of Brazilian cabotage - containerized cargo segment, which demonstrates a certain dissatisfaction of these users with the services provided to them. and indicates the need to review and adjust practices, methods, procedures, and prices practiced by Brazilian cabotage shipping companies, to keep current customers loyal and attract users to the modal.

Keywords: Cabotage; Cargo transport; Water transportation; Multicriteria decision aid; MCDA.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de navios como meio de transporte de carga no Brasil, cujo potencial do país para navegação é elevado em função das características geográficas do território nacional, é uma alternativa eficiente para substituição do transporte rodoviário de longa distância, bem como para redução da poluição atmosférica e dos custos logísticos.

A necessidade de distribuição de carga por um meio de transporte que ofereça grande capacidade, mais segurança e economia encontra na cabotagem uma alternativa eficaz. A capacidade de volume de carga que pode ser transportada de uma única vez, com alcance que pode ligar o país de Norte a Sul, confere a este tipo de transporte diversas vantagens em relação aos outros modais existentes.

O tema proposto justifica-se pela importância de um transporte doméstico de carga containerizada eficiente que proporcione maior satisfação aos usuários. Ao considerar que a utilização da cabotagem possa ser ampliada com a demonstração de resultados positivos inerentes aos fatores que levam ao atendimento das necessidades e maior satisfação aos usuários, verifica-se a necessidade de realização de uma pesquisa destinada a avaliar o quão satisfeitos estão os usuários que utilizam esse modal.

Identificar a satisfação usuários, se positiva, pode levar ao aumento da demanda por este tipo de transporte e fortalecer o modal, assim como também poderá contribuir para a implementação de melhores práticas por parte das empresas de navegação.

Por outro lado, se os usuários estão insatisfeitos, pode ser indício de que o modal tende ao declínio e que necessita de reformas urgentes para aprimorar o sistema logístico aquaviário.

O estudo se utilizou da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) para avaliar o grau de satisfação dos usuários que utilizam a cabotagem brasileira para o transporte de carga containerizada e se refere à pesquisa realizada no ano de 2022, a exemplo do que já feito em anos anteriores.

A estrutura do trabalho está delineada com um total de cinco tópicos: Introdução, com uma incursão inicial no tema da pesquisa; Referencial teórico, destinado a levantar o estado da arte sobre cabotagem brasileira; Metodologia, onde se descreve os passos para a construção do modelo multicritério de avaliação; Análise dos resultados, destinado a evidenciar os dados da pesquisa e as respectivas análises; e, por fim, a Conclusão, com as considerações finais dos autores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A cabotagem é um tipo de navegação que é efetuada totalmente pela via marítima ou uma combinação da via marítima com as vias navegáveis interiores. Segundo Silveira Júnior (2018, p.13) é um “tipo de navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima ou esta e as vias hidroviárias navegáveis”. Este modal pode ser utilizado para transportar carga containerizada, com maior capacidade, segurança e economia.

As dimensões do país apresentam uma extensão de costa marítima navegável com 7.400 km que pode ser somada a aproximadamente 1.600 km de via navegável pelo Rio Amazonas até Manaus (SILVEIRA JÚNIOR, 2018). Tais características apontam para o enorme potencial do transporte marítimo, tendo em vista o alcance dos meios aquaviários (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Uma das principais características da navegação de cabotagem é a possibilidade de transportar diversos tipos de produtos. Além disso, o modal se

apresenta como uma forma mais econômica de transportar grandes quantidades de carga de uma só vez por longas distâncias (FADDA, 2007).

A matriz brasileira de transporte de carga apresenta uma grande dependência do modal rodoviário, caracterizando um desequilíbrio entre os modais. Em 2019, a matriz de transporte brasileira teve a participação da cabotagem com aproximadamente 12% na movimentação de carga, enquanto o modal rodoviário transportou cerca de 61% (ILOS, 2020).

O gráfico da Figura 1 demonstra a participação dos modais na matriz brasileira de transporte de carga.



Figura 1: Matriz brasileira de transporte de carga

Fonte: CNT (2022)

No processo de entrega da carga nas dependências do cliente, pode ser feito o transporte pelo navio até o porto mais próximo, onde o caminhão recebe a carga para transportar por uma rota bem menor para entrega no local definido. Esta forma combinada de prestação de serviço é interessante para ambos os modais, ou seja, a cabotagem não concorre diretamente com o rodoviário (ONTL, 2021).

A frota brasileira de cabotagem, conforme os dados da Antaq (2022), possui 186 embarcações, operadas por um total de 46 empresas. Dentre os diferentes tipos de embarcações utilizadas para a navegação de cabotagem no Brasil, estão incluídos os navios de carga geral, graneleiros, petroleiros e porta-contêiner.

O transporte de produtos em contêiner por meio da cabotagem é feito por meio da contratação do serviço diretamente juntos às empresas de navegação de cabotagem ou junto aos seus prepostos. No Brasil, existem apenas três empresas de navegação que ofertam linhas regulares de cabotagem para o transporte de contêiner: Aliança Navegação e Logística Ltda., Log-In Logística Intermodal S.A e Mercosul Line Navegação e Logística Ltda (FONSECA, 2015).

Atualmente, a frota brasileira de cabotagem destinada ao transporte de carga containerizada das três empresas brasileiras de navegação (EBNs) somam 21 navios porta-contêiner (ANTAQ, 2022).

O transporte de maiores quantidades de carga pela cabotagem resulta em um compartilhamento de custos de todas as cargas transportadas, reduzindo o valor por unidade de carga (STRINGARI, 2016).

Apesar do potencial do modal, são poucas as quantidades de rotas regulares e a frequência das que são ofertadas é baixa. Ademais, são encontrados alguns

problemas referentes ao excesso de burocracia nas operações em portos, à precariedade da infraestrutura portuária, às altas tarifas incidentes no setor e à preferência pela atracação de navios de longo curso que dificultam o desenvolvimento da cabotagem (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Verifica-se a falta de incentivo à cabotagem quando se trata do preço do combustível (*bunker*) cobrado, pois a venda para a operação de cabotagem é considerada interna e, por isso, fica sujeita a todos os impostos previstos. Por outro lado, a navegação de longo curso é livre de impostos e de contribuições como a CIDE, Cofins e ICMS por ser considerada exportação (PORTELLA *et al.*, 2021).

A capacidade de carga de um navio proporciona maior economia no transporte de carga. Apenas um navio que transporta 5.000 toneladas equivale à 72 vagões de 70 toneladas cada um ou 143 carretas de 35 toneladas cada uma (CNT, 2013). Enfatiza-se também que o transporte hidroviário possui a menor relação de consumo por tonelada-quilômetro útil (TKU) transportada, pois o consumo médio na cabotagem é de 4 litros, do ferroviário 6 litros e do rodoviário 15 litros (CNT, 2013). O Quadro 1 ilustra a vantagem da cabotagem frente aos demais modais utilizados na matriz de transporte brasileira.

Quadro 1 – Indicadores para comparação entre os modais

Indicadores	Modais		
	Cabotagem	Ferroviário	Rodoviários
Transporte de 5.000 t de carga	1 embarcação	72 vagões	143 carretas
Consumo médio de combustível (TKU)	4 litros	6 litros	15 litros

Fonte: CNT (2013)

A cabotagem é uma vertente do transporte de carga que apresenta redução no impacto ambiental. Se traçar a relação combustível *versus* tonelagem evidencia-se a eficiência energética, que, se comparado ao modal rodoviário, é ambientalmente sustentável devido à diminuição das emissões de gases poluentes (BORGES *et al.*, 2018).

O transporte costeiro apresenta riscos menores em relação a possibilidade de causar avarias nas mercadorias, pois o navio, na maior parte do trajeto, não apresenta movimentações bruscas (MIGUEL & CUNHA JUNIOR, 2021). De acordo com os autores, o fato de a carga ficar a bordo por muito tempo sem contato externo também contribui para redução dos índices de roubos e furtos.

Em síntese, a cabotagem apresenta vantagens econômica e ambientais consideráveis, além da segurança que proporciona ao transportador, haja vista a incidência de roubos é quase zero e em termos de avaria é mínima, principalmente quando comparada ao modal rodoviário.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para operacionalizar a pesquisa objeto do presente trabalho foi a multicritério de apoio à decisão (MCDA), orientada pelo paradigma construtivista, que é uma metodologia voltada para analisar situações complexas, a partir de um conjunto de indicadores quantitativos e qualitativos distintos, que pode ser utilizada tanto para apoio à decisão quanto como um conjunto de técnicas analíticas.

Foi desenvolvido um modelo de avaliação específico, modelo este que seguiu as premissas, ditames e fundamentos epistemológicos propostos por Ensslin *et al.* (2001), com os ajustes que se fizeram necessários. A construção do modelo de avaliação contou com a colaboração de uma equipe de especialistas em cabotagem e foi estruturado em sete fases: Definição do rótulo, Identificação dos atores, Identificação dos elementos de avaliação, Construção dos descritores, Determinação da Função de Valor, Definição das taxas de substituição e Construção da árvore de valor.

Na sequência, serão detalhadas cada uma das sete fases e os procedimentos para o cálculo da avaliação e da análise de sensibilidade.

3.1 Definição do rótulo

Para mensurar o grau de satisfação dos usuários do transporte de carga por cabotagem, o rótulo definido para o modelo foi: avaliação do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada.

3.2 Identificação dos atores

Os atores que participam direta ou indiretamente do processo de avaliação, são classificados por Ensslin *et al.* (2001) em dois grupos: Agidos e Intervenientes. Estes últimos são compostos por duas categorias: Decisores e Facilitadores. O estudo considerou os seguintes atores: Agidos, os usuários da cabotagem containerizada no Brasil; Decisores, equipe de especialistas em cabotagem convidados especificamente para contribuir com os seus conhecimentos para a construção do modelo multicritério de avaliação; e Facilitadores, os autores do presente trabalho.

3.3 Identificação dos elementos de avaliação

Os elementos de avaliação constituem a base do processo avaliativo. Conforme proposto por Ensslin *et al.* (2001), foram identificados inicialmente os elementos primários de avaliação (EPAs) por meio de entrevistas/sessões de brainstorms realizadas junto aos decisores, fins captar os seus conhecimentos e as suas percepções sobre o tema.

Com os dados primários levantados, foram tabulados e tratados pelos Facilitadores, culminando em uma proposta preliminar de critérios que submetida aos Decisores e devidamente ajustada por estes, dando origem aos critérios definitivos do modelo de avaliação, critérios estes denominados de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs). Estes, devido às suas complexidades, foram desmembrados em Pontos de Vistas Elementares (PVEs), passando a integrar a estrutura básica do modelo multicritério de avaliação.

A estrutura do modelo de avaliação, após o desmembramento dos critérios (PVFs) em subcritérios (PVEs), ficou assim definida:

PVF 1 – Regularidade:

PVE 1.1 – Disponibilidade de rotas;

PVE 1.2 – Frequência de operação das rotas;

PVE 1.3 – Serviço de coleta e entrega das mercadorias (serviço porta-a-porta);

PVE 1.4 – Omissão de portos.

PVF 2 – Eficiência:

PVE 2.1 – Rastreabilidade da carga;

PVE 2.2 – *Overbooking*;

PVE 2.3 – Resolução de problemas;

PVE 2.4 – Cumprimento dos contratos.

PVF 3 – Segurança da carga:

PVE 3.1 – Segurança da carga contra roubos e furtos;

PVE 3.2 – Segurança da carga contra avarias.

PVF 4 – Pontualidade:

PVE 4.1 – Previsibilidade dos prazos de entrega;

PVE 4.2 – Confiabilidade dos prazos contratados;

PVE 4.3 – Tempo total do transporte.

PVF 5 – Modicidade:

PVE 5.1 – Valor do frete;

PVE 5.2 – Valores das taxas, sobretaxas e valores extra frete;

PVE 5.3 – Valor do seguro;

PVE 5.4 – Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*);

PVE 5.5 – Valor cobrado pela sobre estadia do contêiner no porto (*demurrage*).

PVF 6 – Atualidade:

PVE 6.1 – Adequação dos contêineres aos tipos de mercadorias;

PVE 6.2 – Facilidade de contratação do transporte;

PVE 6.3 – Facilidade de faturamento.

PVF 7 – Generalidade:

PVE 7.1 – Tratamento isonômico dos usuários pelas empresas de navegação;

PVE 7.2 – Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo.

Após a definição da estrutura básica do modelo, passou-se ao desenvolvimentos das etapas subsequentes.

3.4 Construção dos Descritores

Para cada eixo de avaliação, que se estende do PVF ao PVE, deve ser construído um instrumento de avaliação, composto por duas ferramentas: um descritor e uma função de valor (Ensslin *et al.*, 2001). Um descritor corresponde a um conjunto de níveis de impacto (NI) destinados a descrever as performances plausíveis dos critérios e/ou subcritérios.

A partir da aprovação dos decisores, utilizou-se como base a escala *Likert* para determinação dos cinco níveis de impacto para cada descritor, a saber: N5 – Excelente; N4 – Bom; N3 – Regular; N2 – Ruim; e N1 – Péssimo. Ressalta-se que os níveis de impacto dos descritores corresponderam às alternativas de respostas do questionário utilizado na pesquisa de campo. Ou seja, para cada PVE foi elaborada uma pergunta no questionário, tipo múltipla escolha, cujas respostas foram os níveis de impacto dos descritores.

3.5 Determinação das Funções de valor

As funções de valor são ferramentas destinadas a quantificar a performance dos critérios ou subcritérios (ações potenciais), segundo os sistemas de valores dos decisores (Ensslin *et al.*, 2001).

Neste estudo foi utilizado o método denominado julgamento semântico, o qual foi considerado por Quirino (2002) como adequado para auxiliar o decisor na articulação de suas preferências, durante a avaliação de um determinado ponto de vista.

A construção das funções de valor pelo método do julgamento semântico se dá a partir de comparações par a par das diferenças de atratividade entre níveis de impacto de cada ação potencial (PVF ou PVE). Tais comparações são efetuadas solicitando-se ao decisor que expresse qualitativamente, por meio de uma escala

ordinal semântica (com palavras), a intensidade de preferência de um nível de impacto em relação a outro (Quirino, 2002).

O julgamento semântico foi operacionalizado pelo *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (Macbeth)*, desenvolvido por Bana e Costa e Vanisck (1995). Tal método se utiliza de programação linear para determinar a função de valor (valor numérico) que melhor represente os julgamentos dos decisores (Wagner, 1986).

Com base nas categorias semânticas, constrói-se uma matriz, denominada matriz semântica, com as diferenças de atratividade indicadas pelos decisores em relação aos níveis de impacto de um mesmo descritor, matriz esta que serve de insumo para o cálculo das funções de valor, pelo *Macbeth*, por meio de programação linear.

Na Figura 4, mostra-se, a título de exemplo, a tela do *Macbeth* com a matriz semântica relativa à determinação da função de valor do PVE 5.1 – Valor do frete. A função de valor está indicada na coluna *Current scale*.

	N5	N4	N3	N2	N1	Current scale
N5	no	weak	moderate	strong	v. strong	100
N4		no	weak	mod-strg	strong	75
N3			no	weak-mod	moderate	50
N2				no	weak	25
N1					no	0

Consistent judgements

Legend:

- extreme
- v. strong
- strong
- moderate
- weak
- very weak
- no

Figura 2: Função de valor do PVE 5.1 – Valor do frete

Fonte: *Macbeth*

Gomes (2001) ressalta que, somente a partir do momento em que uma função de valor é associada a um PVF, ele pode ser chamado de critério e seus PVEs podem ser denominados subcritérios.

3.6 Definição das taxas de substituição

As taxas de substituição (pesos) expressam a perda de desempenho que um critério ou subcritério deve ceder para compensar o ganho em outro, de tal maneira que seu valor global permaneça inalterado (SILVEIRA JÚNIOR., 2018).

Neste estudo, seguindo sugestão de Quirino (2002), utilizou-se o método dos pesos balanceados (*swing weights*) para a determinação das taxas de substituição dos critérios e dos subcritérios. Os pesos dos PVFs e PVEs estão evidenciados na árvore de valor da Figura 3.

3.7 Construção da árvore de valor

Após a definição da estrutura básica do modelo de avaliação, construiu-se a árvore de valor, que corresponde a um diagrama arborescente da estrutura definida, composto pelos critérios, subcritérios e os respectivos pesos, conforme ilustrado na Figura 3.

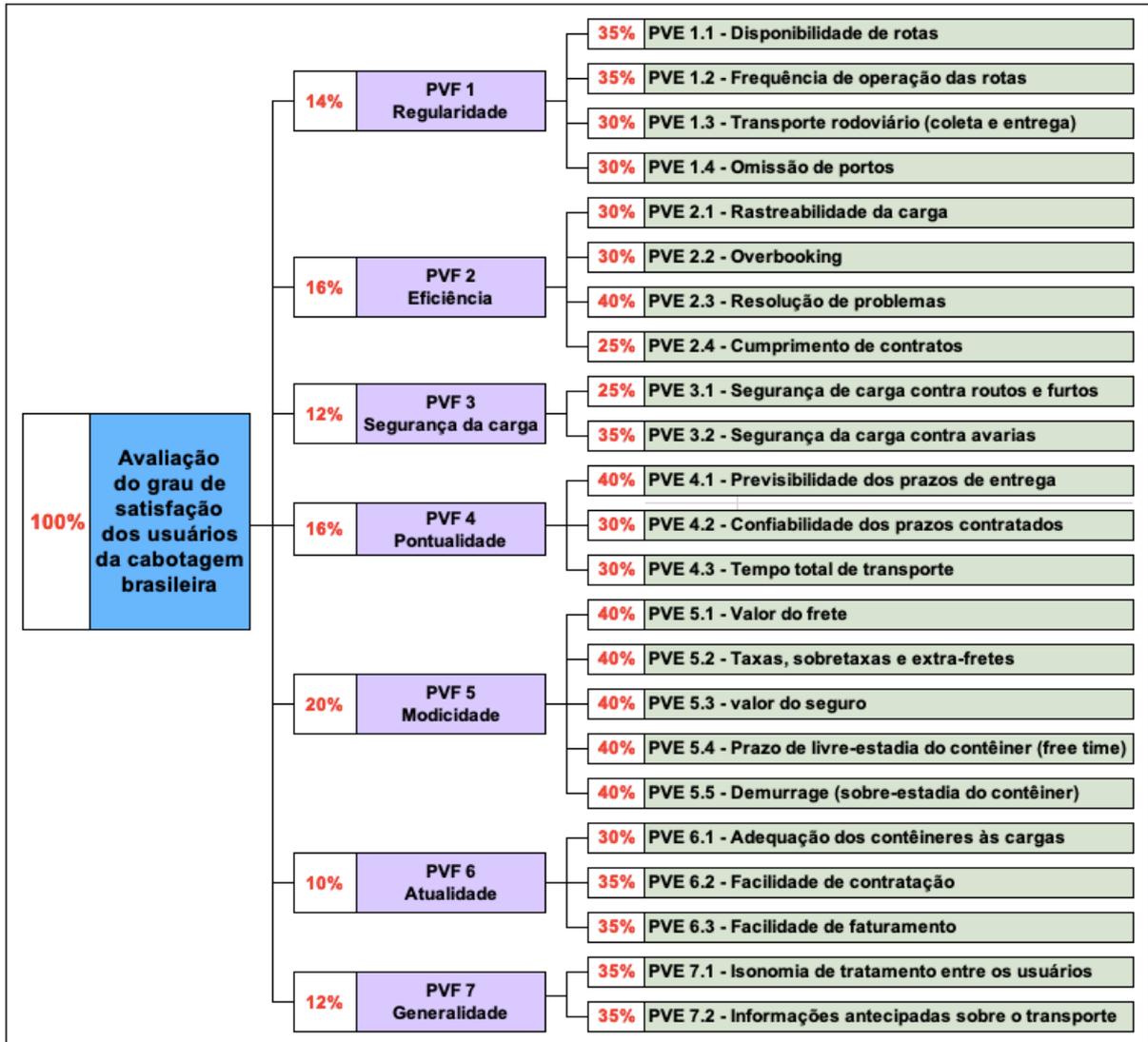


Figura 3: Árvore de valor do modelo de avaliação

Fonte: Autores

3.8 Procedimento para o cálculo das avaliações

Considerando que o objeto final do presente estudo consiste em estruturar um modelo de avaliação, apresenta-se, a seguir, os procedimentos a serem adotados para a transformação das avaliações qualitativas (fruto da pesquisa de campo) em uma avaliação quantitativa global que expresse, de forma numérica, numa escala de zero a dez, o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada.

O tratamento dos dados da pesquisa foi efetuado pelo *software Hiview3*, por meio do qual foi possível determinar as avaliações dos critérios e, a partir destas avaliações, calculou-se a avaliação global, por meio de uma fórmula de agregação aditiva apresentada a seguir (adaptadas de Ensslin *et al.*, 2001):

$$AG = \sum_{i=1}^n p_i . x_i(PVF) \quad [1]$$

Onde:

- AG = avaliação global;

- xi (PVF) = avaliação dos critérios; e
- pi = taxa de substituição (peso) dos critérios; e
- n = 7 (número de critérios do modelo).

Tal equação está submetida às seguintes restrições:

- O somatório das taxas de substituição dos critérios deve ser igual a 100% ($p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 + p_7 = 100\%$); e
- O valor das taxas de substituição de cada critério deve ser maior do que zero e menor do que 100% ($100\% > p_i > 0\%$ para $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ e 7).

3.9 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade é realizada após a tabulação dos dados da pesquisa e do cálculo das avaliações dos critérios e global, para se verificar se o modelo de avaliação construído é realmente robusto para que possa imprimir credibilidade aos resultados apurados.

Em termos operacionais, Ensslin *et al.* (2001) sugerem que a análise de sensibilidade seja feita com uma modificação nos pesos de cada critério, em +10% e em -10%, ajustando-se, em cada caso, os pesos dos demais critérios, de modo a soma dos pesos se mantenha inalterada em 100%. Para tanto, estes autores sugerem a adoção da seguinte fórmula para realizar o ajuste dos pesos:

$$p'_n = \frac{p_n * (1 - p'_i)}{(1 - p_i)} \quad [2]$$

Onde:

- p_i = taxa de substituição (peso) original do critério i;
- p'_i = taxa de substituição (peso) modificada do critério i;
- p_n = taxa de substituição (peso) original do critério n; e
- p'_n = taxa de substituição (peso) modificada do critério n.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de março e maio de 2022, via entrevista por telefone e internet, utilizando-se para tal um questionário estruturado, com perguntas relativas a todos os subcritérios (PVEs). De um total de 157 empresas que utilizam a cabotagem para transportar de carga containerizada, 22 responderam pesquisa, o que corresponde a uma amostra de 14% do total de usuários, um percentual significativo para imprimir confiabilidade aos resultados apurados.

. O Quadro 2 demonstra o resultado das avaliações dos critérios e subcritérios, seus respectivos pesos e a avaliação global.

Quadro 2 – Resultados das avaliações dos PVFs, PVEs e Global

Discriminação	PVF 1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5				PVF 6			PVF 7		
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,43				5,93				7,70		6,00			4,68				6,58			6,00		
Peso dos PVFs	14%				16%				12%		16%			20%				10%			12%		
Avaliação Global	6,05																						

Fonte: Autores

Na sequência, apresentam-se as análises dos resultados, que serão efetuadas por PVF e, ao final, analisar-se-á a avaliação global.

4.1 PVF 1 – Regularidade

Este critério foi desmembrado em quatro subcritérios: Disponibilidade de rotas; Frequência de operação das rotas; Prestação do serviço de transporte rodoviário porta-a-porta; e Omissão de portos. A avaliação deste PVF obteve a nota **6,43**, em uma escala de 0 a 10, e, assim como os demais critérios, a nota obtida corresponde à média ponderada das avaliações dos subcritérios que o compõem.

O subcritério Disponibilidade de rotas (PVE-1.1) foi avaliado com a maior nota dentre os PVEs deste critério: 7,10. Em contrapartida, o subcritério Omissão de portos (PVE 1.4), avaliado com a nota **3,60**, obteve o pior resultado do critério e demonstra que esta prática gera um elevado nível de insatisfação aos usuários da cabotagem.

O subcritério Frequência de operação das rotas (PVE 1.2) recebeu uma avaliação relativamente boa, **6,90**, o que evidencia uma certa satisfação dos usuários tanto com o volume de rotas que são ofertadas, quanto em relação à frequência de operação dessas rotas.

No que tange ao subcritério Prestação do serviço de transporte rodoviário porta-a-porta (PVE 1.3) obteve a nota **5,80**, o que evidencia que o serviço de transporte rodoviário de carga da dependência do usuário (empresa, galpão, fábrica e outros) até o porto para embarque no navio e depois do porto de destino até o destinatário final não está funcionando a contento e necessita de ajustes.

4.2 PVF 2 – Eficiência

O PVF 2 foi decomposto em quatro subcritérios: Rastreabilidade da carga; *Overbooking*; Resolução de problemas; e Cumprimento dos contratos. A avaliação deste PVF obteve o segundo pior resultado **5,93**. Entre os subcritérios deste PVF, está a prática da empresa vender mais do que pode transportar (sobre venda), chamada de *Overbooking* (PVE 2.2), que recebeu a menor avaliação deste PVF, nota **4,80**, dado os prejuízos e transtornos que tal prática causa aos usuários. As EBNs precisam rever as suas políticas e abolir por completo o *overbooking*, para evitar a debanda de usuários da cabotagem para outros modais.

Os subcritérios Rastreabilidade da carga (PVE 2.1) e Cumprimento dos contratos (PVE 2.4) obtiveram a mesma nota, **6,30**, que é uma avaliação regular e necessitam de uma maior atenção por parte das EBNs para reverter este quadro e melhorar a satisfação dos usuários em relação a estes aspectos. Com a nota **5,40** imputada ao subcritério Resolução de problemas (PVE 2,3), nota-se que o nível de satisfação com os usuários com este quesito não é bom e que deve ser melhorado, visto que os problemas devem ser resolvidos ou ao menos minimizados para que o usuário não seja prejudicado e desista da cabotagem.

4.3 PVF 3 – Segurança da carga

Os subcritérios que compõem este PVF são: Segurança da carga contra roubos e furtos; e Segurança da carga contra avarias. A avaliação deste critério obteve a nota **7,70**, evidenciando uma boa satisfação com relação à segurança das cargas transportadas por cabotagem.

A Segurança da carga contra roubos e furtos (PVE 3.1) foi avaliada com a nota **8,30**, uma ótima avaliação quando comparada às notas dos demais PVEs analisado, o que confirma que este quesito é o principal diferencial positivo da cabotagem. O resultado ressalta, ainda, que a insegurança vivenciada atualmente pelos usuários de

outros modais pode ser contornada com a migração para a cabotagem, quando possível.

A avaliação do subcritério Segurança da carga contra avarias (PVE 3.2) obteve nota **6,80**. Considerando a capacidade que o modal dispõe para prover transporte de carga com baixo índice de avarias, considera-se que a nota foi muito baixa, o que indica a necessidade de correção de procedimentos no que diz respeito ao manuseio e armazenagem das cargas.

4.4 PVF 4 – Pontualidade

A Pontualidade foi desmembrada em três subcritérios: Previsibilidade dos prazos de entrega; Confiabilidade dos prazos contratados; e Tempo total do transporte. A avaliação deste PVF foi relativamente baixa, nota **6,00**. O que demonstra uma certa insatisfação dos usuários da cabotagem com os prazos do transporte praticados.

Diversos fatores podem influenciar na avaliação baixa do subcritério Previsibilidade dos prazos de entrega (PVE 4.1), que recebeu nota **6,20**, como, por exemplo, os ressaltados por Miguel e Cunha Júnior (2021): baixa disponibilidade de navios; tempo de viagem maior do que poderia ser; além das ocorrências de omissões de porto em algumas regiões, em certos períodos, pela impossibilidade de atracação devido às condições climáticas (mar agitado e ventos fortes).

No que diz respeito ao PVE 4.2 – Confiabilidade dos prazos contratados, avaliado com a nota **5,80**, o resultado aponta para a necessidade de um alinhamento de procedimentos, principalmente quanto ao fato de expressar, com fidedignidade, os prazos relacionados aos contratos de transporte de carga.

Quanto ao subcritério Tempo total do transporte (PVE 4.3), avaliado com a nota **6,20**, o maior problema não está no tempo de trânsito (*transit time*) do navio. Segundo Miguel e Cunha Júnior (2021), a principal queixa dos usuários está em relação ao tempo de antecipação para o contêiner ser entregue no porto para embarque e o prazo de liberação do contêiner após chegar ao destino. Tais prazos podem ser reduzidos a interferência do poder público regulador junto aos portos.

4.5 PVF 5 – Modicidade

Este critério foi desmembramento em cinco subcritérios: Adequação do valor do frete; Adequação da cobrança de taxas, sobretaxas e extra frete; Valor do seguro; Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*); e Valor cobrado pela sobre estadia do contêiner no porto (*demurrage*). A avaliação do PVF obteve a nota **4,68**, a mais baixa entre os PVFs analisados, e reflete a insatisfação dos usuários com a política de preços praticada pelo setor de cabotagem.

O resultado deste critério foi puxado para baixo principalmente pela avaliação do PVE 5.5 – *Demurrage*, que recebeu a nota **2,70**, a mais baixa dentre todos os subcritérios do modelo. Outro subcritério que também foi avaliado com nota muito baixa foi o PVE 5.2 – Taxas, sobre taxas e valores extra frete, que obteve nota **3,10**. Além disso, as pontuações dos outros três subcritérios também foram baixas, o que reflete o descontentamento dos usuários da cabotagem com os custos totais do transporte de carga por este modal, e remete à necessidade das empresas de navegação e do poder público reverem as práticas e políticas que oneram o transporte de carga por cabotagem.

4.6 PVF 6 – Atualidade

O critério Atualidade foi decomposto em três subcritérios: Adequação dos contêineres; Facilidade de contratação do serviço de transporte por cabotagem; e

Facilidade de faturamento, e foi avaliado a nota **6,58**, uma nota um pouco superior à média dos outros critérios, mas ainda muito a quem do que os usuários da cabotagem esperam.

A carga a transportada precisa ser acondicionada em contêineres adequados. A nota do subcritério relativo a este aspecto (PVE 5.1) foi **7,50**, que, apesar de ser uma boa avaliação, ainda existem erros de adequação que podem ser causados pela indisponibilidade de contêineres para acondicionar determinados tipos de cargas.

A facilidade de contratação (PVE 6.2) obteve a menor avaliação entre os três subcritérios do PVF, nota **5,80**, o que indica que os usuários enfrentam dificuldades para contratar o serviço de transporte de carga por cabotagem, denotando a necessidade de revisão, por parte das EBNs, dos processos de contratação.

Quanto à Facilidade de faturamento (PVE 6.3), apesar de ter sido avaliado com uma boa nota, **7,30**, ainda carece de melhorar em termos de agilidade e qualidade do serviço.

4.7 PVF 7 – Generalidade

O critério Generalidade foi desmembrado em apenas dois subcritérios: Isonomia entre os usuários; e Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo. A avaliação deste PVF obteve a nota **6,00**, figurando na média das avaliações dos critérios, e indicando uma certa insatisfação dos usuários quando aos seus aspectos constitutivos.

A Isonomia entre os usuários (PVE 7.1) obteve nota **5,60**, o que traduz a insatisfação dos usuários quanto ao tratamento não igualitário entre as grandes e pequenas empresas que utilizam a cabotagem para transportar os seus produtos. Para evitar evasão por parte dos usuários com baixo volume de carga transportada, faz necessário que as EBNs revejam as suas práticas de relacionamento com os clientes.

Destaca-se que o PVE 7.2 - Prestação de informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo foi avaliado com a nota igual a **6,10**, resultado que indica a necessidade de melhorar os sistemas de informações das empresas de Navegação para manter a fidelidade dos usuários.

4.8 Avaliação Global

A avaliação global, correspondente à média ponderada das avaliações dos critérios, ficou com a nota **6,05**, conforme demonstrado no Quadro 3. Esta nota é relativamente baixa, principalmente quando se leva em consideração a potencialidade e a importância do modal para o sistema logístico brasileiro.

Quadro 3 - Pontuações, pesos dos critérios e avaliação global

Discriminação	Pontuações						
	PVF 1	PVF 2	PVF 3	PVF 4	PVF 5	PVF 6	PVF 7
PVFs (Critérios)							
Avaliação dos PVFs	6,43	5,93	7,70	6,00	4,68	6,58	6,00
Pesos dos PVFs	14%	16%	12%	16%	20%	10%	12%
Avaliação global	6,05						

Fonte: Autores

Percebe-se que os resultados das avaliações dos critérios se encontram próximo a média **6,00**, apenas dois dos sete critérios apresentaram resultados deslocados da

média: o PVF 3, com a nota **7,70** e o PVF 5, com a nota **4,68**, que correspondem, respectivamente, à Segurança da carga e à Modicidade.

Apesar da cabotagem ser uma boa opção para as empresas que necessitam transportar produtos para médias e longas distâncias, a avaliação computada denota uma certa insatisfação por parte dos usuários, principalmente com os preços que compõem o valor total do frete.

A avaliação mostrou que os aspectos relativos a quase todos os critérios analisados não satisfazem as expectativas dos usuários, o que torna imperioso que as EBNs corrijam práticas, métodos, procedimentos e preços, para atrair novos clientes e manter os atuais.

Por outro lado, percebe-se também que o poder público necessita adotar medidas voltadas para melhorar a performance do modal e atrair novos usuários para a cabotagem, principalmente no que concerne às estruturas portuárias, práticas burocráticas, revisão da carga tributária incidente sobre o transporte marítimo doméstico e promoção da abertura do mercado para novos entrantes. Assim, vislumbra-se uma redução do custo logístico brasileiro, que é muito alto e impacta negativamente o setor produtivo.

4.9 Aplicação da Análise de Sensibilidade

Após a tabulação dos dados e o cálculo das avaliações, foi efetuada a análise de sensibilidade, variando-se em +10% e -10% os pesos dos PVF. Em cada variação do peso de um critério, ajustaram-se os pesos dos demais critérios utilizando-se a fórmula apresentada no subitem 3.9, de modo que a soma dos pesos dos critérios permanecesse em 100%.

Foram realizados testes com todos os critérios e verificou-se que não houve alteração expressiva na nota da avaliação global – em todas as aproximações realizadas, a variação da nota da avaliação global foi menor que 1%, conforme evidenciado no Quadro 4, o qual demonstra os pesos originais dos critérios, a avaliação global original, os pesos dos critérios modificados em +10%, as avaliações globais recalculadas após cada mudança para mais nos pesos dos critérios, as variações percentuais verificadas após as alterações dos pesos dos critérios e idêntico procedimento nas três últimas colunas, com a variação em -10% nos pesos de cada critério.

Quadro 4 – Análise de sensibilidade

PVF	Peso original	Avaliação global original	Peso (+ 10%)	Avaliação global recalculada	Variação	Peso (- 10%)	Avaliação global recalculada	Variação
PVF 1	14%	6,05	15,4%	6,05	0,11%	12,6%	6,04	-0,10%
PVF 2	16%	6,05	17,6%	6,04	-0,04%	14,4%	6,05	0,04%
PVF 3	12%	6,05	13,2%	6,07	0,38%	10,8%	6,02	-0,37%
PVF 4	16%	6,05	17,6%	6,05	-0,01%	14,4%	6,05	0,02%
PVF 5	20%	6,05	22,0%	6,01	-0,56%	18,0%	6,08	0,57%
PVF 6	10%	6,05	11,0%	6,05	0,10%	9,0%	6,04	-0,09%
PVF 7	12%	6,05	13,2%	6,05	-0,01%	10,8%	6,05	0,01%

Fonte: Autores

A baixa variação na nota global, após as modificações em 10% para mais e para menos nos pesos dos critérios, comprova a robustez do modelo avaliativo e possibilita afirmar que as avaliações apuradas são fidedignas.

5. CONCLUSÃO

O estudo alcançou os objetivos previamente traçados, visto que foi desenvolvido um modelo multicritério para avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem, foi realizada uma pesquisa de campo junto às empresas que utilizam a cabotagem para transportar as suas cargas containerizadas, assim como também foram calculadas as avaliações dos critérios e global.

A construção do modelo multicritério de avaliação contou com uma equipe de especialistas em cabotagem que, com os seus conhecimentos e pontos de vistas sobre o modal, imprimiram credibilidade e robustez ao modelo construído.

A avaliação global atingiu a nota **6,05** que corresponde à média ponderada dos sete critérios avaliados. As notas imputadas aos critérios oscilaram entre **4,68** e **7,70**, com predominância de avaliações em torno da nota **6,00** e demonstram que há uma certa insatisfação por parte dos usuários da cabotagem como o serviço como um todo, apesar do aspecto relativo à segurança da carga ter sido muito bem avaliado.

O estudo apurou que os aspectos relativos a todos os critérios analisados necessitam ser melhorados, principalmente no que concerne a práticas, métodos, procedimentos e preços praticados. No entanto apesar dos gargalos identificados, o segmento de transporte de carga containerizada por cabotagem, vem crescendo, há mais de uma década, a taxas entre 10 e 20% ao ano, o que demonstra a potencialidade do modal.

Espera-se que o estudo realizado venha a contribuir para a melhorar a performance do modal, tanto no que tange às empresas brasileiras de navegação de cabotagem, como subsídio para a readequação de suas práticas, métodos, procedimentos e preços, quanto ao poder público, como subsídio para a formulação de políticas públicas voltadas para o incremento do modal.

Um transporte de carga por cabotagem eficiente e dinâmico proporcionará ao país significativos benefícios econômicos, sociais e ambientais, haja vista que contribuirá para a redução do custo logístico, com reflexos na cadeia produtiva; para segurança viária, a partir da eminente redução dos acidentes nas rodovias motivada pela redução do volume de caminhões nas estradas; assim como também contribuirá para a melhoria do meio ambiente, com a redução do volume de dióxido de carbono lançado no ar e com a diminuição da degradação das rodovias.

Por fim, sugere-se que estudos semelhantes sejam realizados em intervalos de três anos de modo a evidenciar a evolução do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira, a fim de que sejam efetuadas as necessárias correções de rumo, tanto por parte das EBNs quanto pelo poder público.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. *Frota geral – analítica*. Brasília: Antaq, 2022. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Portal/Frota/ConsultarFrotaGeral.aspx>>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BANA E COSTA C.A.; VANSNICK, C. A. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor Cardinal: Macbeth. *Investigação Operacional*, v.15, p. 15-35, junho/1995.

BORGES, I. B.; GONÇALVES, W.; FREITAS, R. R. Analysis of the expansion of cabotage routes from economic and business sustainability view. *Research, Society and Development*, v. 7, n. 9, p. e979434. 2018. DOI: 10.17648/rsd-v7i9.434.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Pesquisa do transporte aquaviário – cabotagem*. Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <<https://cnt.org.br/transporte-aquaviario-cabotagem-2013>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Boletim unificado – agosto 2022*. Brasília: CNT, 2022. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em: 20 de ago 22.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. *Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas*. Florianópolis: Insular, 2001.

FADDA, E. A. Considerações sobre o transporte marítimo de cabotagem no Brasil. In *Congresso PanAmericano de Engenharia Naval, Transporte Marítimo e Engenharia Portuária*. São Paulo, 2007.

FONSECA, R. O. A navegação de cabotagem de carga no Brasil. *Mercator*, v. 14, p. 21-46, 2015.

GOMES, M. C. *Apoio à decisão em empresas familiares em processo de evolução: um modelo multicritérios em um estudo de caso na indústria de conservas de Pelotas-RS*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2001.

ILOS – Especialistas em Logística e Supply Chain. *Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos*. Rio de Janeiro: ILOS, 2020. Disponível em: <<https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>>. Acesso em 19 ago. 2022.

MIGUEL, P. L. S.; CUNHA JÚNIOR, G. G. C. Criação de valor na utilização da cabotagem no Brasil. *Revista Brasileira de Transportes*, v. 1, n. 2, p. 70-97, 2021.

ONTL. Observatório Nacional de Transporte e Logística. *Boletim de logística - cabotagem: a importância para o transporte brasileiro e as medidas de estímulo do BR do Mar*. 2021. Disponível em: <<https://ontl.epl.gov.br/publicacoes/boletins-de-logistica/>>. Acesso em: 19 ago. 2022.

PORTELLA, N. C. O.; LOPES, L. A. S.; SILVA JÚNIOR, O. S. Inserção da cabotagem no transporte de suprimentos para a 8ª Região Militar. *Revista das ciências militares*, v. 15, n. 52, p. 21-37, 2021.

QUIRINO, M. G. *Incorporação das Relações de Subordinação na Matriz de Ordenação - Roberts em MCDA quando os Axiomas de Assimetria e de Transitividade Negativa são Violados*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFCS, 2002.

SHORT, A. D. Australian Beach Systems—Nature and Distribution. *Journal of Coastal Research*, v. 221, p. 11-27, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.2112/05a-0002.1>.

SILVEIRA JÚNIOR, A. *Cabotagem brasileira: uma abordagem multicritério*. Curitiba: Curitiba: Appris, 2018.

STRINGARI, J. N. *Cabotagem e redução de custos*. Curitiba: UFPR, 2016. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49970/R%20-%20E%20-%20JANAINA%20DO%20NASCIMENTO%20STRINGARI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de jan. 2022.

TEIXEIRA, C. A. N.; ROCIO, M. A. R.; MENDES, A. P. D. A.; OLIVEIRA, L. A. S. D. Navegação de cabotagem brasileira. *BNDES Setorial*, n. 47, p. 391-436, 2018.