

CABOTAGEM BRASILEIRA:

AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO SEGMENTO
DE CARGA CONTEINERIZADA

Aldery Silveira Júnior
Bruna Silva de Jesus
Estéfane Leocádio da Purificação Santos
Jéssica Arruda Arcanjo
Josélio Vieira dos Santos
Natália Givisiez dos Santos
Rafael Rabelo Nunes



Atena
Editora
Ano 2023

CABOTAGEM BRASILEIRA:

AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO SEGMENTO
DE CARGA CONTEINERIZADA

Aldery Silveira Júnior
Bruna Silva de Jesus
Estéfane Leocádio da Purificação Santos
Jéssica Arruda Arcanjo
Josélio Vieira dos Santos
Natália Givisiez dos Santos
Rafael Rabelo Nunes



Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Profª Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Régina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Cabotagem brasileira: avaliação multicritério do segmento de carga containerizada

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C116	<p>Cabotagem brasileira: avaliação multicritério do segmento de carga containerizada / Aldery Silveira Júnior, Bruna Silva de Jesus, Estéfane Leocádio da Purificação Santos, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Outros autores Jéssica Arruda Arcanjo Josélio Vieira dos Santos Natália Givisiez dos Santos Rafael Rabelo Nunes</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1361-5 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.615231105</p> <p>1. Transporte de cargas. I. Silveira Júnior, Aldery. II. Jesus, Bruna Silva de. III. Santos, Estéfane Leocádio da Purificação. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 386.244</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O transporte de carga por cabotagem, nas últimas duas décadas, vem apresentando um desempenho que salta aos olhos, com crescimento anual na casa de dos dígitos. Isto se deve, inexoravelmente, às múltiplas vantagens inerentes a este modo de transporte, como, por exemplo: valor do frete reduzido, alto índice de segurança da carga, baixo índice de avarias, baixo índice de poluição ambiental, entre tantos outros.

O presente trabalho retrata o resultado de uma pesquisa realizada no seio da Universidade de Brasília sobre a cabotagem brasileira, com enfoque para o segmento de carga containerizada. A pesquisa foi realizada no ano de 2022 e destinou-se a avaliar o grau de aceitabilidade do modal por parte das empresas que transportam as suas cargas, acondicionadas em contêineres, pela via marítima.

Em termos de abordagem metodológica, utilizou-se a metodologia *Multri-criteria Decision Aid* (MCDA), por entender que ela se adequava bem aos propósitos do estudo. A construção do modelo de avaliação contou com a colaboração de uma equipe de especialistas em cabotagem, integrada por representantes de Instituições governamentais, representantes de empresa de navegação, da infraestrutura de transporte de cabotagem e da academia brasileira relacionada a área de engenharia de transportes.

O modelo de avaliação foi estruturado em sete eixo de avaliação: Regularidade das rotas, Eficiência do transporte, Segurança da carga transportada, Pontualidade do serviço de transporte, Modicidade dos preços, Atualidade de métodos e técnicas, e Generalidade do serviço de transporte. Estes eixos constituíram-se nos critérios de avaliação e cada critério foi desmembrado em subcritérios.

O estudo revelou uma aceitabilidade positiva por parte dos usuários da cabotagem do segmento de carga containerizada, assim como também evidenciou a necessidade de ajustes em todos os critérios, tanto por parte do poder público quanto pelas empresas de navegação, com vista a melhorar a performance do modal e, por conseguinte, ampliar o número de usuários da cabotagem brasileira.

INTRODUÇÃO	5
REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
Características e benefícios da cabotagem	7
Infraestrutura portuária	8
Matriz de transporte brasileira	10
ABORDAGEM METODOLOGICA	13
Definição do rótulo	13
Identificação dos atores	14
Identificação dos elementos de avaliação	15
Construção dos descritores	17
Determinação das funções de valor	17
Definição das taxas de substituição	19
Construção da árvore de valor	19
Procedimentos para o cálculo das avaliações.....	20
Análise de sensibilidade.....	22
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	23
Análise do PVF 1 – Regularidade	24
Análise do PVF 2 – Eficiência	25
Análise do PVF 3 – Segurança da carga	27
Análise do PVF 4 – Pontualidade.....	28
Análise do PVF 5 – Modicidade	30
Análise do PVF 6 – Atualidade	32
Análise do PVF 7 – Generalidade	33
Avaliação Global	34
Aplicação da análise de sensibilidade	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

REFERÊNCIAS	40
SOBRE OS AUTORES	44

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 quantidade de veículos nas estradas, da poluição atmosférica e dos custos associados.

A cabotagem, tipo de navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima ou esta e as vias hidroviárias navegáveis (Brasil, 1997) pode ser utilizada para transportar cargas containerizadas, com maior capacidade 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).

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, cuja utilização possibilita o transporte de grandes quantidades de volumes interligando as regiões extremas do país, costeando o território e com acesso a diversos portos brasileiros. Os custos menores estão associados, em parte, aos benefícios alcançados com o baixo consumo de combustível por tonelada transportada, bem como com o menor custo por tonelada-quilômetro transportado. Tais vantagens econômicas resultam em benefícios ambientais, uma vez que a redução no consumo de combustível minimiza a emissão de poluentes (Barbosa, 2011).

Outro benefício relacionado com a maior utilização da cabotagem diz respeito à redução de veículos de grande porte que transitam nas estradas do país – diversos problemas que estão associados ao transporte rodoviário são minimizados, como por exemplo, o desgaste das vias rodoviárias, furtos e roubos de carga, altos índices de acidentes e congestionamentos constantes (Silveira Júnior et al., 2015).

O presente trabalho constitui o resultado da pesquisa realizada em 2022 com o objetivo foi avaliar o segmento de carga containerizada da cabotagem brasileira sob a ótica dos usuários, mais especificamente, verificar o quão satisfeitos estão os usuários com os serviços que lhe são prestados pelas empresas brasileiras de navegação (EBNs), com vistas a contribuir para a melhoria da performance deste modal.

A metodologia utilizada foi a multicritério de apoio à decisão (MCDA), suportada pelo paradigma construtivista, baseada nos pressupostos de Ensslin *et al.* (2001), por se

entender que essa metodologia se adequava à complexidade do estudo. A construção do modelo de avaliação contou com a participação de especialistas em cabotagem e representantes de instituições envolvidas diretamente com este modo de transporte.

Ressalta-se, por oportuno, que pesquisa semelhante foi realizada em 2021, utilizando a mesma metodologia. Para a pesquisa deste ano, realizou-se alguns ajustes no modelo de avaliação e no instrumento de coleta, tendo os resultados sido próximos aos da edição anterior. No entanto, este trabalho retrata tão somente o resultado da pesquisa realizada em 2022, haja vista que o resultado da pesquisa anterior já se encontra publicado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os tópicos abordados neste item apresentam de modo sucinto conceitos e entendimentos relacionados à navegação de cabotagem e os meios necessários à realização do transporte de carga containerizada por este modal.

CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS DA CABOTAGEM

No Brasil, a cabotagem está relacionada ao transporte aquaviário que utiliza os portos do país como origem e destino, ou seja, é exclusivamente nacional. Quando forem utilizadas as vias navegáveis interiores, que envolvem portos fluviais localizados em rios, deverá ter um porto marítimo como ponto de partida ou chegada para ser considerada navegação de cabotagem (Fonseca, 2015). Portanto, trata-se de uma navegação efetuada totalmente pela via marítima ou uma combinação da via marítima com as vias navegáveis interiores.

As características do território brasileiro apresentam vantagens para a utilização da cabotagem. Sabe-se que a costa marítima brasileira corresponde a aproximadamente 7.400 km de extensão e que grande parte da população está localizada próxima ao litoral. Tais características apontam para o enorme potencial do transporte marítimo, tendo em vista a capacidade de transporte e o alcance dos meios aquaviários (Teixeira *et al.*, 2018).

Segundo Silveira & Felipe Júnior (2013), esse modal pode proporcionar maior fluidez na movimentação de mercadorias, a fim de alimentar a cadeia de suprimentos de um país. Com os avanços do setor e o potencial competitivo da cabotagem brasileira, os números atuais de aproveitamento desse meio de transporte ainda são incipientes diante das expectativas (ONTL, 2021).

De acordo com os resultados do estudo realizado por Cadore *et al.* (2021), a economia alcançada com a redução dos custos pelo emprego multimodal, combinação da cabotagem com o transporte rodoviário, para a movimentação de maçãs da região Sul até as regiões Nordeste e Norte, foi de aproximadamente 38%. Portanto, é possível verificar que a cabotagem se sobressai na cobertura das longas distâncias e pode ser complementada pelo modal rodoviário para as distâncias menores no trajeto da origem ao porto ou do porto ao destinatário.

Teixeira *et al.*, (2018, p. 423) salientam que “a navegação de cabotagem, comparativamente aos outros modais, tem significativas vantagens operacionais, econômicas e ambientais”. Para Dias (2012), as vantagens são refletidas pela redução dos custos, redução das avarias, segurança no que tange roubos e furtos, maior capacidade de carga e menor consumo de combustível.

O benefício ambiental atribuído ao modal aquaviário é proporcionado pela menor quantidade de emissão de poluentes, em virtude do menor consumo de combustível por tonelada-quilômetro transportado (Teixeira, 2018). A cabotagem é uma vertente do transporte de carga que apresenta redução no impacto ambiental.

A eficiência energética do modal aquaviário, quando comparado ao rodoviário, contribui com a sustentabilidade ambiental devido à diminuição das emissões de gases poluentes (Borges *et al.*, 2018). Com a previsão de aumento da demanda por meios de transporte, é necessário buscar alternativas mais sustentáveis (Ramalho & Santos, 2021).

A eficiência energética da cabotagem foi evidenciada pela CNT (2013), quando constatou que um navio de médio porte, com capacidade para transportar 5.000 toneladas, equivale a 72 vagões de 70 toneladas cada ou a 143 carretas de 35 toneladas cada, e constatou também que o consumo de combustível do transporte hidroviário possui a menor relação de consumo de combustível por tonelada quilômetro útil (TKU) transportada: o consumo médio da cabotagem é de 4 litros, do ferroviário, 6 litros e do rodoviário, 15 litros (vide demonstração na Tabela 1).

Tabela 1 – Indicadores para comparação entre os modais

Indicadores	Cabotagem	Ferrovário	Rodoviário
Transporte de 5.000 t de carga	1 embarcação de 5.000 t	72 vagões de 70 t	143 carretas de 35 t
Consumo médio de combustível (litros/TKU)	4 litros	6 litros	15 litros

Fonte: CNT (2013)

A diferença entre a relação litro/TKU entre a cabotagem e o transporte rodoviário é bem significativa, o que demonstra, de forma inequívoca, a eficiência energética do modal.

INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Todo processo operacional de atracação e desatracação dos navios, embarque e desembarque de cargas é suportado por um conjunto de elementos estruturais e não estruturais que correspondem à infraestrutura portuária (Silveira Júnior, 2018). A fim de descrever a infraestrutura portuária, composta por diversos meios necessários ao transporte de carga por cabotagem, Teixeira *et al.* (2018, p. 426) define: “ao conjunto de ativos fixos sobre os quais se realiza a movimentação de cargas entre os navios e os modais terrestres de acesso ao porto se dá o nome de infraestrutura portuária”.

Complementarmente, Campos Neto *et al.* (2009, p. 8) afirmam que a “infraestrutura portuária é composta pelos ativos fixos sobre os quais é realizada a movimentação de

cargas entre os navios e os modais terrestres. Os componentes da infraestrutura são imobilizados, isto é, não podem ser colocados facilmente em uso em outros lugares ou em outras atividades”.

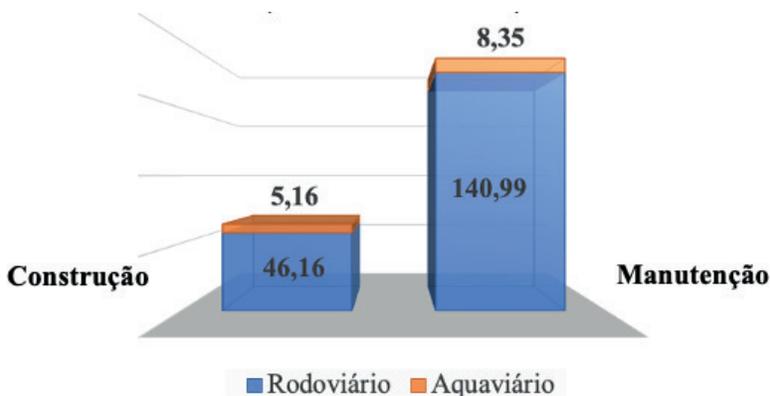
Existem também, conforme Teixeira *et al.* (2018), um conjunto de ativos que possibilitam armazenar e movimentar as mercadorias nos portos, denominados de superestrutura portuária. Neste grupo, além dos equipamentos (guindastes e esteiras), estão incluídas as instalações (armazéns).

As atividades de um navio porta-contêiner no porto envolvem a movimentação e o acondicionamento de contêiner com equipamentos e veículos modernos, como por exemplo, guindaste para colocá-los e retirá-los dos navios (*portêineres*), guindastes para as movimentações nos pátios (*transtêineres*), empilhadeiras e veículos especiais (*reach stackers*), caminhões para movimentação nos terminais (*terminal tractors*) e, para fiscalização e controle das mercadorias, são necessários *scanners* (Silveira & Felipe Júnior, 2013).

Dispor de uma infraestrutura em condições ideais é primordial para garantir a qualidade e a eficiência da logística de transporte de um país. No que tange o modal aquaviário, a infraestrutura pode apresentar maior durabilidade quando comparada às dos outros modos de transporte. Entretanto, são encontrados berços em péssimas condições, dificuldades de acesso aos terminais e necessidade de dragagens dos canais (CNT, 2013).

Vale destacar que no Brasil a maior parte dos investimentos em infraestrutura são direcionadas para o modal rodoviário. De acordo com a CNT (2021), a soma dos investimentos públicos federais em infraestrutura de transporte, em valores correntes, entre os anos de 2001 e 2021, em construção, alcançou as cifras de R\$ 46,16 bilhões no rodoviário e R\$ 5,16 bilhões no aquaviário, enquanto no que tange à manutenção, os valores totalizaram R\$ 140,99 bilhões para o modo rodoviário e R\$ 8,35 bilhões para o aquaviário, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Investimentos públicos federais em infraestrutura de transporte de 2001 a 2020 (em bilhões de reais)



Fonte: CNT (2021)

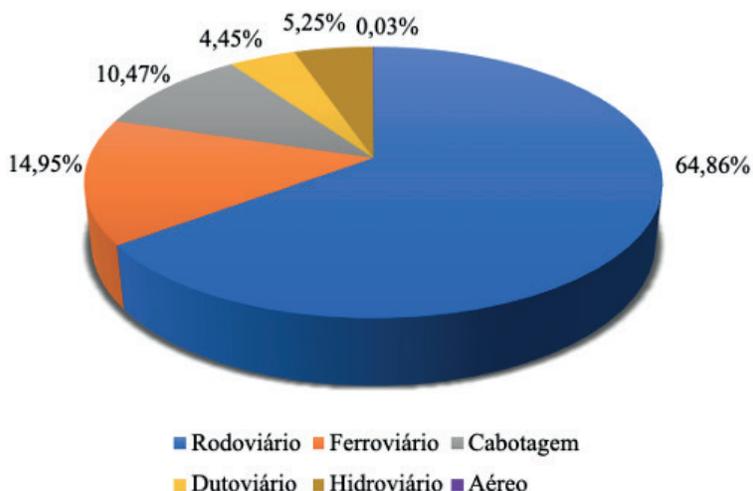
Conforme demonstrado no Gráfico 1, a diferença dos investimentos em infraestrutura de transporte entre os modais rodoviário e aquaviário são significativas. Se os investimentos federais em infraestrutura portuária fossem potencializados, certamente a cabotagem brasileira seria dotada de melhores condições operacionais.

MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA

Ao tratar dos meios de transporte disponíveis no mercado brasileiro para os serviços de movimentação de carga, depara-se com os modais rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário. Tais veículos de transporte podem ser utilizados de forma integrada e complementar, em conformidade com a demanda e o propósito de obtenção da máxima eficiência de cada segmento (Araújo *et al.*, 2019).

Atualmente, no Brasil, a maior demanda por transporte está concentrada no modal rodoviário e tal prática dificulta a concorrência entre os modais, em detrimento da eficiência e economicidade no fluxo de mercadorias. Em 2021, a matriz de transporte brasileira teve a participação da cabotagem de pouco mais de 10% na movimentação de carga, enquanto o modal rodoviário transportou quase 65% (CNT, 2022b). O Gráfico 2 ilustra a participação dos modais na matriz de transporte brasileira de transporte de carga.

Gráfico 2 – Matriz de transporte no Brasil, em 2021



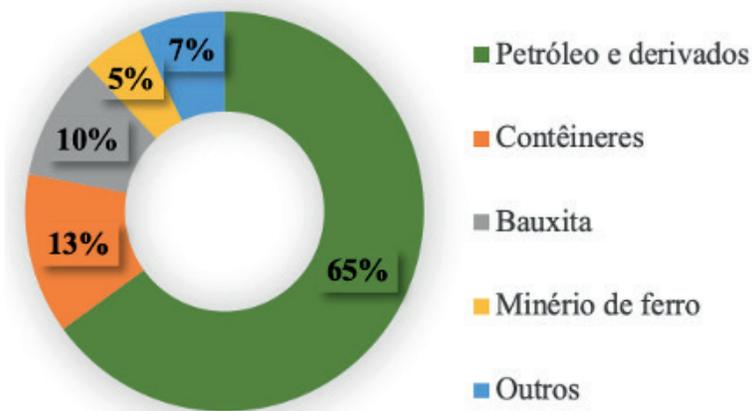
Fonte: CNT (2022b)

A utilização dos meios de transporte adequada à movimentação de produtos e a possibilidade do emprego multimodal viabilizam uma maior competitividade, fomentam a redução dos custos e diminuem o tempo de transporte. Com diferentes modais à disposição e adequação no uso, a logística se torna mais eficiente (Cadore *et al.*, 2019).

O relatório de auditoria operacional do TCU, que objetivou avaliar os obstáculos ao desenvolvimento da cabotagem brasileira, relata que o “modo ideal para o transporte de determinada carga é aquele que equaciona da melhor forma a distância e a geografia das regiões envolvidas, as características dos produtos transportados, bem como as exigências sociais e econômicas, visando reduzir o custo financeiro e o impacto ambiental decorrentes do meio escolhido” (TCU, 2019, p. 1-2),

Com relação às cargas que são transportadas por cabotagem no Brasil, há predominância de petróleo e derivados. Apresenta-se, no Gráfico 3, o perfil das cargas transportadas pela cabotagem brasileira, no ano de 2021, com destaque para petróleo e derivados (65%), carga containerizada (13%) e bauxita (10%) (Antaq, 2022a).

Gráfico 3 – Cargas transportadas por cabotagem



Fonte: Antaq (2022a)

Ainda com relação ao ano de 2021, o volume de carga transportada pela cabotagem brasileira atingiu de 288,3 milhões de toneladas (Antaq, 2022a). Contudo, o resultado está aquém da quantidade presumida para se tornar um modal eficiente, visto que, segundo Roberto *et al.* (2020), que compararam um conjunto de quinze países nivelados economicamente com o Brasil, o volume que refletiria a eficiência do modal seria algo em torno de 647,8 milhões de toneladas/ano.

Por fim, vale salientar que, para o transporte da carga até as dependências do cliente final, no caso da utilização da cabotagem, o transporte é feito por navio até o porto mais próximo, daí em diante o transporte é feito pelo modo rodoviário, por uma rota bem menor. Esta forma combinada de prestação de serviço de transporte é interessante para ambos os modais, ou seja, a cabotagem não concorre diretamente com o rodoviário, é complementada por este (ONTL, 2022).

ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia utilizada para operacionalizar a pesquisa objeto do presente trabalho foi a multicritério de apoio à decisão (MCDA), que é uma metodologia voltada para analisar situações complexas, a partir de um conjunto de indicadores quantitativos e qualitativos distintos, incluindo indicadores financeiros, físicos, de insumos, de processos, de produtos e de resultados, que pode ser utilizada tanto para apoio à decisão quanto como um conjunto de técnicas analíticas, tendo como paradigma orientador o paradigma construtivista (Silveira Júnior, 2018).

Os métodos multicritérios, de acordo com Silveira Júnior *et al.* (1921a), fazem parte do escopo da Pesquisa Operacional (PO), não a PO tradicional, que ganhou força e destaque após a Segunda Guerra Mundial para solucionar problemas decisórios complexos, mas sim à nova abordagem que surgiu a partir dos estudos desenvolvidos na França por Roy, em 1968, e nos Estados Unidos por Keeney & Raiffa (1976) e Saaty (1977), autores estes considerados como os pioneiros da metodologia multicritério de apoio à decisão.

Um dos aspectos marcantes dos métodos multicritérios diz respeito ao fato de poderem ser utilizados tanto na análise do processo que antecede a tomada de decisão, quanto para avaliar uma decisão já tomada, ou seja, para avaliar se os objetivos de uma determinada decisão foram ou não atingidos. Mais precisamente, podem ser utilizados tanto para análises *ex ante* quanto *ex post* (Gomes, 2007).

Para avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada, desenvolveu-se, em 2021, um modelo de avaliação específico para esta finalidade, modelo este que seguiu as premissas, ditames e fundamentos epistemológicos propostos por Ensslin *et al.* (2001), com os ajustes que se fizeram necessários. O desenvolvimento deste modelo constou de sete etapas: Definição do rótulo, Identificação dos atores, Identificação dos elementos de avaliação, Construção dos descritores, Determinação das funções de valores, Definição das taxas de substituição e Construção da árvore de valor. Em 2022, procedeu-se uma atualização do modelo de avaliação desenvolvido no ano anterior, com a finalidade de aprimorá-lo.

Na sequência, discorrer-se-á sobre cada uma das fases de modelo de avaliação desenvolvido.

DEFINIÇÃO DO RÓTULO

Considerando que o objetivo do estudo foi avaliar o quão satisfeitos estão os usuários do transporte de carga por cabotagem com os serviços que lhe são prestados pelos operadores desse segmento de transporte, o rótulo definido para o modelo foi:

Avaliação do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira – segmento carga containerizada.

IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES

Os atores que participam direta ou indiretamente do processo decisório, contribuindo com sugestões para construção do modelo, são classificados por Ensslin *et al.* (2001) em dois grupos: Agidos e Intervenientes. Estes últimos são compostos por duas categorias: Decisores e Facilitadores. Para fins da construção do modelo em análise, consideraram-se os seguintes atores:

- **Agidos** – os usuários da cabotagem brasileira, mais especificamente, as empresas que utilizam a cabotagem para o transporte de suas cargas. Tais atores participaram da pesquisa como respondentes, quando do levantamento da percepção dos mesmos sobre a qualidade dos serviços prestados pelas empresas de navegação de cabotagem;
- **Decisores** – especialistas em cabotagem que foram convidados para contribuir com os seus conhecimentos para a construção do modelo de avaliação; e
- **Facilitadores** – os autores do presente trabalho, que dominam as técnicas e ferramentas para subtrair dos Decisores as informações necessárias para a construção do modelo de avaliação.

Em 2021, foram convidados para compor a equipe de Decisores os seguintes especialistas em cabotagem:

- Um Gestor da Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNP-TA) do Ministério da Infraestrutura;
- Um Gestor da Empresa de Navegação Logística Intermodal S/A (Log-In);
- Um Gestor da Empresa Axia Soluções Logísticas;
- Um Gestor da Associação de Usuários dos Portos da Bahia (Usuport);
- Quatro Gestores da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq); e
- Um Professor do Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília.

Estas pessoas contribuíram de forma decisiva para a construção do modelo voltado para avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem.

Em 2022, quando foi feito um aprimoramento do modelo de avaliação, participaram desta fase apenas três gestores da Antaq e a Equipe de pesquisadores da Universidade de Brasília.

IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação constituem a base do processo avaliativo. Ensslin *et al.* (2001) propõem um conjunto de passos para a identificação dos elementos, a saber: i) identificação dos elementos primários de avaliação (EPAs); ii) construção de mapas cognitivos; e iii) identificação dos pontos de vistas fundamentais (PVFs).

Os elementos primários de avaliação constituem o passo inicial para se chegar aos mapas cognitivos. Estes, por sua vez, propiciam o entendimento necessário para a definição dos pontos de vistas fundamentais que, em última análise, são o objetivo maior desta etapa. Os PVFs são os critérios e encabeçam os eixos básicos de avaliação. Correspondem aos aspectos considerados pelos Decisores como essenciais para o processo de avaliação, ou seja, são os pontos principais que compõem o escopo do modelo de avaliação.

Para a identificação dos elementos primários de avaliação foram realizadas entrevistas / sessões de *brainstorms* com os decisores de modo a captar os seus conhecimentos e as suas percepções sobre o tema em análise. Os dados levantados foram tabulados e tratados pelos Facilitadores, culminando em uma proposta preliminar que foi submetida aos Decisores e devidamente ajustada por estes.

Para o modelo de avaliação desenvolvido em 2021, foram identificados sete eixos básicos de avaliação, a saber: Nível de serviço, Segurança da carga, Rotas de cabotagem, Custo do transporte, Aspectos gerais do transporte, Qualidade das informações prestadas pelas EBNs e Agentes intermediários, e Outros aspectos relacionados ao transporte.

Estes eixos básicos de avaliação foram caracterizados inicialmente como candidatos a PVF. Ressalta-se que os candidatos a PVF, para serem aceitos como tal, necessitam preencher os seguintes requisitos (Keeney & Raiffa, 1976; Quirino, 2002): ser essencial, controlável, completo, mensurável não-redundante, conciso, compreensível, isolável e operacional.

O conjunto de candidatos a PVF, depois da constatação de que eles atendiam a todas as propriedades acima, passaram a constituir a família de PVFs que se constituiu na base de sustentação do modelo multicritério de avaliação. Tais eixos, devido às suas complexidades, foram desmembrados em pontos de vistas elementares (PVEs), passando a integrar a estrutura básica do modelo de avaliação.

Na revisão e aprimoramento do modelo de avaliação que foi realizada em 2022, houve uma redefinição dos eixos de avaliação sem, no entanto, promover mudanças significativas na essência do modelo como um todo. Os novos eixos que passaram a integrar o modelo de avaliação foram os seguintes: Regularidade, Eficiência, Segurança da carga, Pontualidade, Modicidade, Atualidade e Generalidade. A estrutura do modelo de avaliação, após o desmembramento dos eixos (PVFs) em 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 do 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

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 subcritérios. As funções de valor serão tratadas no próximo subitem. Como todos os critérios (PVFs) foram desmembrados em subcritérios (PVEs), foram definidos descritores somente para estes.

Foram definidos cinco níveis de impacto para cada descritor, os quais foram ordenados em termos de preferência, segundo os sistemas de valores dos atores, em ordem decrescente: o mais atrativo corresponde à ação com o desempenho melhor possível e o nível menos atrativo correspondente à ação com o pior desempenho. Para todo os PVEs foi definido um único descritor, com base na escala *Likert*, a saber:

- N5 – Excelente;
- N4 – Bom;
- N3 – Regular;
- N2 – Ruim; e
- N1 – Péssimo.

Ressalta-se que os níveis de impactos dos descritores corresponderam às alternativas de respostas do Questionário utilizado na pesquisa de campo. Ou seja, para cada PVE foi elaborada uma pergunta do Questionário, tipo múltipla escolha, cujas respostas foram os níveis de impacto do descritor.

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). São, ainda, representações matemáticas, por meio de gráficos ou escalas numéricas, do grau de atratividade de cada nível de impacto, em relação a uma escala ancorada em níveis anteriormente fixados, com base nos sistemas de valores dos decisores (Quirino, 2002).

Existem na literatura vários métodos que podem ser utilizados para a construção das funções de valor. 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 da diferença de atratividade entre níveis de impacto de

cada ação potencial. Tais comparações são efetuadas solicitando-se aos decisores que expressem 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 & 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).

O procedimento adotado consiste, conforme Quirino (2002), em questionar os Decisores para que expressem verbalmente a diferença de atratividade entre dois níveis de impactos “a” e “b” (a mais atrativa que b), escolhendo uma das categorias da escala ordinal semântica utilizada pelo *Macbeth*, a saber: Muito fraca, Fraca, Moderada, Forte, Muito forte e Extrema.

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 1, mostra-se, a título de exemplo, a tela do *Macbeth* com a matriz semântica relativa à determinação da função de valor do PVE 1.1 – Disponibilidade de rotas. A função de valor está indicada na coluna *Current scale*.

Figura 1 – Função de valor do PVE 1.1 – Disponibilidade de rotas

	N5	N4	N3	N2	N1	Current scale	
							extreme
							v. strong
							strong
							moderate
							weak
							very weak
							no
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

Fonte: *Macbeth*

Gomes (2001) ressalta que, 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.

DEFINIÇÃO DAS TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO

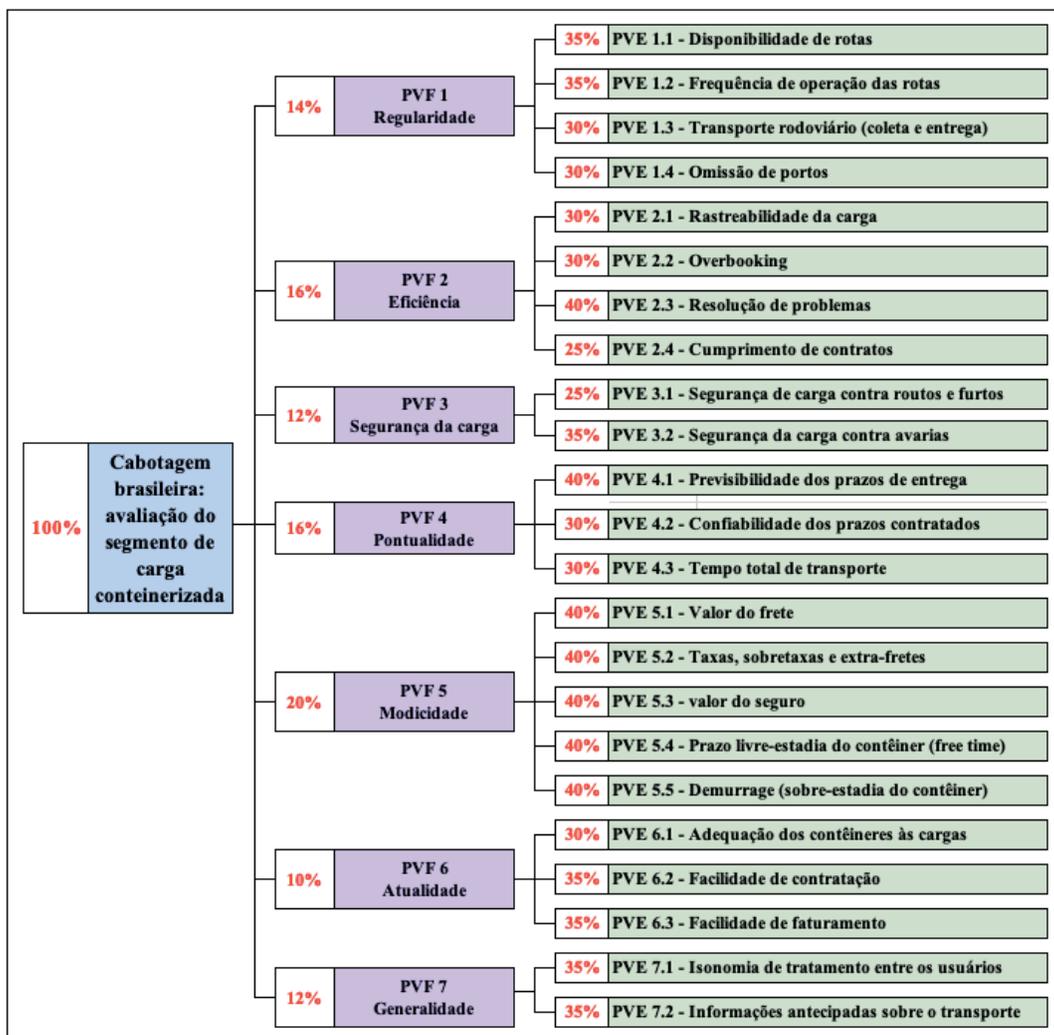
As taxas de substituição, também denominadas taxas de compensação ou simplesmente pesos (*weights*), expressam a perda de desempenho que um critério ou subcritério deve perder para compensar o ganho em outro, de tal forma que o seu valor global permaneça inalterado (Bouyssou, 1986; Keeney, 1992; Keeney & Raifa, 1993; Roy, 1996).

Existem, na literatura, vários e diferentes métodos que podem ser utilizados para se determinarem as taxas de substituição. Neste estudo, seguindo os pressupostos definidos por Quirino (2002) e Silveira Júnior (2021b), utilizou-se o método dos pesos balanceados (*swing weights*) para a determinação das taxas de substituição dos critérios e subcritérios, que constou de dois passos: i) ordenação dos PVFs por ordem de preferência segundo o juízo de valor dos decisores; e ii) definição das respectivas taxas de substituição.

CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE DE VALOR

Após a definição da estrutura básica do modelo de avaliação, construiu-se árvore de valor, que corresponde a um diagrama arborescente da estrutura definida, composto pelos critérios, subcritérios e os respectivos pesos, conforme indicado na Figura 2.

Figura 2 – Árvore de Valor



Fonte: Autores

Concluída a demonstração do modelo de avaliação, apresentar-se-á, na sequência, os procedimentos para o cálculo das avaliações e para a realização da análise de sensibilidade.

PROCEDIMENTOS PARA O CÁLCULO DAS AVALIAÇÕES

Considerando que o objeto final do estudo foi aferir o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira e, para tanto, estruturou-se um modelo multicritério de avaliação, conforme discutido nos subitens anteriores, apresenta-se, a seguir, os procedimentos

adotados para a transformação das avaliações qualitativas (fruto da pesquisa de campo) em avaliações quantitativas, de modo a expressar, em uma escala de zero a dez, o grau de satisfação dos usuários da cabotagem com a qualidade e presteza dos serviços que lhes são oferecidos.

Procedeu-se às avaliações dos critérios e, a partir destas, calculou-se a avaliação global. Para ambos os casos, foram utilizadas fórmulas de agregação aditiva constantes das equações apresentadas a seguir (adaptadas de Ensslin *et al.*, 2001):

a. Cálculo das avaliações dos critérios (PVFs):

$$APVF = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_i \cdot [(FViR_j)^{1/n}]^{1/10} \quad [1]$$

Onde:

- APVF = avaliação do critério (PVF);
- $FViR_j$ = função de valor do respondente j impactada no subcritério i ;
- p_i = taxa de substituição do subcritério i ;
- n = número de respondentes da pesquisa de campo;
- m = número de critérios do modelo.

Tal equação está submetida às seguintes restrições:

- O somatório das taxas de substituição deve ser igual a 100% ($p_1 + p_2 + \dots + p_n = 100\%$); e
- O valor das taxas de substituição deve ser maior do que zero e menor do que 100% ($100 > p_i > 0$ para $i =$ ao número de subcritérios do PVF).

b. Cálculo da avaliação global:

$$AG = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i(PVF) \quad [2]$$

Onde:

- AG = avaliação global;
- $x_i(PVF)$ = avaliação dos critérios (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7);

- p_i = taxa de substituição (peso) dos critérios (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7);
- $n = 7$ (número de critérios do modelo)

Esta equação está submetida às seguintes restrições:

- O somatório das taxas de substituição deve ser igual a 100% ($p_1 + p_2 + \dots + p_7 = 100\%$); e
- O valor das taxas de substituição deve ser maior do que zero e menor do que 100% ($100 > p_i > 0$ para $i = 1, 2, \dots, 7$);

Estas fórmulas são suficientes e bastantes para, a partir dos dados levantados na pesquisa, devidamente tabulados e tratados pelo software *Hiview3*, serem calculadas as avaliações dos critérios e global (nota final).

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Apesar de o modelo de avaliação ter sido concebido com esmero e dedicação por parte dos decisores durante a definição dos seus parâmetros, resta saber até que ponto ele é robusto o suficiente para imprimir credibilidade ao resultado da avaliação. Para tanto, torna-se salutar a realização de uma análise de sensibilidade, que só pôde ser feita após às apurações dos resultados dos critérios e global (Silveira Júnior & Nunes, 2022).

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 destes se mantenha inalterada em 100%. A operacionalização da análise de sensibilidade será demonstrada no subitem 4.9.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de março e maio de 2022, via entrevista por telefone e internet. Por estes canais de comunicação foi apresentado um questionário, a fim de coletar os dados necessários ao estudo junto aos representantes de empresas que utilizam o transporte de carga containerizada por cabotagem, no Brasil. O roteiro estruturado com as perguntas desencadeou-se com base no modelo de avaliação descrito no item 3.

Em seguida, foram compiladas todas as respostas e calculadas as avaliações dos subcritérios (PVEs), critérios (PVFs) e global, cujos resultados constam no Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliações dos critérios, subcritérios e global

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	Avaliações dos PVEs	Pesos dos PVEs	Avaliações dos PVFs	Pesos dos PVFs	Avaliação Global
PVF 1	PVE 1.1	7,10	40%	6,43	14%	6,05
	PVE 1.2	6,90	30%			
	PVE 1.3	5,80	20%			
	PVE 1.4	3,60	10%			
PVF 2	PVE 2.1	6,30	25%	5,93	16%	
	PVE 2.2	4,80	10%			
	PVE 2.3	5,40	25%			
	PVE 2.4	6,30	40%			
PVF 3	PVE 3.1	8,30	60%	7,70	12%	
	PVE 3.2	6,80	40%			
PVF 4	PVE 4.1	6,20	30%	6,00	16%	
	PVE 4.2	5,80	50%			
	PVE 4.3	6,20	20%			
PVF 5	PVE 5.1	5,20	40%	4,46	20%	
	PVE 5.2	3,10	20%			
	PVE 5.3	6,30	15%			
	PVE 5.4	5,10	15%			
	PVE 5.5	2,70	10%			
PVF 6	PVE 6.1	7,50	15%	6,58	10%	
	PVE 6.2	5,80	50%			
	PVE 6.3	7,30	35%			
PVF 7	PVE 7.1	5,60	20%	6,00	12%	
	PVE 7.2	6,10	80%			

Fonte: Autores

As notas apresentadas se referem à escala de 0 a 10. A avaliação global corresponde à média ponderada das avaliações dos PVFs e a avaliação de cada PVF corresponde à média ponderada das avaliações dos seus respectivos PVEs.

Na sequência, passar-se-á às análises dos resultados, que será feita por PVF e, ao final, será analisada a avaliação global, seguida da demonstração da análise de sensibilidade.

ANÁLISE DO PVF 1 – REGULARIDADE

De acordo com a Agência Nacional de Transporte Aquaviário, para a prestação de serviços de transporte aos usuários, no que tange à regularidade, os transportadores marítimos por cabotagem devem ser eficientes nas operações das rotas oferecidas e atuar conforme a frequência ou disponibilidade contratada (Antaq, 2021).

Este critério foi desmembrado em quatro subcritérios (PVEs), a saber:

- 1.1 – Disponibilidade de rotas;
- 1.2 – Frequência de operação das rotas;
- 1.3 – Prestação do serviço de transporte rodoviário porta-a-porta; e
- 1.4 – Omissão de portos.

A Tabela 3 demonstra as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 3 – Avaliação do PVF 1 – Regularidade

Discriminação	Avaliações			
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4
Avaliação dos PVEs	7,10	6,90	5,80	3,60
Pesos dos PVEs	40%	30%	20%	10%
Avaliação do PVF	6,43			

Fonte: Autores

A nota 7,10, para Disponibilidade de rotas (PVE 1.1) foi a maior dentre todas as notas dos PVEs deste critério. Embora este subcritério tenha apresentado a melhor avaliação, no que diz respeito à Regularidade, percebe-se que ainda existe a necessidade de ampliação da quantidade de rotas disponíveis para os usuários.

Quanto à Frequência de operação das rotas (PVE 1.2), a avaliação 6,90 foi mediana em relação às demais notas do critério. Destarte, verifica-se que é necessário aumentar essa frequência, pois ela não é suficiente para atender às necessidades dos usuários. Para tal intuito, entende-se que são necessárias mais embarcações operando nas rotas mais

demandadas e melhorar o potencial de atendimento dos portos para receber uma maior quantidade de navios.

Isto posto, é essencial que as empresas brasileiras de navegação operem com maior frequência em todas as possíveis rotas do Brasil. Deve-se garantir o atendimento da demanda, em especial no Norte do país, em que algumas áreas são consideradas de difícil acesso pelos outros meios de transporte. Como observaram Miguel e Cunha Júnior (2021), as empresas da região Norte dependem da cabotagem para escoar os produtos de Manaus (AM) até as regiões Nordeste, Sudeste e Sul.

A Prestação do serviço de transporte rodoviário porta-a-porta (PVE 1.3) obteve nota 5,80. Esta avaliação, 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 para os usuários da cabotagem.

Foi verificado por Stanton *et al.* (2003) que a possibilidade de realização do serviço porta-a-porta é uma qualidade importante observada pelos clientes da cabotagem. Destarte, é fundamental realizar este serviço de forma satisfatória e torná-lo uma vantagem competitiva diante dos outros modais.

Ao tratar dos fatos que podem levar à Omissão de portos (PVE 1.4), por questões financeiras e estratégicas, alguns armadores conscientemente cancelam a viagem com o propósito de acumular carga para o próximo navio. Ademais, podem ocorrer situações adversas e imprevisíveis, como por exemplo, condições climáticas desfavoráveis à navegação ou indisponibilidade de berços de atracação. Este PVE foi avaliado com a nota 3,6, o pior resultado do critério Regularidade e demonstra que esse contratempo gera um elevado nível de insatisfação aos usuários.

ANÁLISE DO PVF 2 – EFICIÊNCIA

A eficiência caracteriza-se pelo cumprimento dos parâmetros de desempenho estabelecidos nos contratos, pela adoção de procedimentos operacionais que evitem riscos como perda, avarias, extravio de cargas ou desperdícios, bem como pela execução das atividades operacionais de forma cuidadosa e em tempo hábil (Antaq, 2021).

O PVF 2 foi decomposto em quatro subcritérios (PVEs):

- 2.1 - Rastreabilidade da carga;
- 2.2 - *Overbooking*;
- 2.3 - Resolução de problemas; e
- 2.4 - Cumprimento dos contratos - nota 6,30.

A Tabela 4 apresenta as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 4 – Avaliação do PVF 2 – Eficiência

Discriminação	Avaliações			
PVEs (Subcritérios)	2.1	2.2	2.3	2.4
Avaliação dos PVEs	6,30	4,80	5,40	6,30
Pesos dos PVEs	25%	10%	25%	40%
Avaliação do PVF	5,93			

Fonte: Autores

Este PVF obteve o segundo menor resultado em comparação com os demais critérios, nota de 5,9. Entre os subcritérios deste PVF está a prática da empresa vender mais espaço do navio do que dispõe, o que se caracteriza por *overbooking*, de que trata o PVE 2.2, o qual obteve a avaliação mais baixa do PVF, nota 4,80.

Esta nota reflete o inconveniente que o *overbooking* causa aos usuários, principalmente porque se trata de uma prática recorrente por parte das empresas de navegação de cabotagem, o que gera demasiada insatisfação aos usuários em função dos transtornos gerados pelo aumento do tempo total de transporte da carga, em relação à previsão inicial, conforme observado por ROCA (2013).

A Rastreabilidade da carga (PVE 2.1) e o Cumprimento dos contratos (PVE 2.4) obtiveram a mesma nota 6,30, que é considerada uma avaliação regular. Por meio desse resultado, percebe-se que as empresas de cabotagem precisam aprimorar esses serviços, uma vez que são considerados como diferenciais na escolha do modo de transporte pelo usuário.

No que diz respeito à Rastreabilidade da carga, Stanton *et al.* (2003) ressaltaram que os ofertantes de transporte de carga por cabotagem deveriam priorizar esse serviço, prestando informações fidedignas e em tempo real sobre a localização das cargas, por ser informação de vital importância para os usuários.

O PVE 2.3, que trata da Resolução de problemas, também apresentou nota baixa, 5,40. Este é um aspecto que necessita atenção especial e urgente por parte das empresas de navegação, visto que a manutenção e a ampliação da demanda por este modal passam, necessariamente, pela satisfação dos usuários no que concerne, entre outros aspectos, com a resolução pronta e profícua dos problemas que se apresentam.

A avaliação do PVF 2 retratou o baixo nível de eficiência do transportar carga containerizada por cabotagem, para melhorar o resultado deste critério, os armadores de cabotagem precisam revisar e ajustar os serviços apontados. Ao demonstrar

comprometimento com os contratos, resolução dos problemas de forma eficiente, ser eficaz na rastreabilidade das cargas e abandonar a prática de *overbooking* melhorará a eficiência e proporcionará maior satisfação dos usuários.

ANÁLISE DO PVF 3 – SEGURANÇA DA CARGA

De acordo com Antaq (2021), para a prestação de serviço adequado pelos transportadores de carga por cabotagem e pelos agentes intermediários, são necessários procedimentos eficientes para minimizar perdas, danos, extravios de cargas e desperdícios, de modo a garantir a segurança da carga, objeto do PVF 3.

Este critério foi desmembrado em dois subcritérios (PVEs):

- 3.1 – Segurança da carga contra roubos e furtos; e
- 3.2 – Segurança da carga contra avarias.

A Tabela 5 evidencia as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 5 – Avaliação do PVF 3 – Segurança da carga

Discriminação	Avaliações	
PVEs (Subcritérios)	3.1	3.2
Avaliação dos PVEs	8,30	6,80
Pesos dos PVEs	60%	40%
Avaliação do PVF	7,70	

Fonte: Autores

Um dos atrativos que o transporte de carga por cabotagem proporciona é a segurança da carga, diferencial este que contribui para aumentar a chance de escolha do modal por parte dos usuários. De acordo com Fachinello & Nascimento (2008), os baixos riscos de acidente, roubos e furtos são as principais vantagens deste modo de transporte.

Neste critério, a Segurança da carga contra roubos e furtos (PVE 3.1) foi avaliada com a nota 8,30, que é considerada alta quando comparada às notas alcançadas pelos PVEs dos demais critérios. O resultado demonstra que a insegurança vivenciada pelos usuários dos outros modais, em especial o rodoviário, pode ser contornada com a utilização da cabotagem, quando possível.

A cabotagem oferece um menor tempo de exposição da carga quando comparada com os modais rodoviário e ferroviário. Esse fator é primordial para a segurança, pois dificulta os roubos e furtos, visto que quanto maior a exposição, maior a possibilidade de extravio da mercadoria (Cruz *et al.*, 2015).

Cabe ressaltar que a preocupação com a segurança também é exigida nas

operações dentro do porto. A fiscalização dos órgãos de segurança portuária é constante e a realização de vistorias e de controles diários fazem com que os números de ocorrências diminuam (Patriarca, 2021).

A avaliação da Segurança da carga contra avarias (PVE 3.2) obteve nota 6,80. Considerando a capacidade que o setor dispõe para prover serviço de transporte com baixo índice de avarias, a nota foi muito baixa, o que indica necessidade de correção de procedimentos relacionados ao manuseio e armazenamento das cargas. Conforme Miguel e Cunha Júnior (2021), a redução da trepidação da carga é uma das vantagens da cabotagem, pois minimiza os danos e as avarias durante o transporte.

As avarias das cargas, que resultam em danos e perdas, podem ser evitadas com a utilização dos meios adequados de proteção e acondicionamento. Barboza *et al.* (2011) enfatizam que os cuidados no manuseio de mercadorias são fundamentais para a preservação do produto. Além disso, Pereira *et al.* (2017) ressaltam que as altas taxas de danos ocorrem durante a logística de transporte pelo manuseio incorreto e pelo armazenamento inadequado.

ANÁLISE DO PVF 4 – PONTUALIDADE

Este PVF abarca os aspectos intrínsecos ao tempo da efetiva movimentação das mercadorias transportadas por meio da cabotagem. A pontualidade se resume na prestação do serviço de transporte mediante o cumprimento dos prazos fixados ou estimados (Antaq, 2021).

O PVF 4 foi desmembrado em três subcritérios (PVEs), discriminados a seguir:

- 4.1 – Previsibilidade dos prazos de entrega;
- 4.2 – Confiabilidade dos prazos contratados; e
- 4.3 – Tempo total do transporte.

A Tabela 6 mostra as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 6 – Avaliação do PVF 4 – Pontualidade

Discriminação	Avaliações		
PVEs (Subcritérios)	4.1	4.2	4.3
Avaliação dos PVEs	6,20	5,80	6,20
Pesos dos PVEs	30%	50%	20%
Avaliação do PVF	6,00		

Fonte: Autores

As notas demonstram a fragilidade dos serviços prestados em relação a pontualidade. Algumas causas que podem provocar atrasos na entrega das cargas e maior tempo de transporte estão associadas aos processos burocráticos excessivos e a limitação da capacidade operativa dos portos.

Diversos fatores podem influenciar na Previsibilidade dos prazos de entrega (PVE 4.1), que foi avaliado com nota 6,2, conforme ressaltam Miguel e Cunha Júnior (2021): a disponibilidade de navios é baixa, o tempo de viagem é maior e ocorrem as omissões de portos em algumas regiões, em certos períodos, pela impossibilidade de atracação devido às condições climáticas (mar agitado e ventos fortes), que geralmente compromete a previsibilidade inicial do tempo de transporte.

O resultado da avaliação do critério aponta para a necessidade de realinhamento, principalmente no que se refere à Confiabilidade dos prazos contratados (PVE 4.2), que foi avaliado com a nota 5,80, a menor entre as avaliações dos PVEs do critério Pontualidade.

Para os usuários da cabotagem, é importante ter acesso a serviços de transporte que ofereçam menores custos e menor tempo de entrega, com a previsão e a confiabilidade desejada. Brooks *et al.* (2012) evidenciam que os principais componentes da confiabilidade são o tempo desejável para o consumidor receber a carga e os prejuízos causados pela demora em recebê-la.

O tempo entre a coleta da mercadoria na origem e a entrega no destino (*lead time*) é considerado uma desvantagem da cabotagem frente ao modal rodoviário, tendo em vista que a carga deve ser preparada com antecedência no porto de origem (aproximadamente 3 dias antes da chegada do navio) e, depois, só é retirada após a operação de descarregamento do navio e de liberação no porto de destino (Miguel & Cunha Júnior, 2021).

Quanto ao Tempo total do transporte (PVE 4.3), o maior problema não está no tempo de trânsito (*transit time*) do navio, segundo Miguel & Cunha Júnior (2021), a principal queixa dos usuários é em relação ao tempo de antecipação para o contêiner ser entregue no porto para embarque e o prazo de liberação do contêiner após chegada do navio ao destino.

Dependendo dos portos de origem e de destino, o tempo de transporte ampliado em função da inexistência de linhas diretas, pois nem sempre é possível transportar carga de um determinado porto para outro. A título de exemplo, resalta-se que Bender *et al.* (2021) constataram que não existe ligação direta entre o porto de Rio Grande (RS) com os portos de Itaguaí (RJ), Vitória (ES), Vila do Conde (PA) e Manaus (AM). Para concretizar a movimentação de mercadorias entre estes portos é necessário efetuar o transbordo em porto intermediário.

É preciso reduzir o tempo de transporte de carga pela cabotagem combinado com o modal rodoviário e melhorar a qualidade deste serviço, com fluxos constantes, seguros

e pontuais. Segundo Valois (2014), é preciso investir na adequação dos acessos terrestres (rodoviário e ferroviário) aos portos para melhorar a performance das interconexões entre os modais.

A transposição dos obstáculos mencionados é relevante para ampliar a atratividade do modal, tendo em vista o contexto do mercado atual inerente aos prazos cada vez mais reduzidos, tanto para a produção quanto para a entrega das mercadorias, de modo que não deve haver espaço para custos originados por ineficiência da infraestrutura portuária ou por não estar preparado para atender à demanda, em tempo hábil.

ANÁLISE DO PVF 5 – MODICIDADE

Conforme consignado na Resolução Normativa nº 62 (Antaq, 2021), a modicidade caracteriza-se pela adoção de preços, fretes, taxas e sobretaxas de forma justa, transparente e não discriminatória. Com o intuito de proporcionar uma remuneração adequada, bem como permitir a melhora e a expansão dos serviços, é necessário um equilíbrio entre os custos da prestação dos serviços e os benefícios oferecidos aos usuários.

A composição do PVF 5 conta com cinco subcritérios (PVEs):

- 5.1 - Adequação do valor do frete;
- 5.2 - Adequação da cobrança de taxas, sobretaxas e extra frete;
- 5.3 - Valor do seguro;
- 5.4 - Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*); e
- 5.5 - Valor cobrado pela sobre estadia do contêiner no porto (*demurrage*).

A Tabela 7 demonstra as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 7 – Avaliação do PVF 5 – Modicidade

Discriminação	Avaliações				
PVEs (Subcritérios)	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
Avaliação dos PVEs	5,20	3,10	6,30	5,10	2,70
Pesos dos PVEs	40%	20%	15%	15%	10%
Avaliação do PVF	4,68				

Fonte: Autores

O resultado deste critério foi a pior avaliação entre todos os PVFs avaliados e dois dos seus subcritérios, PVE 5.2 e PVE 5.5, receberam as menores notas entre os PVEs de todos os critérios. Além disso, as pontuações dos PVEs 5.1, 5.3 e 5.4 também foram baixas, o que contribuiu para que o PVF 5 ficasse com a menor avaliação.

O PVE 5.1 - Adequação do valor do frete foi avaliado com a nota 5,2, o que evidencia que existe insatisfação dos usuários em relação aos valores cobrados. Vale destacar que a alta carga tributária, incidente sobre o transporte por cabotagem como um todo, representa uma das principais barreiras ao desenvolvimento deste modal (CNT, 2013).

A possibilidade de reduzir custo com transporte é um dos principais fatores que torna a cabotagem desejada, principalmente nas movimentações de longa distância. Bender *et al.* (2021) concluíram que os embarcadores estão dispostos a aceitar possíveis atrasos na entrega com a expectativa do menor custo do transporte. A redução do preço dos fretes cobrados pelas empresas de navegação certamente aumentaria o volume de carga transportada por este modal.

Conforme evidenciado, o PVE 5.2 e o PVE 5.5 apresentaram as menores notas dentre todos os subcritérios, o que reflete o descontentamento dos usuários da cabotagem com as altas taxas, sobretaxas e valores extra frete que incidem sobre o transporte por cabotagem, assim como também demonstra o alto índice de insatisfação com os valores cobrados pela sobre estadia do contêiner (*demurrage*), taxa que é cobrada pelos terminais portuários quando o prazo estipulado em contrato para permanência do contêiner no porto (*free time*) é ultrapassado (Assis *et al.*, 2021).

As taxas que são cobradas aos usuários, além do frete, provocam aumento nos preços finais do transporte e, por conseguinte, do custo logístico. Tais cobranças, influenciam na escolha do modal para transportar a carga e inibem a atratividade da cabotagem.

Quanto ao valor do seguro (PVE 5.3), este foi avaliado com a nota 6,3, a maior de todos os subcritérios do PVF 5. No entanto, esta nota ficou bem abaixo do esperado, haja vista que uma das principais vantagens da cabotagem reside justamente no baixo valor do seguro, quando comparado com o valor do seguro dos outros modais (Lopes, 2015).

Por fim, o PVE 5.4 - Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*), que foi avaliado com a nota 5,1, evidenciando que os usuários da cabotagem consideram esse prazo muito curto. Este subcritério diz respeito ao prazo estipulado em contrato para armazenagem do contêiner no porto, sem a cobrança de estadia. Para amenizar este problema, as empresas de navegação devem negociar com os terminais portuários a dilatação dos prazos atualmente praticados.

Dado o exposto, as notas apontam para uma imensa insatisfação dos usuários com o critério como um todo, principalmente no que concerne ao valor da *demurrage* e das taxas, sobretaxas e valores extra frete, o merece, por parte do poder público e das empresas de navegação, iniciativas no intuito de reverter ou amenizar o quadro atual.

ANÁLISE DO PVF 6 – ATUALIDADE

A atualidade envolve uma constante modernização das técnicas, das embarcações e dos equipamentos, assim como a capacitação e treinamento dos funcionários (Antaq, 2021).

O PVF 6 foi decomposto em três subcritérios (PVEs):

- 6.1 – Adequação dos contêineres;
- 6.2 – Facilidade de contratação do serviço de transporte por cabotagem; e
- 6.3 – Facilidade de faturamento.

A Tabela 8 apresenta as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 8 – Avaliação do PVF 6 – Atualidade

Discriminação	Avaliações		
PVEs (Subcritérios)	6.1	6.2	3.3
Avaliação dos PVEs	7,50	5,80	7,30
Pesos dos PVEs	15%	50%	35%
Avaliação do PVF	6,58		

Fonte: Autores

O resultado demonstra a necessidade de revisão urgente nos processos e procedimentos relativos à contratação do serviço de transporte por cabotagem, uma vez que o subcritério relativo a este quesito (PVE 6.2) foi avaliado com uma nota muito baixa, 5,8. Era de se esperar que este aspecto fosse bem avaliado, ou seja, que houvesse facilidade da contratação deste tipo de transporte, mas a avaliação demonstrou exatamente o contrário. Tal fato reforça a importância de se manterem atualizados os métodos e as técnicas utilizadas no processo de contratação, além de investimentos em tecnologia e em capacitação dos funcionários para bem atender aos usuários (Rodrigues *et al.*, 2017).

Quanto aos outros dois subcritérios, PVE 6.1 – Adequação dos contêineres (aos tipos de carga) e PVE 6.3 – Facilidade de faturamento, foram bem avaliados, com notas 7,50 e 7,30, respectivamente. O que demonstra uma certa satisfação dos usuários que estes aspectos, muito embora careçam de ajustes para a plena satisfação, principalmente no que diz respeito à adequação dos contêineres, cuja nota pode indicar a indisponibilidade de contêineres para determinados tipos de carga.

A especificidade das cargas exige contêineres apropriados para acomodação e transporte. Para atender a este aspecto, as empresas de navegação necessitam disponibilizá-los em todos os portos que operam, o que faz com que, as vezes, seja

necessário transportá-los vazios de um porto para outro.

Ressalta-se que as medidas dos contêineres são padronizadas e existem vários tipos de contêiner para transporte de uma variedade de cargas, a fim de atender as necessidades dos usuários - os contêineres *reefer* são adequados para transportar cargas perecíveis congeladas ou refrigeradas que exigem controle de temperatura, os *dry box* são utilizados para transportar cargas secas e os contêineres tanque (*tank*) são utilizados para o transporte de líquidos (Dias, 2012).

A Facilidade de faturamento (PVE 6.3), apesar de se apresentar como um serviço relativamente bom, ainda necessitar de agilidade e qualidade. É possível minimizar os problemas existentes com a modernização dos equipamentos, com treinamento e capacitação dos funcionários, vista tratar-se de um problema diretamente relacionado com o setor administrativo das empresas de navegação e, como tal, de fácil solução.

O PVF foi o segundo mais bem avaliado, tendo a sua nota sido puxada para baixo pelo subcritério que se refere à facilidade de contratação do transporte de carga por cabotagem, um problema que merece atenção por parte das empresas de navegação.

ANÁLISE DO PVF 7 – GENERALIDADE

A generalidade se apresenta com uma condição para a prestação de serviço de forma que a oferta seja assegurada a todos os usuários, com isonomia (Antaq, 2021).

Para tal condição, este PVF foi desmembrado em dois subcritérios (PVEs):

- 7.1 – Isonomia entre os usuários; e
- 7.2 – Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo.

A Tabela 9 demonstra as notas dos subcritérios, seus pesos e a avaliação do critério.

Tabela 9 – Avaliação do PVF 7 – Generalidade

Discriminação	Avaliações	
PVEs (Subcritérios)	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	5,60	6,10
Pesos dos PVEs	20%	80%
Avaliação do PVF	6,00	

Fonte: Autores

A avaliação do PVE 7.1 – Isonomia entre os usuários, nota 5,60, indica a insatisfação dos usuários quanto ao tratamento recebido pelas empresas de navegação que, pelo que se percebe, não é igualitário. Ou seja, existe diferença de tratamento entre grandes e pequenas empresas usuárias da cabotagem. Os privilégios e preferências proporcionados

a uma parcela de usuários podem resultar no descontentamento e afastamento daqueles que se sentem preteridos.

Ressalta-se, por oportuno, que o tratamento isonômico ocorre inclusive em relação aos navios que operam a cabotagem em relação aos navios que operam a navegação de longo curso (tipo de navegação realizada entre países). Primeiro porque alguns portos dão preferência aos navios de longo curso para atracação em detrimento aos da cabotagem; em segundo, porque o preço do óleo combustível é diferenciado – a cabotagem paga um preço bem mais alto em função de impostos que incidem somente sobre o combustível utilizado pela navegação doméstica, conforme evidenciado por Rohm (2022).

No que se refere à precariedade das informações antecipadas sobre o transporte como um todo (PVE 7.2), cuja avaliação recebeu a nota 6,10, tal aspecto contribui para a descontinuidade do uso do modal. Conforme evidenciado Cruz *et al.* (2015), é indispensável manter os usuários informados antes, durante e após a prestação do serviço. Para tanto, é fundamental dispor de tecnologias de informatização atualizada, a fim de auxiliar na prestação de informações de forma clara e precisa, principalmente quando se refere às informações prestadas aos usuários por ocasião da contratação do serviço de transporte.

Para que o critério Generalidade possa ser avaliado satisfatoriamente, há muito que ser melhorado e aperfeiçoado, principalmente por parte dos armadores de cabotagem, embora o poder público também tenha uma parcela de responsabilidade no que tange aos preços diferenciados de combustível para os navios da cabotagem e do longo curso.

AVALIAÇÃO GLOBAL

A nota apurada na avaliação global foi 6,05, uma nota relativamente baixa tendo em vista o potencial da cabotagem para transportar carga containerizada. O resultado é fruto da média ponderada das avaliações dos critérios (PVFs), conforme demonstrado na Tabela 10.

Tabela 10 – Pontuações, pesos dos critérios e avaliação global

Discriminação	Pontuações e Pesos						
PVFs (Critérios)	PVF1	PVF2	PVF3	PVF4	PVF5	PVF6	PVF7
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 as pontuações de quase todos os critérios se encontram próximas

à média 6,05, apenas dois critérios apresentaram resultados deslocados da média, o PVF 3 – Segurança da carga, com nota 7,7, e o PVF 5 – Modicidade, avaliado com a nota 4,7,

A segurança da carga é o principal diferencial da cabotagem, principalmente quando comparada ao modal rodoviário. Por outro lado, existem alguns nós que impactam negativamente a cabotagem e que precisam ser desatados, como, por exemplo: o valor da *demurrage*; as taxas, sobretaxas e valores extra frete; a omissão de portos e o *overbooking*.

Além do descontentamento com a própria existência da *demurrage*, o valor cobrado pela sobre estadia dos contêineres nos terminais portuários é elevado, assim como também são elevados os valores das taxas, sobretaxas e extra frete que incidem sobre o transporte de carga por cabotagem, de modo a encarecer sobremaneira o custo total do transporte, causando, de certa forma, um desequilíbrio entre os custos praticados e os benefícios oferecidos aos usuários.

A omissão de portos também não é bem-vista pelos usuários e é preciso combater tal prática, quer seja pela intensificação da fiscalização, pelos órgãos responsáveis, para que as EBNs cumpram as escalas, quer seja por meio de investimentos em infraestrutura portuária que leve a ampliação do número de berços de atracação destinados à cabotagem.

O *overbooking* é outra prática que precisa ser abolida, tanto por iniciativa das próprias empresas de navegação, quando por ação inibidora do poder público, visto que tal artifício contribui negativamente para a atratividade da cabotagem.

É necessário fortalecer os incentivos à cabotagem para, junto às iniciativas existentes de enfrentamento às dificuldades do setor, estimular a concorrência, ampliar a oferta de navio e modernizar a infraestrutura portuária, principalmente porque nos últimos anos, apesar dos percalços, a cabotagem vem se mantendo em rota de crescimento acelerado, e não se pode deixar que este crescimento esmoreça, muito pelo contrário, necessário se faz incrementá-lo, fins contribuir para a redução do custo logístico do país.

A nota global auferida denota que a escolha do transporte de carga containerizada pela cabotagem é uma boa opção, porém necessita de ajustes. O estudo apurou que existem vários fatores que não satisfazem as expectativas dos usuários e que precisam ser repensados, revistos e reestruturados. As empresas brasileiras de navegação necessitam rever métodos, técnicas e procedimentos para buscar a eficiência e garantir a qualidade dos serviços prestados, fins elevar o nível de satisfação dos usuários.

Para melhorar a performance do modal, é essencial o desenvolvimento de mecanismos voltados para prover a navegação doméstica de maior flexibilidade e dinamismo. Com o advento da Lei nº 14.301/2022 (Brasil, 2022), fomenta-se a entrada de novas empresas no setor de cabotagem e, por consequência, a ampliação da quantidade de navios voltados para a cabotagem.

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Após os cálculos das avaliações dos critérios e global, foi realizada a análise de sensibilidade nos moldes descritos no subitem 3.9, mais especificamente, foram modificadas as taxas de substituição dos critérios em +10% e -10% e, após cada modificação, foi recalculada a avaliação global, a fim de se verificar qual o impacto na avaliação global de uma pequena variação nos pesos dos critérios, conforme proposição de Ensslin *et al.* (2001). Se o impacto for significativo, conclui-se pela inviabilidade do modelo desenvolvido.

Para ajustar os pesos dos critérios, após a modificação da taxa de cada um dos critérios, Ensslin *et al.* (2001) sugerem a adoção da seguinte fórmula:

$$p'_n = \frac{p_n \cdot (1 - p'_i)}{(1 - p_i)} \quad [3]$$

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 .

Após as modificações das taxas de substituição de cada critério em +/- 10%, foram ajustados os pesos dos demais critérios com a utilização da fórmula [3] e recalculada a avaliação global. Em todos os casos, as variações da nota da avaliação global foram mínimas, distanciando-se da média em, no máximo 0,57%, conforme mostrado na Tabela 11.

Tabela 11 – Análise de sensibilidade

PVF	Peso original	Avaliação original	Peso (+10%)	Avaliação recalculada	Variação	Peso (-10%)	Avaliação 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

Tendo em vista que as variações da nota da avaliação global ficaram abaixo de 1%, em todas as aproximações, infere-se que o modelo construído é robusto e que as avaliações apuradas são fidedignas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo alcançou os objetivos definidos, visto que foi desenvolvido um modelo multicritério para avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada, foi realizada uma pesquisa de campo junto aos usuários desse segmento da cabotagem e foram calculadas as avaliações dos critérios e global. A construção do modelo de avaliação contou com a participação de uma equipe de especialista em cabotagem, o que imprimiu a credibilidade e a robustez necessárias ao modelo.

A avaliação global atingiu a nota 6,05 que corresponde à média ponderada dos sete critérios avaliados. As notas alcançadas em cada critério oscilaram entre 4,68 e 7,70 e demonstram uma certa insatisfação dos usuários da cabotagem com os serviços e preços que lhes são oferecidos.

Com relação às avaliações parciais, o critério Regularidade foi avaliado com a nota 6,43, uma nota relativamente baixa, o que reflete a insatisfação dos usuários, principalmente com o quesito omissão de portos, que recebeu a menor avaliação entre os subcritérios deste critério.

O critério Eficiência foi avaliado com a nota 5,93, considerada uma nota baixa. Foi verificado que o quesito cumprimento dos contratos foi avaliado com uma nota razoável. No entanto, os demais subcritérios precisam melhorar muito, principalmente o quesito *overbooking*, que é uma prática que traz sérios prejuízos para os usuários e que precisa ser abolida por completo por parte das empresas de navegação.

O critério Segurança da carga foi avaliado com a nota 7,70, sendo o critério com a melhor avaliação. O quesito segurança da carga contra roubos e furtos constitui-se no ponto alto da cabotagem. Quanto ao outro quesito, segurança da carga contra avarias, apesar de também ter sido bem avaliado, precisa ser aperfeiçoado para que se consiga a excelência desse critério.

O critério Pontualidade foi avaliado com a nota 6,00. Esta é uma nota baixa e demonstra a existência de fragilidade por parte das EBNs no que diz respeito aos prazos. As EBNs necessitam investir em pontualidade para conquistar a simpatia dos clientes, principalmente no que se refere à previsibilidade dos prazos de entrega das mercadorias no destino.

O critério Modicidade foi avaliado com a nota 4,67 e foi o critério que recebeu a pior avaliação. O equilíbrio entre os custos e os benefícios oferecidos está aquém de ser considerado justo e transparente, de acordo com o desejo dos usuários. Ressalta-se que a *demurrage* é o quesito com maior insatisfação. Quanto aos aspectos relacionados

aos valores dos fretes, taxas, sobretaxas e extra frete, estes necessitam ser revisados urgentemente como forma de promover a atratividade do modal e evitar abandono por parte dos atuais clientes.

O critério Atualidade foi avaliado com a nota 6,58, uma das melhores notas, mas, mesmo assim, baixa. Dos quesitos abarcados por este critério, destacam-se positivamente a adequação dos contêineres aos tipos de carga e a facilidade de faturamento, mas o critério como um todo necessita de ajustes e aperfeiçoamento, principalmente no que tange ao quesito facilidade de contratação do serviço de transporte de carga por cabotagem. Por outro lado, percebeu-se que as empresas de navegação se preocupam com a modernização das técnicas, das embarcações e dos equipamentos por elas utilizados.

Por fim, o critério Generalidade foi avaliado com a nota 6,00, igualmente baixa, e que corresponde a aceitação por parte dos usuários, com ressalvas, no que se refere à isonomia no tratamento por parte das EBNs com as informações antecipadas sobre o transporte como um todo, indicando a necessidade de ajustes e de melhoramento.

Ressalta-se, em última análise, que o estudo apurou que o transporte de carga por cabotagem é parcialmente satisfatório para os usuários do segmento de carga containerizada, haja vista que todos os critérios analisados carecem de ajustes para oferecer melhores condições aos clientes. Com os apontamentos efetuados em cada análise, espera-se que sejam tomadas ações urgentes, tanto por parte do poder público quanto pelas empresas brasileiras de navegação, com o fim de aumentar a atratividade do modal e ampliar o volume de carga transportada pela cabotagem.

Para acompanhar o processo de desenvolvimento do transporte de carga por cabotagem e subsidiar a implementação de medidas que visem ao aprimoramento e ao fortalecimento do modal, sugere-se que sejam realizados estudos semelhantes periodicamente, com intervalos de três anos, de modo a evidenciar a evolução (ou involução) do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira, fins adoção das medidas de contorno que se fizerem necessárias, tanto por parte do poder público, quanto pelas empresas brasileiras de navegação.

REFERÊNCIAS

- Antaq. Agência Nacional de Transporte Aquaviário (2022a). *Navegação marítima por empresa*. Antaq. Disponível em: <https://www.gov.br/antaq/pt-br/noticias/2022/setor-portuario-movimenta-1-2-bilhao-de-toneladas-de-cargas-em-2021>, acesso em 05 out 2022.
- Antaq. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. (2022b) *Anuário estatístico*. Antaq.
- Antaq. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. (2021). *Resolução nº 62, de 30 de novembro de 2021*. Antaq.
- Araújo, A.S.; Cruz, C.M.S.; Barreto, J.M.; Cruz, K.A; Geribello, R.S. & Amarante, M.S. (2019). Modais de transporte no Brasil. *Revista Pesquisa e Ação*, v. 5, n. 2, p. 1-27.
- Assis, M., Silva, T. & Corrêa, N. (2021) *Cabotagem: custos adicionais em uma operação de transporte. Um estudo de caso de uma empresa do ramo*. Trabalho de conclusão de curso de Tecnologia em Logística. Faculdade de Tecnologia de Americana.
- Bana e Costa C.A. & Vansnick, C.A. (1995). Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor Cardinal: Macbeth. *Investigação Operacional*, v.15, p. 15-35.
- Barboza, R., Callegari, O., Kava, L. & Prado, A. (2021). Logística - Diagnóstico de Extravios e Avarias de Mercadorias. *Anais do VIII Congresso Virtual Brasileiro de Administração*. Ponta Grossa.
- Barbosa, R. E. (2011). *Análise ambiental das mudanças da matriz logística brasileira, previstas no Plano Nacional de Logística e Transportes – PNL*. UFG.
- Bender, L.E., Uriarte, A.M.L. & Tapia, R.J. (2021) Escolha modal no transporte de cargas: a cabotagem como alternativa para embarcadores do Rio Grande do Sul. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, v. 14, p. 27-59. DOI: 10.19177/reen.v14e1202127-59.
- Borges, I.B.; Gonçalves, W. & Freitas, R.R. (2018). Analysis of the expansion of cabotage routes from economic and business sustainability view. *Research, Society and Development*, v. 7, n. 9, p. e979434. DOI: 10.17648/rsd-v7i9.434.
- Bouyssou, D. (1986). Some Remarks on the Notion of Compensation in MCDM. *European Journal of Operational Research*, n. 26, p. 150-160.
- Brasil. (2022). Lei nº 14.301, de 7 de janeiro de 2022. Institui o Programa de estímulo ao transporte por cabotagem (BR do Mar). Casa Civil.
- Brasil. (1997). *Lei nº 9.432, de 08/01/1997: Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário*. Senado Federal.
- Brooks, M.R., Puckett, S.M., Hensher, D.A. & Sammons, A. (2012). Understanding mode choice decisions: A study of Australian freight shippers. *Maritime Economics & Logistics*, v. 14, n. 3, p. 274-299. DOI: 10.1057/mel.2012.8.
- Cadore, K.R.; Reck, P. & Fischer, A. (2019). Complementação da cabotagem ao modal rodoviário para transporte de maçãs do sul ao norte e nordeste do Brasil. *Revista Gestão Organizacional*. Chapecó, v. 12, n. 1, p. 39-59, jan./abr.

Campos Neto, C.A.S.; Pêgo Filho, B.; Romminger, A.E.; Ferreira, I.M. & Vasconcelos, L.F.S. (2009). *Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e os investimentos do PAC: mapeamento Ipea de obras portuárias*. IPEA.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. (2022a). *Painel CNT do transporte – aquaviário*. Movimentação portuária. Brasília: CNT. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/painel-cnt-transporte-aquaviario>. Acesso em: 02 mai. 2022.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. (2022b) *Boletim unificado - julho 2022*. CNT. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/boletins> >. Acesso em: 08 de ago. 2022.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. (2021). *Infraestrutura de transporte: investimento e financiamento de longo prazo*. CNT. Disponível em: <https://cnt.org.br/documento/98ce1483-9510-492b-8c6d-0e31a63a11f7>. Acesso em: 06 mar. 2022.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. (2013). *Pesquisa CNT do transporte aquaviário*. CNT. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/estudo/transporte-aquaviario-cabotagem-2013>. Acesso em: 01 jun. 2022.

Cruz, S., Araújo, M. & Alencar, L. (2015). Transporte de cabotagem no Porto de Suape, Pernambuco: uma pesquisa exploratória. *Production*, v. 25, n. 3, p. 560-570.

Dias, M.A.P. (2012). *Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal*. Atlas.

Ensslin, L.; Montibeller Neto, G. & Noronha, S.M. (2001). *Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas*. Insular.

Fachinello, A. & Nascimento, S. (2008). Cabotagem como alternativa para o transporte de carnes da região Sul para o Norte/Nordeste brasileiro: um estudo de caso. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 46, n. 4, p. 969-988.

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

Gomes, L.F.A.M. (2007). *Teoria da decisão*. (Coleção debates em Administração). Thomson Learning.

Gomes, M.C. (2001). *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. UFSC.

Keeney, R.L. (1992). *Value Focused-Thinking: a Path to Creative Decision-Making*. Harvard University Press.

Keeney, R.L. & Raiffa, H. (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. John Wiley.

Keeney, R.L. & Raiffa, H. (1993). *Decision with Multiple Objectives, Preferences and Value Tradeoffs*. Cambridge University Press.

- Lopes, E. (2015). *Navegação de cabotagem: vantagens, entraves e soluções. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil*. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15489394-Navegacao-de-cabotagem-vantagens-entraves-e-solucoes.html>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- Miguel, P.L.S. & Cunha Júnior, G.G.C. (2021). Criação de valor na utilização da cabotagem no Brasil. *Revista Brasileira de Transportes*, v. 1, n. 2, p. 70-97.
- ONTL. Observatório Nacional de Transporte e Logística. (2022) *Boletim de logística - cabotagem: a importância para o transporte brasileiro e as medidas de estímulo do BR do Mar*. Brasília: ONTL. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/publicacoes/boletins-de-logistica/>. Acesso em: 19 ago. 2022.
- Patriarca, G. (2021). Âncora da segurança: centralidades e capitais na rede de segurança do porto de santos. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, v.114, p. 69-104.
- Pereira, H., Silva, S., Caldeira, Ç., Silva, S. & Portugal Júnior, P. (2017). Avarias de cargas fracionadas no modal rodoviário: um estudo de caso de uma empresa no Sul de Minas Gerais. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (XIX SEGeT)*.
- Quirino, M.G. (2002). *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. UFSC.
- Ramalho, M. M. & Santos, T. A. (2020). The impact of the internalization of external costs in the competitiveness of short sea shipping. *Journal of Marine Science and Engineering*, v. 9, n. 9, p. 959. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jmse9090959>.
- Roberto, E. G.; Matos, F. J.; Gavião, L. O. & Kostin, S. (2020). Comércio marítimo brasileiro: busca de países referência para desenvolver a navegação de cabotagem. *Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios-REEN*. v. 13, n. 2, p. 238-267. DOI: 10.19177/reen.v13e22020238-267.
- Rocha, A. (2013). Overbooking no transporte de carga. *Revista Apólice*, 24 set. Disponível em: <https://www.revistaapolice.com.br/2013/09/overbooking-no-transporte-de-carga/>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- Rodrigues, K., Ferreira, C., Murta, A. & Murta, M. (2017). A dicotomia portuária brasileira e a carência por sistemas eficientes. *Holos*, v. 7, p. 110-126, 21 dez. DOI: 10.15628/holos.2017.6080.
- Rohm, H. (2022). BR do Mar: Haverá o (re) equilíbrio da matriz de transporte brasileira? *Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review*, v. 2, n. 1, p. 56-92.
- Roy, B. (1996). *Multicriteria methodology for decision aiding*. Kluwer Academic Publishers.
- Ruiz-Padillo, A., Silveira, C.A. & Torres T.B. (2020). *Sistemas de transporte: introdução, conceitos e panorama*. UFSM-CS. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/266/2020/09/Sistemas-de-Transporte-Introducao-conceitos-e-panorama.pdf>. Acesso em 05 out 2020.
- Saaty, T.L. (1977). A Scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*. V. 15, p. 234-281.
- Silveira, M. R. & Felipe Júnior, N. F. (2013). A dinâmica do transporte marítimo de cabotagem e longo curso no Brasil: circulação do capital e modernizações. *Geosul*, v. 28, n. 55, p. 7-29.

Silveira Júnior, A. & Nunes, R.R. (2022) Assessment of the satisfaction level of users of Brazilian cabotage – containerized cargo segment. *Sustainability*, v.14, i.19, p. 12177. DOI: 10.3390/su141912177.

Silveira Júnior, A., Nunes, R.R. & Rodrigues, E.C.C. (2021a). Evaluation of operating conditions of cargo transportation by cabotage in Brazil: a multicriteria approach from the shipowners' point of view. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, p. e55410817693. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17693.

Silveira Júnior, A., Sousa, M.V.O. & Nunes, R.R. (2021b). Avaliação multicritério da gestão colaborativa de grupos musicais independentes. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 13, p. e563101321641. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21641.

Silveira Júnior, A. (2018). *Cabotagem brasileira: uma abordagem multicritério*. Appris.

Silveira Júnior, A., Pires, J.S., Barbosa, R.E., Pereira, H.C., Sousa, M.A. & Rodrigues, E.C.C. (2015). Cabotage as an instrument of environmental preservation. *Business and Management Review*, v.4, n. 8, p. 220-229.

Stanton, M.A., Michel, F.D., Danilevicz, A.M.F. & Senna, L.A.S. (2003). Aplicação de QFD e preferência declarada no transporte de cabotagem. *Revista Transportes*, v.11, n. 1, p. 43-49.

TCU. (2019). Tribunal de Contas da União. *Relatório de auditoria operacional para avaliar obstáculos ao desenvolvimento da navegação de cabotagem, com o intuito de incrementar a participação do setor na matriz de transportes. Processo 023.297/2018-2. Acórdão 1383/2019 – Plenário*. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/023.297%252F2018-2/%2520/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/5/%2520>. Acesso em: 12 mai. 2022.

Teixeira, C.A.N.; Rocio, M.A.R.; Mendes, A.P.D.A. & Oliveira, L.A.S.D. (2018). Navegação de cabotagem brasileira. *BNDES Setorial*, n. 47, p. 391-436.

Valois, N.A.L. (2014). *Requisitos para modelo de operação da cabotagem de cargas containerizadas no Brasil: a utilização de terminais rápidos*. Tese (Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. USP.

Wagner, H.M. (1986). *Pesquisa operacional*. Prentice-Hall.

ALDERY SILVEIRA JÚNIOR - Doutor em Transportes (PPGT-UnB), Mestre em Administração (PPGA-UnB), Especialista em Administração Financeira (ICAT-DF), Bacharel em Administração (UFRJ, UFF e UPIS), Professor do Quadro Permanente de Docentes da Universidade de Brasília (UnB), lotado no Departamento de Administração. Tem experiência em Administração Estratégica, Planejamento Estratégico, Reestruturação Organizacional, Modelagem de Processos de Trabalho, Matemática Financeira, Logística e Transporte de carga por cabotagem. Participa como pesquisador dos seguintes grupos de pesquisa: Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes (GPIT), Grupo de Pesquisa em Métodos e Modelos de Apoio à Decisão (GMAD) e Grupo de Pesquisa em Operações, Logística e Métodos de Análise (GOMETA). <http://lattes.cnpq.br/9029963772140764>
<https://orcid.org/0000-0002-7852-9460>

BRUNA SILVA DE JESUS - Estudante do curso de Estatística na Universidade de Brasília. Tem experiência de estágio na Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Possui experiência em levantamento, tratamento e análise de dados e indicadores socioeconômicos do DF. <http://lattes.cnpq.br/9568149558039185>

ESTÉFANE LEOCÁDIO DA PURIFICAÇÃO SANTOS - é Estudante do curso de Administração da Universidade de Brasília. Tem experiência na área de Administração. <http://lattes.cnpq.br/9020007513090334>

JÉSSICA ARRUDA ARCANJO - Estudante do curso de Estatística na Universidade de Brasília. Tem experiência de estágio na Companhia de Planejamento do Distrito Federal e na Defensoria Pública da União. Possui experiência em levantamento, tratamento e análise de dados e indicadores . <http://lattes.cnpq.br/3427424352649832>

JOSÉLIO VIEIRA DOS SANTOS - Possui graduação em Administração pela Universidade de Brasília(2022) e ensino-medio-segundo-graupelo Colégio Estadual Dr. Feliciano Sodré (RJ)(1999). Atualmente é Encarregado da Divisão de Gestão de Pessoal do Ministério da Defesa - Comando da Marinha. Tem experiência na área de Administração. <http://lattes.cnpq.br/4309025344713085>

NATÁLIA GIVISIEZ DOS SANTOS - possui Graduação em Administração pela Universidade de Brasília. Tem experiência na área de Administração. <http://lattes.cnpq.br/8820685838196655>

RAFAEL RABELO NUNES - Profissional com sólida formação em TI e carreira docente ativa, que busca na sinergia entre tecnologia e pessoas, o motor de transformação das organizações. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade de Brasília em regime integral sem dedicação exclusiva, coordenando o Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia Elétrica. Também atua na Gestão de Riscos de Segurança da Informação no Supremo Tribunal Federal, e como Professor no Centro Universitário UniAtenas. É Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília. Graduado em Engenharia de Redes de Comunicação pela Universidade de Brasília, com algumas disciplinas cursadas na Universidade do Porto, Portugal; Graduação em Programa Especial de Formação de Docente pela Universidade Católica de Brasília; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília. Possui mais de 20 anos de experiência em Tecnologia da Informação (TI), mantendo carreira acadêmica e profissional indissociáveis. Já atuou como Assessor Especial da Presidência; Gerente de Segurança da Informação; Gerente de Projetos de Desenvolvimento de Softwares; Analista de Infraestrutura; Analista de Desenvolvimento. Na área privada, foi Engenheiro de Redes na TIM e na Claro; e Professor no Centro Universitário Estácio de Brasília. <http://lattes.cnpq.br/2159363939642253> <https://orcid.org/0000-0002-1538-4276>

CABOTAGEM BRASILEIRA:

AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO SEGMENTO
DE CARGA CONTEINERIZADA

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br




Ano 2023

CABOTAGEM BRASILEIRA:

AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO SEGMENTO
DE CARGA CONTEINERIZADA

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2023