



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Departamento de Administração

JOSÉLIO VIEIRA DOS SANTOS

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

Brasília – DF

2022

JOSÉLIO VIEIRA DOS SANTOS

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

Monografia apresentada ao Departamento de
Administração como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Dr. Aldery Silveira Júnior

Brasília – DF

2022

JOSÉLIO VIEIRA DOS SANTOS

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

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do
Curso de Graduação em Administração do aluno

Josélio Vieira dos Santos

Dr. Aldery Silveira Júnior

Professor-Orientador

Dr. Jacques Salomon Crispim Soares Pinto

Professor-Examinador

Dr. Marcelo Almeida

Professor-Examinador

Brasília, 15 de setembro de 2022

Dedico este trabalho à minha querida mãe, fonte de amor incondicional e exemplo de fé e perseverança e às minhas filhas que acreditam em mim, eu sempre estarei com elas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pelas bênçãos em minha vida.

À minha esposa e minhas filhas, pelo amor companheirismo e paciência.

Aos meus familiares, pelo apoio e incentivo.

Aos que contribuíram para que eu tivesse a oportunidade de estudar, mesmo com todas as dificuldades impostas pela vida.

Ao meu orientador, Professor Dr. Aldery Silveira Júnior, a quem sou grato pelo modo atencioso e paciente que me transmitiu o conhecimento e contribuiu para o meu desenvolvimento intelectual.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram e contribuíram para o resultado deste trabalho.

“O mar não é um obstáculo: é um caminho”.

Amyr Klink

RESUMO

O trabalho desenvolvido objetivou avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada. Para tanto, foi desenvolvido um modelo de avaliação fundamentado na metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA), haja vista à complexidade e à necessidade de avaliar diversos critérios. A estruturação de um modelo multicritério de avaliação possibilitou construir um questionário para a pesquisa de campo, cujos dados coletados foram tabulados e tratados com a utilização do *software Hiview3* e, em seguida, foram calculadas as avaliações e encontrados os resultados. Com a nota 6,0, resultante da avaliação global, o estudo constatou que os usuários que contratam as empresas de navegação por cabotagem no Brasil para transportar seus produtos em contêineres, em princípio, estão relativamente satisfeitos com os serviços prestados. Contudo, verificou-se alguns pontos sensíveis que carecem de ajuste para oferecer melhores condições nos serviços relacionados ao transporte de carga para os clientes e para o desenvolvimento do modal.

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

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the level of satisfaction of users of Brazilian cabotage in the segment of containerized cargo. To this end, an evaluation model was developed based on the multi-criteria decision support methodology (MCDA), given the complexity and the need to evaluate several criteria. The structuring of a multicriteria evaluation model made it possible to build a questionnaire for the field research, whose collected data was tabulated and treated using the Hiview3 software, and then the evaluations were calculated and the results were found. With a score of 6.0, resulting from the global evaluation, the study found that users who contract cabotage shipping companies in Brazil to transport their products in containers are, in principle, relatively satisfied with the services provided. However, there were some sensitive points that need to be adjusted in order to offer better conditions in the services related to cargo transport for the customers and for the development of the modal.

Keywords: Cabotage; Cargo transport; Waterway transport; Multicriteria decision support methodology; MCDA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Portos que recebem navegação de cabotagem no Brasil	13
Figura 2 – Classificação da pesquisa.....	30
Figura 3 – Função de valor do PVE 5.1 – Valor do frete	40
Figura 4 – Árvore de valor	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Movimentação de carga containerizada - período de 2010 a 2021	17
Quadro 2 - Indicadores para comparação entre os modais	20
Quadro 3 - Frota de navios porta-contêiner para cabotagem no Brasil.....	21
Quadro 4 – Descritores dos critérios de avaliação	38
Quadro 5 – Escala ordinal semântica utilizada pelo <i>Macbeth</i>	39
Quadro 6 – Ordenação dos PVFs	41
Quadro 7 – Taxas de substituição dos PVFs	41
Quadro 8 – Resultados das avaliações dos critérios, subcritérios e global.....	47
Quadro 9 – Avaliação do PVF 1 – Regularidade.....	48
Quadro 10 – Avaliação do PVF 2 – Eficiência.....	50
Quadro 11 – Avaliação do PVF 3 – Segurança da carga.....	52
Quadro 12 – Avaliação do PVF 4 – Pontualidade	54
Quadro 13 – Avaliação do PVF 5 – Modicidade.....	57
Quadro 14 – Avaliação do PVF 6 – Atualidade	59
Quadro 15 – Avaliação do PVF 7 – Generalidade.....	61
Quadro 16 – Avaliações e pesos dos critérios e avaliação global.....	63
Quadro 17 – Análise de sensibilidade	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Matriz de transporte no Brasil, em 2021	10
Gráfico 2 – Transporte de carga por cabotagem.....	15
Gráfico 3 – Movimentação em milhões de TEU pela cabotagem.....	18
Gráfico 4 – Investimentos públicos federais em infraestrutura de transporte.....	24
Gráfico 5 – Custos operacionais da cabotagem.....	26
Gráfico 6 – Avaliação dos critérios (PVFs).....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CIDE - Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico

CNT - Confederação Nacional do Transporte

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

EBN - Empresa Brasileira de Navegação

EBN-i - Empresa Brasileira de Investimento na Navegação

EPA - Elemento Primário de Avaliação

FEU - *Forty-foot Equivalent Unit*

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

MCDA - *Multicriteria Decision Aid*

ONTL - Observatório Nacional de Transporte e Logística

TCU - Tribunal de Contas da União

TEU - *Twenty-foot Equivalent Unit*

TKU - Tonelada por quilômetro útil

TUP - Terminal de Uso Privado

PVE - Ponto de Vista Elementar

PVF - Ponto de Vista Fundamental

SNPTA - Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Considerações iniciais	1
1.2	Contextualização.....	4
1.3	Formulação do problema	5
1.4	Objetivo Geral	7
1.5	Objetivos Específicos.....	7
1.6	Justificativa	7
2	REVISÃO TEÓRICA.....	9
2.1	Cabotagem – Definição e potencial	9
2.2	Matriz de transporte brasileira.....	10
2.3	Portos e Navios – Meios para o transporte aquaviário.....	11
2.4	Transporte de carga pela cabotagem	14
2.5	Benefícios proporcionados pela cabotagem	18
2.6	Empresas Brasileiras de Navegação (EBNs).....	20
2.7	Infraestrutura portuária.....	23
2.8	Principais custos operacionais.....	25
2.9	Principais entraves para a cabotagem	26
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	28
3.1	Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa.....	28
3.2	Caracterização do objeto do estudo.....	30
3.3	Participantes da pesquisa	30
3.4	Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa	30
3.5	Procedimentos de coleta e de análise de dados.....	31
4	CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO	33
4.1	Definição do rótulo	34
4.2	Identificação dos atores	34
4.3	Identificação dos elementos de avaliação.....	35
4.4	Descritores	37
4.5	Funções de valor.....	38
4.6	Determinação das taxas de substituição.....	40
4.7	Construção da árvore de valor.....	42
4.8	Procedimentos para o cálculo das avaliações	43

4.9	Análise de sensibilidade.....	44
5	RESULTADO E DISCUSSÃO	46
5.1	Perfil dos respondentes da pesquisa de campo	46
5.2	Análise dos dados.....	47
5.2.1	<i>Análise do PVF 1 - Regularidade.....</i>	<i>48</i>
5.2.2	<i>Análise do PVF 2 - Eficiência.....</i>	<i>50</i>
5.2.3	<i>Análise do PVF 3 – Segurança da carga.....</i>	<i>52</i>
5.2.4	<i>Análise do PVF 4 – Pontualidade</i>	<i>53</i>
5.2.5	<i>Análise do PVF 5 – Modicidade.....</i>	<i>56</i>
5.2.6	<i>Análise do PVF 6 – Atualidade</i>	<i>58</i>
5.2.7	<i>Análise do PVF 7 – Generalidade.....</i>	<i>60</i>
5.2.8	<i>Avaliação Global.....</i>	<i>62</i>
5.3	Aplicação da análise de sensibilidade.....	65
6	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	67
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICES	76
	Apêndice A - Questionário da pesquisa de campo.....	76
	Apêndice B – Respostas ao questionário da pesquisa de campo.....	80
	Apêndice C – Resultados da análise de sensibilidade.....	81

1 INTRODUÇÃO

A cabotagem é uma alternativa eficaz para o transporte de carga, pois oferece maior capacidade, segurança e economia. O Brasil apresenta condições favoráveis à utilização do transporte aquaviário, cujo potencial para navegação é elevado em função das características geográficas do território nacional. Não obstante, o transporte de carga rodoviário predomina no país.

1.1 Considerações iniciais

Quanto à origem do termo cabotagem, são encontradas explicações com diferentes abordagens teóricas. Para Fonseca (2019), uma das explicações para a origem da palavra cabotagem tange o transporte marítimo costeiro de cabo a cabo. Outra justificativa se refere à navegação que costeava o litoral para exploração de terras pelo navegador italiano Sebastião Caboto, no século XVI. Por outro lado, Oliveira (2000) relata que se originou do termo francês *Caboter*, utilizado para a navegação entre cabos e portos do mesmo país.

Este tipo de navegação para o transporte de mercadorias no país não é recente. Teixeira *et al.* (2018, p. 395) enfatizam que “a navegação de cabotagem foi uma das primeiras atividades econômicas do Brasil”. Ela é utilizada há muitos anos em várias partes do mundo.

A utilização de navios para transportar carga apresenta inúmeros benefícios econômicos, ambientais e sociais. A economia é possível pela capacidade de transportar grandes volumes de carga, o menor índice de poluentes emitidos na atmosfera é um fator relevante para a preservação do meio ambiente e, ainda, a possibilidade de redução da quantidade de caminhões nas rodovias, dos congestionamentos nas estradas e dos acidentes de trânsito contribuem para o bem-estar da sociedade.

Bender *et al.* (2021) identificaram que um dos principais motivos para a utilização da cabotagem é a necessidade de economia de distância, pois quanto maior a distância a ser percorrida para transportar a carga este modal fica mais atrativo.

Para a movimentação de mercadorias por uma via navegável que possibilita interligar diversos pontos do país, as EBNs também utilizam a cabotagem para oferecerem serviços de transporte de carga, pois a cabotagem é um “tipo de navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima ou esta e as vias hidroviárias navegáveis” (SILVEIRA JÚNIOR, 2018, p. 13).

A cabotagem é uma alternativa para o transporte de carga que se adapta muito bem às condições geográficas do território brasileiro. A grande extensão territorial com acesso ao mar (litoral com mais de 7.000 km) e a existência de rios navegáveis aproximam o modal da atividade econômica de diversos estados e de grande parte da população que está localizada próxima à costa.

Embora seja um meio de transporte que exige quantidade elevada de investimentos para implantação e operação, como por exemplo, obter navios e mantê-los em condições operativas, além da necessidade de infraestrutura específica, a cabotagem pode oferecer custos menores do que os outros modais quando operada em médias e longas distâncias, devido sua alta capacidade de carga que pode ser transportada de uma única vez.

A contribuição para a redução dos custos está associada aos benefícios alcançados com o baixo consumo de combustível por tonelada transportada bem como 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.

Dias (2012) relata que o transporte de produtos com segurança, inviolabilidade, rapidez e redução de custos é possível com a utilização de caixas resistentes e apropriadas, normalmente de aço, conhecidas como contêiner.

O transporte de contêiner por cabotagem no Brasil cresceu cerca de 15,8%, ao considerar a quantidade de toneladas movimentadas no ano de 2021 (ANTAQ, 2022d). No entanto, é possível perceber que existem alguns fatores determinantes que influenciam a preferência pelo modal rodoviário, que ainda é predominante, fruto de políticas públicas anteriores que o consolidou como principal meio de transporte.

A priorização do transporte rodoviário de cargas no Brasil resulta em alguns problemas logísticos e financeiros. Além do custo com o elevado preço do combustível, depara-se com os pedágios, os excessos de caminhões nas estradas e a necessidade de manutenção destes veículos que circulam por vias cada vez mais precárias.

A redução do trânsito de veículos de grande porte nas estradas do país minimizará diversos problemas que estão associados ao transporte rodoviário, como por exemplo, deterioração da pavimentação das estradas, furtos e roubos de carga, altos índices de acidentes e congestionamentos constantes.

O Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem, chamado de “BR do Mar”, é um exemplo que as políticas públicas atuais têm focado este meio de transporte para torná-lo mais atrativo, equilibrar a matriz de transporte e contribuir para a redução dos custos logísticos e para o crescimento econômico do país (BRASIL, 2022).

Dada à importância e o potencial desse modal para a matriz de transporte do Brasil, crescem os interesses e a demanda pela cabotagem. Entretanto, a sustentabilidade no tempo do desenvolvimento do transporte de carga por cabotagem depende de melhorias na infraestrutura e na promoção da competitividade.

A capacidade de volume de carga que pode ser transportada de uma única vez, com alcance que pode ligar o país de norte a sul, confere a este tipo de transporte diversas vantagens em relação aos outros modais existentes. Logo, transportar maior volume de carga significa maximizar os lucros das empresas e a possibilidade de reduzir o valor do frete para os usuários. Nesta lógica, é interessante para as EBNs serem mais efetivas na prestação do serviço com um transporte eficiente, de qualidade e que ofereça custos menores, para a satisfação dos clientes.

A metodologia utilizada para realizar o presente estudo foi a *Multicriteria Decision Aid* (MCDA), baseada nos pressupostos de Ensslin *et al.* (2001).

1.2 Contextualização

A redução dos custos com transporte, o aumento da segurança e o controle para evitar a emissão de poluentes na atmosfera são características desejáveis que levam diversos países a se interessarem pelo transporte marítimo para a movimentação de carga dentro do país. Não obstante, Brooks *et al.* (2012) explicam que as expectativas de converter os usuários do modal rodoviário para utilizarem a cabotagem não tem sido correspondida, apesar do apoio de alguns governos e as vantagens proporcionadas.

Cabotagem é um tipo de transporte marítimo que permite a movimentação de carga com diversos resultados benéficos em termos econômicos, sociais e ambientais. Nesse contexto, segundo Silveira Júnior (2018), o transporte de carga por esse modal oferece menor custo do frete, maior segurança, maior proteção das cargas contra avarias e menor emissão de poluentes.

Teixeira *et al.* (2018) descrevem que nas proximidades das infraestruturas portuárias se iniciou a ocupação do território brasileiro e nessas localidades se formaram as mais importantes capitais que, dentre outros fatores, contribuíram para o estabelecimento da maior parte da população brasileira próxima ao litoral. Conforme a Empresa de Planejamento e Logística (ONTL, 2021), este fator combinado com a forma geográfica do país foi primordial para o início da atividade comercial por meio da cabotagem. Em contrapartida o crescimento desordenado das cidades onde se instalaram os principais portos dificulta hoje a logística necessária para dar suporte à multimodalidade do presente.

As características naturais da costa marítima brasileira favorecem a cabotagem, tendo em vista que este tipo de navegação é realizado entre os portos ou pontos costeiros do país. Silveira Júnior (2018) esclarece que as dimensões do país apresentam uma extensão de costa marítima navegável com aproximadamente 7.400 km que pode ser somada a cerca de 1.600 km de via navegável pelo Rio Amazonas até Manaus.

Na contratação das EBNs para transportar carga por cabotagem, Miguel e Cunha Júnior (2021) verificaram que existem as opções para entrega ou retirada do contêiner

no porto (porto-a-porto) e a entrega ou coleta no local indicado pelo usuário (porta-a-porta). Esta opção, oferece o transporte rodoviário do produto das dependências do cliente (porta) até o porto e, concretiza o transporte, do porto de destino à porta do cliente. Na modalidade porta-a-porta, são utilizados diferentes meios de transportes de modo a se complementarem.

O transporte pelo modal rodoviário deve ocorrer em conjunto com a cabotagem para entregar ou retirar as mercadorias no porto. Entende-se que nas rotas mais curtas as carretas poderão transportar maior volume em menor tempo proporcionando vantagens ao transportador rodoviário (ONTL, 2021).

A navegação de cabotagem, mesmo considerada um modo de transporte com diversas vantagens, transporta menos de 12% de toda a carga no Brasil. Segundo Silveira Júnior (2018), o custo do transporte aquaviário é menor e os danos ambientais são ínfimos quando comparado aos outros modais existentes.

Vislumbra-se na cabotagem um meio apropriado de transporte e com potencial para expandir e atender as expectativas dos usuários. Com uma infraestrutura portuária apropriada é possível oferecer serviços eficientes com mais agilidade nas operações, menor tempo de deslocamento, oferta perene de rotas regulares e mais qualidade. Dessa forma, o transporte por cabotagem poderá atender as necessidades dos usuários e aumentar o nível de satisfação, além de estimulá-los a utilizarem este meio para transportar carga em maior quantidade e com mais frequência (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

1.3 Formulação do problema

Na maioria dos países, as políticas para cabotagem seguem um regime protecionista (CASACA; LYRIDS, 2018). Tais decisões tornam este meio de transporte muito regulamentado e protegido. Por razões econômicas e estratégicas contrapõe-se ao uso de navios de bandeiras estrangeiras, cuja preocupação está associada à segurança nacional e à proteção da indústria naval doméstica dos concorrentes estrangeiros.

Por outro lado, busca-se aumentar a quantidade de carga transportada e equilibrar o volume total entre os modais existentes. Com os ajustes fomentados, serão reduzidos os congestionamentos nas infraestruturas terrestres e os impactos ambientais e contribuirão para criação de postos de trabalho. Nessa direção, as autoridades estão colaborando para alterar as regulamentações e proporcionar mudanças no regime inerente à cabotagem (BROOKS, 2014).

No Brasil, segundo Teixeira *et al.* (2018), a cabotagem começou a perder espaço para o modal rodoviário após o ano de 1930. Atualmente, o transporte pelas rodovias brasileiras é predominante, o que torna o país dependente majoritariamente de um único modal. Tal dependência é grave em termos logísticos e econômicos, como por exemplo, a greve dos caminhoneiros ocorrida no ano de 2018 que levou a paralisação do transporte rodoviário nacional por 10 dias e interrompeu serviços como fornecimento, distribuição e recebimento de combustíveis, de alimentos e de insumos médicos.

A pequena parcela de participação da cabotagem no transporte brasileiro é reflexo da predominância do modal rodoviário como o principal componente da matriz de transporte do país, pois este tipo de transporte apresenta maior flexibilidade de rota, acessibilidade e menor tempo de atendimento em distâncias curtas. Contudo, essa preferência tem agravado diversos problemas, tais como: os acidentes e os congestionamentos nas rodovias, a poluição ambiental e os elevados custos para manutenção das estradas (MACHADO *et al.*, 2021).

Pesquisas anteriores com os usuários do transporte por cabotagem identificaram que as tarifas eram consideradas elevadas, a oferta de navios era baixa, a burocracia excessiva e havia carência de linhas regulares. Somava-se a estes problemas a precariedade da infraestrutura portuária e dos acessos terrestres aos portos, além da necessidade de manutenção dos canais de acesso e dos berços (CNT, 2013). Em vista do exposto, o estudo realizado procurou responder o seguinte questionamento:

Os usuários da cabotagem brasileira que contratam as EBNs para transportar seus produtos em contêineres estão satisfeitos com os serviços que lhe são prestados?

1.4 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada.

1.5 Objetivos Específicos

Para viabilizar o objetivo geral proposto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o estado da arte da cabotagem no Brasil, com enfoque na infraestrutura portuária;
- Construir um modelo multicritério de avaliação;
- Realizar uma pesquisa de campo junto aos usuários da cabotagem brasileira para identificar a percepção deles sobre os serviços que lhe são oferecidos;
- Tabular os dados da pesquisa com base no modelo multicritério de avaliação desenvolvido; e
- Proceder o cálculo das avaliações e analisar os resultados obtidos.

1.6 Justificativa

O tema proposto justifica-se pela importância de um transporte doméstico de carga containerizada eficiente que possibilite reduzir a quantidade de veículos nas estradas, a poluição atmosférica e os custos associados, bem como proporcionar maior satisfação aos usuários.

Ao considerar que a utilização da cabotagem possa ser ampliada com a demonstração de resultados positivos inerentes aos fatores que levam ao atendimento das necessidades e maior satisfação aos usuários, verifica-se a necessidade de realização de uma pesquisa destinada a avaliar o quão estão satisfeitos os usuários que utilizam esse modal, com a apresentação do grau de satisfação referente aos principais fatores componentes do processo.

A avaliação poderá identificar o quanto os serviços prestados pelas EBNs afetam o nível de satisfação daqueles que utilizam esse segmento de transporte e os pontos

que necessitam de atuação e maior participação do poder público, com incentivos e reformas que estimulem a utilização desse meio de transporte.

O estudo é revestido de importância, pois as empresas e o poder público desejam o aumento da utilização da cabotagem na matriz de transporte nacional. Para tanto, a disponibilização de subsídios que apontem para a viabilidade desse modal, baseados na visão dos usuários, contribuirá para a adoção de medidas corretivas e preventivas e, por conseguinte, prover maior consistência no processo de desenvolvimento.

Identificar que os usuários estão satisfeitos pode levar ao aumento da demanda e fortalecer o transporte por cabotagem, assim como colaborar para a implementação de melhorias. Ao saberem das vantagens, os usuários que utilizam somente o modal rodoviário para transportar cargas poderão migrar para a cabotagem e, ainda, atrair aqueles que desconhecem esse meio de transporte aquaviário. Oferecer transporte eficiente, que garanta qualidade e economia, possibilita fidelizar maior quantidade de usuários e gerar mais valor para o desenvolvimento do país.

Por outro lado, se os usuários estão insatisfeitos, podem existir indícios de que o modal tende ao declínio e necessita de reformas urgentes para aprimorar o sistema logístico, com benefícios e custos balanceados para que correspondam às exigências dos usuários. Os resultados do estudo que apontarem para insatisfação conduzirão à identificação das principais dificuldades.

Espera-se que o estudo venha contribuir para que as EBNs e o poder público vejam as necessidades dos usuários e atuem com responsabilidade para que eles tenham acesso a um serviço de transporte de carga efetivo, como também pensem em alternativas que possam fomentar o desenvolvimento do modal. Ademais, busca-se fazer com que as EBNs possam imprimir melhorias nos serviços oferecidos a partir das conclusões deste trabalho.

2 REVISÃO TEÓRICA

Os eixos abordados neste tópico apresentam de modo sucinto os conceitos e os entendimentos relacionados à navegação de cabotagem e os meios necessários à realização do transporte de carga containerizada por este modal, com ênfase na infraestrutura, os quais fundamentarão as análises e a avaliação.

2.1 Cabotagem – Definição e potencial

Nos termos assentados no inciso IX, do art. 2º, da Lei nº 9.432, de 1997, a cabotagem é definida como “navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores”.

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, 2019). 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).

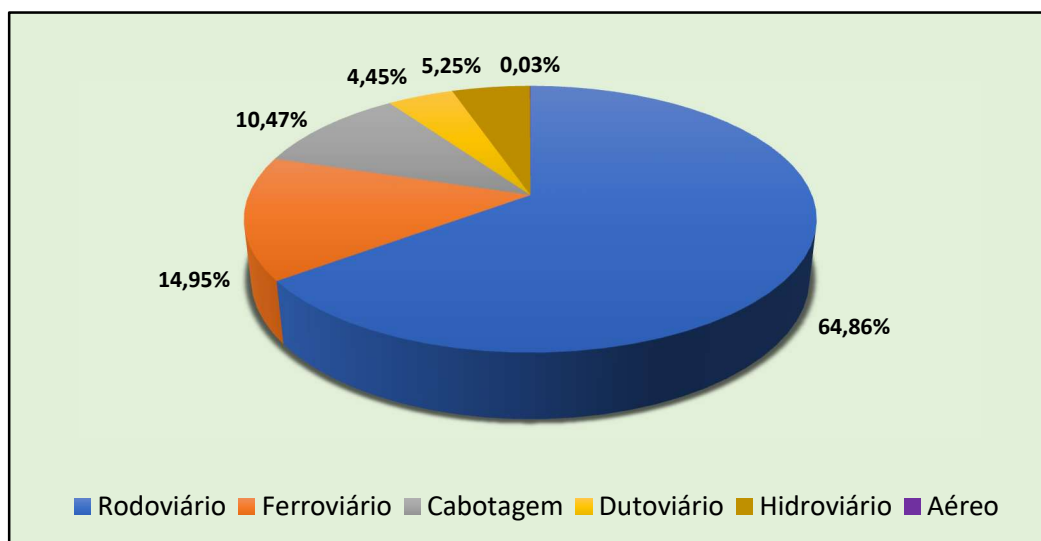
Segundo Silveira e Felipe Júnior (2013), esse modal pode proporcionar maior fluidez na movimentação de mercadorias, a fim de alimentar a cadeia de suprimentos de um país. Com os avanços em prol do setor e o potencial competitivo da cabotagem brasileira, os números atuais de aproveitamento desse meio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

2.2 Matriz de transporte brasileira

Ao tratar dos meios de transporte disponíveis no mercado brasileiro para os serviços de movimentação de pessoas e de carga, é possível se deparar 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 de 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 2019, a matriz de transporte brasileira teve a participação da cabotagem com aproximadamente 12% na movimentação de carga, enquanto o modal rodoviário transportou cerca de 61% (ILOS, 2020). O Gráfico 1 representa a participação dos modais na matriz de transporte brasileira considerando a movimentação de carga e passageiros.

Gráfico 1 – 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.*, 2021).

O relatório de auditoria operacional do TCU (2019, p. 1-2), que objetivou avaliar obstáculos ao desenvolvimento da cabotagem, especifica:

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.

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

De acordo com os resultados verificados 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.

2.3 Portos e Navios – Meios para o transporte aquaviário

Segundo Rodrigue (2020), os portos podem interligar os meios de transporte terrestres e marítimos e são essenciais para a operação de um navio. Neles a embarcação pode realizar a atividade fim, bem como reabastecer com água potável, alimentos e combustível para o próximo percurso. É importante mencionar que o transporte de carga pela via aquaviária é realizado por navios com diferentes capacidades e características peculiares ao tipo de carga transportada que demandam dos portos especificidades compatíveis.

Rodrigue (2020) define os portos como áreas cuja finalidade está voltada para a movimentação, cuidado e comodidade das cargas e passageiros. Na mesma direção, Notteboom *et al.* (2021) relatam que o porto é uma porta para movimentação de mercadorias e pessoas que utilizam o meio aquático. Os portos abrangem o cais, os armazéns, as estruturas de carga e descarga, as estações de embarque e desembarque e a recepção. Neste ponto, os espaços terrestre e marítimo são interligados permitindo o encontro de diferentes meios de transporte.

Cabe salientar que um porto é demandado pelos serviços fornecidos aos navios para carregamento, descarregamento, reabastecimento e reparos (RODRIGUE, 2020). Há de se mencionar a ênfase dada aos portos por Notteboom *et al.* (2021) quanto à agregação de valor às cadeias de transporte e abastecimento pela possibilidade proporcionada para a movimentação de carga.

Os portos são estruturas físicas fundamentais na cadeia logística de transportes e por intermédio deles é possível a operação da cabotagem com carga containerizada. Cabe frisar que eles são considerados estratégicos para o desenvolvimento do comércio (ANTAQ, 2022b).

Fonseca (2019) menciona importantes infraestruturas em operação no Brasil, conhecidas como Portos Organizados e TUPs, que possibilitam o acesso e a utilização dos demais ativos da infraestrutura portuária. Na navegação de cabotagem, eles fazem parte do sistema portuário nacional que é composto por 36 portos públicos organizados e 136 TUPs (CNT, 2022b).

Porto Organizado, segundo Brasil (2013, p. 1), é considerado:

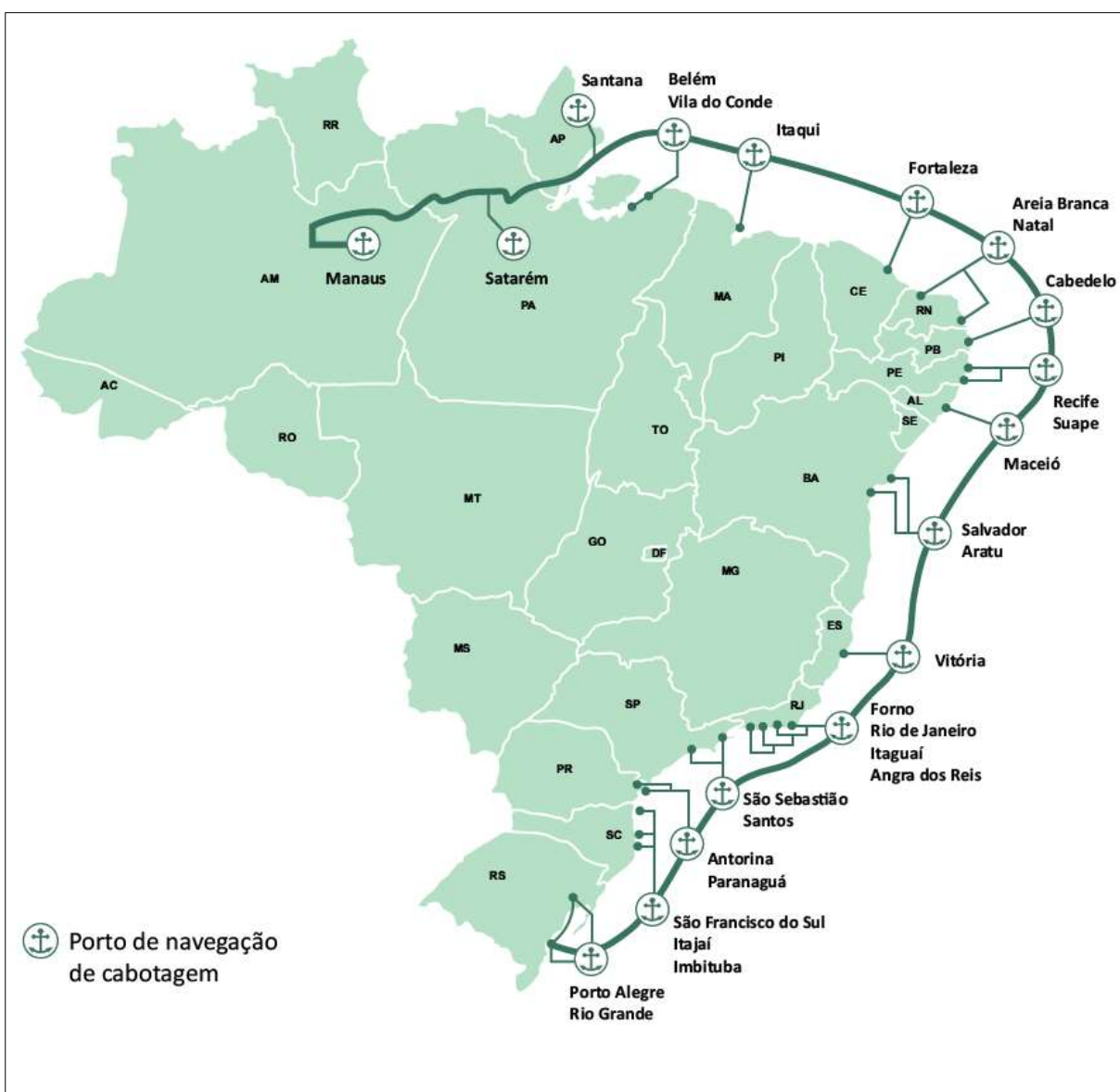
Bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária.

Os TUPs são instalações portuárias que precisam de autorização formalizada por meio de contrato de adesão para serem exploradas (BRASIL, 2013). Estas instalações

são construídas geralmente pelo setor privado e encontram-se fora da área do porto organizado (FONSECA, 2019).

Além dos TUP que atendem a cabotagem, existem portos públicos localizados em diversos estados brasileiros que juntos garantem a operação do modal nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul, como podem ser verificados na Figura 1.

Figura 1 – Portos que recebem navegação de cabotagem no Brasil



Fonte: Boletim de Logística (ONTL, 2021)

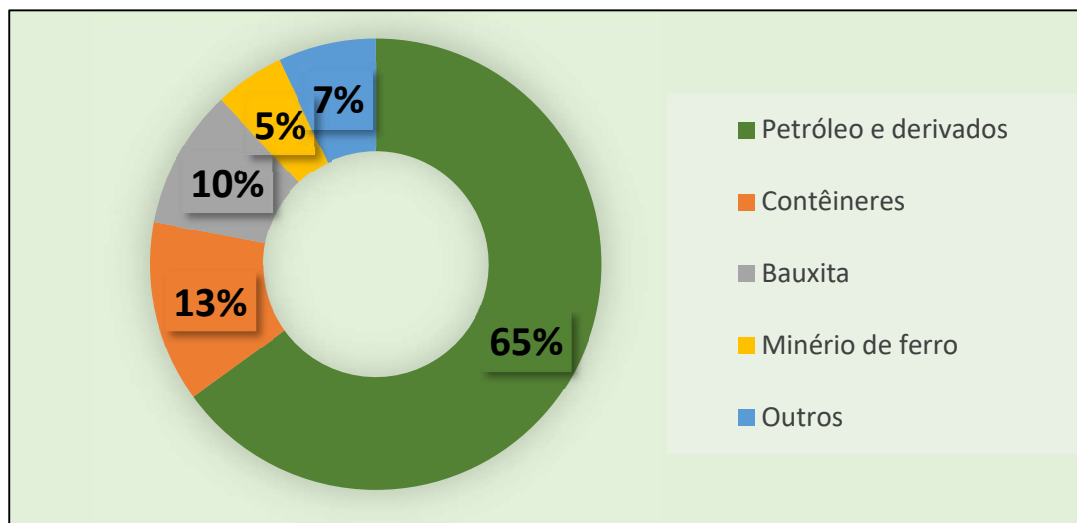
Ressalta-se também a importância dos navios que são meios de transporte que suportam grande capacidade de carga e podem transportá-la por longas distâncias. Dentre os diferentes tipos de embarcações utilizadas para a navegação de cabotagem

no Brasil, estão incluídos os navios de carga geral, graneleiros, petroleiros e porta-contêiner. De acordo com Teixeira *et al.* (2018), até meados do ano de 2017 eram ao todo 197 embarcações e, nessa ocasião, eram 12 porta-contêineres voltados para a cabotagem.

Fonseca (2019) enfatiza que as embarcações utilizadas para a cabotagem no Brasil possuem um tempo de vida médio de 13 anos. Teixeira *et al.* (2018) verificaram um conjunto de navios de diferentes tipos que pertencem à frota de cabotagem e descobriram que 63% das embarcações foram construídas após o ano de 2001. Uma boa parte da frota é considerada nova e dentre os navios porta-contêiner oito foram construídos a partir de 2010. Cabe enfatizar que 21 embarcações porta-contêineres operam com linhas regulares no transporte por cabotagem no Brasil (ANTAQ, 2021b).

2.4 Transporte de carga pela cabotagem

São diversas mercadorias que podem ser transportadas pela navegação de cabotagem (ANTAQ, 2021b). Os produtos transportados que predominam no modal pertencem ao ciclo de produção do petróleo e derivados e do alumínio via bauxita (FONSECA, 2015). No ano de 2021, dos principais produtos movimentados por meio da cabotagem, vide representação no Gráfico 2, os que tiveram participação expressiva foram petróleo e derivados (65%), contêiner (13%) e bauxita (10%) (ANTAQ, 2022d).

Gráfico 2 – Transporte de carga por cabotagem

Fonte: Antaq (2022d)

O Brasil apresentou um crescimento no transporte de produtos pela cabotagem com a movimentação de 288,3 milhões de toneladas de carga no ano de 2021. Contudo, o resultado está aquém da quantidade para tornar-se eficiente (ANTAQ, 2022d). O volume de carga transportada deveria ser de 647,8 milhões de toneladas, consoante Roberto *et al.* (2020) que compararam um conjunto de quinze países nivelados economicamente com o Brasil e identificaram que essa seria a quantidade que refletiria a eficiência do modal.

Notteboom *et al.* (2021) esclarecem que a utilização de contêiner para armazenagem e transporte de mercadorias apresentou vantagens e proporcionou a redução de custos, de danos, do valor do seguro, dos valores das taxas associadas e, ainda, contribuiu com a mobilidade, pois possibilitou a integração e a movimentação por diferentes meios de transporte.

Os contêineres são padronizados e encontrados nas medidas de 20 pés (6,09 metros), chamado de TEU, e de 40 pés (12,18 metros), chamado de FEU. Com a padronização dessas unidades, pode-se dizer que a capacidade de carga de 40 pés corresponde a 2 TEUs (DIAS, 2012).

Os tipos de produtos mais transportados no mercado de contêineres são os artigos feitos de plástico, equipamentos elétricos e eletrônicos, hortaliças, frutas e têxteis

(NOTTEBOOM *et al.*, 2021). A necessidade de transportar diferentes tipos de produtos exige adequação do contêiner para acomodação e preservação da carga. Conforme Dias (2012), os contêineres *reefer* são específicos 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.

A quantidade de contêineres cheios e vazios movimentados no mundo foi de aproximadamente 802 milhões de TEUs em 2019. Em pouco mais de três décadas, tendo como base o período entre 1980 e 2015, ocorreu um aumento no número de contêiner transportado, cuja participação no total de carga movimentada pelos portos, que era em torno de 11%, saltou para cerca de 30% (NOTTEBOOM *et al.*, 2021).

A utilização de contêiner exige alguns cuidados no tocante aos prazos para utilização e devolução. Nesse contexto, o contratante fica sujeito a uma cobrança conhecida por taxa de *demurrage* (sobre-estadia) que é atribuída para a ocasião em que um contêiner é utilizado por um período maior do que o inicialmente acordado. Neste caso, é cobrado um valor diário pelo descumprimento do tempo estipulado para devolução do contêiner (DIAS, 2012).

Existe também um período chamado de *free time* (livre estadia) que se refere comumente ao tempo de aproximadamente 7 dias para utilização do contêiner sem precisar pagar multas, ou seja, é o período livre da *demurrage*. Neste intervalo, é preciso efetuar toda a operação e devolver o contêiner vazio. Em alguns casos esse tempo pode ser negociado e prolongado por 20 ou até 30 dias (DIAS, 2012).

De acordo com a CNT (2022a), a movimentação portuária de carga containerizada por meio da cabotagem, nos portos brasileiros públicos e privados, no período de 2010 a 2021, ultrapassou 280 milhões de toneladas (t), conforme o somatório das quantidades movimentadas nos estados relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 – Movimentação de carga containerizada - período de 2010 a 2021

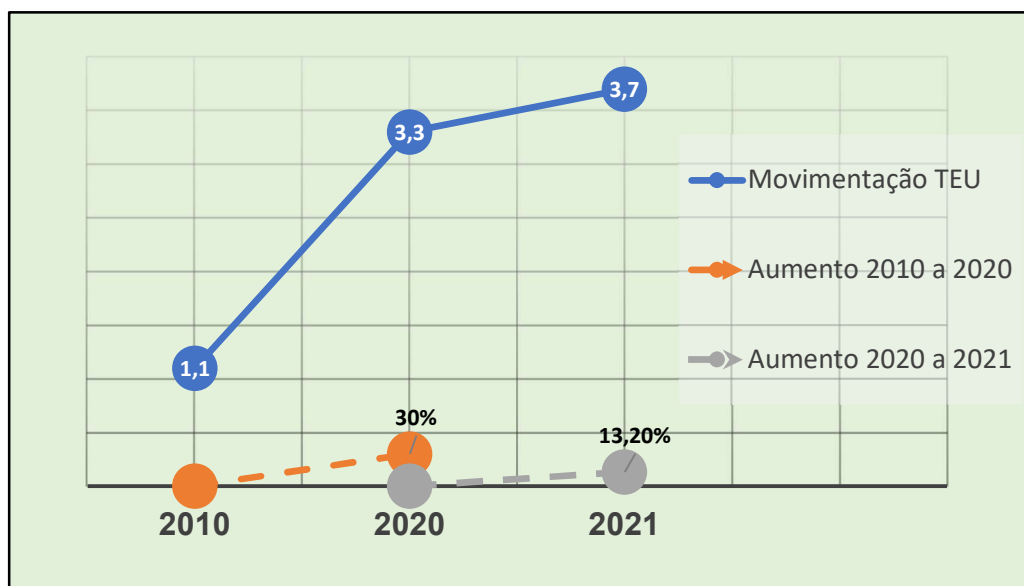
REGIÃO	ESTADO	MOVIMENTAÇÃO (t) POR ESTADO	MOVIMENTAÇÃO (t) POR REGIÃO
Sul	SC	29.346.186	50.431.358
	RS	14.978.799	
	PR	6.106.373	
Sudeste	SP	72.564.186	104.073.439
	RJ	22.096.908	
	ES	9.412.344	
Nordeste	PE	38.394.178	81.317.191
	CE	28.099.216	
	BA	14.095.740	
	RN	111.643	
	MA	550.069	
	AL	66.345	
Norte	AM	41.415.506	44.356.500
	PA	2.938.348	
	AP	2.646	
Movimentação (t) total no Brasil			280.178.487

Fonte: CNT (2022a)

Só em 2021, foram transportados no país mais de 18 milhões de toneladas de carga containerizada pela cabotagem. Em relação ao ano anterior, a quantidade transportada representou um aumento de 16,5% (ANTAQ, 2022c).

A movimentação de contêineres pela cabotagem, em 2010, era de aproximadamente 1,1 milhão de TEUs e, dez anos depois, em 2020, foi de cerca de 3,3 milhões de TEUs. Nessa perspectiva, ao comparar com o resultado apresentado em 2021 de cerca de 3,7 milhões de TEUs, fica evidente no Gráfico 3 o aumento de aproximadamente 13,2% na movimentação em TEU pela cabotagem no último ano (ANTAQ, 2022d).

Gráfico 3 – Movimentação em milhões de TEU pela cabotagem



Fonte: Antaq (2022d)

2.5 Benefícios proporcionados pela cabotagem

Teixeira *et al.*, (2018, p. 423) salientam que “a navegação de cabotagem, comparativamente aos outros modais de transporte, 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).

O valor médio do custo para transportar carga containerizada pela cabotagem é mais vantajoso por apresentar valores menores quando comparado com o transporte por rodovias (ONTL, 2022). No Boletim de logística desenvolvido em 2021 pelo ONTL, foi apontado que o transporte de contêiner realizado pela cabotagem do porto de Suape (PE) até o porto de Santos (SP) apresentou custo médio de aproximadamente cinco vezes menor do que o transporte de carga via rodoviário (ONTL, 2021).

Cabe ressaltar que o transporte de carga pela cabotagem reduz a possibilidade de causar danos às mercadorias, pois o navio não apresenta movimentos bruscos na maior parte do trajeto (MIGUEL; CUNHA JÚNIOR, 2021). Outro fator relevante que proporciona maior confiança na preservação da carga e, conseqüentemente, apresenta baixo índice de avaria, está relacionado com a raridade de acidentes envolvendo a cabotagem (RAMALHO; SANTOS, 2021).

Conforme Ramalho e Santos (2021), o fato de a carga ficar a bordo dentro do contêiner por muito tempo sem contato externo contribui com os baixos índices de roubos e furtos.

Quando se compara a capacidade de carga de um navio com as dos modais ferroviário e rodoviário, confirma-se a potencialidade de transporte de uma embarcação no que se relaciona à quantidade transportada e à economia proporcionada. Apenas um navio que transporta 5.000 toneladas equivale a 72 vagões de 70 toneladas cada um ou 143 carretas de 35 toneladas cada uma (CNT, 2013).

Entre os modais disponíveis para o transporte no Brasil, a economia proporcionada por um navio ficou evidente na pesquisa da CNT (2013). Nesta, é enfatizado que o transporte hidroviário possui a menor relação de consumo de combustível por TKU transportada, pois o consumo médio na cabotagem é de 4 litros, do ferroviário 6 litros

e do rodoviário 15 litros. Verifica-se a eficiência da cabotagem no Quadro 2, em que compara os modais mais utilizados da matriz de transporte brasileira.

Quadro 2 – Indicadores para comparação entre os modais

INDICADORES	MODAIS DE TRANSPORTE		
	CABOTAGEM	FERROVIÁRIO	RODOVIÁRIO
Equivalência para transporte de 5.000 t de carga	1 embarcação de 5.000 t	72 vagões de 70 t cada	143 carretas de 35 t cada
Consumo médio de combustível (litros / tonelada quilômetro útil - TKU)	4 litros	6 litros	15 litros

Fonte: CNT (2013)

2.6 Empresas Brasileiras de Navegação (EBNs)

As EBNs são aquelas autorizadas pelo órgão competente a operarem no transporte aquaviário, com embarcações próprias ou afretadas. Para esse tipo de transporte, são necessários os navios, cuja responsabilidade é do armador, conhecido assim por prestar sua embarcação para a atividade comercial (BRASIL, 2022).

A pessoa ou a empresa que oferece seus navios para prestação de serviços, inclusive para transportar carga, é chamada de armador. Ele pode ter uma frota com navios próprios e afretados para transportar os mais variados tipos de carga com rotas para atracação em vários portos brasileiros (DIAS, 2012).

O transporte de carga containerizada pela cabotagem é possível com a contratação dos serviços dos armadores. No Brasil, existem três armadores que ofertam linhas regulares de cabotagem para o transporte de contêiner: Aliança Navegação e Logística Ltda., Log-In Logística Intermodal S.A e Mercosul Line Navegação e Logística Ltda (FONSECA, 2015).

As EBNs autorizadas podem praticar a cabotagem com seus navios, inclusive com embarcações estrangeiras afretadas por elas. As leis brasileiras referente à cabotagem definem que somente embarcações de bandeira brasileira podem ser

autorizadas a operarem no tráfego doméstico, o que impede as empresas estrangeiras de participarem da cabotagem no Brasil (OLIVEIRA; SÁ PORTO, 2016).

Quanto às hipóteses de afretamento, as empresas habilitadas poderão, com algumas ressalvas, “afretar por tempo embarcações de sua subsidiária integral estrangeira ou de subsidiária integral estrangeira de outra empresa brasileira de navegação para operar a navegação de cabotagem” (BRASIL, 2022, p. 1).

Fretar é alugar uma embarcação, ou seja, conceder o navio mediante uma compensação financeira. Quanto ao afretamento, é a ocasião em que se obtém uma embarcação para si e, desse modo, as EBNs podem expandir a frota de navios e a oferta de serviços (THOMAS, 2021).

A “BR do Mar” permitirá que as EBNs fiquem dispensadas de investir na própria frota de navios, pois estes poderão ser afretados da EBN-i (BRASIL, 2022). Com as medidas propostas, pretende-se aumentar a participação do transporte por cabotagem na matriz logística brasileira de 11% para 30%. Além disso, espera-se o aumento da capacidade da frota em 40%, até 2025 (MINFRA, 2022a).

Thomas (2021) concluiu que apenas as empresas Aliança, Log-in e Mercosul Line concorrem entre si, em virtude das dificuldades impostas para entrada de novas empresas de navegação no mercado brasileiro. A quantidade, a capacidade de transporte de contêiner e o ano de fabricação dos navios voltados para a cabotagem, de cada uma dessas empresas, podem ser verificados no Quadro 3.

Quadro 3 - Frota de navios porta-contêiner para cabotagem no Brasil

DESCRIÇÃO	ALIANÇA	LOG-IN	MERCOSUL LINE
Nome do navio Capacidade (TEU) Ano de Construção	Aliança Leblon 1.740 2005	Log-In Resiliente 2.700 2005	Mercosul Guarani 2.478 2002
	Monte Sarmiento 5.560 2005	Log-In Pantanal 1.700 2007	CMA CGM Fort St. Georges 2.260 2003
	Fernão de Magalhães 3.868	Log-In Jacarandá 2.800	CMA CGM Aristote 1.700

DESCRIÇÃO	ALIANÇA	LOG-IN	MERCOSUL LINE
	2013	2011	2007
	Sebastião Caboto 3.868 2013	Log-In Endurance 2.800 2011	Mercosul Suape 2.478 2008
	Pedro Álvares Cabral 3.868 2013	Log-In Jatobá 2.800 2012	Mercosul Santos 2.478 2008
	Américo Vespúcio 3.868 2013	Log-In Discovery 2.550 2014	Mercosul Itajaí 2.508 2015
	Bartolomeu Dias 4.848 2014	Log-In Polaris 2.700 2019	-
	Vicente Pinzón 4.848 2014	-	-
Quantidade de navios	8	7	6
Idade média da Frota	10,75 anos	10,71 anos	14,83 anos
Capacidade total em TEU	32.468	18.050	13.902

Fonte: Antaq (2022a), complementados com informações disponíveis nos *sites* das empresas de Navegação Aliança, Log-In e Mercosul Line

Como portador de uma maior quantidade de navios e maior capacidade de carga, a empresa Aliança detém a maior participação no total de produtos transportados pela cabotagem. Ela se faz presente com cerca de 60% do transporte, enquanto as outras (Log-In e Mercosul Line), juntas, movimentam 40% (THOMAS, 2021).

A capacidade de carga do navio é importante para que as EBNs definam a quantidade de contêineres que podem ser transportados e evitar o *overbooking*. Segundo Yu (2021), a estratégia de *overbooking* significa que as empresas vendem mais do que a capacidade disponível para se proteger de eventuais cancelamentos do serviço por parte de alguns clientes e ficar com espaços ociosos no navio.

Sabe-se que a oferta e a demanda são fundamentais para o desenvolvimento sustentável do mercado e está associado ao “equilíbrio entre a capacidade de oferta

das EBNs e a demanda por transporte de contêineres na cabotagem” (ANTAQ, 2021b, p. 26).

2.7 Infraestrutura portuária

Todo processo operacional de atracação e desatracação dos navios, embarque e desembarque de pessoas e 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”. Para complementar, Campos Neto *et al.* (2009, p. 8) relata o seguinte:

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 um conjunto de ativos que possibilitam armazenar e movimentar as mercadorias nos portos que são conhecidos por superestrutura portuária. Neste grupo, além dos equipamentos (guindastes e esteiras), estão incluídas as instalações (armazéns) (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

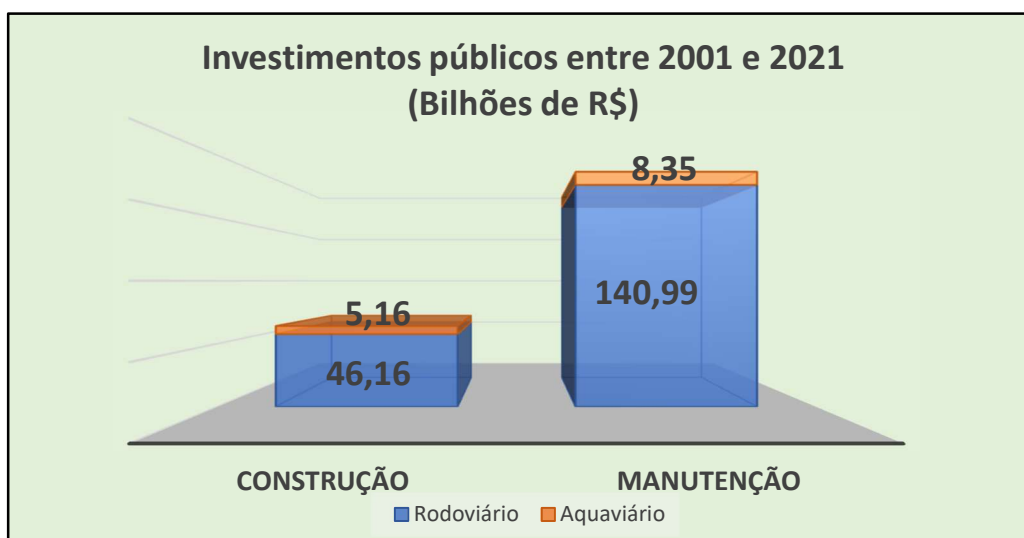
Cabe mencionar que as atividades de um navio porta-contêiner no porto envolvem a movimentação e acondicionamento de contêiner com equipamentos e veículos modernos, como por exemplo, guindaste para colocá-los e retirá-los dos navios (*portêineres*), guindastes para as movimentações nos pátios (*transtêineres*), 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 meios de transporte. Entretanto, são encontrados berços em péssimas condições, dificuldades de acesso aos terminais e necessidades de dragagens dos canais (CNT, 2013).

A indisponibilidade de berços de atracação pode levar os armadores à omissão de portos (*blank sailing*) para evitar prejuízos. A omissão de portos ocorre por decisão do próprio armador que, por razões econômicas ou estratégicas, altera a rota parcialmente ou totalmente e não atraca no porto programado (ROCHA, 2020).

É importante destacar que no Brasil as maiores partes dos investimentos em infraestrutura são direcionadas para o modal rodoviário. De acordo com o estudo da CNT (2021), sobre os investimentos públicos federais em infraestrutura de transporte, é possível perceber a diferença nos valores aportados entre os modais existentes no país. Considerando a soma dos valores correntes entre os anos de 2001 e 2021, para construção foi aplicado R\$46,16 bilhões no rodoviário e R\$5,16 bilhões no aquaviário e para manutenção e adequação o valor destinado ao rodoviário foi de R\$140,99 bilhões e para o aquaviário R\$8,35 bilhões, conforme ilustrado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Investimentos públicos federais em infraestrutura de transporte



Fonte: CNT (2021)

Para as operações de um navio no porto, a profundidade da água do canal e o berço para acomodar os navios de carga são extremamente relevantes. Segundo Rodrigue (2020), um navio de 65.000 toneladas de porte bruto requer profundidade acima de 12 m (40 pés), porém, a maioria dos portos do mundo apresenta profundidade inferior a 10 m e são incapazes de acomodar navios com mais de 200 m de comprimento.

No porto de Manaus, o maior porto flutuante do mundo, a variação no nível de profundidade exerce forte influência na quantidade de navios que podem operar. Nele, a profundidade do canal possibilita operar normalmente com 4 navios simultaneamente, mas por outro lado, no período da cheia do Rio Negro, é possível aumentar para 7 navios (PORTO DE MANAUS, 2022).

O acesso terrestre dos portos também é importante para garantir o acesso a complexos industriais e mercados. Para a distribuição das mercadorias que passam pelos portos, o trânsito de veículo requer meios eficientes como ferrovias e estradas que suportam movimentação intensa de veículos carregados e fluxos livres de congestionamentos (RODRIGUE, 2020).

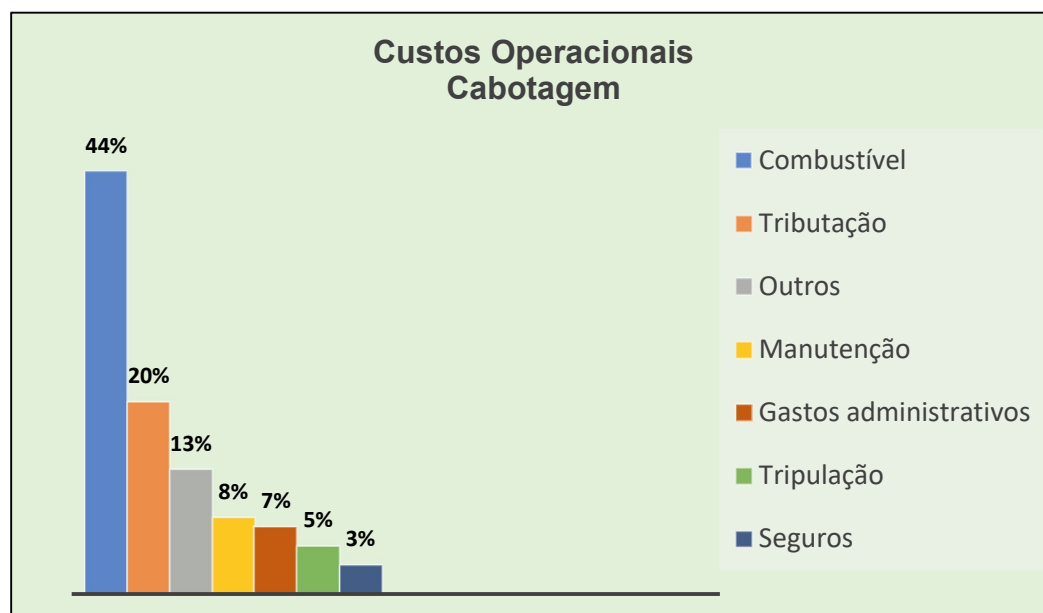
2.8 Principais custos operacionais

São atribuídos custos de diversas naturezas para o transporte de produtos. Nas últimas décadas, de acordo com Notteboom *et al.* (2021), os armadores buscam navios com maior capacidade de carga e com menor consumo de combustível na tentativa de reduzir o custo por TEU.

Para o desenvolvimento econômico é essencial a redução dos custos com transporte. O custo total de um produto no mercado é influenciado pelos custos com frete e diversas taxas que são provenientes do transporte. Diminuir os custos com transporte em 10% resulta no crescimento de 20% do comércio (NOTTEBOOM *et al.*, 2021).

O Preço do combustível marítimo utilizado na cabotagem (*bunker*) é o elemento responsável pela maior parte dos custos operacionais (DIAS, 2012). O combustível e os tributos se destacam entre os fatores que elevam o custo do transporte de mercadorias via cabotagem, conforme demonstrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Custos operacionais da cabotagem



Fonte: Boletim de Logística do ONTL (ONTL, 2021)

2.9 Principais entraves para a cabotagem

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

Alguns entraves foram apontados pela pesquisa realizada pela CNT, publicada em 2013. Nesta, foram relacionados: Burocracia; Infraestrutura; Integração modal; Praticagem e custo da tripulação; Financiamento e renovação da frota naval; e Tributos (CNT, 2013).

Felipe Júnior (2019) complementa que o setor portuário e marítimo brasileiro passou por uma relativa modernização, entretanto permanecem os congestionamentos nos portos, a profundidade reduzida para atracação de navios, o excesso de burocracia e os diferentes valores do ICMS que são cobrados pelos estados.

Verifica-se a falta de incentivo à cabotagem quando se trata do preço do combustível, pois a venda do combustível para a operação de cabotagem é considerada interna e, por isso, fica sujeita a todos os impostos previstos. Por outro lado, a navegação entre

portos brasileiros e estrangeiros (navegação de longo curso) é livre de impostos e de contribuições como a CIDE, Cofins e ICMS por ser considerada exportação (PORTELLA *et al.*, 2021).

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

A maneira para desenvolver o conhecimento sobre determinado fato (método) e o caminho para o entendimento da realidade do fato (metodologia), conforme definido por Zanella (2009), serão pormenorizados nesta parte do trabalho por meio dos seguintes tópicos: Tipo e descrição geral da pesquisa; Caracterização da organização, setor ou área; Caracterização da população e amostra; Caracterização dos instrumentos de pesquisa; e Descrição dos procedimentos de coleta e de análise de dados empregados.

3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa

Cada tipo de pesquisa, de acordo com Zanella (2009, p. 91), “apresenta características próprias, planejamento adequado e uso específico de técnicas de coleta e de análise de dados”.

Em relação a base de dados, foram empregadas no presente estudo fontes primárias e secundárias, uma vez que a pesquisa de campo foi efetuada com a aplicação de um questionário para preenchimento pelos usuários da cabotagem, estruturado com os principais fatores expostos durante as reuniões com especialistas e representantes de instituições ligadas diretamente à cabotagem brasileira. Além do mais, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de adquirir o conhecimento necessário para a análise dos dados (ZANELLA, 2009).

Quanto à natureza, a pesquisa é aplicada, pois teve como motivação a obtenção de informações para a realização da avaliação, a fim de verificar as qualidades e deficiências do setor, fomentar a solução dos problemas apontados pelos usuários e, ainda, contribuir com novas descobertas para novas pesquisas (ZANELLA, 2009).

A classificação da forma de abordagem é considerada mista, haja vista a dimensão qualitativa, pois o entendimento foi delineado a partir das opiniões geradas pelas perspectivas dos respondentes e, também, o fator quantitativo, porque foi utilizado instrumento estatístico para tratamento dos dados com o emprego do *software Hiview3* (ZANELLA, 2009).

Referente aos objetivos da pesquisa, considera-se Descritivo e Exploratório. Este recebeu tal classificação porque a pesquisa bibliográfica contribuiu para que o pesquisador ampliasse os conhecimentos e pudesse explorar a realidade das condições oferecidas aos usuários dos serviços de transporte por cabotagem. Além do mais, é caracterizado descritivo por descrever a metodologia para avaliar o grau de satisfação dos usuários e esmiuçar as características do objeto de pesquisa (ZANELLA, 2009).

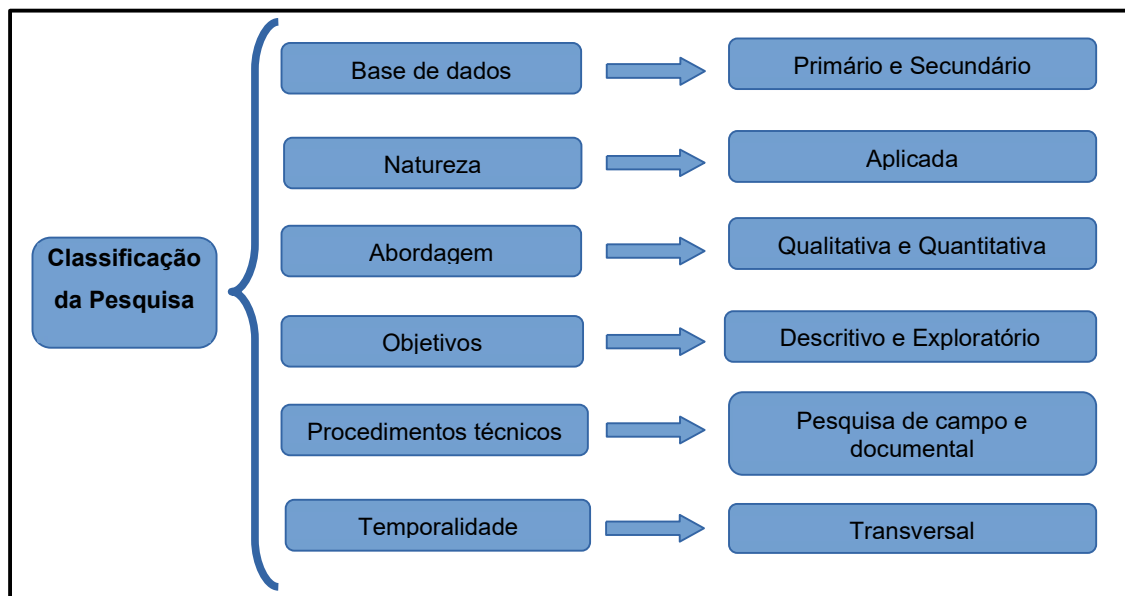
Conforme Zanella (2009), quanto aos procedimentos técnicos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, à luz da literatura científica, referente aos temas que abarcam a navegação de cabotagem e prestação de serviço pelos operadores que dela se utilizam. Depois, foi efetuada uma pesquisa de campo por meio de um questionário.

Quanto aos procedimentos técnicos, foi efetuada uma pesquisa de campo por meio de um questionário. Para complementar os dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, à luz da literatura científica, referente aos temas que abarcam a navegação de cabotagem e prestação de serviço pelos operadores que dela se utilizam (ZANELLA, 2009).

A pesquisa foi realizada nos meses de abril e maio de 2022. Desse modo, a temporalidade caracteriza-se como transversal (ZANELLA, 2009). Neste caso, fica evidente que os dados coletados para as avaliações se referem ao momento pesquisado e não irá comparar resultados de momentos diferentes para identificar o avanço ou regressão ao longo do tempo.

O resumo das informações atinentes aos métodos e às técnicas da pesquisa pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Classificação da pesquisa



Fonte: Autor

3.2 Caracterização do objeto do estudo

O objeto do estudo é composto pelos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada, ou seja, são empresas usuárias da cabotagem que a utilizam para transportar/distribuir seus produtos pelo Brasil, por intermédio de contêineres.

3.3 Participantes da pesquisa

Entende-se que a busca pelo resultado fidedigno da pesquisa será alcançada com as informações dos próprios usuários do transporte de carga em contêiner por cabotagem, em virtude da vivência profissional e da experiência no assunto. Tais conhecimentos, normalmente, estão com os gestores e os profissionais do setor de logística das empresas. Para tanto, esses profissionais de diferentes empresas de variados segmentos, encontrados no Brasil, foram contactados via telefone e *internet*.

3.4 Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa

O presente trabalho se desenvolveu em torno de uma pesquisa qualitativa, cujo instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário elaborado pelo autor, com características desenvolvidas de acordo com os critérios e subcritérios estabelecidos no modelo de avaliação.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, o questionário foi construído com perguntas objetivas para coletar a opinião dos usuários. Foi empregado neste instrumento de obtenção de dados questões de múltipla escolha com uma escala de respostas para assinalar entre as opções excelente, bom, regular, ruim e péssimo, em cada uma das perguntas.

3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Inicialmente, a aplicação do questionário para coletar os dados desejados ocorreu via entrevista por telefone e *internet*. Por estes canais de comunicação foi apresentado o 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 questionário foi redigido no aplicativo de gerenciamento de pesquisas e coleta de informações (*Google Forms*) para que fosse aplicado em campo, com a possibilidade de preenchimento pelos respondentes via *internet*.

A estrutura do questionário apresentou quatro partes, conforme a seguir: a primeira parte estabeleceu o cerne da pesquisa, a finalidade e a responsabilidade; a segunda parte solicitou a identificação dos respondentes; a terceira parte apresentou as perguntas para coletar a percepção dos usuários de acordo com os critérios e subcritérios de avaliação; e a quarta e última parte do questionário disponibilizou a possibilidade de envio dos resultados para os que manifestassem interesse.

De todos os usuários contactados na pesquisa de campo, 21 (vinte e um) respondentes participaram efetivamente. Com as respostas coletadas e extraídas do *Google Forms*, foram inseridas as informações no *software Hiview3*, a fim de mensurar os resultados. Após a coleta das informações, tabulação e quantificação, foram efetuadas as análises dos dados pelo autor, fundamentado em informações obtidas na própria pesquisa de campo e conhecimentos adquiridos na pesquisa bibliográfica.

O questionário utilizado para captação dos dados, após o preenchimento pelos respondentes, encontra-se no Apêndice A e as respostas obtidas por meio do questionário preenchido estão sintetizadas em forma de planilha no Apêndice B.

4 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO

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.

Os métodos multicritérios 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 e 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 também 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 para análises *ex post* (GOMES, 2007).

Para avaliar o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada, desenvolveu-se 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. Uma equipe de especialistas em cabotagem colaborou com a construção do modelo de avaliação e, para tanto, foram seguidas sete fases para a estruturação: Definição do rótulo; Identificação dos atores; Identificação dos elementos de avaliação; Construção dos descritores; Determinação da função de valor; Definição das taxas de substituição; e Construção da árvore de valor.

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

4.1 Definição do rótulo

Considerando que o objetivo do estudo foi avaliar o quanto satisfeitos estão os usuários do transporte de carga por cabotagem com os serviços que lhe são prestados pelos operadores desse segmento de transporte e o intuito é contribuir para a melhoria de performance deste modal, o rótulo definido para o modelo foi: **avaliação do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada.**

4.2 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 contratam as EBNs 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** – o autor do presente trabalho, que domina a técnica e as ferramentas para subtrair dos Decisores as informações necessárias para a construção do modelo de avaliação.

Foram convidados para compor a equipe de Decisores os seguintes especialistas em cabotagem:

- Um Gestor da SNPTA 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 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.

4.3 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 EPA; ii) construção de Mapas Cognitivos; e iii) identificação dos PVFs.

Os EPA constituem o passo inicial para se chegar aos mapas cognitivos. Estes, por sua vez, propiciam a identificação dos PVFs que, em última análise, são o objetivo maior desta etapa. Os PVFs encabeçam os eixos básicos de avaliação, na qualidade de critérios e correspondem aos aspectos considerados pelos Decisores como essenciais para o processo de avaliação, ou seja, são os pontos principais que comporão o escopo maior do modelo de avaliação.

Para a identificação dos EPA, foram realizadas entrevistas/sessões de *brainstorms* com os decisores para captar as suas percepções sobre o tema em análise. Os dados levantados foram tabulados e tratados, culminando em uma proposta preliminar que foi submetida aos Decisores e devidamente aprovada.

Os EPA, após refinados, deram origem aos eixos básicos de avaliação, os quais 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 PVEs, passando a integrar a estrutura básica do modelo de avaliação.

A estrutura do modelo de avaliação foi finalizada junto a equipe de especialistas em cabotagem, que utilizou como base de apoio a Resolução nº 62, de 2021, da Antaq. Após o desmembramento dos critérios (PVFs) em subcritérios (PVEs), ficou assim definida:

PVF 1 – Regularidade:

- PVE 1.1 – Disponibilidade de rotas;
- PVE 1.2 – Frequência de operação das rotas;
- PVE 1.3 – Serviço de coleta e entrega das mercadorias (serviço porta-a-porta); e
- 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; e
- PVE 2.4 – Cumprimento dos contratos.

PVF 3 – Segurança da carga:

- PVE 3.1 – Segurança da carga contra roubos e furtos; e
- 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*); e
- 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; e
- PVE 6.3 – Facilidade de faturamento.

PVF 7 – Generalidade:

- PVE 7.1 – Tratamento isonômico dos usuários pelas empresas de navegação; e
- PVE 7.2 – Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo.

4.4 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. No presente estudo, como todos os critérios (PVFs) foram desmembrados em subcritérios (PVEs), foram definidos Descritores somente para estes.

No presente estudo, 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 de desempenho melhor possível e o nível menos atrativo correspondente à ação com o pior desempenho. Para os PVEs do modelo de avaliação foi definido descritor único, com base na escala *Likert*, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Descritores dos critérios de avaliação

Nível de impacto	Descrição
N5	Excelente
N4	Bom
N3	Regular
N2	Ruim
N1	Péssimo

Fonte: Autor

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

4.5 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 ao decisor que expresse qualitativamente, por meio de uma escala ordinal semântica (com palavras),

a intensidade de preferência de um nível de impacto em relação a outro (QUIRINO, 2002).

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

O procedimento adotado consiste, segundo 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*, como demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 – Escala ordinal semântica utilizada pelo *Macbeth*

Descrição	Escala
Diferença de atratividade extrema	Extrema
Diferença de atratividade muito forte	Muito forte
Diferença de atratividade forte	Forte
Diferença de atratividade moderada	Moderada
Diferença de atratividade fraca	Fraca
Diferença de atratividade muito fraca	Muito fraca
Nenhuma diferença de atratividade	Nula

Fonte: *Macbeth*

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.

A título de exemplo, mostra-se na Figura 3 a tela do *Macbeth* com a matriz semântica relativa à determinação da função de valor do PVE 5.1 – Valor do frete. A função de valor está indicada na coluna *Current scale*.

Figura 3 – Função de valor do PVE 5.1 – Valor do frete

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

Consistent judgements

Legend (from top to bottom): extreme, v. strong, strong, moderate, weak, very weak, no.

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.

4.6 Determinação 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), 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.

Para definição das taxas de substituição, seguiram-se os seguintes passos:

Passo 1: ordenação dos critérios por ordem de prioridade, de acordo com o juízo de valor dos Decisores, atribuindo-se nota 100 para o primeiro colocado e pontuando-se

os demais critérios de acordo com a prioridade de cada um em relação ao primeiro colocado, como demonstrado no Quadro 6.

Quadro 6 – Ordenação dos PVFs

PVF	Discriminação	Pontuação
PVF 5	Modicidade	100
PVF 2	Eficiência	78
PVF 4	Pontualidade	78
PVF 1	Regularidade	68
PVF 7	Generalidade	58
PVF 3	Segurança da carga	58
PVF 6	Atualidade	50
Total		490

Fonte: Autor

Passo 2: cálculo das taxas de substituição, a partir da determinação da contribuição percentual de cada critério, calculada de acordo com a sistemática apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – Taxas de substituição dos PVFs

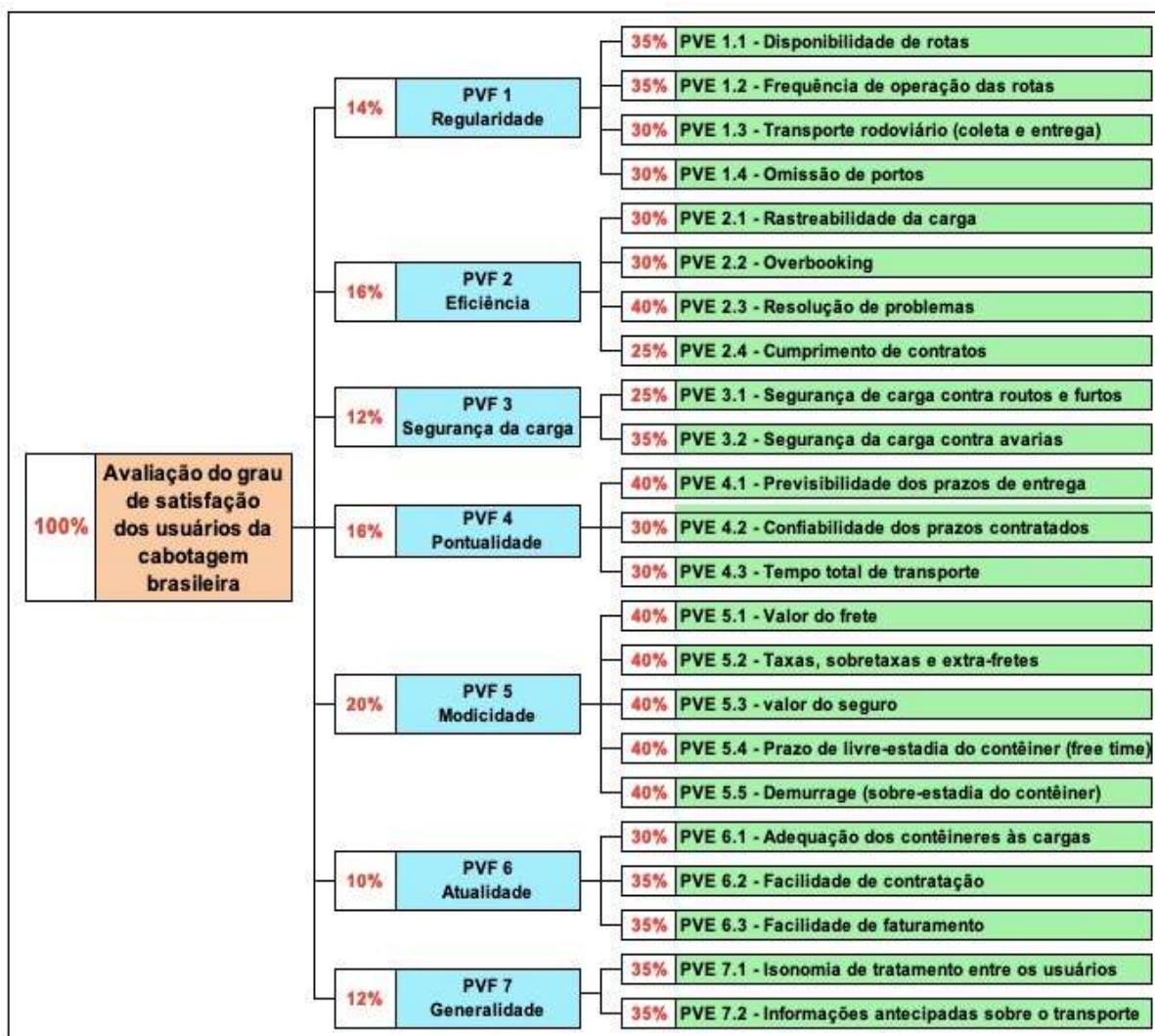
PVF	Discriminação	Cálculo do valor percentual	Taxa de substituição
PVF 5	Modicidade	$100/490 \times 100 = 20,40\%$	20%
PVF 2	Eficiência	$78/490 \times 100 = 15,91\%$	16%
PVF 4	Pontualidade	$78/490 \times 100 = 15,91\%$	16%
PVF 1	Regularidade	$68/490 \times 100 = 13,88\%$	14%
PVF 7	Generalidade	$58/490 \times 100 = 11,83\%$	12%
PVF 3	Segurança da carga	$58/490 \times 100 = 11,83\%$	12%
PVF 6	Atualidade	$50/490 \times 100 = 10,20\%$	10%

Fonte: Autor

4.7 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, apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Árvore de valor



Fonte: Autor

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

4.8 Procedimentos para o cálculo das avaliações

Considerando que o objeto final do presente estudo consiste em estruturar um modelo de avaliação para auferir o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira, o qual foi discutido nos itens anteriores, apresenta-se, a seguir, os procedimentos a serem adotados para a transformação das avaliações qualitativas (fruto da pesquisa de campo) em uma avaliação quantitativa global que expresse, de forma numérica, numa escala de zero a dez, o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada, com a qualidade e presteza dos serviços que lhes são oferecidos.

O tratamento dos dados da pesquisa foi efetuado pelo *software Hiview3*, por meio do qual foi possível determinar as avaliações dos critérios (avaliações parciais) com base no modelo de avaliação definido e, a partir destas avaliações, calculou-se a avaliação global, por meio das fórmulas de agregação aditiva constantes das equações apresentadas a seguir (adaptadas de Ensslin *et al.*, 2001):

a) Equação para o 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; e
- **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 1 ($1 > p_i > 0$ para $i =$ ao número de subcritérios do PVF).

b) Equação para o cálculo da avaliação global:

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

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); e
- **$n = 7$** (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 1 ($1 > p_i > 0$ 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*, se calcular as avaliações dos critérios (PVFs) e global (nota final) que, em última análise, se constituirá no indicativo da avaliação a que se pretende.

No que tange ao cálculo das avaliações dos critérios, o procedimento adotado é semelhante ao indicado acima, ou seja, corresponde à média ponderada das avaliações dos subcritérios. Estes, por sua vez, têm suas avaliações calculadas diretamente pelo *Hiview3*, a partir das funções de valor imputadas às respostas dos questionários da pesquisa de campo.

4.9 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 a realização da pesquisa de campo e o devido tratamento dos dados com base no modelo de avaliação desenvolvido.

A análise de sensibilidade possibilita verificar se uma pequena alteração na taxa de substituição impactará no resultado global (SILVEIRA JÚNIOR, 2018). Para realização da análise de sensibilidade do modelo, é necessário efetuar uma variação na taxa de substituição de cada critério e verificar o impacto ocorrido nas avaliações das ações potenciais (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A robustez do modelo é comprovada quando pequenas variações na taxa de substituição dos critérios não afetam significativamente a avaliação global. Por outro lado, uma ocorrência significativa aponta para a necessidade de rever o modelo (ENSSLIN *et al.*, 2001; SILVEIRA JÚNIOR, 2018).

Quando o peso de um critério é alterado, as demais taxas de substituição dos critérios restantes precisam ser ajustadas para que o total não se altere e permaneça com o valor de 100%. Nesse contexto, o ajuste dos demais critérios é efetuado pela fórmula sugerida por Ensslin *et al.* (2001) demonstrada a seguir:

$$pn' = \frac{pn \cdot (1 - pi')}{(1 - pi)} \quad [3]$$

Onde:

- pi = taxa de substituição (peso) original do critério i ;
- pi' = taxa de substituição (peso) modificada do critério i ;
- pn = taxa de substituição (peso) original do critério n ; e
- pn' = taxa de substituição (peso) modificada do critério n .

A análise de sensibilidade do modelo de avaliação será realizada com base na variação das taxas de substituição dos critérios (PVFs) em 10% para mais e para menos, conforme proposto por Ensslin *et al.* (2001), a fim de verificar o impacto que causará no resultado global. No subitem 5.3, será demonstrada a aplicação desta análise.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de abril e maio de 2022, via entrevista por telefone e internet. Por estes canais de comunicação foi apresentado um questionário com intuito de coletar os dados necessários ao estudo, junto aos representantes das 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 construído após aprovação dos Decisores, perante o exposto no item 4.

Com os dados obtidos na pesquisa de campo e com o modelo de avaliação definido, foram tabulados e tratados os dados, calculadas as avaliações dos critérios e global e efetuada a análise de sensibilidade. Para tanto, este item será dividido em três partes: Perfil dos respondentes da pesquisa de campo; Análise dos dados; e Aplicação da análise de sensibilidade.

5.1 Perfil dos respondentes da pesquisa de campo

A segunda parte do questionário da pesquisa de campo possibilitou a identificação dos respondentes de forma não obrigatória (opcional). Nesta parte, foi solicitada a identificação do respondente com as seguintes perguntas: nome, empresa em que trabalha e cargo ocupado.

A pesquisa de campo alcançou a participação de 21 (vinte e um) respondentes das empresas usuárias da cabotagem que a utilizam para transportar suas cargas em contêiner.

Os respondentes pertencem às empresas encontradas nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, cujos estados de localização das empresas são: Amazonas, Ceará, Paraíba, Paraná, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Dessa forma, a pesquisa conseguiu abranger os usuários de todas as regiões que são atendidas pela cabotagem, pois pelo menos um respondente de cada uma dessas regiões preencheu o questionário aplicado na pesquisa de campo.

Dentre os respondentes, 13 (treze) informaram os cargos ocupados na empresa. No campo específico, foram preenchidos os seguintes cargos: Analista de logística (quatro), Auxiliar de logística (dois), Faturista (um), Gerente comercial (dois), Gerente de logística (um), Gestor de logística (um), Operador de logística (um) e Supervisor de logística (um).

5.2 Análise dos dados

Todas as respostas coletadas na pesquisa de campo foram tabuladas e tratadas com o *software Hiview3* com base no modelo de avaliação. Após os devidos cálculos, foram encontrados os resultados das avaliações dos critérios, subcritérios e global, compilados e demonstrados no Quadro 8.

Quadro 8 – Resultados das avaliações dos critérios, subcritérios e global

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	Avaliação dos PVEs	Pesos dos PVEs	Avaliação dos PVEs	Avaliação Global
PVF 1	1.1	7,1	40%	6,4	6,0
	1.2	6,9	30%		
	1.3	5,8	20%		
	1.4	3,6	10%		
PVF 2	2.1	6,3	25%	5,9	
	2.2	4,8	10%		
	2.3	5,4	25%		
	2.4	6,3	40%		
PVF 3	3.1	8,3	60%	7,7	
	3.2	6,8	40%		
PVF 4	4.1	6,2	30%	6,0	
	4.2	5,8	50%		
	4.3	6,2	20%		
PVF 5	5.1	5,2	40%	4,7	
	5.2	3,1	20%		
	5.3	6,3	15%		
	5.4	5,1	15%		
	5.5	2,7	10%		
PVF 6	6.1	7,5	15%	6,6	
	6.2	5,8	50%		
	6.3	7,3	35%		
PVF 7	7.1	5,6	20%	6,0	
	7.2	6,1	80%		

Fonte: Autor

A análise dos resultados será feita por PVF e, ao final, discutir-se-á sobre a avaliação global.

5.2.1 Análise do PVF 1 - Regularidade

Para prestação de serviço 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, 2021a).

Este critério (PVF 1) foi dividido em quatro subcritérios (PVEs) avaliados com as notas conforme a seguir:

- 1.1 – Disponibilidade de rotas - nota 7,1;
- 1.2 – Frequência de operação das rotas - nota 6,9;
- 1.3 – Prestação do serviço de transporte rodoviário porta-a-porta - nota 5,8; e
- 1.4 – Omissão de portos - nota 3,6.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 40%, 30%, 20% e 10%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 6,4, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 9 ilustra o resultado da avaliação do PVF 1 – Regularidade.

Quadro 9 – Avaliação do PVF 1 – Regularidade

PVF (Critério)	PVF 1			
	1.1	1.2	1.3	1.4
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6
Pesos dos PVEs	40%	30%	20%	10%
Avaliação do PVF	6,4			

Fonte: Autor

A nota 7,1 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 rota disponível para os usuários.

Quanto à Frequência de operação das rotas (PVE 1.2), a avaliação 6,9 foi mediana em relação às demais notas do critério. Destarte, verifica-se que é necessário aumentar essa frequência, pois ela não é suficiente para os usuários. Para tal intuito, entende-se que são necessárias mais embarcações operando nas rotas mais demandadas pelos usuários e maior potencial de atendimento dos portos para receber maior quantidade de navios.

Isto posto, é essencial que as EBNs operem com maior frequência em todas as possíveis rotas do Brasil. Deve-se garantir o atendimento da demanda, em especial no norte do país, onde 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 a pontuação 5,8. A partir desta pontuação, conclui-se 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 muito importante observada pelos clientes do serviço de cabotagem. Destarte, é fundamental realizar este serviço de forma satisfatória e torná-lo uma vantagem competitiva diante dos outros modais.

A Omissão de portos (PVE 1.4), com a nota 3,6, obteve o pior resultado do critério Regularidade e demonstra que esse contratempo gera um elevado nível de insatisfação aos usuários. Ao tratar dos fatos que podem levar à omissão de portos, por questões financeiras e estratégicas, de acordo com Rocha (2020), 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.

5.2.2 Análise do PVF 2 - Eficiência

A eficiência é caracterizada 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, 2021a).

À vista disso, este critério (PVF 2) foi decomposto em quatro subcritérios (PVEs) que permitem observar a percepção dos usuários da cabotagem a respeito da eficiência dos serviços que lhe são ofertados. Tais PVEs foram distribuídos e avaliados com as seguintes notas:

- 2.1 - Rastreabilidade da carga - nota 6,3;
- 2.2 - *Overbooking* - nota 4,8;
- 2.3 - Resolução de problemas - nota 5,4; e
- 2.4 - Cumprimento dos contratos - nota 6,3.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 25%, 10%, 25% e 40%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 5,9, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 10 exibe o resultado da avaliação do PVF 2 – Eficiência.

Quadro 10 – Avaliação do PVF 2 – Eficiência

PVF (Critério)	PVF 2			
PVEs (Subcritérios)	2.1	2.2	2.3	2.4
Avaliação dos PVEs	6,3	4,8	5,4	6,3
Pesos dos PVEs	25%	10%	25%	40%
Avaliação do PVF	5,9			

Fonte: Autor

Este PVF obteve o segundo menor resultado, em comparação com os demais critérios, com a nota 5,9, em uma escala de 0 a 10. Entre os subcritérios deste PVF está a prática da empresa vender mais do que pode atender (sobre venda), chamada de *Overbooking*, destacada no PVE 2.2. Este PVE obteve a avaliação mais baixa deste PVF, com nota igual a 4,8.

Alguns contêineres deixam de ser embarcados por falta de espaço, característica do *overbooking*, pois os armadores estão contratando mais cargas do que podem transportar em seus navios.

A Rastreabilidade da carga (PVE 2.1) e o Cumprimento dos contratos (PVE 2.4) obtiveram as mesmas avaliações, cujas notas foram iguais a 6,3, consideradas relativamente boas, em uma escala de 0 a 10. Por meio desse resultado, apesar do nível satisfatório, percebe-se a necessidade de aprimorar esses serviços.

No que diz respeito à Rastreabilidade da carga, Stanton *et al.* (2003) concluíram que os ofertantes do serviço de cabotagem deveriam priorizar melhorias como escolta com GPS e atendimento ao consumidor em tempo real.

O PVE 2.3, que trata da Resolução de problemas, também apresentou nota baixa, haja vista que a nota, em uma escala de 0 a 10, foi igual a 5,4. Nota-se que o nível de satisfação com este serviço aponta para necessidade de correções, visto que os problemas devem ser resolvidos ou ao menos minimizados para que o usuário não seja prejudicado.

A avaliação do PVF 2 apresentou baixo nível de eficiência para transportar carga containerizada por cabotagem. Para melhorar os resultados desse critério, os armadores de cabotagem precisam revisar e ajustar os serviços apontados. Ao demonstrar comprometimento com os contratos, melhorar o atendimento para resolução dos problemas, ser eficaz na rastreabilidade das cargas e abandonar a prática de *overbooking*, demonstrará maior eficiência e proporcionará maior satisfação aos usuários.

5.2.3 Análise do PVF 3 – Segurança da carga

Para a prestação de serviço adequado pelos transportadores de carga por cabotagem e agentes intermediários, são necessários procedimentos para minimizar as perdas, danos, extravios de cargas ou desperdícios (ANTAQ, 2021a).

Os procedimentos supracitados são fundamentais para garantir a Segurança da carga, representada pelo PVF 3. Este critério foi dividido em dois subcritérios (PVEs) distribuídos e avaliados conforme as seguintes notas:

- 3.1 – Segurança da carga contra roubos e furtos - nota 8,3; e
- 3.2 – Segurança da carga contra avarias - nota 6,8.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 60% e 40%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 7,7, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 11 divulga o resultado da avaliação do PVF 3 – Segurança da carga.

Quadro 11 – Avaliação do PVF 3 – Segurança da carga

PVF (Critério)	PVF 3	
PVEs (Subcritérios)	3.1	3.2
Avaliação dos PVEs	8,3	6,8
Pesos dos PVEs	60%	40%
Avaliação do PVF	7,7	

Fonte: Autor

Um dos atrativos que o transporte de carga containerizada por cabotagem proporciona é a segurança da carga. Esta vantagem minimiza as perdas e aumenta a chance de escolha do modal pelos usuários. De acordo com Fachinello e Nascimento (2008), os acidentes, roubos e furtos dificilmente ocorrem na navegação de cabotagem.

Neste critério, a Segurança da carga contra roubos e furtos (PVE 3.1) foi avaliada com a nota 8,3 que é considerada alta quando comparada às notas alcançadas pelos demais PVEs. O resultado demonstra que a insegurança vivida pelos transportadores

de carga e usuários, atualmente, pode ser contornada com a utilização da cabotagem.

A cabotagem oferece um menor tempo de exposição da carga transportada quando comparado com o modal rodoviário. Esse fator é primordial para a segurança, pois dificulta os roubos e furtos, ou seja, 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 6,8. Tendo em vista a capacidade que o setor dispõe para prover este serviço com eficácia, considera-se que a nota não foi boa, o que indica necessidade de correção e melhorias no manuseio e armazenamento da carga. 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.

5.2.4 Análise do PVF 4 – Pontualidade

Este PVF abarca os aspectos intrínsecos ao tempo da efetiva movimentação das mercadorias transportadas em contêiner por meio da cabotagem. A pontualidade se resume na prestação dos serviços mediante o cumprimento dos prazos, fixados ou estimados (ANTAQ, 2021a).

A Pontualidade (PVF 4) foi desmembrada em três subcritérios (PVEs) distribuídos e avaliados com as notas a seguir:

- 4.1 – Previsibilidade dos prazos de entrega - nota 6,2;
- 4.2 – Confiabilidade dos prazos contratados - nota 5,8; e
- 4.3 – Tempo total do transporte - nota 6,2.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 30%, 50% e 20%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 6,0, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 12 revela o resultado da avaliação do PVF 4 - Pontualidade.

Quadro 12 – Avaliação do PVF 4 – Pontualidade

PVF (Critério)	PVF 4		
PVEs (Subcritérios)	4.1	4.2	4.3
Avaliação dos PVEs	6,2	5,8	6,2
Pesos dos PVEs	30%	50%	20%
Avaliação do PVF	6,0		

Fonte: Autor

As notas demonstram a fragilidade dos serviços prestados em relação a pontualidade. Algumas causas que podem provocar atrasos na entrega e maior tempo de transporte são os processos burocráticos excessivos e a limitação da capacidade operativa apresentada pelos portos.

Diversos fatores podem influenciar na Previsibilidade dos prazos de entrega (PVE 4.1). Miguel e Cunha Júnior (2021) ressaltam que 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).

O resultado auferido pela avaliação aponta para a necessidade de alinhamento, sobretudo no que se refere à Confiabilidade dos prazos contratados (PVE 4.2), que foi avaliado com a menor nota entre os PVEs do critério.

Para os usuários da cabotagem, é importante ter acesso à prestação de serviços que ofereçam menores custos e menor tempo de entrega, com a previsão e a confiabilidade desejada. Brooks *et al.* (2012) elencaram que os principais componentes da confiabilidade se referem ao 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 meio 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 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 e 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 chegar ao destino.

Dependendo do porto de origem, o tempo de transporte porto-a-porto pode ser maior pela falta de linhas diretas, pois nem sempre é possível transportar carga diretamente para o terminal portuário de destino. Bender *et al.* (2021) verificaram que o porto de Rio Grande (RS) não possui ligação direta com o porto de Itaguaí (RJ), Vitória (ES), Vila do Conde (PA) e Manaus (AM). Para concretizar a movimentação 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) para melhorar a performance das interconexões entre os modais.

Os ajustes nos obstáculos mencionados são relevantes para 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. Deste modo, não pode haver espaço para custos originados por ineficiência da infraestrutura portuária ou por não estar preparado para atender à demanda, em tempo hábil.

5.2.5 Análise do PVF 5 – Modicidade

De acordo com a Antaq (2021a), a Modicidade é caracterizada 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 deste critério (PVF 5) foi formada com a divisão em cinco subcritérios (PVFs). Estes, foram distribuídos e avaliados com as notas apresentadas a seguir:

- 5.1 – Adequação do valor do frete - nota 5,2;
- 5.2 – Adequação da cobrança de taxas, sobretaxas e extra frete - nota 3,1;
- 5.3 – Valor do seguro - nota 6,3;
- 5.4 – Prazo de livre estadia do contêiner no porto, *free time* - nota 5,1; e
- 5.5 – Valor cobrado pela sobre estadia do contêiner no porto, *demurrage* - nota 2,7.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 40%, 20%, 15%, 15% e 10%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 4,7, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 13 exhibe o resultado da avaliação do PVF 5 - Modicidade.

Quadro 13 – Avaliação do PVF 5 – Modicidade

PVF (Critério)	PVF 5				
PVEs (Subcritérios)	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
Avaliação dos PVEs	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7
Pesos dos PVEs	40%	20%	15%	15%	10%
Avaliação do PVF	4,7				

Fonte: Autor

O resultado deste critério (PVF 5) representa a pior avaliação de todos os PVFs do estudo. Cabe salientar que o PVE 5.5 apresentou a nota 2,7, que foi a mais baixa dentre todos os subcritérios analisados, seguido do PVE 5.2 que obteve nota 3,1. Além de tudo, as pontuações dos PVEs 5.1, 5.3 e 5.4 também foram baixas, o que contribuiu para que o PVF 5 ficasse com o menor resultado da avaliação.

A nota 5,2 alcançada na avaliação da Adequação do valor do frete (PVE 5.1) evidencia que existe insatisfação dos usuários em relação aos valores cobrados. Vale destacar que a alta carga tributária que é imposta ao transporte por cabotagem, no que diz respeito aos tributos sobre o valor do frete, bem como taxas sobre a carga transportada, representa uma das principais barreiras ao desenvolvimento deste modal (CNT, 2013).

A possibilidade de reduzir os custos é outro fator que torna o transporte de carga pela cabotagem desejado, 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 por cabotagem.

A redução dos preços cobrados pelas empresas para a prestação dos serviços também poderia aumentar o volume de carga transportada. A diminuição dos preços aumentaria o volume transportado em aproximadamente 10%, no entanto, as empresas querem lucros imediatos e não renunciam parte da rentabilidade (STANTON *et al.*, 2003).

Conforme supracitado, 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 a cobrança de taxas, sobretaxas e extra frete e com o valor cobrado pela sobre estadia do contêiner (*demurrage*). Esta, é uma taxa cobrada quando o prazo estipulado em contrato para permanência do contêiner no porto (*free time*) é ultrapassado (ASSIS *et al.*, 2021).

As taxas cobradas além do frete provocam aumento nos preços finais e, por conseguinte, do custo logístico. Tais cobranças, influenciam no resultado da escolha do modal para transportar a carga e inibem o aumento da atratividade da cabotagem.

Quanto ao Valor do seguro (PVE 5.3), a nota 6,3 foi a maior de todos os subcritérios deste PVF, tendo em vista que uma das principais vantagens da cabotagem se refere ao baixo valor do seguro, em comparação aos outros modais de transporte (LOPES, 2015).

Por fim, com a nota 5,1, o Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*) (PVE 5.4) foi considerado pelos usuários um serviço que oferece um prazo muito curto. Este serviço corresponde ao prazo estipulado em contrato para armazenagem do contêiner no porto, sem a cobrança de estadia. A solução pode ser encontrada por intermédio de acordos entre as partes envolvidas para extensão deste prazo.

Dado o exposto, as notas apontam que a maior insatisfação dos usuários no transporte de carga por cabotagem se refere ao valor da *demurrage* seguida da cobrança de taxas, sobretaxas e extra frete. Nessa direção, percebe-se que as cobranças mencionadas devem ser revistas e ajustadas. Além disso, torna-se essencial verificar as possibilidades de flexibilização dos prazos estipulados para a devolução do contêiner.

5.2.6 Análise do PVF 6 – Atualidade

A atualidade envolve uma constante modernização das técnicas, das embarcações e dos equipamentos e a capacitação e treinamento dos funcionários garantindo a melhoria e expansão do serviço (ANTAQ, 2021a).

Em vista disso, este critério (PVF 6) foi decomposto em três subcritérios (PVEs), que foram distribuídos e avaliados conforme as seguintes notas:

- 6.1 – Adequação dos contêineres - nota 7,5;
- 6.2 – Facilidade de contratação do serviço de transporte por cabotagem - nota 5,8; e
- 6.3 – Facilidade de faturamento - nota 7,3.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 15%, 50% e 35%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 6,6, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 14 apresenta o resultado da avaliação do PVF 6 - Atualidade.

Quadro 14 – Avaliação do PVF 6 – Atualidade

PVF (Critério)	PVF 6		
PVEs (Subcritérios)	6.1	6.2	3.3
Avaliação dos PVEs	7,5	5,8	7,3
Pesos dos PVEs	15%	50%	35%
Avaliação do PVF	6,6		

Fonte: Autor

O resultado demonstra a necessidade de ajustes para facilitar a contratação do serviço e o processo de faturamento. Outrossim, a carga a ser transportada precisa ser distribuída em contêineres adequados (PVE 6.1), que apesar da nota 7,5, o resultado indica que ainda existem erros de adequação que podem ser causados pela indisponibilidade de contêiner para determinada carga.

A especificidade do produto exige um contêiner apropriado para acomodação, preservação e transporte. Para atender estes fatores em todos os portos de operação, as empresas necessitam disponibilizá-los, e às vezes é necessário transportá-los vazios para as regiões que não dispõem. De acordo com Dias (2012), as medidas dos contêineres são padronizadas e existem vários tipos de contêiner para transporte de uma variedade de carga, a fim de atender as necessidades dos usuários.

A facilidade de contratação (PVE 6.2) obteve a menor nota do critério, nota 5,8. O resultado indica que os usuários enfrentam dificuldades para contratar o serviço para transportar carga containerizada. Tal fato reforça a importância de manter atualizado os equipamentos e as técnicas utilizadas no processo de contratação e capacitar os funcionários para melhorar a qualidade do serviço prestado. Segundo Rodrigues *et al.* (2017), são necessários novos modos de capacitação e investimentos em tecnologia, a fim de agregar valor aos serviços das empresas.

Quanto à Facilidade de faturamento (PVE 6.3), conclui-se que este serviço ainda precisa de mais atenção, agilidade e qualidade. Entretanto, considera-se um bom serviço, tendo em vista a nota 7,3. É possível minimizar os problemas com a modernização dos equipamentos, com programas de treinamentos e de capacitação dos funcionários, pois, sabe-se que é um serviço que depende e está relacionado diretamente com o setor administrativo da empresa a ser contratada.

Conforme as notas alcançadas pelos subcritérios deste PVF, conclui-se que estes serviços ainda carecem de acertos e é fundamental atualizá-los. Novos sistemas demandam mudanças de equipamentos e treinamento diferenciado para os funcionários. Nesse contexto, é necessário que os processos garantam economia e eficiência dos serviços fornecidos, de modo a evitar atrasos, ações errôneas e omissões de seus funcionários (DIAS, 2012).

5.2.7 Análise do PVF 7 – Generalidade

A generalidade é apresentada pela Resolução nº 62, de 2021, da Antaq, como uma condição para a prestação de serviço de forma que a oferta seja assegurada a todos os usuários, com isonomia.

Para observar tal condição, a Generalidade (PVF 7) foi desmembrada em dois subcritérios (PVEs) distribuídos e avaliados com as notas a seguir:

- 7.1 - Isonomia entre os usuários - nota 5,6; e
- 7.2 - Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo -

nota 6,1.

Os pesos dos PVEs deste critério foram os seguintes: 20% e 80%, respectivamente. A avaliação deste PVF obteve a nota 6,0, correspondente à média ponderada dos PVEs que o compõem. O Quadro 15 ilustra o resultado da avaliação do PVF 7 – Generalidade.

Quadro 15 – Avaliação do PVF 7 – Generalidade

PVF (Critério)	PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	5,6	6,1
Pesos dos PVEs	20%	80%
Avaliação do PVF	6,0	

Fonte: Autor

A Isonomia (PVF 7.1) obteve nota 5,6, o que indica uma relativa indignação dos usuários quanto ao tratamento igualitário entre eles. O resultado demonstra que existe diferença de tratamento entre grandes e pequenas empresas. Os privilégios e preferências proporcionados a uma parcela dos usuários podem resultar no descontentamento e afastamento daqueles que são prejudicados.

Até mesmo as operações pelos navios de transporte por cabotagem podem ser dificultadas, em alguns aspectos, pela falta de isonomia quando comparado à navegação de longo curso. O primeiro motivo é que alguns portos dão preferência à navegação de longo curso para atracação e, o segundo, diz respeito aos preços diferentes do óleo combustível que sai mais caro para a navegação de cabotagem, conforme revelado por Rohm (2022). Desta forma, os navios com cargas provenientes de outros países (internacionais) recebem um tratamento diferenciado, visto que apresentam maior valor transportado, com cargas de alto valor agregado (CNT, 2013).

No que se refere à prestação de informações, o baixo nível de eficácia na prestação de informação sobre o serviço de transporte contribui para a descontinuidade do uso do modal, conforme 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 para maior informatização, a fim de auxiliar na prestação de informações de forma clara e precisa, tais como informações a respeito dos prazos e das taxas cobradas.

Posto isso, destaca-se que a prestação de informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo (PVE 7.2) apresentou nota igual a 6,1. Este resultado indica necessidade de melhorar os serviços para manter o usuário sempre informado. O descontentamento pode estar atrelado à falta de um sistema eficiente de informação das empresas ou às falhas dos canais de comunicação existentes que são disponibilizados aos usuários.

É fundamental uma relação harmônica entre as empresas de navegação e os usuários por intermédio de canais de comunicação eficientes que proporcionem rapidez nas informações. Os clientes precisam de informações antecipadas e desejam estar inteirados do serviço oferecido, como por exemplo, os prazos, os pedidos e o acompanhamento do transporte (CNT, 2013).

5.2.8 Avaliação Global

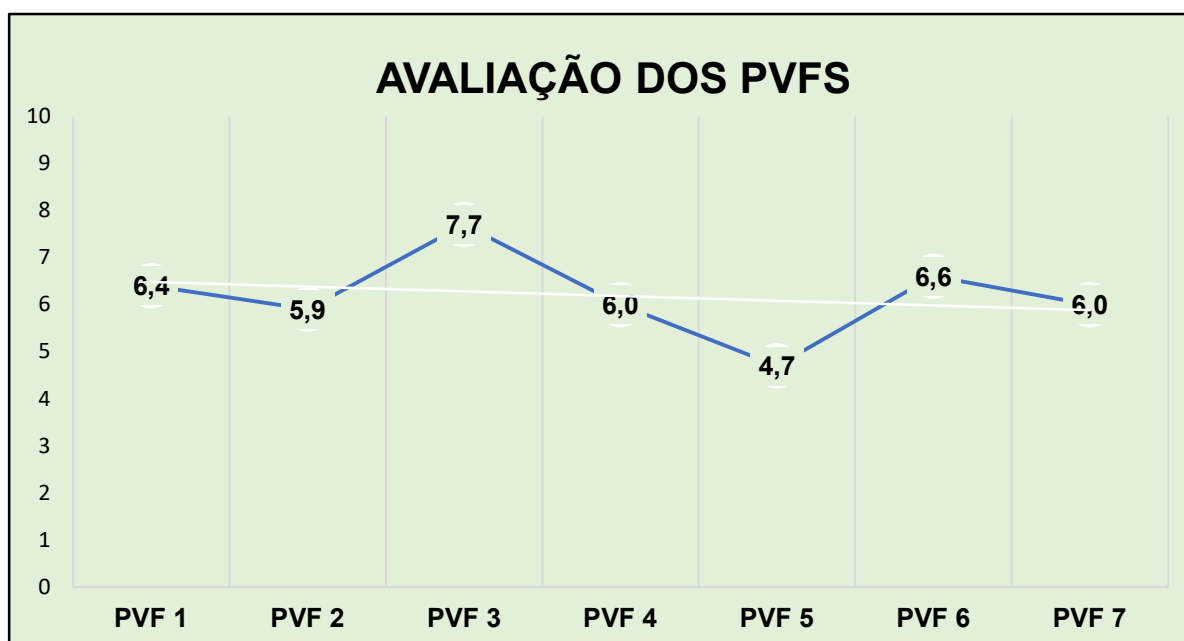
A nota 6,0, apurada na avaliação global, é uma nota regular, considerada satisfatória, mas ainda pode melhorar tendo em vista o potencial do modal para transportar carga containerizada. O resultado foi alcançado com a média ponderada das avaliações dos critérios (PVFs), conforme demonstrado no Quadro 16.

Quadro 16 – Avaliações e pesos dos critérios e avaliação global

DISCRIMINAÇÃO	PONTUAÇÕES E PESOS						
PVFs (Critérios)	PVF1	PVF2	PVF3	PVF4	PVF5	PVF6	PVF7
Avaliação dos PVFs	6,4	5,9	7,7	6,0	4,7	6,6	6,0
Pesos dos PVFs	14%	16%	12%	16%	20%	10%	12%
Avaliação Global	6,0						

Fonte: Autor

Percebe-se que os resultados das avaliações dos critérios se encontram próximo a média 6,0, numa escala entre 0 e 10. Apenas dois, dos sete critérios, apresentaram resultados deslocados da média. Nesta ocasião, chama-se a atenção para o PVF 3 com a nota 7,7, e o PVF 5 com a nota 4,7, que correspondem, respectivamente, à Segurança da carga e à Modicidade. O Gráfico 6 demonstra os resultados de cada PVF e enfatiza a linearidade das notas da maioria dos PVFs analisados.

Gráfico 6 – Avaliação dos critérios (PVFs)

Fonte: Autor

A segurança da carga é uma característica que se sobressai no modal e a realização

de um transporte seguro é essencial para os transportadores de carga containerizada pela cabotagem e os usuários. Miguel e Cunha Júnior (2021) esclarecem que a carga fica exposta apenas durante o trajeto para o porto, ou seja, depois de ser alocada dentro do contêiner a segurança é fortalecida.

Algumas desvantagens também são encontradas nesse modo de transporte. Nesse sentido, além do descontentamento com a existência da *demurrage*, a cobrança referente às taxas, sobretaxas e extra frete foi pontuada com nota que demonstra demasiada insatisfação dos usuários. Os valores são elevados e não apresentam equilíbrio entre os custos da prestação dos serviços e os benefícios oferecidos aos usuários.

A omissão de portos também não é bem-vista pelos usuários e é preciso combater tal prática e evitar transtornos por meio de intensificação da fiscalização, pelos órgãos responsáveis, para que as empresas cumpram as escalas. A decisão do armador pelo cancelamento da atracação do navio em determinado porto, de modo que altere em parte ou totalmente a rota definida, prejudica os usuários e afeta a logística de suprimentos do país. Além do mais, é necessário investimentos para ampliar o número de berços de atracação destinados à cabotagem para que não ocorra a desistência por não haver disponibilidade no porto.

É necessário fortalecer os incentivos para, junto às iniciativas existentes de enfrentamento das dificuldades do setor, estimular a concorrência, aumentar a oferta e modernizar os meios. Teixeira *et al.* (2018, p. 427) esclarecem que é necessário “melhorar o embarque e o desembarque de mercadorias de modo que se agilize o processo de transporte por cabotagem, reduzindo o tempo demandado no deslocamento da carga entre a origem e destino”.

A nota Global denota que a escolha do transporte de carga containerizada pela cabotagem é uma boa opção, porém necessita de ajustes. A avaliação mostrou que existem vários fatores que não satisfazem as expectativas dos usuários e que as EBNs precisam corrigir alguns procedimentos e métodos utilizados na prestação de serviços para ser eficiente, garantir a qualidade e aumentar o nível de satisfação dos usuários.

Para melhorar a performance desse modal, é essencial desenvolver mecanismos para prover maior flexibilidade e dinamismo. Conforme Brasil (2022), fomenta-se a entrada de novas empresas e, nesta perspectiva, é esperado um aumento na quantidade de navios voltados para a cabotagem e no número de contêineres transportados. Ao facilitar o processo para o fluxo de produtos entre os portos, proverá maior rapidez e expansão da atividade.

Soma-se às necessidades, a importância dos investimentos pelo poder público para disponibilização de uma infraestrutura portuária adequada que fomente a ampliação da capacidade de transporte e a redução dos custos.

5.3 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 4.9, 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 verificar se uma pequena alteração na taxa de substituição provocaria uma alteração significativa na avaliação global. Os resultados individuais da análise de sensibilidade podem ser verificados no Apêndice C.

Em todas as modificações das taxas de substituição dos critérios, as alterações nas notas da avaliação global foram mínimas, variando de 0,01% a 0,57%, conforme demonstrado no Quadro 17.

Quadro 17 – 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: Autor

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

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

O estudo alcançou os objetivos propostos, visto que foi aplicado um modelo multicritério capaz de avaliar quantitativamente o grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira do segmento de carga containerizada a partir das percepções qualitativas. Com a participação de especialistas e representantes de instituições ligadas diretamente à cabotagem brasileira, foi possível construir um modelo de avaliação consistente e que transmita credibilidade.

Com base no modelo estruturado, foi construído um questionário que subsidiou a pesquisa de campo, cujas respostas foram tabuladas e depois tratadas no *software Hiview3* e, em seguida, foram calculadas as avaliações dos critérios e global. Dessa forma, obteve-se os resultados que foram analisados com o conhecimento adquirido pela pesquisa bibliográfica.

A avaliação global atingiu a nota 6,0 que corresponde à média ponderada dos sete critérios avaliados. As notas alcançadas em cada critério oscilaram entre 4,7 e 7,7 e demonstram que há uma percepção satisfatória dos usuários da cabotagem na maioria dos aspectos analisados. Embora nenhum resultado tenha sido excelente, cabe salientar que nenhum critério apresentou nota considerada péssima, o que poderia remeter para a inviabilidade de utilização desse modal.

Com relação às avaliações parciais, o critério Regularidade foi avaliado com a nota 6,4. A boa nota reflete que a disponibilidade de rotas operadas com frequência e o uso do transporte rodoviário porta-a-porta atendem bem os usuários. Entretanto, neste critério, a omissão de portos corresponde ao fator que traz mais preocupação e insatisfação aos usuários.

O critério Eficiência foi avaliado com a nota 5,9, considerada uma nota regular. Foi verificado que este critério demonstra bom desempenho no cumprimento dos contratos, mas precisa aprimorar os procedimentos operacionais que evitam desaparecimentos da carga, além de erradicar a prática de *overbooking* para atender melhor às necessidades do usuário. A nota recebida demonstra que este inconveniente (*overbooking*), que afeta os usuários, é uma prática recorrente das

empresas de cabotagem e gera demasiada insatisfação.

O critério Segurança da carga ficou com a nota 7,7, sendo o critério com a melhor avaliação. Os procedimentos utilizados para garantir a segurança da carga contra roubos e furtos são excelentes, como também, apresentam bons resultados na segurança contra danos.

A avaliação do critério Pontualidade alcançou a nota 6,0. Entende-se que é uma nota satisfatória, porém demonstra que existem algumas dificuldades para as empresas cumprirem os prazos. Tais falhas deixam os usuários receosos, ou seja, eles já não acreditam fielmente nos prazos estimados para o transporte.

O critério Modicidade foi avaliado com a nota 4,7 e ficou caracterizado como o critério que recebeu a pior avaliação. Apesar da nota, considera-se aceitável, haja vista os demais benefícios oferecidos pelo modal. 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 objeto de maior insatisfação e que a adoção de preços, fretes, taxas e sobretaxas precisa ser revisada para a atratividade do modal.

A nota da avaliação do critério Atualidade foi 6,6 que é considerada boa. Foi destacada pela possibilidade de transportar diversos tipos de carga em contêineres adequados, embora necessite de ajustes para facilitar a contratação do serviço e o processo de faturamento. Dessa forma, verifica-se pelo bom resultado da avaliação que as empresas se preocupam com a modernização das técnicas, das embarcações e dos equipamentos e que os funcionários são capacitados.

Por fim, o critério Generalidade foi avaliado com a nota 6,0 e corresponde à aceitação dos usuários. No que se refere à isonomia na prestação de serviço pela empresa, embora exista uma certa indignação, a oferta é assegurada a grande parte dos clientes. Soma-se a esta característica as informações antecipadas sobre o serviço de transporte que são oferecidas de modo satisfatório.

Ressalta-se, em última análise, que o estudo apurou que o transporte de carga por

cabotagem é satisfatório para os usuários do segmento de carga containerizada. Conquanto a maioria dos aspectos analisados carece de ajuste para oferecer melhores condições aos usuários deste modo de transporte.

Para acompanhar o processo de desenvolvimento e melhoria 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 demonstrar a evolução do grau de satisfação dos usuários da cabotagem brasileira.

REFERÊNCIAS

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Resolução nº 62, de 30 de novembro de 2021. *Lex*: Diário Oficial da União: seção 1, edição 225, Brasília, DF: ANTAQ, p. 90. 2021a.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. *Boletim aquaviário, 4º Trimestre de 2021*. Brasília, DF: ANTAQ, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/antaaq/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antaaq-1/Boletim_Aquaviario_4_T_2021.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. *Navegação marítima por empresa*. Brasília, DF: ANTAQ, 2022a. Disponível em: <https://web3.antaq.gov.br/Portal/Frota/ConsultarFrotaPorEmpresa.aspx>. Acesso em: 22 abr. 2022.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. *Revista panorama aquaviário*. Brasília, DF: ANTAQ, 2022b. Disponível em: <https://nuvem.antaq.gov.br/index.php/s/KqZk1R8XJLaORaP>. Acesso em: 18 mai. 2022.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. *Estatístico aquaviário 2.1.4*. Brasília, DF: ANTAQ, 2022c. Disponível em: <http://ea.antaq.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantaq%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>. Acesso em: 06 set. 2022.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Desempenho portuário 2021. *Anuário estatístico*. Brasília, DF: ANTAQ, 2022d. Disponível em: <https://www.gov.br/antaaq/pt-br/noticias/2022/setor-portuario-movimenta-1-2-bilhao-de-toneladas-de-cargas-em-2021/anuario-2021-vf-003.pdf/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

ALIANÇA – Aliança Navegação e Logística LTDA. *Frota de navios*. Disponível em: <https://www.alianca.com.br/frota>. Acesso em 22 abr. 2022.

ARAÚJO, A. S.; CRUZ, C. M. S.; BARRETO, J. M.; CRUZ, K. A; GERIBELLO, R. S.; AMARANTE, M. S. Modais de transporte no Brasil. *Revista Pesquisa e Ação*, v. 5, n. 2, p. 1-27, 2019.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. *ABNT NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração*. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. *ABNT NBR 6024: Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. *ABNT NBR 6027: Informação e documentação - Sumário - Apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2.ed., 2012.

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. *ABNT NBR 14724. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 3.ed.,

2011.

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

BENDER, L. E.; URIARTE, A. M. L.; TAPIA, R. J. 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, 2021.

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

BOUYSSOU, D. Some remarks on the notion of compensation in MCDM. *European Journal of Operational Research*, n. 26, p. 150-160, 1986.

BRASIL. Lei nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 6, p. 467-474, 09 jan. 1997.

BRASIL. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 150, n. 106-A, p. 1-8, 05 Jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 14.301, de 7 de janeiro de 2022. Institui o programa de estímulo ao transporte por cabotagem (BR do Mar). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 160, n. 5-A, p. 1-6, 07 jan. 2022.

BROOKS, M. R.; PUCKETT, S. M.; HENSHER, D. A.; SAMMONS, A. Understanding mode choice decisions: A study of Australian freight shippers. *Maritime Economics & Logistics*, v. 14, n. 3, p. 274-299, 2012. DOI: 10.1057/mel.2012.8.

BROOKS, M. R. The changing regulation of coastal shipping in Australia. *Ocean Development & International Law*, v. 45, n. 1, p. 67-83, jan. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00908320.2014.867191>.

CADORE, K. R.; RECK, P.; FISCHER, A. 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., 2019.

CAMPOS NETO, C. A. S.; PÊGO FILHO, B.; ROMMINGER, A. E.; FERREIRA, I. M.; VASCONCELOS, L. F. S. *Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e os investimentos do PAC: mapeamento Ipea de obras portuárias*. Brasília: IPEA, 2009.

CASACA, A. C. P.; LYRIDIS, D V. Protectionist vs liberalised maritime cabotage policies: a review. *Maritime Business Review*, v. 3, n. 3, p. 210-242, 31 out. 2018. Emerald. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/mabr-03-2018-0011>.

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

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

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

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

DIAS, M. A. P. *Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal*. São Paulo: Atlas, 2012.

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

ESPECIALISTAS EM LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN. *Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos*. Rio de Janeiro: ILOS, 2020. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>. Acesso em 19 ago. 2022.

FELIPE JÚNIOR, N. F. A dinâmica recente do transporte marítimo de cabotagem e longo curso no Brasil. *Revista Transporte y Territorio*, n. 20, p. 33-65, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.34096/rtt.i20.6383>.

FONSECA, R. O. The cabotage in Brazil. *Mercator*, v. 14, n. 01, p. 21-46, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4215/rm2015.1401.0002>.

FONSECA, R. O. A navegação de cabotagem no Brasil: uma análise geográfica da conjuntura do modal no início do século XXI. *Revista Transporte y Territorio*, n. 20, p. 6, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.34096/rtt.i20.6382>.

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

GOMES, L. F. A. M. *Teoria da decisão*. (Coleção debates em Administração). São Paulo: Thomson Learning, 2007.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. John Wiley, New York, 1976.

KEENEY, R. L. *Value focused-thinking: a path to creative decision-making*. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. *Decision with multiple objectives, preferences and value tradeoffs*. Cambridge: University Press, 1993.

LOG-IN – Log-In Logística Intermodal S.A. *Capacidade marítima*. Disponível em: <https://www.loginlogistica.com.br/infraestrutura>. Acesso em 22 abr. 2022.

MACHADO, M. F.; SOUTO, S. M. M.; CARVALHO, S. A. Navegação de cabotagem no Brasil e seus desafios na matriz de transportes. *Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review*, v. 1, n. 2, p. 123-144, 2021.

MERCOSUL LINE – Mercosul Line Navegação e Logística Ltda. *Navios*. Disponível em: <https://www.mercosul-line.com.br/institucional/navios>. Acesso em 22 abr. 2022.

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

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. *BR do Mar: sancionada lei que institui programa de incentivo à cabotagem no Brasil*. Brasília: MINFRA, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/2022/01/br-do-mar-sancionada-lei-que-institui-programa-de-incentivo-a-cabotagem-no-brasil>. Acesso em: 22 abr. 2022.

NOTTEBOOM, T.; PALLIS, A.; RODRIGUE, J. *Port economics, management and policy*. New York: Routledge, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780429318184>.

OLIVEIRA, C. T. *Modernização dos portos*. 3.ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

OLIVEIRA, A. L. R.; SÁ PORTO, P. C. C. Serviços de cabotagem no Brasil: principais vantagens e desafios atuais. *Revista Espacios*, v. 37, n. 08, p.11, 2016.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. *Boletim de logística - cabotagem: a importância para o transporte brasileiro e as medidas de estímulo do BR do Mar*. Brasília: ONTL, 2021. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/publicacoes/boletins-de-logistica/>. Acesso em: 19 ago. 2022.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. *Simulador de custo de transporte*. Brasília: ONTL, 2022. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/aplicacoes/simulador-de-custo-de-transporte/>. Acesso em: 02 mai. 2022.

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

PORTO DE MANAUS. *Terminal de carga - infraestrutura*. Porto de Manaus, 2022.

Disponível em: <https://www.portodemanaus.com.br/?pagina=infra-estrutura>. Acesso em: 05 mar. 2022.

QUIRINO, M. G. *Incorporação das relações de subordinação na matriz de ordenação - Roberts em MCDA quando os axiomas de assimetria e de transitividade negativa são violados*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

RAMALHO, M. M.; SANTOS, T. A. 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, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jmse9090959>.

ROBERTO, E. G.; MATOS, F. J.; GAVIÃO, L. O.; KOSTIN, S. 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, 2020. DOI: [10.19177/reen.v13e22020238-267](https://doi.org/10.19177/reen.v13e22020238-267).

ROCHA, A. Blank Sailing requer cuidados com o seguro de transporte internacional. *Editora Roncarati*. 2020. Disponível em: <https://www.editoraroncarati.com.br/v2/Artigos-e-Noticias/Artigos-e-Noticias/Blank-Sailing-requer-cuidados-com-o-seguro-de-transporte-internacional.html>. Acesso em: 02 set. 2022.

RODRIGUE, J. P. *The geography of transport systems*. 5.ed. New York: Routledge, 2020.

RODRIGUES, K. R.; FERREIRA, C. G.; MURTA, A. L. S.; MURTA, M. P. A. A dicotomia portuária brasileira e a carência por sistemas eficientes. *Holos*, v. 7, p. 110-126, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2017.6080>.

ROY, B. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SAATY, T. L. A. Scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, v. 15, p. 234-281, 1977.

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

SILVEIRA, M. R.; FELIPE JÚNIOR, N. F. 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, 2013.

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. Brasília: TCU, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/023.297%252F2018-2/%2520DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/5/%2520>. Acesso em: 12 mai. 2022.

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

THOMAS, E. Cabotagem de contêineres: análise da estrutura de mercado no Brasil. *Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review*, v. 1, n. 1, p. 207-231, 2021.

ZANELLA, L. C. H. *Metodologia de estudo e de pesquisa em Administração*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2009.

WAGNER, H. M. *Pesquisa operacional*. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1986.

YU, M.; LIAO, J. Container slot allocation and dynamic pricing considering overbooking and market segmentation. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. v. 638, n. 1, p. 012026, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/638/1/012026>.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário da pesquisa de campo

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

Objetivo: Levantar informações sobre a satisfação dos usuários da cabotagem brasileira, com vistas a contribuir para a melhoria de performance deste modal.

Identificação do respondente

Nome (opcional)

Empresa (opcional)

Cargo (opcional)

Questionário

Prezado(a) Senhor(a)

Considerando a sua vivência profissional e a experiência da sua empresa com o transporte de carga por cabotagem, favor avaliar os itens indicados abaixo, utilizando, para tal, a seguinte escala: Excelente, Bom, Regular, Ruim e Péssimo.

1) Disponibilidade de rotas;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

2) Frequência de operação das rotas existentes;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

3) Serviço rodoviário de coleta e entrega das mercadorias;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

4) Rastreabilidade da carga;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

5) Segurança da carga contra roubos e furtos;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

6) Segurança da carga contra avarias;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

7) Valor do frete;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

8) Valor do seguro;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

9) Valores extra frete (taxas e sobretaxas diversas);

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

10) Facilidade de contratação do serviço de transporte de carga por cabotagem;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

11) Informações antecipadas sobre o serviço de transporte como um todo, prestadas pelas empresas de navegação ou por seus prepostos;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

12) Cumprimento dos contratos por parte das empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

13) Resolução de problemas por parte das empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

14) Qualidade do faturamento;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

15) Previsibilidade dos prazos de entrega, por parte das empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

16) Confiabilidade dos prazos contratados;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

17) Tempo total do transporte;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

18) Prazo de livre estadia do contêiner no porto (*free time*);

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

19) Valor cobrado sobre estadia do contêiner no porto (*demurrage*);

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

20) Adequação dos contêineres aos tipos de mercadorias;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

21) Tratamento isonômico aos usuários da cabotagem pelas empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

22) Prática de omissão de portos por parte das empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

23) Prática de overbooking por parte das empresas de navegação;

Excelente Bom Regular Ruim Péssimo

24) Qual a empresa de navegação que sua empresa mais utiliza?

Aliança Log-In Mercosul Line

Informações adicionais (opcional):

Agradecemos imensamente a sua valiosa contribuição.

Deseja receber o resultado da pesquisa?

não sim

E-mail para enviarmos o resultado da pesquisa:

Apêndice B – Respostas ao questionário da pesquisa de campo

Legenda

P1 a P23: Representam as perguntas constantes no questionário do Apêndice A;
 Valores: 100 = Excelente; 75 = Bom; 50 = Regular; 25 = Ruim; e 0 = Péssimo; e
 X: Representa as perguntas não respondidas.

DATA HORA	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23
4/25/2022 8:03:43	75	75	75	100	100	50	75	75	0	50	50	75	50	75	100	100	50	25	0	50	25	0	0
4/12/2022 10:14:19	25	25	75	0	50	50	25	75	25	25	0	25	25	50	25	0	25	50	25	75	25	25	25
4/20/2022 11:37:41	75	50	50	75	75	50	25	25	0	0	25	0	25	50	50	50	75	75	0	0	50	0	0
4/13/2022 9:17:21	75	75	50	100	100	50	25	50	0	50	50	100	0	100	50	75	50	0	0	100	0	0	50
4/4/2022 16:21:46	100	75	X	75	100	100	50	50	50	75	75	100	100	100	75	75	50	50	25	100	75	100	100
4/22/2022 15:44:44	75	75	75	75	75	75	50	75	50	75	75	75	75	100	75	50	75	75	75	100	75	X	75
4/7/2022 20:35:52	75	75	50	75	100	75	25	50	25	75	100	75	75	75	75	75	50	25	0	50	100	50	50
4/1/2022 15:36:45	75	75	50	50	75	75	75	75	0	75	75	75	75	75	75	75	50	0	0	75	75	0	50
4/13/2022 15:28:16	75	75	75	100	100	75	75	75	50	75	75	75	50	75	75	75	50	75	50	100	75	75	75
5/9/2022 9:18:46	75	75	75	50	75	50	50	75	50	75	50	50	50	75	50	50	50	50	25	50	50	50	50
4/12/2022 9:14:06	75	75	50	50	100	75	50	75	25	75	75	75	50	75	75	50	75	75	0	100	50	25	50
4/6/2022 18:35:54	75	75	100	100	100	100	75	75	75	100	100	100	100	100	100	100	75	75	75	100	100	75	75
4/25/2022 8:10:34	50	75	50	75	75	75	25	50	25	50	75	75	75	75	50	50	75	50	25	75	25	25	50
4/1/2022 14:56:27	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	100	75	75	75	100	X	75	75
4/13/2022 17:39:28	75	50	25	50	75	25	75	75	50	25	50	25	25	75	75	50	75	50	25	75	50	75	0
4/1/2022 16:13:13	75	75	75	50	50	50	0	50	50	75	75	100	75	75	75	75	75	50	75	75	75	50	75
4/25/2022 13:28:14	50	50	25	50	100	75	50	75	0	25	50	50	25	50	50	25	50	25	25	50	50	0	50
4/13/2022 17:36:56	75	75	50	75	100	100	75	75	25	25	50	75	50	75	75	75	75	25	25	100	75	50	50
5/4/2022 9:47:31	75	75	25	50	75	75	75	50	25	75	25	25	25	50	25	25	75	75	25	75	25	0	50
4/26/2022 8:25:51	75	75	50	25	75	50	50	X	0	75	50	50	50	25	25	25	50	75	0	50	50	0	25
5/4/2022 7:51:47	50	75	50	75	75	75	75	75	25	50	50	25	50	75	25	25	75	75	25	75	75	25	25

Apêndice C – Resultados da análise de sensibilidade

Representações dos resultados das análises de sensibilidade dos PVFs com a taxa de substituição (peso) original e as variações de +10% e -10%.

PESOS ORIGINAIS																							
PVFs (Critérios)	PVF 1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14%				16%				12%		16%			20%					10%			12%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 1 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	15,40%				15,74%				11,81%		15,74%			19,67%					9,84%			11,81%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 1 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	12,60%				16,26%				12,20%		16,26%			20,33%					10,16%			12,20%	
Avaliação Global	6,04																						

PVF 2 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,73%				17,60%				11,77%		15,70%			19,62%					9,81%			11,77%	
Avaliação Global	6,04																						

PVF 2 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,27%				14,40%				12,23%		16,31%			20,38%					10,19%			12,23%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 3 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,81%				15,78%				13,20%		15,78%			19,73%					9,86%			11,84%	
Avaliação Global	6,07																						

PVF 3 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,19%				16,22%				10,80%		16,22%			20,27%					10,14%			12,16%	
Avaliação Global	6,02																						

PVF 4 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,73%				15,70%				11,77%		17,60%			19,62%					9,81%			11,77%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 4 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,27%				16,31%				12,23%		14,40%			20,38%					10,19%			12,23%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 5 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,65%				15,60%				11,70%		15,60%			22,00%					9,75%			11,70%	
Avaliação Global	6,01																						

PVF 5 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,35%				16,40%				12,30%		16,40%			18,00%					10,25%			12,30%	
Avaliação Global	6,08																						

PVF 6 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,84%				15,82%				11,87%		15,82%			19,78%					11,00%			11,87%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 6 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,16%				16,18%				12,13%		16,18%			20,22%					9,00%			12,13%	
Avaliação Global	6,04																						

PVF 7 + 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	13,81%				15,78%				11,84%		15,78%			19,73%					9,86%			13,20%	
Avaliação Global	6,05																						

PVF 7 - 10%																							
PVFs (Critérios)	PVF1				PVF 2				PVF 3		PVF 4			PVF 5					PVF 6			PVF 7	
PVEs (Subcritérios)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2
Avaliação dos PVEs	7,1	6,9	5,8	3,6	6,3	4,8	5,4	6,3	8,3	6,8	6,2	5,8	6,2	5,2	3,1	6,3	5,1	2,7	7,5	5,8	7,3	5,6	6,1
Peso dos PVEs	40 %	30 %	20 %	10 %	25 %	10 %	25 %	40 %	60 %	40 %	30 %	50 %	20 %	40 %	20 %	15 %	15 %	10 %	15 %	50 %	35 %	20 %	80 %
Avaliação dos PVFs	6,4				5,9				7,7		6,0			4,7					6,6			6,0	
Peso dos PVFs	14,19%				16,22%				12,16%		16,22%			20,27%					10,14%			10,80%	
Avaliação Global	6,05																						