



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**METODOLOGIA MULTICRITÉRIO PARA AVALIAR AS  
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DO TRANSPORTE  
DE CARGA POR CABOTAGEM NO BRASIL,  
SOB A ÓTICA DOS ARMADORES**

**ALDERY SILVEIRA JÚNIOR**

**ORIENTADOR: PROF. JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES  
CO-ORIENTADOR: PROF. MARCELO GRANGEIRO QUIRINO**

**TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES**

**PUBLICAÇÃO: TD-002/2016  
BRASÍLIA/DF, MAIO/2016**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**METODOLOGIA MULTICRITÉRIO PARA AVALIAR AS  
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DO TRANSPORTE DE CARGA POR  
CABOTAGEM NO BRASIL, SOB A ÓTICA DOS ARMADORES**

**ALDERY SILVEIRA JÚNIOR**

**TESE SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA, DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA  
OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM TRANSPORTES.**

**APROVADA POR:**

---

**PROF. JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES, Doutor (UnB)  
(ORIENTADOR)**

---

**PROF. MARCELO GRANGEIRO QUIRINO, Doutor (CAPES)  
(COORDENADOR)**

---

**PROF. JOSÉ MATSUO SHIMOISHI, Doutor (UnB)  
(EXAMINADOR INTERNO)**

---

**PROF<sup>A</sup>. MICHELLE ANDRADE, Doutora (UnB)  
(EXAMINADORA INTERNA)**

---

**PROF. CARLOS ROSANO PEÑA, Doutor (UnB)  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

---

**PROF. ROGÉRIO DE ABREU MENESCAL, Doutor (Antaq)  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

**BRASÍLIA, DF, EM 13 DE MAIO DE 2016.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SILVEIRA JR., ALDERY

Metodologia para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica dos armadores [Distrito Federal] 2016.

xvii, 234p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Doutor, Transportes, 2016).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

- |                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Navegação de cabotagem        | 2. Transporte de carga     |
| 3. Transporte de carga doméstica | 4. Avaliação multicritério |
| I. ENC/FT/UnB                    | II. Título (série)         |

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVEIRA JR., A. (2016). Metodologia multicritério para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica dos usuários. Tese de Doutorado em Transporte. Publicação: TD-002/2016, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 251 p.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Aldery Silveira Júnior

TÍTULO: Metodologia para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica dos armadores.

GRAU: Doutor ANO: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa tese de doutorado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

### **Aldery Silveira Júnior**

Departamento de Administração da Universidade de Brasília  
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Prédio da FACE, Sala BT-55/7  
Brasília – DF, CEP: 70910-900

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai  
*(In memoriam)*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento inicial a Deus por me dar inspiração, força e disposição para atingir esse importante objetivo.

Agradecimento ao Prof. Evaldo César Cavalcante Rodrigues pelo decisivo incentivo para a realização do curso de doutoramento em transportes.

Agradecimento ao Prof. José Matsuo Shimoishi, pelo valoroso apoio por ocasião do processo de seleção para admissão ao curso de doutoramento; ao Prof. José Augusto Abreu Sá Fortes, pela orientação e incondicional apoio por ocasião da elaboração da Tese; e ao Prof. Marcelo Grangeiro Quirino, pela coorientação e incondicional apoio na construção do modelo multicritério de avaliação da cabotagem brasileira.

Agradecimento aos Membros da Banca Examinadora, Prof. José Augusto Abreu Sá Fortes (Orientador), Prof. Marcelo Grangeiro Quirino (Coorientador), Prof. José Matsuo Shimoishi (Examinador Interno), Prof<sup>ª</sup>. Michelle Andrade (Examinadora Interna), Prof. Carlos Rosano Peña (Examinador Externo), Prof. Rogério de Abreu Menescal (Examinador Externo).

Agradecimento aos especialistas que contribuíram de forma decisiva para a construção do modelo multicritério de avaliação: Luís Cláudio Montenegro (Porto de Santos), Martinho Cândido Velloso dos Santos e Paulo Ho (Secretaria de Portos da Presidência de República); Marcos Paulo Bogossian (Ministério dos Transportes), José Augusto Abreu Sá Fortes e José Matsuo Shimoishi (Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília).

Agradecimento aos executivos das empresas brasileiras de navegação que de forma responsável e compromissada prestaram informações valiosas para a consecução do estudo objeto da presente Tese: Julian Roger Crispin Thomas e Mark Juzwiak (Aliança Navegação e Logística Ltda.), Marcelo Ferreira Bacellar e Denise Grundler (Companhia de Navegação Norsul), Sérgio Adolfo Pereira da

Silva Amaral (Empresa de Navegação Elcano S. A.), Marco Aurélio Guedes (Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda.), Cleber Cordeiro Lucas (Log-In Logística Intermodal S. A.) e Raphael Duarte (Tranship Transportes Marítimos Ltda.).

Agradecimento a todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para a elaboração desta Tese, especialmente aos colegas do Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes (GPIT), Maurício Araquam de Sousa e Tafarel Carvalho de Góis, pelo apoio na fase de pesquisas.

Por fim, agradecimento à minha família e aos meus colegas kilianos da Marinha do Brasil que a distância torcem pelo seu sucesso.

## RESUMO

O presente estudo teve por propósito desenvolver um modelo para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica dos operadores deste tipo de transporte, as empresas brasileiras de navegação que atuam nesse segmento. O modelo avaliativo foi desenvolvido com base na metodologia *Multicriteria Decision Aid* (Multicritério de Apoio à Decisão – MCDA), cuja concepção se deu sob a égide do paradigma construtivista e contou com a participação de uma equipe de especialistas em cabotagem. O modelo constou de seis eixos básicos de avaliação (critérios): Infraestrutura portuária; Procedimentos portuários; Custos portuários; Marco regulatório; Outros fatores impactantes; e Políticas públicas. Cada eixo foi decomposto em três subcritérios, perfazendo dezoito quesitos avaliativos. Foi realizada uma pesquisa de campo junto aos armadores de cabotagem para levantar a percepção dos mesmos sobre os diversos quesitos avaliativos. Os dados da pesquisa foram tratados pelos softwares *Hivew3* e *Macbeth*, com base no modelo multicritério desenvolvido, cujos resultados alimentaram fórmulas matemáticas específicas destinadas a quantificar cada critério individualmente e as condições de operação do sistema como um todo. Em sua totalidade, os critérios receberam avaliações muito baixas, sendo que os eixos Custos portuários e Regulação foram os que receberam as menores notas. A avaliação global das condições do transporte de carga por cabotagem no Brasil foi pontuada com a nota 3,9, correspondente a uma escala de zero a dez, nota esta considerada muito baixa para um segmento do transporte de carga tão importante e com tamanho peso para a economia brasileira. Concluiu-se que esta nota reflete a situação de penúria, descaso e abandono enfrentados atualmente pelas empresas de navegação que oferecerem serviços de transporte de carga ao longo da costa brasileira, quer seja no que diz respeito à infraestrutura portuária, quer seja no conjunto de atividades de suporte de cunho institucional, regulatório e de apoio.

### **Palavras-chave:**

Navegação de cabotagem; transporte de carga; avaliação multicritério; modelo de avaliação.

## **ABSTRACT**

This study had the purpose to develop a model to evaluate the operating conditions of cabotage for freight transportation in Brazil, from the perspective of operators of this type of transport, the Brazilian shipping companies that operate in this segment. The evaluation model was developed based on multicriteria Decision Aid methodology (MCDA), and its design took place on the constructivist paradigm, with the participation of a team of cabotage experts. The model consisted of six basic axes of evaluation (criteria): Port infrastructure; Port procedures; Port costs; Regulations; Other impacting factors; and Public policies. Each axis has been broken down into three sub-criteria, through eighteen evaluative questions. A field survey was carried out with cabotage shipowners to raise their perception about the evaluative questions. The survey data were processed by Hivew3 and Macbeth softwares, based on multi-criteria model developed, and the results fed specific mathematical formulas designed to quantify each individual criterion and system operating conditions as a whole. All of the criteria received very low ratings, and the axes port costs and regulation were those who received the lowest scores. The overall assessment of cabotage for cargo transportation conditions in Brazil scored 3.9, on a scale of zero to ten, which is considered a very low grade for a freight transport sector so important for Brazilian economy. It was concluded that this grade reflects the situation of poverty, neglect and abandonment currently faced by shipping companies that offer cargo transport services along the Brazilian coast, regarding to port infrastructure and to the activities of institutional support and regulations.

### **Key words:**

Cabotage; cargo transport; multi-criteria evaluation; valuation model.



# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	4
1.2 HIPÓTESE .....	7
1.3 OBJETIVOS .....	8
1.3.1 Objetivo geral .....	8
1.3.2 Objetivos específicos .....	8
1.4 JUSTIFICATIVA .....	10
1.5 ENFOQUE METODOLÓGICO .....	15
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	17
<b>2. ABORDAGEM SOBRE CABOTAGEM</b> .....	<b>19</b>
2.1 MATRIZ BRASILEIRA DE TRANSPORTE DE CARGA .....	20
2.2 CABOTAGEM NO BRASIL .....	26
2.2.1 Contextualização do transporte de carga por cabotagem no Brasil .....	26
2.2.2 Organização sistêmica da cabotagem brasileira .....	31
2.3 CABOTAGEM NA EUROPA E NOS ESTADOS UNIDOS .....	38
2.3.1 Cabotagem na Europa .....	39
2.3.2 Cabotagem nos Estados Unidos .....	43
2.4 IMPACTOS DO MARCO LEGAL E DAS BARREIRAS PROTECIONISTAS .....	46
2.4.1 Impactos do marco legal .....	46
2.4.2 Impactos das barreiras protecionistas .....	49
2.5 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA CABOTAGEM .....	52
2.5.1 Benefícios econômicos .....	53
2.5.2 Eficiência energética e ambiental .....	54
2.6 PERSPECTIVAS PARA A CABOTAGEM BRASILEIRA .....	57
<b>3. FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA MCDA</b> .....	<b>60</b>
3.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS .....	61
3.1.1 Conceituação .....	61
3.1.2 Origens .....	62

3.1.3	Principais características .....	64
3.1.4	Escolas .....	66
3.1.5	Paradigma orientador .....	67
3.2	MCDA NO CONTEXTO DA TEORIA DA DECISÃO .....	71
3.3	MOTIVAÇÃO PARA A ESCOLHA DA METODOLOGIA MCDA .....	73
3.4	LIMITAÇÕES DO MODELO .....	80
<b>4.</b>	<b>ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>81</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO DECISÓRIO .....	81
4.2	CONSTRUÇÃO DO MODELO .....	83
4.2.1	Definição do rótulo .....	84
4.2.2	Identificação dos atores .....	84
4.2.3	Identificação dos elementos de avaliação .....	86
4.2.4	Construção da árvore de valor .....	90
4.2.5	Descritores .....	92
4.2.6	Funções de valor .....	99
4.2.6.1	Construção das funções de valor .....	99
4.2.6.2	Transformação das escalas das funções de valor .....	102
4.2.7	Determinação das taxas de substituição .....	104
4.2.7.1	Determinação das taxas de substituição dos critérios ..	105
4.2.7.2	Determinação das taxas de substituição dos subcritérios .....	108
4.3	PROCEDIMENTOS PARA O CÁLCULO DAS AVALIAÇÕES .....	111
4.3.1	Cálculo das avaliações dos critérios .....	111
4.3.2	Cálculo da avaliação global .....	113
4.3	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE .....	114
<b>5.</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>117</b>
5.1	RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO .....	118
5.2	TRATAMENTO DOS DADOS .....	124
5.3	ANÁLISES DOS DADOS .....	125
5.3.1	Infraestrutura portuária .....	125
5.3.2	Procedimentos portuários .....	130
5.3.3	Custos portuários .....	135

5.3.4	Marco regulatório .....	136
5.3.5	Outros fatores impactantes .....	142
5.3.6	Políticas públicas .....	146
5.4	AVALIAÇÃO GLOBAL .....	151
5.5	APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE .....	156
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>159</b>
6.1	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	164
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....	164
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>166</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>178</b>
I	Glossário de termos técnicos .....	179
II	Relação de embarcações disponibilizadas para a cabotagem .....	196
III	Telas do <i>Macbeth</i> com as matrizes semânticas não ancoradas .....	200
IV	Telas do <i>Macbeth</i> com as matrizes semânticas ancoradas .....	206
V	Questionário utilizado na pesquisa de campo .....	212
VI	Telas do <i>Hiview3</i> com as pontuações não ponderadas .....	223
VII	Telas do <i>Hiview3</i> relativas às análises de sensibilidade .....	226

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	- Empresas de navegação autorizadas a operar na cabotagem ..	32
Quadro 2.2	- Principais empresas que operam cabotagem na costa brasileira.	34
Quadro 2.3	- Dimensionamento da frota de embarcações por empresa .....	34
Quadro 2.4	- Custo diários de operações de navios americanos e estrangeiros.	43
Quadro 2.5	- Custo de construção de embarcações nos EUA .....	51
Quadro 2.6	- Custo de construção de embarcações em estaleiros estrangeiros	51
Quadro 2.7	- Movimentação de cargas containerizadas por cabotagem .....	58
Quadro 4.1	- Descritor do PVE 1.1 – Acessos terrestres aos portos .....	95
Quadro 4.2	- Descritores com níveis de impacto e referência .....	96
Quadro 4.3	- Escala ordinal semântica utilizada pelo <i>Macbeth</i> .....	100
Quadro 4.4	- Funções de valor do PVE 3.1 – Tarifas portuárias .....	102
Quadro 4.5	- Funções de ancoragem do PVE 3.1 – Tarifas portuárias .....	104
Quadro 4.6	- Exemplificação da Matriz Roberts .....	107
Quadro 4.7	- Matriz Roberts – ordenação dos PVFs .....	107
Quadro 4.8	- Taxas de substituição dos PVFs (critérios) .....	118
Quadro 4.9	- Ordenação dos PVEs do PVF 3 – Custos portuários .....	109
Quadro 4.10	- Taxas de substituição dos PVEs (subcritérios) .....	109
Quadro 5.1	- Respostas da pesquisa .....	119
Quadro 5.2	- Composição da avaliação do PVF 1 .....	128
Quadro 5.3	- Avaliação final do PVF 1 .....	129
Quadro 5.4	- Composição da avaliação do PVF 2 .....	131
Quadro 5.5	- Avaliação final do PVF 2 .....	132
Quadro 5.6	- Composição da avaliação do PVF 3 .....	135
Quadro 5.7	- Avaliação final do PVF 3 .....	135
Quadro 5.8	- Composição da avaliação do PVF 4 .....	138
Quadro 5.9	- Avaliação final do PVF 4 .....	139
Quadro 5.10	- Composição da avaliação do PVF 5 .....	144

Quadro 5.11 - Avaliação final do PVF 5 .....	144
Quadro 5.12 - Composição da avaliação do PVF 6 .....	148
Quadro 5.13 - Avaliação final do PVF 6 .....	148
Quadro 5.14 - Pontuações das empresas em cada PVF e avaliação global ....	151
Quadro 5.15 - Síntese das avaliações dos critérios e da avaliação global .....	152

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Escopo da metodologia de trabalho .....	16
Figura 2.1 - Demonstração dos fluxos do transporte marítimo de curta distância na União Europeia .....	39
Figura 2.2 - Rede Transeuropeia de Transporte .....	41
Figura 2.3 - Indicativo das autoestradas do mar nos Estados Unidos .....	45
Figura 2.4 - Consumo de combustível: litros/1.000 TKU .....	55
Figura 2.5 - Eficiência energética: carga/potência (t / HP) .....	55
Figura 2.6 - Emissão de poluentes: gás carbono .....	56
Figura 2.7 - Emissão de poluentes: óxido de nitrogênio .....	56
Figura 4.1 - Relação entre o mundo real e o mundo do modelo .....	83
Figura 4.2 - Candidatos a PVF .....	87
Figura 4.3 - Árvore de valor do modelo multicritério de avaliação .....	91
Figura 4.4 - Funções de valor do PVE 3.1 – Tarifas Portuárias .....	102
Figura 4.5 - Demonstração esquemática dos níveis de impacto bom e neutro	103
Figura 4.6 - Funções de ancoragem do PVE 3.1 – Tarifas portuárias .....	104
Figura 4.7 - Estrutura arborescente do modelo com taxas de substituição .....	110
Figura 5.1 - Pontuações ponderadas das empresas .....	124
Figura 5.2 - Contribuição de cada PVF na pontuação das empresas .....	125
Figura 5.3 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 1 .....	127
Figura 5.4 - Contribuição de cada PVE do PVF 1 na pontuação das empresas	128
Figura 5.5 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 2 .....	130
Figura 5.6 - Contribuição de cada PVE do PVF 2 na pontuação das empresas	131
Figura 5.7 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 3 .....	134
Figura 5.8 - Contribuição de cada PVE do PVF 3 na pontuação das empresas	134
Figura 5.9 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 4 .....	137
Figura 5.10 - Contribuição de cada PVE do PVF 4 na pontuação das empresas	138
Figura 5.11 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 5 .....	143

Figura 5.12 - Contribuição de cada PVE do PVF 5 na pontuação das empresas	143
Figura 5.13 - Pontuações ponderadas das empresas no PVF 6 .....	147
Figura 5.14 - Contribuição de cada PVE do PVF 6 na pontuação das empresas	147
Figura 5.15 - Posição das empresas na linha de corte de 25% do PVF 1 .....	157
Figura 5.16 - Posição das empresas na linha de corte de 27,5% do PVF 1 .....	157
Figura 5.17 - Posição das empresas na linha de corte de 22,5% do PVF 1 .....	158

## LISTA DE ABREVIATURAS

Abac	- Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem
Abratec	- Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de uso Público
AEM	- Autoestradas do mar
AFRMM	- Adicional ao frete para a renovação da Marinha Mercante
AHP	- <i>Analytic hierarchy process</i>
Antaq	- Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	- Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
CE	- Comunidade Europeia
CEF	- <i>Connecting Europe Facility</i>
CLM	- <i>Council of Logistics Management</i>
CNAP	- Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem
CNT	- Confederação Nacional dos Transportes
Conaportos	- Comissão Nacional das Autoridades nos Portos
Conit	- Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transportes
CPRB	- Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta
CPDOC	- Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil
CSCMP	- <i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
DNER	- Departamento Nacional de Estradas e Rodagens
Dnit	- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPC	- Diretoria de Portos e Costas
DUT	- Documento Único de Trânsito
EPA	- Elementos primários de avaliação
EUA	- Estados Unidos da América
FGCN	- Fundo de Garantia para a Construção Naval
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FMM	- Fundo da Marinha Mercante



FV	- Função de valor
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ipea	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Ilos	- Instituto de Logística e Supply Chain
Ireb	- Índice de remoção de barragens cearenses
Macbeth	- <i>Measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique</i>
Maut	- <i>Multiattribute utility theory</i>
Marad	- <i>United States Maritime Administration</i>
MCDA	- <i>Multicriteria decision aid</i>
MCDM	- <i>Multicriteria decision making</i>
MT	- Ministério dos Transportes
NI	- Nível de impacto
Ogmo	- Órgão Gestor de Mão de Obra
PNLP	- Plano Nacional de Logística Portuária
PNLT	- Plano Nacional de Logística de Transportes
PO	- Pesquisa operacional
PR	- Presidência da República
PVE	- Ponto de vista elementar
PVF	- Ponto de vista fundamental
Ro-Ro	- <i>Roll on-Roll off</i>
RTE-T	- Rede Transeuropeia de Transporte
SEP	- Secretaria de Portos
Serpro	- Serviço Federal de Processamento de Dados
SSS	- <i>Short sea shipping</i>
TED	- Termo de execução descentralizada
TRMM	- Taxa da Renovação da Marinha Mercante
TUM	- Taxa sobre a utilização do Mercante
TUP	- Terminais de uso privado
UE	- União Europeia
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
US DOT	- <i>United State Departament of Transportation</i>
ZP	- Zona de praticagem

# 1. INTRODUÇÃO

O Brasil, por suas dimensões continentais, possui uma costa marítima com cerca de 7.400 km (IBGE, 2015), além de aproximadamente 1.600 km de hidrovias pelo Rio Amazonas até Manaus, em extensão da costa marítima (BNDES, 1998), o que lhe proporciona uma vocação natural para a cabotagem – tipo de navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima ou esta e as vias hidroviárias navegáveis.

A cabotagem, em termos teóricos, pode ser utilizada para a diminuição dos custos logísticos. Apesar do expressivo aumento do uso dessa modalidade de transporte nos últimos anos, verifica-se que sua utilização ainda está aquém do pleno potencial que existe no país.

A pouca utilização do transporte de carga por cabotagem se dá, em parte, pela predominância do transporte rodoviário, que é responsável por cerca de 52% da movimentação de carga no Brasil (MT, 2012). Esse fato sobrecarrega e congestiona o sistema rodoviário, desequilibra a matriz nacional de transportes e contribui para o encarecimento do custo logístico do país.

Outros fatores contribuem para a baixa utilização da cabotagem, como, por exemplo: i) o tempo total de transporte, que é excessivamente longo quando comparado com o modal rodoviário; e ii) o custo do frete, que atualmente não é tão vantajoso quanto se espera, por razões de economia de escala.

Entende-se que a não competitividade do preço do frete ocorre em função do reduzido volume de carga transportado por cabotagem. Se houvesse um volume considerável de carga sendo transportado por esse modal, certamente esse preço seria mais compensador.

Para o melhor desenvolvimento da cabotagem no Brasil, entraves jurídicos e burocráticos deverão ser superados, assim como também deverão ser delineadas

políticas e práticas que permitam a utilização da cabotagem de modo conjugado com outros modais.

A cabotagem no Brasil atingiu a maior movimentação de carga entre os modais nas décadas de 1920 e 1930, principalmente no que tange à movimentação de carga geral e a granel, devido aos limites e às condições precárias das rodovias e das ferrovias. A partir de então, a participação dessa modalidade na matriz de transportes diminuiu, motivada inicialmente pela política de construção de estradas do Presidente Washington Luís, cujo lema era “governar é abrir estradas” (FGV/CPDOC, 2016).

O declínio da cabotagem acentuou-se nas décadas de 1950 e 1960 com a política de substituição das importações, que motivou a implantação da indústria automobilística, a criação do Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER) e a criação da Petrobrás, e consolidou o modal rodoviário como o eixo de desenvolvimento e interiorização do país.

Nas décadas de 1970 e 1980, as crises do petróleo, o processo inflacionário ascendente, os altos custos e a baixa produtividade dos portos contribuíram para inviabilizar a cabotagem para o transporte de carga geral e containerizada, sustentando-se quase que exclusivamente no transporte de granéis sólidos e líquidos – grandes volumes de baixo valor agregado.

No início da década de 1990, ensaiou-se uma retomada da cabotagem motivada pelo advento da Lei nº 8.630/93, Lei de Modernização dos Portos, que visou a, entre outros pontos (Brasil, 1993):

- descentralizar e regulamentar o segmento de cabotagem;
- aumentar a participação da iniciativa privada no setor;
- estimular a concorrência entre os portos;
- criar a figura do Operador Portuário;
- unificar o comando das atividades de capatazia e estiva;

- criar os órgãos gestores da mão de obra do trabalho avulso portuário (Ogmo);
- criar o Conselho de Autoridade Portuária (CAP);
- aumentar a produtividade dos portos;
- reduzir os custos portuários, adequar preços e qualidade dos serviços; e
- dar liberdade para os terminais privados operarem para terceiros.

Essa retomada da cabotagem, num primeiro momento, terminou fracassando, em função da política econômica adotada à época pelo governo brasileiro. No entanto, no final dos anos 1990, com a estabilização da economia, o controle da inflação e o processo de modernização dos portos, criaram-se as condições econômicas e de infraestrutura favoráveis para a revitalização do transporte de carga por cabotagem.

Alinhou-se a esses fatores para a revitalização da cabotagem no Brasil a alavancagem do transporte multimodal, por parte das empresas brasileiras de navegação (EBN), voltado para prover aos transportadores de carga serviços completos de logística porta a porta, e não somente porto a porto. Essa iniciativa visou, em última análise, a dotar a cabotagem de meios para competir com o modal rodoviário.

A partir de então, o transporte de carga por cabotagem vem crescendo continuamente, mas ainda tem muito a crescer para atingir um volume de carga transportada suficiente para promover a redução do custo logístico do país.

Com a publicação do novo modelo do setor portuário – Lei nº. 12.815/13 (Brasil, 2013), estima-se um aumento da utilização da cabotagem, tendo em vista a possibilidade de construção de “portos privados”, bem como a adoção de novas modalidades de governança portuária.

Tais medidas certamente contribuirão para o aumento de eficiência dos portos, com ganhos na agilidade, rapidez e eficiência nas operações de transbordo e consolidação de cargas.

Esses fatores são fundamentais para o desenvolvimento da cabotagem, com consequência na redução do custo logístico total e no aumento da competitividade da indústria nacional.

A estudo realizado teve por propósito desenvolver uma metodologia para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica dos operadores desse serviço, os armadores de cabotagem, com vistas a quantificar a percepção deles em relação aos principais fatores que impactam o pleno desenvolvimento desse modal.

Espera-se que os resultados do estudo venham contribuir para a melhoria da eficiência e da eficácia da cabotagem brasileira, com reflexos no aumento do número de usuários desse tipo de transporte e na redução do custo logístico do país.

Ressalta-se, por oportuno, que o objeto de estudo do presente trabalho foram as empresas brasileiras de navegação de cabotagem que atuam no transporte de carga containerizada, carga geral solta, granéis sólidos e granéis líquidos, exceto petróleo e seus derivados. Ou seja, as empresas que operam no ramo de transporte de petróleo não participaram da pesquisa destinada ao levantamento de dados para aplicação do modelo de avaliação multicritério.

Feitas estas considerações iniciais sobre o transporte de carga por cabotagem no Brasil, tema que será aprofundado no Capítulo 2, abordar-se-ão os aspectos estruturais da Tese: definição do problema, hipótese, objetivos, justificativa pela escolha do tema e enfoque metodológico.

## **1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

O Brasil vivencia uma realidade inquietante no que tange aos seus custos logísticos, chega a figurar entre os países com os maiores custos logísticos do mundo (Rebelo, 2011). Isso impacta diretamente no crescimento do país e nas

aspirações de desenvolvimento rumo ao patamar de uma grande potência mundial.

O tão propagado custo Brasil é responsável pela perda de grande parte das riquezas do país, que, se não assim fosse, alimentaria a atividade produtiva e proporcionaria retornos reais para a nação brasileira, a qual ainda apresenta uma parcela significativa de pobreza extrema e de miserabilidade.

Atualmente, o fenômeno da globalização pressiona cada vez mais o setor produtivo por maiores eficiência e produtividade como condição *sine qua non* para continuar existindo, para continuar atuando no mercado.

A busca incessante por maior eficiência e maior produtividade para se alcançar o patamar de vantagem competitiva passa, necessariamente, pela redução de custos empresariais. E, em termos de Brasil, no que diz respeito à redução de custos, tem-se muito o que ser feito no campo da logística.

A manufatura moderna extinguiu, nos sistemas fabris, boa parte dos excessos e processos redundantes, das perdas de tempos produtivos e dos custos da produção, de modo que há pouca vantagem para se ganhar no “chão de fábrica” quando se comparam grandes concorrentes industriais (Taylor, 2005).

Assim, as cadeias de suprimentos bem ajustadas podem oferecer oportunidades impar à conquista de vantagens competitivas em determinada disputa por mercados. As disputas por mercados deixaram de ser travadas única e exclusivamente pela busca da eficiência e produtividade operacional, passaram para o campo da concorrência em que se pressupõe disputas entre cadeias de suprimentos, em que o transporte é peça fundamental..

As últimas pesquisas sobre os custos logísticos no Brasil, realizadas pela Fundação do Cabral e pelo Instituto Ilos, relativas ao exercício de 2014, converge para 11,5% do PIB o valor total desses custos (Resende e Souza, 2015; Ilos, 2015). Tais pesquisas revelaram ainda que somente o custo com o transporte de carga, o principal componente do composto logístico, se aproxima de 7% do PIB.

Em 2013, a CNT realizou uma ampla pesquisa sobre cabotagem, a qual teve por propósito “conhecer as principais características do transporte marítimo de cabotagem” (CNT, 2013). O objetivo maior da CNT, com a realização dessa pesquisa, foi identificar as características do transporte marítimo por cabotagem para auxiliar na proposta de soluções para o setor.

O estudo realizado pela CNT, conforme palavras do seu Presidente, propõe soluções para o Brasil aproveitar as vantagens da navegação de cabotagem e, com isso, promover a redução do custo Brasil, a partir da capacidade desse modal de agregar valor à logística de transporte (CNT, 2013).

A pesquisa da CNT identificou os seguintes e principais entraves ao desenvolvimento da cabotagem no Brasil:

- burocracia;
- infraestrutura;
- integração modal;
- praticagem e custo da tripulação;
- financiamento e renovação da frota naval; e
- excessiva carga tributária.

A pesquisa da CNT procurou também identificar, entre os usuários da cabotagem, quais são os fatores determinantes na escolha da empresa de navegação. Os dois principais fatores destacados foram o preço do frete e a confiabilidade dos prazos, com significativa margem em relação aos demais fatores apontados.

Entende-se que esses dois fatores são determinantes também pela opção, por parte dos potenciais usuários da cabotagem, para o transporte de suas cargas por esse modal, haja vista que, em tese, o preço do frete da cabotagem é mais atrativo do que os modais rodoviário e ferroviário.

Mas, na prática, isso não ocorre, dado que o volume de carga transportada atualmente por cabotagem está aquém do que seria ideal para superar os custos fixos e reduzir o custo do frete. Por outro lado, um dos fatores limitantes do uso da cabotagem reside no fato de o prazo total do transporte ser bem superior aos outros modais.

Apesar de o tempo total de transporte por cabotagem ser superior aos demais modais, existem outros pontos que contribuem para a imprevisibilidade dos prazos de entrega das cargas transportadas, como, por exemplo, a prioridade dada por alguns portos para o uso da infraestrutura portuária a navios da navegação de longo curso, em detrimento aos da navegação de cabotagem, conforme explicita a pesquisa sobre cabotagem realizada pela CNT (CNT, 2013).

Com relação ao preço do frete, entende-se que ele pode ser reduzido com a ampliação dos usuários da cabotagem, haja vista que a elasticidade dos custos de transporte aquaviário não é proporcional ao volume de carga transportado. Ou seja, os custos fixos são muito altos, enquanto que os custos variáveis são baixos, de modo que quanto maior for o volume de carga transportado, menor poderá ser o frete cobrado aos usuários..

Ressalta-se, por fim, que a cabotagem apresenta um custo elevado de implantação (para a aquisição das embarcações) e operacional (tripulação, licenças, manutenção e reparo, seguros, administração, etc.). Assim, a viabilização desse modo de transporte e a maximização do benefício de menor custo exigem uma escala mínima de carga e maiores distâncias de operação (CNT, 2013).

Em virtude destas colocações, bem como do entendimento de que a cabotagem pode ressurgir como um elemento alavancador da redução do custo Brasil, apresenta-se o seguinte problema de pesquisa:

*Como avaliar se as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil são favoráveis ao pleno desenvolvimento deste modo de transporte?*



## **1.2 HIPÓTESE**

O estudo teve como paradigma orientador a seguinte hipótese:

*É possível avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, a partir de um modelo multicritério de apoio à decisão.*

## **1.3 OBJETIVOS**

O objetivo geral e os específicos delineados para nortear o estudo objeto desta tese são os seguintes:

### **1.3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um modelo para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, com base na análise multicritério de apoio à decisão.

### **1.3.2 – Objetivos específicos**

Visando ao atingimento do objetivo geral proposto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- construir um modelo para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem com base na metodologia multicritério de apoio à decisão, centrado nas opiniões de uma equipe de especialistas em cabotagem (decisores);
- levantar, junto a empresas brasileiras de navegação, informações sobre as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil;

- caracterizar as condições atuais de operação do transporte de carga por cabotagem ao longo da costa brasileira, a partir da aplicação do modelo de avaliação desenvolvido; e
- testar a robustez do modelo de avaliação por meio de análise de sensibilidade.

Poucos estudos científicos foram desenvolvidos até então sobre a cabotagem brasileira (vide a indicação de alguns desenvolvidos no subitem 1.4). Em geral, esses estudos destinaram-se a realizar diagnósticos qualitativos acerca da indústria de cabotagem; e, via de regra, a indicar alternativas de solução para os problemas, dificuldades e barreiras detectados.

O presente trabalho mudou o foco: visa a quantificar os principais fatores que diretamente interferem nas condições de operação desse modal, e o faz a partir das observações qualitativas levantadas juntos aos operadores desse tipo de transporte.

Com informações precisas sobre esses fatores, em termos de avaliação quantitativa, criam-se as condições para se definir prioridades de intervenção, bem como para se proceder ao acompanhamento da evolução de cada fator ao longo do tempo, a partir de medições sucessivas.

A avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil visou, em última análise, a promover, embora que indiretamente, a utilização desse modal de transporte em função das seguintes vantagens percebidas:

- baixo custo unitário do transporte (quando se tem um volume considerável de carga transportada);
- baixo índice de avarias;
- baixo índice de sinistros;
- baixo consumo de combustíveis; e

- baixo índice de emissão de poluentes.
- redução do desgaste das malhas rodoviárias;
- redução de acidentes nas estradas;

Enseja-se que o estudo venha contribuir e se constituir em subsídios para a formulação de políticas públicas para o setor de transporte de forma geral e, em especial, para o modal aquaviário. Poderá também servir de subsídio para que as empresas envolvidas diretamente com o transporte de carga por cabotagem possam potencializar seus investimentos com vistas ao incremento desse modal.

#### **1.4 JUSTIFICATIVA**

Admitindo-se que os principais fatores que impulsionarão a ampliação dos usuários da cabotagem consistem justamente na confiabilidade dos prazos de transporte – mais precisamente no que diz respeito à redução do tempo total de transporte e ao cumprimento dos prazos prefixados – e na redução do preço do frete, eles justificam a realização de uma pesquisa destinada a avaliar as condições de operação desse modo de transporte no Brasil, com a medição das principais razões responsáveis pela elevação do tempo total de transporte e pelo encarecimento do custo do frete.

Por outro lado, a avaliação das condições de operação da cabotagem brasileira irá identificar o quanto tais condições afetam o nível de serviço das empresas de navegação que atuam nesse segmento, e que, por consequência, afetam o dos transportadores de carga por cabotagem.

Isso se reveste de importância principalmente pelo fato de que muitas empresas basearam o seu sucesso na estruturação de seus negócios por meio do planejamento das operações logísticas, com foco no nível de serviço ofertado ao cliente e na redução dos custos das operações inerentes às atividades ao longo das cadeias de suprimentos (Chopra, 2011).

O alcance do nível de serviço passa necessariamente pela satisfação do cliente, a partir da percepção do atendimento dos serviços contratados. Esta percepção deve redundar em receita adicional, quer seja em consequência do incremento de melhorias nos serviços prestados, quer seja simplesmente pela redução dos custos logísticos para um mesmo nível de serviço experimentado anteriormente pelo cliente.

Outro ponto que justifica a realização do presente estudo diz respeito ao seu ineditismo, uma vez que nenhum outro estudo realizado até então sobre o transporte de carga por cabotagem se voltou para a construção de um modelo de avaliação quantitativa das condições de operação desse modo de transporte, com base no método multicritério de apoio à decisão.

Adicionalmente, o presente estudo justifica-se pelo fato de a Academia brasileira dedicar-se timidamente ao tema cabotagem, haja vista que poucos estudos científicos – teses de doutorado e dissertações de mestrado – foram desenvolvidos até então sobre esse tema. A título de exemplo, destacam-se os seguintes:

- a) Requisitos para modelo de operação da cabotagem de cargas containerizadas no Brasil: a utilização de terminais rápidos (Valois, 2014) – Tese de Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. Apresenta uma proposição de melhoria do serviço da cabotagem de contêineres, no que diz respeito à operação das cargas nos terminais.

Para tanto, tomou como referência o conceito de terminais eficientes do modelo europeu de operação de terminais, modelo que tem buscado substituir o transporte de cargas rodoviário pelo transporte de cabotagem, com melhoria de desempenho e aumento de produtividade.

Metodologicamente, o estudo utilizou-se de entrevistas, técnica Delphi, simulação em programa Arena e Matriz *Quality Function Deployment* (QFD).

- b)** Dinâmica econômica e recentes transformações no transporte marítimo de cabotagem e longo curso no Brasil: alguns apontamentos sobre a modernização portuária no Estado de São Paulo (Felipe Jr., 2012) – Tese de Doutorado em Geografia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de São Paulo em Presidente Prudente.

O estudo realizado destinou-se a analisar as novas configurações do transporte marítimo do Estado de São Paulo, tanto no que se refere à cabotagem quanto ao longo curso, “considerando as interações espaciais, a logística corporativa e de Estado, a dinâmica econômica nacional e internacional nos últimos anos, bem como seus impactos e assimilações no território brasileiro e paulista” (Felipe Jr., 2012).

A metodologia utilizada, além de pesquisa bibliográfica, constou de pesquisa de campo para verificação das infraestruturas e dos gargalos existentes em portos dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e de entrevistas com autoridades portuárias, responsáveis por diversos órgãos públicos ligados ao segmento de navegação.

- c)** Cabotagem como alternativa no transporte doméstico de cargas: uma avaliação hierárquica de seus entraves (Martins, 2012) – Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia. O estudo teve por propósito analisar e hierarquizar os entraves que afetam a cabotagem brasileira.

Para viabilizá-lo, levantou-se o comportamento da cabotagem ao longo da costa brasileira, identificaram-se os principais entraves que impactam diretamente o desempenho desse modal, realizou-se a hierarquização desses entraves e elaboraram-se propostas de ações para superação deles.

Para hierarquização dos entraves, foi utilizada a metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA), mais especificamente o método *Macbeth*,

que se constitui, conforme Martins (2012), numa “abordagem de apoio à tomada de decisão que permite avaliar opções tendo em conta múltiplos”.

- d)** A circulação através da navegação de cabotagem no Brasil: um sistema de fluxos e fixos aquaviários voltados para a fluidez territorial (Fonseca, 2012) – Dissertação de Mestrado em Geografia Humana. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

A partir de um levantamento bibliográfico e documental, o estudo traça um amplo panorama da cabotagem brasileira sob a ótica socioespacial, desde a sua gênese, após o descobrimento do Brasil, até o momento atual.

Aborda, de forma detalhada, os primórdios da cabotagem brasileira, na época do Brasil colônia, a expansão desse modo de transporte a partir do século XIX, o seu declínio a partir da década de 1930 e a sua retomada a partir dos anos 1990; apresenta um panorama geral da cabotagem no século XXI, a infraestrutura portuária utilizada pela cabotagem, as empresas de navegação, os fluxos e os volumes de mercadorias transportadas.

Em síntese, o estudo perpassa pelos caminhos e pelos conteúdos da cabotagem brasileira e analisa os principais circuitos espaciais de produção que fazem uso desse modo de transporte, com ênfase no transporte de petróleo, bauxita e madeira.

- e)** Causas e consequências da limitação da cabotagem no transporte de carga pela costa brasileira: uma avaliação hierárquica no trecho Manaus – Santos (Cruz, 2007) – Dissertação de Mestrado em Transportes. Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília. O estudo destinou-se a identificar e a analisar os principais fatores que afetam o desenvolvimento e o crescimento da cabotagem brasileira.

Foi realizado um estudo de caso na rota de cabotagem de Manaus-AM até Santos-SP, o qual indicou que os principais entraves dizem respeito aos atributos custos, à facilidade de acesso, às áreas portuárias, aos serviços adicionais e à confiabilidade do serviço.

A metodologia utilizada foi a *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*, mais especificamente o método *Analytic Hierarchy Process (AHP)* para identificação e hierarquização dos entraves que incidem sobre o transporte de carga por cabotagem, na rota utilizada no estudo de caso.

O estudo concluiu que a cabotagem é uma alternativa viável de transporte de carga, principalmente para minimizar os impactos que o modal rodoviário tem sobre o sistema de transporte do país, além de ser em torno de 20% mais econômico que os demais modos de transporte, quando considerado grandes distâncias.

Além dos estudos supracitados, alguns outros, de natureza técnica, se dedicaram ao estudo da cabotagem brasileira, como, por exemplo:

- estudo realizado pela Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP), por meio de um consórcio de empresas europeias liderado pelo Idom Consulting (SEP/Idom, 2015) – voltou-se para realização de amplo diagnóstico da cabotagem brasileira, em termos infraestrutura, marco legal e capacidade instalada; realização de um *benchmarking* das melhores práticas realizadas na União Europeia e nos Estados Unidos da América; e proposição de um elenco de ações voltadas para impulsionar o transporte de carga por cabotagem no Brasil;
- pesquisa CNT sobre Cabotagem (CNT, 2013) – abordou o nível de serviço do transporte de cabotagem sob a ótica dos usuários, identificou os principais entraves, discorreu sobre breves propostas de solução e traçou perspectivas para a cabotagem brasileira;
- navegação de cabotagem no Brasil (Araújo, 2013a) – identificou e analisou os pontos favoráveis e desfavoráveis da cabotagem brasileira,

avaliou os principais problemas relacionados aos usuários da cabotagem, apontou soluções para os problemas identificados e traçou um panorama do futuro da cabotagem brasileira;

- estudos para promoção da cabotagem SEP/UFSC (2012) – voltaram-se para a contextualização da matriz brasileira de transportes, desenvolvimento de modelo para análise da viabilidade para implantação de linha regular de cabotagem, realização de amplo diagnóstico do sistema de transporte de carga por cabotagem no Brasil, simulação de cenários e proposição de um plano de promoção da cabotagem;
- perspectiva de crescimento do transporte por cabotagem no Brasil (Campos Neto & Santos, 2005) – definiu uma metodologia para estimativa do potencial de carga que pode ser transportada por cabotagem e abordou o crescimento sustentável da cabotagem no Brasil.

Os poucos estudos realizados até então sobre a cabotagem brasileira, quer sejam científicos, quer sejam técnicos, visaram, de uma forma geral, a identificar as principais barreiras e os gargalos existentes, a analisar cenários e a discutir propostas de solução.

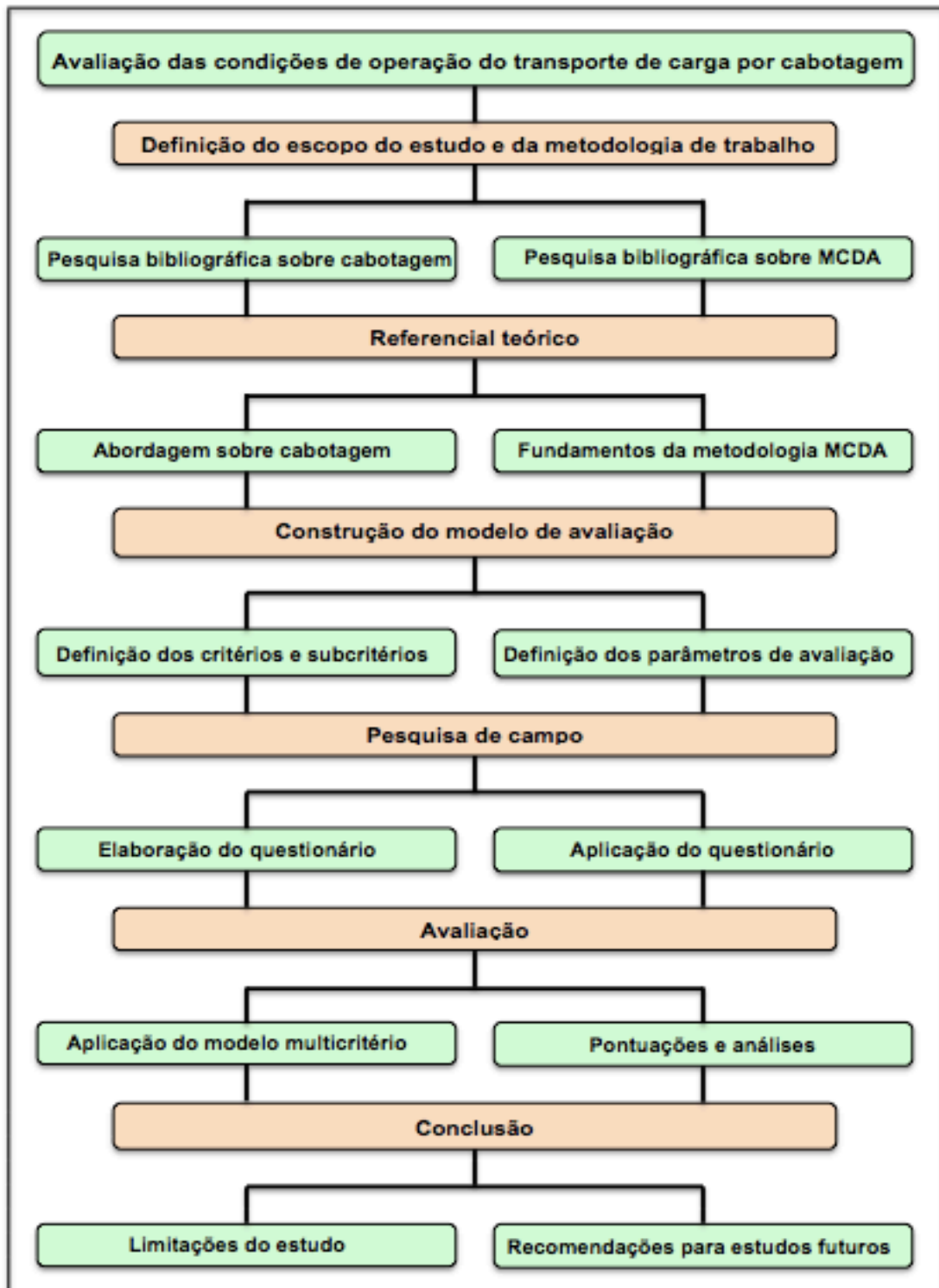
O presente estudo, embora tenha tratado também dos principais entraves vivenciados pela indústria brasileira de cabotagem, o fez sob uma outra ótica: a de avaliação das condições de operação, tendo, para tanto, desenvolvido um modelo de cunho científico, com base na abordagem multicritério de apoio à decisão, para operacionalizá-la, sendo esta a justificativa principal para o trabalho realizado.

## **1.5 ENFOQUE METODOLÓGICO**

A metodologia utilizada para a realização do estudo objeto da presente tese foi a *Multicriteria Decision Aid* (MCDA). Optou-se por essa metodologia por entender que ela se adequa aos propósitos do estudo, ou seja, uma situação complexa



com uma multiplicidade de critérios a serem avaliados. O escopo metodológico do trabalho está representado de forma esquemática na Figura 1.1, contendo as fases básicas do estudo realizado.



Fonte: Autor

Figura 1.1 – Escopo da metodologia de trabalho

As metodologias MCDA foram desenvolvidas na década de 1970, a partir de estudos desenvolvidos na França e nos Estados Unidos e, desde então, vêm sendo utilizadas com sucesso tanto para apoiar decisões que envolvam múltiplos objetivos, quanto para avaliar situações reais que se deparam com uma multiplicidade de objetivos (critérios) e que são frutos de decisões tomadas no passado.

O presente estudo se enquadra exatamente no segundo caso – avaliação de uma situação real atual (as condições de operação do transporte de carga por cabotagem) – que decorre de uma série de decisões tomadas no passado, as quais impactam diretamente as condições com que se deparam as empresas brasileiras de navegação para a prestação do serviço de transporte de carga ao longo da costa brasileira e nas bacias hidroviárias que desembocam no oceano.

A estruturação do modelo de avaliação com base na metodologia MCDA está descrita com detalhes no Capítulo 4, enquanto que o Capítulo 5 aborda a aplicação do modelo desenvolvido, o que foi feito a partir de uma pesquisa de campo realizada junto a empresas brasileiras de navegação que atuam no segmento de cabotagem.

## **1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

O presente trabalho está estruturado em seis Capítulos, a saber:

- Capítulo 1 – Introdução, em que são apresentados a contextualização do tema, a definição do problema, a hipótese a ser verificada, os objetivos, a justificativa e o escopo metodológico.
- Capítulo 2 – Abordagem sobre cabotagem, enfocando a matriz brasileira de transporte de carga, o estado da arte da cabotagem no Brasil, uma breve descrição na União Europeia e nos Estados Unidos, e os benefícios econômicos e ambientais advindos desse modo de transporte.

- Capítulo 3 – Fundamentos teóricos da metodologia MCDA, abordando seus fundamentos básicos e a metodologia MCDA no contexto da Teoria da Decisão.
- Capítulo 4 – Estruturação do modelo multicritério de avaliação, com enfoque para a identificação do contexto decisório, construção do modelo de avaliação e análise de sensibilidade.
- Capítulo 5 – Apresentação e análise dos dados da pesquisa, em que discorre-se sobre pesquisa de campo, apresentam-se os dados levantados e realiza-se a análise dos resultados da pesquisa, a partir da aplicação do modelo de avaliação desenvolvido, finalizando o capítulo com a realização da análise de sensibilidade do modelo, voltada para testar a sua robustez.
- Capítulo 6 – Conclusão, com as considerações finais do autor, a delimitação do trabalho realizado e recomendações para estudos futuros.

## 2. ABORDAGEM SOBRE CABOTAGEM

Há diversas versões para o surgimento do termo cabotagem, cabendo destaque, conforme Fonseca (2012), há duas: i) a primeira derivada do transporte marítimo costeiro realizado de cabo-a-cabo (entre penínsulas); e ii) a segunda refere-se ao navegador italiano Sebastião Caboto, que, no século XVI, explorou a costa da América do Norte, da Flórida até à foz do Rio São Lourenço (exploração pelas margens), tendo tal prática ficado conhecida cabotagem.

No Brasil, o termo cabotagem está diretamente relacionado ao transporte aquaviário, inclusive a Lei nº 9.432/97 define navegação de cabotagem como “a realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores” (Brasil, 1997). Tal fato não ocorre na maioria dos demais países, onde o termo cabotagem, quase sempre, é associado ao transporte aéreo doméstico.

No caso específico da União Europeia, essa denominação está associada ao transporte marítimo de curta distância (*short sea shipping*), que contempla os conceitos de navegação doméstica (rotas em um mesmo país), navegação internacional (rotas entre países da Comunidade Europeia), inclusive entre continente e ilhas, e as rotas com países não europeus que possuem uma linha costeira nos mares que fazem fronteira com a Europa (Valois, 2015).

Fonseca (2012) ressalta que, na União Europeia, o termo cabotagem está também associado ao transporte rodoviário, mas especificamente ao que é realizado no território nacional de um país por empresas estrangeiras.

Independente da precisão de sua conceituação, a navegação de cabotagem, conforme Valois (2014),

é um modo de movimentação de cargas que apresenta benefícios e vantagens, em termos econômicos (menor custo do frete), sociais (menos acidentes e avarias das cargas) e ambientais (menores emissões de poluentes), portanto, um catalisador para o desenvolvimento de um sistema de transportes sustentável.

Por estas razões, torna-se atraente o estudo da indústria da cabotagem não só para a constatação de seus benefícios, mas, sim, e principalmente, para contribuir para o seu desenvolvimento.

No presente capítulo, propõe-se discorrer sobre o panorama geral da cabotagem no Brasil, na União Europeia e nos Estados Unidos, enfocando as características dessa modalidade de transporte, a organização sistêmica brasileira e os principais entraves verificados neste mercado, além de se discorrer acerca das perspectivas de seu crescimento para os próximos anos e dos benefícios econômicos e ambientais da cabotagem.

Para que se tenha uma noção da distribuição modal no Brasil, discorrer-se-á, inicialmente, acerca da matriz brasileira de transporte de carga.

## **2.1 MATRIZ BRASILEIRA DE TRANSPORTE DE CARGA**

O transporte de carga constitui o elo de suporte de três segmentos importantes: o setor produtivo, o comércio e os consumidores – segmentos que ditam o ritmo e os índices de crescimento do país.

A atividade de transporte de carga, enquanto atividade imprescindível para a evolução desses segmentos, necessita de uma matriz confiável, balanceada, com custos viáveis e, de preferência, com baixo índice de poluição e de degradação ambiental.

Tratando-se do Brasil, não se pode dizer que essas características estejam a contento, pois se tem uma matriz desbalanceada, pendendo sobremaneira para o modal rodoviário, com cerca de 52% do volume de carga transportada por rodovias, conforme evidencia o PNLT de 2012 (MT, 2012). Isso contribui para o encarecimento do transporte de carga, para a poluição do ar e para a degradação ambiental.

Há de se considerar que já houve uma melhora considerável em relação aos 58% da participação do modal rodoviário na matriz de transportes, observados no PNLT de 2007 (MT 2007), principalmente devido aos investimentos em ferrovias e dutovias.

Adicionalmente aos altos custos do transporte rodoviário despendidos pelo setor produtivo, e indiretamente pelos consumidores, ainda existe o custo relacionado à construção e à manutenção das rodovias, que é custeado pelo governo, com recursos advindos dos contribuintes.

Ou seja, o transporte rodoviário de carga, além de custar muito caro para os transportadores, ainda transfere para a população o custo de manutenção das rodovias danificadas pelo peso e pela intensidade das cargas transportadas pelos caminhões.

Soma-se a esses custos outro igualmente significativo, embora não passível de mensuração precisa, que é o relativo à poluição provocada pelo excesso de fuligem e pelas incontáveis toneladas de dióxido de carbono que são despejadas anualmente na atmosfera pelas descargas dos caminhões.

A prioridade dada ao modal rodoviário para o transporte da maior parte da produção brasileira tem sobrecarregado as rodovias, causando-lhes estragos significativos.

Costa e Padula (2007) ressaltam que o panorama das rodovias brasileiras já era caótico em 2007, quando o estado de conservação da malha rodoviária apresentava a seguinte situação: 50% da pavimentação encontravam-se péssimas condições; 35%, em más condições; e apenas 15%, em boas condições, esclarece-se que a parte boa se encontrava na Região Sudeste ou nas vias de acesso aos portos de escoamento da produção brasileira.

O Departamento Nacional de Infraestrutura Transportes (Dnit) evidenciou que o excesso de peso dos caminhões que circulam pelas rodovias constitui-se em um dos fatores que está degradando as rodovias brasileiras (Dnit, 2005), fato

motivado pela falta de consciência dos usuários que mais precisam das rodovias: os caminhoneiros e empresários do setor de transportes de carga.

Conforme a CNT (2012), houve uma piora da situação das rodovias brasileiras em relação ao ano anterior. Em 2012, 62,7% das rodovias tinham problemas, enquanto que, em 2011, esse índice foi de 57,4%.

Contudo, esses dados divergem daqueles apresentados pelo DNIT, até mesmo por considerarem metodologias diferentes, principalmente no indicador relativo à geometria viária, a partir do qual a metodologia da CNT considera como excelentes apenas as vias com pista dupla e transposições em desnível. Tal indicador é incompatível com os padrões de volumes de tráfego estabelecidos para cada classe de projeto, o que acaba piorando a avaliação das rodovias.

Reis (2011) constatou que a má conservação das rodovias aumenta o custo operacional dos caminhões. Os buracos nas rodovias, provocados, em parte, pelo excesso de peso da carga transportada, fazem os caminhões reduzirem a velocidade, o que leva a uma diminuição do número de carretos ao final da jornada diária, aumentando, por sua vez, o valor do frete.

No que diz respeito à modalidade ferroviária, esta teve início no Brasil na década de 1930, pela iniciativa privada. Quase 30 anos depois, as ferrovias foram estatizadas e perderam seus investimentos à medida que a matriz de transportes migrou para o modo rodoviário. Com manutenção precária e má conservação das vias, a partir de 1996, as ferrovias foram desestatizadas (Drummond, 2008).

Gomes (2006) salienta que, apesar do grande interesse em se implantar a ferrovia no Brasil, este modo de transporte não teve a repercussão esperada, pois não traria vantagens para o processo de interiorização do território brasileiro, por não atender ao aspecto de densidade no processo de ocupação.

Conforme consignado no PNLT de 2012, o transporte ferroviário é responsável pela movimentação de aproximadamente 30% do volume de carga transportada no Brasil (MT, 2012).

No entanto, de acordo com a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), os principais produtos transportados pelas ferrovias são de baixo valor agregado, predominando os seguintes: produtos siderúrgicos, grãos, minério de ferro, cimento e cal, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, calcário, carvão mineral e clínquer, voltados principalmente para exportação (ANTT, 2012).

Informações contidas no sítio da ANTT, referentes ao transporte de carga, dão conta que o sistema ferroviário brasileiro totaliza 29.706 quilômetros, concentrados principalmente regiões Sul, Sudeste e Nordeste (ANTT, 2012).

A ANTT (2012) ressalta, ainda, que o sistema ferroviário nacional é o maior da América Latina, em termos de carga transportada e sobressai-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias.

No que diz respeito à segurança, o transporte ferroviário apresenta uma significativa vantagem em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

No entanto, conforme ressalta Drummond (2008), o modo ferroviário brasileiro enfrenta dificuldades como a integração entre as diferentes malhas e bitolas existentes no país, além do conflito de passagem com relação a veículos e pedestres. Tais fatores implicam em redução da velocidade média e tempo de carregamento e descarregamento.

No que concerne ao modo aquaviário, ele é responsável por cerca de 13% do volume de carga transportada no país (MT, 2012), o que é muito pouco se considerados os custos atrativos a ele relacionados.

Este tipo de transporte caracteriza-se por apresentar um custo fixo bastante alto e um custo variável muito baixo. As maiores parcelas dos custos fixos do transporte aquaviário se dão em função do alto valor dos navios, equipamentos e instalações utilizadas (entrada nos portos, manutenção de carga e descarga, e manuseio de



materiais), que são minimizados com o aumento da carga transportada (Ornellas e Campos, 2008).

No cômputo geral, o transporte aquaviário apresenta um custo bem abaixo quando comparado aos demais modos (Carvalho, Robles e Assunção, 2010). Outro aspecto significativamente favorável ao transporte aquaviário diz respeito aos danos ambientais, que são mínimos quando comparados aos danos provocados por outros modos, principalmente ao rodoviário.

Quanto aos entraves que afetam o transporte de carga no Brasil, Cruz (2007) identificou que a deficiência do planejamento e do controle desse setor é o principal deles, ressaltando, ainda, que há iminência de um possível colapso no setor em função dos seguintes sintomas:

- frota rodoviária com idade média de dezoito anos;
- locomotivas com a média de idade de 25 anos;
- quase 80% das estradas em más condições, ruins ou deficientes;
- baixa disponibilidade de infraestrutura ferroviária;
- baixo número de terminais multimodais; e
- pouca utilização de hidrovias para o escoamento da safra agrícola.

No que tange especificamente ao transporte de carga via cabotagem, os entraves são vários, envolvendo aspectos legais, de infraestrutura e operacionais, os quais serão comentados no subitem 2.2.

Além dos modos rodoviário, ferroviário e aquaviário, participam da matriz brasileira de transportes, em menor escala, dois outros modos: o dutoviário e o aéreo.

O transporte dutoviário é uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes, sobretudo quando se trata de óleo, gás natural e derivados, especialmente quando comparados com os modos rodoviário e ferroviário (ANTT, 2010).

Alguns fatores contribuem para o baixo custo do modo dutoviário, já que as perdas e os danos dos produtos são pequenos, pois os líquidos e gases não sofrem avarias no mesmo grau que os produtos manufaturados, assim como também é limitado o número de perigos e adversidades que pode incidir sobre uma operação de transporte por dutovia (Ballou, 2006).

O transporte dutoviário constitui-se de três segmentos:

- oleodutos – destinados a petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, GLP, querosene e nafta, entre outros;
- minerodutos – responsáveis pelo transporte de sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfato; e
- gasodutos – para transporte de gás natural. Nesse último segmento, o Brasil possui um dos maiores gasodutos do mundo, o Gasoduto Brasil-Bolívia, com 3.150 km de extensão (ANTT, 2010).

O modo aéreo destaca-se pela rapidez de entrega das cargas, principalmente quando se trata de grandes distâncias. Apresenta boas condições de confiabilidade e de disponibilidade do serviço, com baixo índice de perda de mercadorias.

O fator limitante do transporte aéreo consiste no alto valor do frete, apesar de apresentar um custo fixo baixo, haja vista que as vias aéreas e os aeroportos são normalmente mantidos pelo poder público (Ornellas e Campos, 2008).

O transporte, em suas diversas modalidades, constitui-se no principal componente do composto logístico, em termos de custo, a logística possui um papel estratégico na economia de qualquer nação, pois deve ser entendida como o canal ou elo do fornecedor com o produtor, e deste com o consumidor final.

Ballou (2006) afirma que a logística, por meio de um transporte mais eficiente, pode abrir novos mercados, expandir a área de atuação de determinadas

empresas e aumentar o seu nicho, bem como contribuir para um mercado concorrencial mais dinâmico.

Em vista disso, entende-se que o desenvolvimento econômico e sustentável de uma nação passa, necessariamente, por investimentos significativos em transportes, colimados com um planejamento integrado.

## **2.2 CABOTAGEM NO BRASIL**

Por força legal, o mercado de cabotagem no Brasil é restrito às empresas brasileiras de navegação, com embarcações de bandeira brasileira. Entretanto a Lei nº 9.432/1997, flexibilizou o instituto, ao dispor que o afretamento de embarcação estrangeira na navegação de cabotagem poderia ocorrer quando verificada a inexistência ou indisponibilidade de navios de bandeira brasileira do tipo e porte adequados para o transporte pretendido (Brasil, 1997).

Esta flexibilização, entre outras medidas posteriores, teve por propósito criar condições para que o mercado de transporte de carga por cabotagem viesse a crescer, para que ocupasse uma posição mais significativa na matriz brasileira de transportes. Tal fato já aconteceu no passado, mais precisamente até as três primeiras décadas do Século XX, quando a cabotagem reinava absoluta para esse tipo de transporte.

O transporte de cabotagem no Brasil perdeu espaço gradativamente a partir da década de 1930, quando os investimentos foram direcionados para as rodovias (CNT, 2006). Nas décadas seguintes, o cenário inflacionário e o alto custo de movimentação portuária também inibiram a retomada desse modal.

### **2.2.1 Contextualização do transporte de carga por cabotagem no Brasil**

No início da década de 1950, a cabotagem representava 27,5% do volume de cargas transportadas no Brasil. A partir de então, com o incremento do modo

rodoviário, incentivado pelo Governo Federal, passou a haver um declínio acentuado da utilização da cabotagem para o transporte de mercadorias, ao ponto de que na década de 2000 a cabotagem chegou a representar apenas 1,8% do total das cargas transportadas no país, excetuando-se o transporte de petróleo e derivados (Carvalho, Robles e Assumpção, 2010).

Ao longo das décadas de 1950 e 1960, com a chegada da indústria automobilística no Brasil e com a política de desenvolvimento adotada pelo governo brasileiro, consolidou-se o modal rodoviário para o transporte de carga, inclusive para longas distâncias, provocando o retrocesso da cabotagem no transporte de cargas, que passou a operar basicamente com cargas de baixo valor agregado, como grãos sólidos e líquidos e cargas com grandes volumes (Valois, 2014).

Na década de 1970, apesar das crises do petróleo em 1973 e em 1979, que levou ao encarecimento do preço dos combustíveis, o modal rodoviário continuou dominando o transporte de cargas típicas da cabotagem. Isso aconteceu devido ao fato de o modal rodoviário ter se consolidado na matriz brasileira de transportes, assim como também em virtude do preço do diesel estar sendo subsidiado pelo governo (Valois, 2014).

Na década de 1990, houve a retomada da cabotagem brasileira, impulsionada em grande parte pelo advento da Lei nº 8.630, de 25/02/1993 – Lei de Modernização dos Portos e pelas condições favoráveis da economia brasileira, como o controle inflacionário, a estabilidade econômica, a abertura e a integração da economia brasileira ao mercado externo (Camargos, 2002), que promoveram o aquecimento da indústria, gerando uma maior demanda por transportes.

Apesar da retomada do transporte de carga por cabotagem na década de 1990, após ter chegado ao seu ponto mínimo em 1994 (Valois, 2014), com contínuo crescimento na década de 2000 e com a expansão mais acelerada a partir de 2010, quando o transporte de carga containerizada por esse modal cresceu a taxas de dois dígitos anuais (Antaq, 2015a), a sua utilização ainda é muito baixa, principalmente quando se considera as condições favoráveis existentes no país: extensão da costa e concentração da população nas proximidades litorâneas.

Um dos fatores que podem ser apontados pela baixa utilização da cabotagem no composto logístico diz respeito às barreiras impostas pela legislação brasileira, quando estabelece que a navegação de cabotagem deve ser exercida preferencialmente por navios de bandeira brasileira. Esse aspecto será detalhado no subitem 2.4.1, que trata do marco legal da cabotagem brasileira.

A reserva de mercado da cabotagem para navios de empresas brasileiras cria situações desfavoráveis para a eficiência da matriz de transportes do país. Essa restrição contribui para a diminuição do número de embarcações disponíveis e para os baixos níveis dos serviços em geral verificados.

A quebra da exclusividade da bandeira nacional foi apontada por Durães Filho *et al.* (2011) como uma das reformas estruturais iniciais destinadas a recapacitar competitivamente a cabotagem brasileira. No entanto esse é um assunto que merece estudos específicos, haja vista a caracterização estratégica que pode ser associada à cabotagem no que concerne ao desenvolvimento do país e à segurança nacional.

Pereira, Damasceno e Figueiredo (2010) evidenciam que o Brasil encontra-se em pleno processo de reestruturação do segmento de cabotagem, o qual foi iniciado com a abertura do mercado na década de 90, principalmente em função de as empresas considerarem prioritária, em seus processos de produção, a questão do transporte, inclusive para a redução de custos.

Nesse cenário, a cabotagem para transporte de cargas (containerizadas ou a granel) apresenta-se como uma alternativa viável para a melhoria de eficiência no atual sistema de transportes do país, marcado ainda hoje por um uso desproporcional do modal rodoviário.

Visando a uma maior inserção da cabotagem no mercado de transporte de carga, algumas EBN que operam nesse segmento no Brasil e que, tradicionalmente, ofereciam apenas serviços de transporte de cargas porto a porto passaram a oferecer serviços logísticos integrados, culminando com o transporte porta a porta, assumindo posições próximas às de Operador de Transporte Multimodal.

Tal constatação foi feita por Carvalho, Robles e Assumpção (2010), em pesquisa realizada no porto de Santos, que permitiu identificar a estratégia adotada por algumas EBN na interrelação com agentes intervenientes na cadeia logística (transportadores e terminais) e na oferta aos embarcadores (donos da carga) de serviços que transcendem à movimentação porto a porto, passando à gestão integrada das cadeias logísticas na visão porta a porta.

O estudo, segundo os pesquisadores, constatou a existência de um setor em crescimento, mas que necessita de soluções legais e institucionais que tornem mais justa a competição com o modal rodoviário.

O estudo realizado no porto de Santos partiu da premissa de que o transporte marítimo de cabotagem no Brasil é uma alternativa viável para integrar cadeias de suprimentos em diversos setores, assim como também se pautou na possibilidade de redução de custos e na contribuição prestada ao meio ambiente, ao substituir o transporte terrestre de carga pelo modal marítimo, com menor consumo de combustível e, por consequência, com menores emissões de poluentes (Carvalho, Robles e Assumpção, 2010).

Várias ações vêm sendo desenvolvidas, tanto pelo poder público quanto pela iniciativa privada, para dinamizar o comércio por meio da cabotagem. No entanto alguns entraves necessitam ser superados para que esse modal continue evoluindo no país. Apresentam-se, a seguir, alguns desses entraves identificados em estudos realizados por Durães Filho *et al.* (2011) e Araújo (2012):

- preço do óleo *bunker* – que para a cabotagem tem um custo mais elevado, se comparado à navegação de longo curso, devido aos tributos incidentes sobre esse tipo de transporte;
- baixa oferta de navios pela indústria nacional – para amenizar esse problema, o governo brasileiro criou o programa “Navega Brasil” concedendo linhas de crédito mais alongadas e com juros menores utilizando como fonte de recursos o Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) – instrumento de ação político-

governamental que se destina a atender aos encargos da intervenção da União no apoio ao desenvolvimento da marinha mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileiras;

- estrutura portuária obsoleta – com o propósito de reduzir o grau de obsolescência portuária, em 2004, o governo brasileiro implantou o Reporto, um regime tributário para incentivo à modernização e à ampliação da estrutura portuária, que isenta a cobrança de impostos para compra de máquinas e equipamentos nacionais e importados;
- pouca eficiência portuária – com relação a essa deficiência, os *hub-ports* surgem como uma alternativa para agilizar o processo de adequação da infraestrutura portuária uma vez que são portos concentradores de cargas preparados para atender a grandes e pequenas embarcações, viabilizando o uso da cabotagem para transportar carga a outros terminais atendendo aos chamados portos alimentadores (*feeder service*);
- morosidade dos processos burocráticos que envolvem as operações de carga e descarga nos portos – esse problema está sendo amenizado, pelo menos em parte, com a implantação pela Secretaria Especial de Portos (SEP), em parceria com o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), do Programa “Porto sem Papel”, voltado para tornar as operações portuárias mais ágeis;
- deficiência na formação da mão de obra – atualmente, tendo em vista que a formação de tripulação qualificada requer um certo tempo de treinamento específico, as empresas colocam os alunos do curso de oficiais para viajarem ao lado da tripulação mais experiente, com o objetivo de aprenderem na prática;
- desequilíbrio nos fluxos de cargas nos eixos norte-sul e sul-norte da costa brasileira – a não incidência do AFRMM sobre as mercadorias cuja origem ou destino sejam portos localizados nas regiões norte e nordeste

do país, concedidas pela Lei 9.432/97, tem contribuído para a redução do desequilíbrio, uma vez que incentivam as empresas que atualmente operam com a cabotagem a manterem rotas regulares nos dois sentidos;

- elevado tempo de espera para atracação de navios graneleiros sólidos e líquidos – em alguns portos existe a preferência de atracação para navios de longo curso, o que termina por prejudicar a cabotagem.

Além dos entraves supracitados, três outros, de natureza econômica – taxas portuárias, serviço de mão de obra nos portos (capatazia e estiva) e serviço de praticagem – contribuem para a baixa utilização da cabotagem, pois os custos elevados puxam para cima o valor do frete, tornando o modal pouco competitivo financeiramente em relação ao transporte rodoviário.

### **2.2.2 Organização sistêmica da cabotagem brasileira**

O sistema brasileiro de transporte de carga por cabotagem congrega vários *players* com os mais diversos níveis de participação e de responsabilidade, entre os quais, destacam-se:

- empresas brasileiras de navegação (EBN);
- sistema portuário – portos organizados e terminais de uso privado (TUP);
- apoio portuário (rebocadores, lanchas, praticagem);
- órgãos Gestores da Mão de Obra (Ogmo);
- agências de carga;
- Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem (Abac);
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq);
- Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR);
- Ministério dos Transportes (MT);
- entre outros.



As EBN são o principal ente dessa cadeia, pois são elas que efetivamente executam o transporte das cargas. Para tanto, são influenciados direta ou indiretamente pelos demais *players*.

Existem quarenta empresas de navegação autorizadas pela Antaq a operarem transporte de carga ao longo da costa brasileira, as quais estão listadas no Quadro 2.1.

**Quadro 2.1 – Empresas de navegação autorizadas a operar na cabotagem**

<b>Empresa</b>	<b>Embarcações autorizadas a operar</b>
Agemar Transp. e Empreendimentos Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
AGS Fretes Marítimos Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Além Mar Transportes e Navegação Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Alfamares Transportes, Apoio Marítimo e Portuário Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Aliança Navegação e Logística Ltda.	Sem limitação de porte
Burra Leiteira Transporte Marítimo Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Chibatão – Navegação e Comércio Ltda.	Sem limitação de porte
Cia. de Navegação Norsul	Sem limitação de porte
Companhia Libra de Navegação	Sem limitação de porte
Empresa de Navegação Elcano S.A.	Sem limitação de porte
Equipemorim Serviços Marítimos Ltda.	Sem limitação de porte
Fertimar Mineração e Navegação Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Flumar Transp. de Químicos e Gases Ltda.	Sem limitação de porte
Graninter Transportes Marítimos de Granéis S.A.	Autorização para fins de financiamento junto ao FMM
Guinmar Serviços Marítimos Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Hidronave South American Logistics S.A.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Jaqueline Segundo Empreendimentos e Transportes Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Locar Guindastes e Transportes Intermodais S.A.	Sem limitação de porte
Log-In Logística Intermodal S.A.	Sem limitação de porte
Lyra Navegação Marítima Ltda.	Sem limitação de porte
Márcia Domingos dos Santos Leandro	De porte bruto inferior a 5000 TPB.

<b>Empresa</b>	<b>Embarcações autorizadas a operar</b>
Marfort Serviços Marítimos Ltda.	Sem limitação de porte
Martin Leme Serviços Marítimos Ltda.	Sem limitação de porte
Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	Sem limitação de porte
Meso Oceânica Serviços de Embarcações Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Navemestra Serviços de Navegação Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Norsulcargo Navegação S.A.	Sem limitação de porte
Norsulmax Navegação S.A.	Sem limitação de porte
NTL Navegação e Logística S.A.	Sem limitação de porte
Paolo Garabuggio	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Petrobrás Transporte S.A. – Transpetro	Sem limitação de porte
Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobrás	Sem limitação de porte
Posidonia Serviços Marítimos Ltda.	Sem limitação de porte
Recanto do Mar Transportes Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Sela Gineta Ltda.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Superpesa Cia. de Transportes Especiais e Intermodais	Sem limitação de porte
Tranship Transportes Marítimos Ltda.	Sem limitação de porte
Vesse-Log Companhia Brasileira de Navegação e Logística	Sem limitação de porte
Woodhololow Participações S.A.	De porte bruto inferior a 5000 TPB.
Zemax Log Soluções Marítimas S.A.	Sem limitação de porte

Fonte: Antaq (2016a)

Segundo levantamento efetuado junto à Antaq, apenas sete empresas apresentam movimentos significativos de transporte de carga ao longo da costa brasileira. As demais ou estão inoperantes, ou apresentam uma movimentação insignificante, ou atuam no ramo de transporte de petróleo e derivados – ramo que não faz parte do presente estudo.

No Quadro 2.2, apresentam-se as empresas de navegação que operam o transporte de carga por cabotagem em maior escala e que fizeram parte do objeto de estudo desta tese.

## Quadro 2.2 – Principais empresas que operam cabotagem na costa brasileira

Empresa	Ramo principal de atuação
Aliança Navegação e Logística Ltda.	Carga containerizada e geral solta
Cia. de Navegação Norsul	Carga geral solta e granéis
Empresa de Navegação Elcano S.A.	Granéis
Flumar transportes de Químicos e Gases Ltda.	Químicos e gases
Log-In Logística Intermodal S.A.	Carga containerizada e granéis
Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	Carga containerizada
Tranship Transportes Marítimos Ltda.	Carga geral solta

Fonte: Antaq (2015b)

Estas sete empresas disponibilizam, para o transporte de carga por cabotagem, um total de 87 embarcações, entre navios porta contêineres, navios graneleiros, navios para transporte de carga solta, balsas e rebocadores/empurradores – para conduzir as balsas.

A idade média da frota de embarcações disponibilizada para a cabotagem pelas empresas listadas no Quadro 2.3 é de 9,2 anos. Apresenta-se no Apêndice II a relação dessas embarcações, separadas por empresas proprietárias, contendo informações relativas ao tipo da embarcação, da idade e do porte bruto (capacidade de carga – TPB). No Quadro 2.3, consta o dimensionamento da frota, por empresa.

## Quadro 2.3 – Dimensionamento da frota de embarcações por empresa

Empresa	Número de embarcações	TPB	Idade média
Aliança Navegação e Logística Ltda.	10	448.212	5,1
Cia. de Navegação Norsul	27	379.957	12,0
Empresa de Navegação Elcano S.A.	05	187.018	10,8
Flumar transportes de Químicos e Gases Ltda.	03	80.188	12,0
Log-In Logística Intermodal S.A.	07	321.940	7,0
Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	03	105.662	8,0
Tranship Transportes Marítimos Ltda.	32	35.596	8,1
<b>Totais</b>	<b>87</b>	<b>1.559.574</b>	<b>9,2</b>

Fonte: Antaq (2016b)

O sistema portuário proporciona a infraestrutura física necessária para a operação do transporte de carga por cabotagem, no que concerne às manobras de atracação, desatracação, carregamento, descarga e transbordo, bem como armazenagem das cargas nas áreas dos portos ou nas retroáreas.

A cabotagem brasileira dispõe de um conjunto de 34 portos públicos dispostos do Rio Grande – RS a Manaus – AM (SEP, 2016), além de vários TUP que também atendem à cabotagem.

O apoio portuário corresponde ao suporte para as atividades de atracação e desatracação dos navios nos portos, englobando dois tipos básicos:

- praticagem – assessoria prestada aos comandantes dos navios nas manobras de entrada e saída dos portos; e
- navegação de apoio (rebocadores e lanchas) – para apoiar as manobras de atracação e desatracação dos navios.

A praticagem é um serviço altamente especializado, cuja autorização e supervisão estão a cargo da Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil, enquanto que a navegação de apoio é exercida por empresas de navegação voltadas para esta finalidade, autorizadas e supervisionadas pela Antaq.

Os órgãos gestores da mão de obra são entidades sem fins lucrativos responsáveis pela gestão dos trabalhadores avulsos que atuam nos portos públicos. Esses organismos foram instituídos pela Lei nº 8.630/93 – Lei de modernização dos portos – e atuam no sentido de preservar os direitos dos trabalhadores do setor portuário (Brasil, 1993).

As agências de carga são empresas especializadas em logística que atuam junto às empresas de navegação e aos transportadores de carga, de modo a viabilizar o transporte, inclusive os serviços complementares aos de navegação propriamente: transporte até o porto e do porto ao destinatário final.

As empresas de navegação que atuam no segmento de carga containerizada estão oferecendo serviços completos de transporte porta a porta, com a retirada da carga nas dependências do embarcador e a entrega no local de destino, dispensando, assim, a utilização dos serviços das agências de carga, uma vez que elas próprias exercem esse papel.

Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem congrega as principais empresas que atuam nesse modo de transporte e tem por finalidade defender os interesses das empresas filiadas e contribuir para a expansão do transporte marítimo de cabotagem e para a integração do Mercosul (Abac, 2016).

A Antaq é uma autarquia federal, vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República, criada em 2001 pela Lei nº. 10.233, com atuação sobre a totalidade do modal aquaviário, cabendo-lhe regular, supervisionar e fiscalizar as seguintes atividades e organismos (Brasil, 2001 e Brasil, 2013):

- navegação fluvial, lacustre e de travessia;
- navegação de apoio marítimo, de apoio portuário, de cabotagem e de longo curso;
- portos organizados e as instalações portuárias neles localizadas;
- terminais de uso privado e estações de transbordo de carga;
- instalações portuárias públicas de pequeno porte e instalações portuárias de turismo.

Cabe, ainda, à Antaq implementar as políticas relativas ao transporte aquaviário formuladas pelo Ministério dos Transportes e pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transportes (Conit), competindo-lhe a adoção de medidas voltadas ao “atendimento do interesse público e ao desenvolvimento das atividades portuárias e de transporte aquaviário” (Brasil, 2002).

A Secretaria de Portos da Presidência da República foi criada em 2007, tendo por finalidade a formulação de políticas e diretrizes voltadas para o fomento do setor portuário de forma geral (marítimos, fluviais e lacustres), com vistas ao

desenvolvimento da infraestrutura e da superestrutura dos portos e instalações portuárias (Brasil, 2007; Brasil, 2008).

O Ministério dos Transportes, enquanto órgão da Administração Pública Federal direta, no que diz respeito à navegação de cabotagem, possui as seguintes competências (Brasil, 2012):

- formulação, coordenação e supervisão da política nacional de transporte aquaviário;
- formulação, coordenação e supervisão da política nacional para a Marinha Mercante, vias navegáveis e portos fluviais (exceto os outorgados às Companhias Docas);
- formulação e a supervisão da execução da política referente ao Fundo da Marinha Mercante;
- estabelecimento de diretrizes para o afretamento de embarcações estrangeiras por parte de empresas brasileiras de navegação.

Vários outros *players* têm relação direta ou indireta com o sistema de transporte de carga por cabotagem como, por exemplo, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e as Secretarias Estaduais de Fazenda.

Esse conjunto de organismos propicia o necessário suporte para que a indústria da cabotagem cumpra o seu papel institucional: transportar cargas ao longo da costa brasileira, de modo a proporcionar melhores condições financeiras e de segurança para o setor produtivo, no bojo do paradigma de sustentabilidade ambiental.

O próximo tópico apresenta uma síntese da prática da cabotagem na União Europeia e nos Estados Unidos, a fim de caracterizar, ilustrativamente, esse modal em dois importantes mercados mundiais.

## 2.3 CABOTAGEM NA EUROPA E NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Apesar de um expressivo crescimento na China nos últimos anos, a cabotagem é institucionalmente mais organizada nos Estados Unidos da América (EUA) e, principalmente, na União Europeia, locais onde esse tipo de transporte mais se desenvolveu no mundo. Por esse motivo, o presente estudo focará os modelos europeu e norte americano.

Na Europa e nos Estados Unidos, a cabotagem se desenvolveu como uma alternativa ao transporte rodoviário, a fim de reduzir o congestionamento nas estradas.

A extensão da costa, vias navegáveis interiores e a existência de numerosos portos contribuíram para o sucesso da cabotagem na Europa. O significativo crescimento desse modo de transporte, contudo, pressionou a União Europeia pelo aumento de infraestrutura portuária, pois passou a haver congestionamento no acesso a alguns portos daquele continente (Talley, 2009).

Já nos EUA, a cabotagem ainda está em sua infância, se comparada à da Europa. A *United States Maritime Administration* (Marad), do *United State Department of Transportation* (US DOT), promoveu a expansão do transporte de carga por cabotagem por meio da *Short Sea Shipping Initiative*, um projeto que foi implantado em 2008 e vem apresentando resultados satisfatórios (SEP/Idom, 2015).

O objetivo dessa iniciativa é usar o sistema hidroviário doméstico norte americano (costeiro e de interior) para diminuir o congestionamento das autoestradas e do sistema ferroviário por meio do transporte de contêineres em barcaças. Adicionalmente, a energia consumida, o custo do transporte e a poluição são menores com a cabotagem em longos trechos, em relação ao transporte rodoviário (Talley, 2009).

### 2.3.1 Cabotagem na Europa

Na União Europeia, a definição de cabotagem – conhecida como transporte marítimo de curta distância ou *short sea shipping (SSS)* – é bem mais ampla do que a adotada no Brasil: corresponde à movimentação de cargas e passageiros por mar entre os portos situados nos limites geográficos da Europa ou entre portos de países não europeus que possuem acesso ao mar em frente aos limites da Europa. Compreende, ainda, os serviços de transportes marítimos entre os Estados membros da CE e a Noruega, Irlanda e os países vizinhos do mar Báltico, Mar Negro e do Mar Mediterrâneo (European Commission, 2016).

Nas últimas duas décadas, o SSS vem se desenvolvendo de forma significativa na Europa, principalmente em virtude de se caracterizar por uma opção de transporte porta a porta, a partir da combinação dos modais aquaviário e rodoviário – e em alguns casos com o ferroviário – como forma de reduzir os congestionamentos nas rodovias, sendo orientado por “princípios de sustentabilidade econômica e de respeito ambiental” (Soares, 2014).

Na Figura 2.1, ilustra-se os fluxos das rotas do transporte marítimo de curta distância na Europa, que é uma das bases da política de transportes da União Europeia, evidenciando a sua abrangência.



Fonte: Mur (2011)

**Figura 2.1 – Fluxos do transporte marítimo de curta distância na Europa**



No bojo da mudança na opção do transporte do modal rodoviário para o aquaviário, foram desenvolvidos vários programas, entre os quais destacam-se os programas Marco Polo, Autoestradas do Mar (*Motorways of the Sea – MoS*); e o Transporte Marítimo Europeu sem Barreiras (Psaraftis, 2009).

O programa Marco Polo, cujo objetivo principal foi minimizar o congestionamento rodoviário e a poluição, por meio da substituição do modal rodoviário por modais mais ecológicos para o transporte de pessoas e cargas, foi estruturado em cinco ações básicas (SEP/Idom, 2015):

- **ações catalizadoras** – destinadas a superar barreiras estruturais relacionadas aos setores ferroviário, navegação marítima de curta distância e navegação interior;
- **ações de transferência modal** – destinadas a transferir o transporte de carga do modal rodoviário para o marítimo de curta distância, o ferroviário, a navegação interior ou combinação destes;
- **ações de aprendizagem** – destinadas a otimizar os métodos e procedimentos de trabalho da cadeia de transportes;
- **ações para evitar o tráfego** – destinadas a reduzir a participação do modal rodoviário no transporte de cargas, sem comprometer a capacidade de produção das empresas ou o emprego; e
- **ações de apoio ao programa Autoestradas do Mar** – destinadas a transferir o transporte de cargas do modal rodoviário para o SSS ou a combinação deste com outros modais, de modo que o transporte pelo modo rodoviário seja mais curto possível.

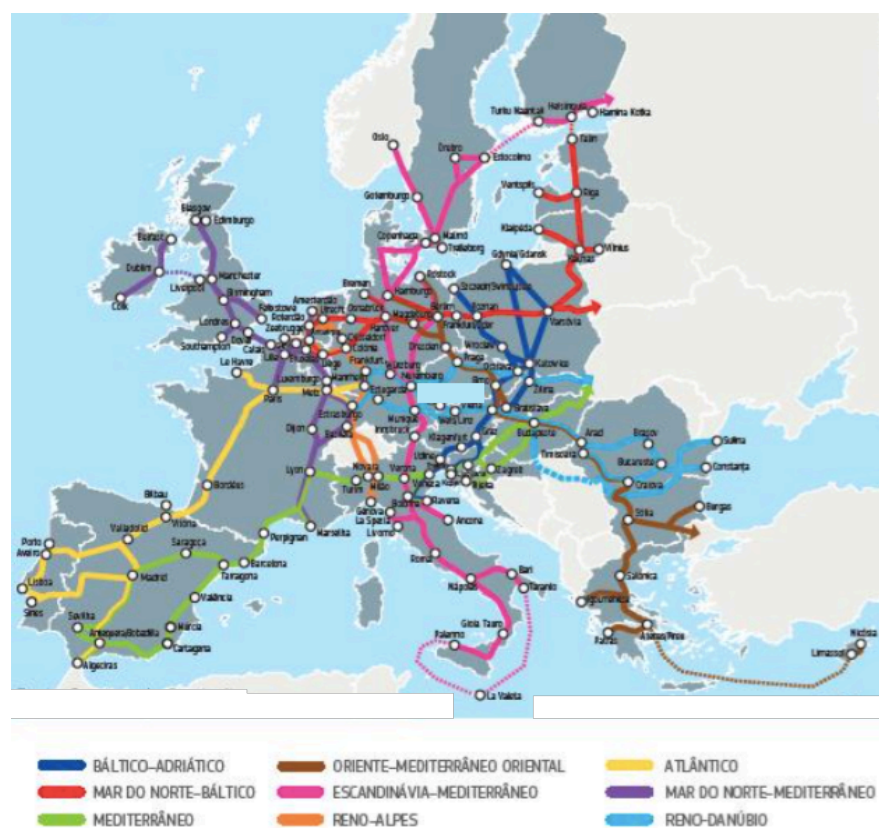
O projeto Marco Polo foi implementado em duas fases: a primeira de 2003 a 2006, com orçamento de 102 milhões de euros; e a segunda de 2007 a 2013, com orçamento de 450 milhões de euros, atingindo resultados positivos. Estima-

se a retirada de quatro milhões de caminhões das estradas, correspondente a uma “fila virtual de tráfego de 84.000 Km” (SEP/Idom, 2015).

As Autoestradas do Mar (AEM) tiveram sua origem na Itália e têm dado ênfase, desde 1996, ao transporte intermodal (Valois, 2014), com o propósito de viabilizar a movimentação de cargas e pessoas de forma segura, econômica e ecológica (CCE, 2004).

Nas AEM, utilizam-se, essencialmente, de navios do tipo *Roll on-Roll off (Ro-Ro)*, tipo de embarcação que transporta veículos em seu interior. Os caminhões captam a carga nas dependências do transportador, deslocam-se até os portos e embarcam carregados nos navios, sendo transportados por estes até o porto de destino, onde desembarcam e conduzem a carga até ao destinatário final.

As AEM interligam-se com a Rede Transeuropeia de Transporte (RTE-T), a qual está demonstrada na Figura 2.2 (Soares, 2014).



Fonte: Soares (2014)

Figura 2.2 – Rede transeuropeia de transporte

O Programa de Transporte Marítimo Europeu sem Barreiras teve como objetivo principal a minimização e a simplificação dos processos administrativos relacionados com o transporte marítimo de curta distância, de modo a proporcionar um gasto menor de tempo nas operações de verificação documental e um aumento da eficiência dos navios nos portos (Psaraftis, 2009).

Foi desenvolvida uma série de iniciativas voltadas para a desburocratização nos portos e informatização de procedimentos, inclusive a criação de um Documento Administrativo Único que é trocado entre as aduanas de 22 países, cerca de 3.000 instâncias aduaneiras (Soares, 2014).

No que diz respeito a barreiras protecionistas, elas inexistem entre os países membros da União Europeia. No entanto é um mercado fechado para empresas de navegação de outros países fora do Bloco.

Todas as iniciativas e investimentos realizados pela União Europeia, ao longo das últimas duas décadas, foram responsáveis por desenvolver o transporte marítimo de curta distância, ao ponto de transformar a Europa no local onde a cabotagem é mais desenvolvida no mundo, com reflexos positivos na preservação ambiental.

No entanto, mesmo com esse esforço para ampliar a participação do modal aquaviário na matriz de transportes da União Europeia, o modal rodoviário ainda detém uma parcela significativa do mercado de transporte. Aproximadamente 72% do volume da carga doméstica continua sendo transportada sobre eixos de caminhão (Eurostat, 2015), evidenciando, assim, que ainda há muito o que se fazer para que se atinja uma matriz de transporte mais limpa e eficiente.

Em função disso, uma nova política de infraestrutura de transporte encontra-se em implantação na União Europeia desde 2014, denominada *Connecting Europe Facility (CEF)*, com orçamento estimado em 26,6 bilhões de euros para serem aplicados até 2020 (SEP/Idom, 2015).

### 2.3.2 Cabotagem nos Estados Unidos

A cabotagem nos Estados Unidos, apesar de bem organizada, não representa um percentual significativo na matriz de transporte do país. Dois motivos contribuem para a baixa utilização desse modo de transporte: os altos custos a ele envolvidos e os altos níveis de desenvolvimento e de performance dos modais ferroviário e rodoviário.

O exacerbado protecionismo da cabotagem nos EUA – somente navios construídos no país, pertencentes a empresas norte-americanas cujo capital seja controlado por cidadãos estadunidenses podem operar o transporte de carga doméstica por cabotagem – contribui decisivamente para o elevado custo desse modo de transporte, principalmente em função dos dispêndios com mão de obra.

No Quadro 2.4, apresenta-se uma comparação dos custos de operação de navios petroleiros e porta contêineres entre embarcações norte-americanas e estrangeiras.

**Quadro 2.4 – Custos diários de operação de navios americanos e estrangeiros (valores em US\$)**

Discriminação	Petroleiro (1)			Porta Contêiner (2)		
	Bandeira dos EUA	Bandeira estrangeira	Incremento de custo	Bandeira dos EUA	Bandeira estrangeira	Incremento de custo
Tripulação	11.000	2.300	378%	12.705	2.940	332%
Combustível	2.600	2.300	136%	4.410	3.045	45%
Manutenção e reparo	1.200	700	71%	2.310	1.470	57%
Seguros	11.000	11.000	0%	13.335	13.335	0%
Outros (3)	2.100	1.500	40%	1.500	1.400	7%
<b>Total</b>	<b>27.900</b>	<b>16.000</b>	<b>68%</b>	<b>34.260</b>	<b>22.190</b>	<b>54%</b>

(1) Custos estimados para petroleiros de 40-50 DWT, como menos de 10 anos de uso.

(2) Custos estimados para porta contêineres de 4.000 TEU, com menos de 10 anos.

(3) Alimentação da tripulação e outros gastos da embarcação.

Fonte: SEP/Idom, 2015

Essa diferença se torna mais acentuada quando se compara o custo de construção de navios em estaleiros americanos e estrangeiros. Nos Quadros 2.5 e 2.6 do subitem 2.4.2, demonstram-se tais diferenças.

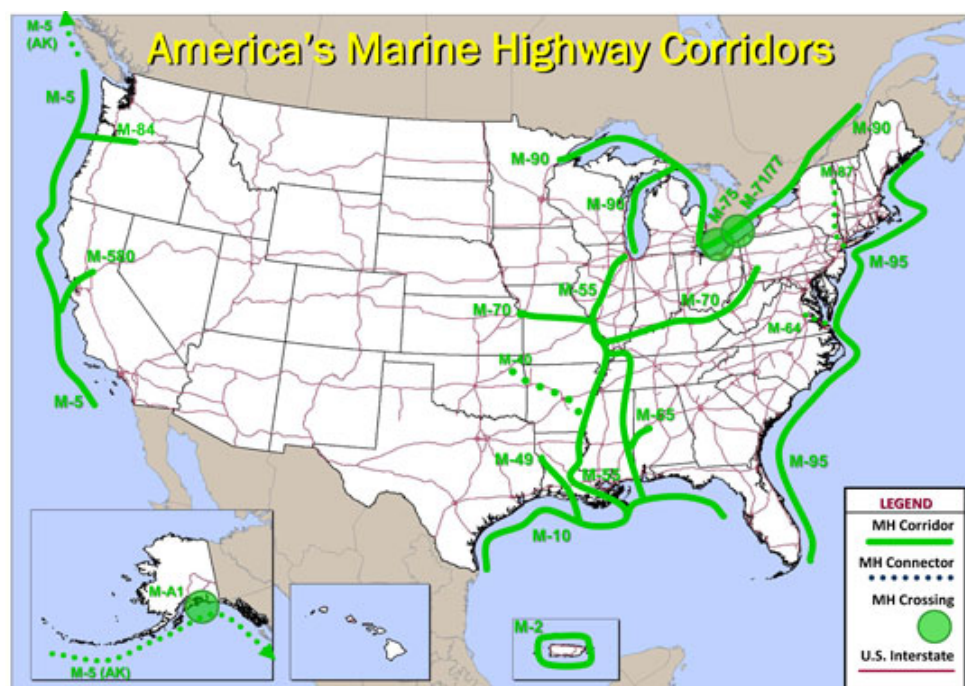
Apesar de os custos associados à indústria de cabotagem serem altos, o transporte de carga por esse modal vem crescendo nos últimos anos, alavancados por iniciativas colocadas em prática pela *United States Maritime Administration*, como os Projetos *Short Sea Shipping* e Autoestradas do Mar, voltados para incrementar o modal aquaviário, em especial nas costas leste e sudeste e na região dos Grandes Lagos (SEP/Idom, 2015).

O Sistema Autoestradas do Mar foi implantado em 1959 e tem se destinado ao transporte de produtos de baixo valor agregado, como grãos, minerais de ferro, carvão, entre outros. O *Shorte Sea Shipping* é um sistema recente, foi implantado em 2008, operado nos Grandes Lagos e no rio *St. Lourence*, destina-se a transportar basicamente carga containerizada (SEP/Idom, 2015).

As principais rotas da navegação de cabotagem nos Estados Unidos, segundo a Hofstra University (2013), passam pelos seguintes corredores:

- **Costa Oeste** – que segue paralelo a costa dos estados de Washington, Oregon e Califórnia;
- **Costa Leste** – que segue paralelo a costa dos estados de Maine, New Hampshire, Massachusetts, Connecticut, New York, New Jersey, Delaware, Virginia, North Carolina, South Carolina, Geórgia e Flórida;
- **Golfo do México** – que segue paralelo a costa dos estados da Flórida, Alabama, Mississippi, Luisiana e Texas; e
- **Região dos Grandes Lagos** – Região formada pelos lagos Superior, Michigan, Huron, Erie e Ontário e vias de ligação com o mar através da província de Quebec no Canadá.

Na Figura 2.3, ilustram-se os corredores utilizados pela cabotagem norte-americana.



Fonte: SEP/Idom (2015)

**Figura 2.3 – Indicativo das autoestradas do mar nos Estados Unidos**

Os principais produtos transportados por cabotagem nos Estados Unidos, considerando as principais rotas, são os seguintes:

- petróleo (navios petroleiros) – do Alaska à Califórnia;
- grãos (barcaças) – do Centro-Oeste até a costa do Golfo;
- minérios (grandes navios) – de Minnessota e Michigan até Indiana e Ohio;
- produtos químicos e fertilizantes (barcaças) – ao longo da costa do Golfo;
- carvão (barcaças) – de Appalachia ao Centro-Oeste;
- mercadorias diversas (navios oceânicos) – Alaska até Havá e Porto Rico.

Uma das características marcantes da indústria de cabotagem nos Estados Unidos reside no protecionismo, que atinge o extremo das reservas de mercados praticadas no mundo, conforme será demonstrado no subitem 2.4.2.

## **2.4 IMPACTOS DO MARCO LEGAL E DAS BARREIRAS PROTECIONISTAS**

A legislação brasileira, que impacta direta e indiretamente a indústria da cabotagem, é vasta e aborda os mais variados aspectos. Neste tópico serão abordados os principais diplomas legais que afetam diretamente a cabotagem, seguidos por uma análise dos efeitos das barreiras protecionistas.

### **2.4.1 Impactos do marco legal**

Na Constituição Federal de 1988, o artigo que mais impactava a cabotagem era o de nº 178, cujo teor rezava que os serviços de navegação de cabotagem e interior só poderiam ser realizados por embarcações nacionais (Brasil, 1988). Esse artigo representava um sério entrave para a indústria de cabotagem, pois elevava ao extremo a reserva de mercado; foi modificado em 1995.

Obviamente, esse ditame constitucional visava, preponderantemente, a proteger a indústria naval brasileira, aquinhoando-a com a reserva de mercado para a totalidade da navegação doméstica. Mas esse era um preço muito alto a ser pago pela indústria da cabotagem, pois os estaleiros nacionais não tinham condições de atender a demanda crescente de construção de navios para o segmento de navegação.

Em 1995, por meio da Emenda Constitucional nº 7, o dispositivo constitucional voltado para a proteção da indústria naval nacional foi alterado, de modo a permitir que embarcações estrangeiras pudessem participar tanto da navegação de cabotagem, quanto da navegação interior, quando afretadas por empresas brasileiras de navegação (Brasil, 1995).

Dois anos depois, por meio da Lei nº 9.432/97, que dispôs sobre o ordenamento jurídico do transporte aquaviário, foi regulamentada as condições em que embarcações estrangeiras poderiam atuar na cabotagem brasileira e na navegação interior.

No que tange à cabotagem, foi estabelecido nessa Lei que o afretamento de embarcações estrangeiras poderia ocorrer nas seguintes situações (Brasil, 1997):

- quando verificada inexistência ou indisponibilidade de embarcação de bandeira brasileira do tipo e do porte adequados para o transporte pretendido;
- quando verificado interesse público, devidamente justificado; e
- quando em substituição a embarcações em construção no país, em estaleiro brasileiro, com contrato em eficácia, durante o período da construção, por período máximo de trinta e seis meses.

Em 2015, por meio da Instrução Normativa nº 1, de 13/02/2015, a Antaq redefiniu os procedimentos e critérios para o afretamento de embarcação estrangeira por empresa brasileira de navegação. De acordo com essa Norma, o afretamento para uso no transporte de carga por cabotagem poderá ocorrer por viagem, por tempo ou a casco nu (modalidade em que há a suspensão da bandeira do país de origem e o afretador assume a operação da embarcação com tripulação própria), nas seguintes situações e condições (Antaq, 2015c):

- quando verificada inexistência ou indisponibilidade de embarcação de bandeira brasileira do tipo e do porte adequados para o transporte pretendido, na modalidade por tempo, em uma única viagem ou por viagem;
- quando em substituição de embarcações encomendadas a estaleiro brasileiro instalado no país, enquanto durar a construção, até o limite de 36 meses, na modalidade a casco nu, com substituição de bandeira, limitado ao dobro do porte bruto das embarcações em construção, adicionado de metade da tonelagem de porte bruto das embarcações brasileiras de propriedade da empresa contratante; e



- quando reconhecida a insuficiência da frota nacional para atender às necessidades de transporte, nas modalidades a casco nu sem suspensão da bandeira, por tempo, por viagem, ou por espaço.

Essa nova regulamentação do afretamento de embarcações estrangeiras, na ótica das EBN, atende às necessidades do setor.

Retornando à década de 1990, em função da necessidade de aparelhamento e modernização dos portos, foi promulgada, em 1993, a Lei nº 8.630, denominada Lei de Modernização dos Portos, que estabeleceu novos padrões de exploração e de administração dos postos brasileiros e redefiniu o regime jurídico para exploração dos portos organizados e das instalações portuárias (Brasil, 1993).

A edição dessa lei promoveu e criou as condições para a retomada da cabotagem brasileira, que, de certa forma, encontrou na nova ordem portuária incentivo para expandir as suas atividades.

Em 2001, foi promulgada uma importante lei para o sistema brasileiro de cabotagem, a Lei nº 10.233, que criou, entre outros Órgãos, a Antaq, agência destinada, conforme já se afirmou, a regular, supervisionar e fiscalizar os diversos tipos de navegação, inclusive, as instalações portuárias (Brasil, 2001).

A Antaq possui uma importância ímpar para o setor de cabotagem, pois é o órgão que tem o papel institucional maior de promover o desenvolvimento da indústria da cabotagem e a sua maior participação na matriz de transportes brasileira (Antaq, 2014a).

Outro aspecto importante da Lei nº 10.233/2001 foi o fato de ela ter sido o instrumento que reestruturou o transporte aquaviário no Brasil, num momento em que os portos necessitavam de reformas para adequarem-se à nova ordem econômica mundial, haja vista o incremento do comércio internacional (Valois, 2014), beneficiando diretamente a cabotagem.

Outro marco legal importante para o setor portuário e, por consequência, para o segmento de cabotagem foi a Lei nº 12.815, de 05/05/2013, que dispôs sobre a

exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários (Brasil, 2013).

Essa Lei revogou, entre outras, a Lei nº 8.630/93 – Lei de Modernização dos Portos e trata dos requisitos para a exploração dos portos organizados e instalações portuárias, com o objetivo de aumentar a competitividade do setor e o desenvolvimento do país (Brasil, 2013).

Esse conjunto de normas dita a forma de operação da cabotagem brasileira, em todos os seus aspectos, bem como regulamenta a reserva de mercado do setor.

#### **2.4.2 Impactos das barreiras protecionistas**

O protecionismo, levado a efeito pela reserva de mercado, visa a proteger determinado segmento econômico contra uma propensa “ameaça externa”. No caso específico do protecionismo dispensado à cabotagem brasileira, os argumentos para tal baseiam-se em dois fatores distintos: segurança nacional e proteção à indústria naval brasileira.

No que diz respeito à segurança nacional, não se vislumbra uma grande preocupação com esse aspecto, pois a cabotagem é apenas um meio para locomoção, de um ponto a outro do país, das riquezas nacionais, do fruto da produção brasileira, tanto do setor industrial quanto do agronegócio, de modo que se entende que, se essa locomoção for feita por navios brasileiros ou estrangeiros, isso pouco afetaria a soberania nacional.

Com relação a proteção à indústria naval nacional, esta é mais visível, pois cria uma reserva de mercado para um segmento importante da economia nacional. No entanto os seus efeitos são questionáveis, pois essa proteção termina sendo um preço alto a ser pago pela sociedade, que arca com os custos, nem sempre eficientes, dessa política.

O protecionismo, no caso da indústria da cabotagem, via de regra, leva a uma baixa qualidade dos serviços prestados, com reflexo negativo no preço do frete,

em consequência da falta de competição, de concorrência, conforme evidenciam Betarelli Júnior e Domingues (2014).

A indústria naval nacional, por sua vez, não tem atendido à demanda crescente da cabotagem brasileira, impondo às empresas de navegação duas alternativas: não atender à demanda por transporte marítimo ou encomendar embarcações no exterior, fato permitido pela legislação brasileira, exigindo-se, para tanto, o pagamento de elevadas taxas de importação.

O impacto da reserva de mercado na cabotagem, em favor da indústria naval brasileira, foi amenizado, em parte, para as empresas de navegação com o advento da Lei nº 9.432/97, que flexibilizou a participação de embarcações estrangeiras na cabotagem brasileira por meio do afretamento, conforme já se comentou.

No entanto outras barreiras ainda permanecem em vigor, como a alta carga tributária incidente sobre embarcações construídas fora do país e a não possibilidade de utilização de financiamento nacional, via Fundo da Marinha Mercante, para custear a construção de embarcações em estaleiros estrangeiros.

No caso específico dos Estados Unidos, as políticas protecionistas têm garantido segurança para as cargas transportadas e garantias quanto ao cumprimento dos padrões ambientais estadunidenses, além de apoiar a estratégia de defesa e soberania do país, a partir do controle e da distribuição de insumos e produtos estratégicos.

A regulamentação da cabotagem nos Estados Unidos da América é feita pelo Jones Act, de 1920, que mantém, desde então, o mercado americano de cabotagem totalmente fechado para empresas estrangeiras e para embarcações construídas fora do país, não se admitindo, como ocorre no Brasil, a importação de navios ou o afretamento de embarcações estrangeiras.

Como benefícios diretos do protecionismo adotado pelos Estados Unidos, destacam-se o desenvolvimento da indústria naval do país, a manutenção do

emprego e desenvolvimento de mão de obra local. Consequentemente, tem-se a geração de renda para a população local e a geração de receita para o Estado Americano (SEP/Idom, 2015).

Em contrapartida, o modelo protecionista dos Estados Unidos, assim como observado no Brasil, enfrenta uma série de entraves e gargalos que não favorecem a competitividade e a eficiência no setor. Entre os aspectos negativos, cabe destacar os altos custos de produção e de operação de embarcações.

A título de exemplificação, apresenta-se, nos Quadros 2.5 e 2.6, a demonstração do custo de construção de embarcações nos Estados Unidos e em estaleiros estrangeiros com menores custos.

**Quadro 2.5 – Custo de construção de embarcações nos EUA (US\$)**

<b>Discriminação</b>	<b>Navio longo</b>	<b>Navio curto</b>
Tipo	Ro/Ro	Ro/Ro
Capacidade em TEU	832	250
Velocidade de Projeto (nós)	20	18
Custo de construção (US\$)	163.000.000	95.000.000
Economia no desenho (US\$)	30.000.000	15.000.000
Custo de construção modificado	133.000.000	80.000.000
<b>Custo de construção por slot</b>	<b>159.856</b>	<b>320.000</b>

Fonte: SEP/Idom, 2015

**Quadro 2.6 – Custo de construção de embarcações em estaleiros estrangeiros de menores custos (US\$)**

<b>Discriminação</b>	<b>Navio longo</b>	<b>Navio curto</b>
Tipo da embarcação	Ro/Ro	Ro/Ro
Capacidade em TEU	832	250
Velocidade de Projeto (nós)	20	18
Custo de construção (US\$)	30.000.000	15.000.000
Multiplicador de construção (int.)	0,6	0,6
Custo de construção modificado	18.000.00	9.000.000
<b>Custo de construção p/Slot</b>	<b>21.635</b>	<b>36.000</b>

Fonte: SEP/Idom, 2015

Como demonstrado, os efeitos da reserva de mercado norte-americana impactam, consideravelmente, a indústria de cabotagem daquele país. Esse é um dos aspectos que levam a cabotagem a ocupar uma posição tímida na matriz de transportes dos EUA, apenas pouco mais de 4,6% do volume de carga transportada (Araújo, 2013b).

Ao contrário do que ocorre nos Estados Unidos, no Brasil e em outros países que adotam políticas protecionistas para a cabotagem, nos quais inexistente competição, o mercado europeu favorece a competitividade (entre as empresas de navegação dos diversos países membros da União Europeia), com reflexos no aumento de eficiência e na redução dos custos de transporte (Lekakou & Pallis, 2005).

Na Europa, a exploração do mercado de cabotagem é livre para empresas de navegação dos países membros da Comunidade Europeia. Isso força tais empresas a oferecerem serviços de qualidade a um preço competitivo. Tal fato ocorre com os estaleiros europeus, em termos de competitividade, o que torna mais acessível o preço das embarcações (Lekakou & Pallis, 2005; Betarelli Júnior & Domingos, 2014).

Apesar do mercado europeu de cabotagem ser aberto somente para empresas dos países do bloco, na prática, funciona como se não houvesse reserva de mercado, pois há uma livre competição entre as empresas de navegação dos diversos países, o que é saudável para o sistema de transporte por cabotagem de forma geral. Isso não acontece nos países onde o protecionismo inviabiliza a competição e a inovação tecnológica, além de contribuir para a ineficiência do serviço.

## **2.5 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA CABOTAGEM**

A cabotagem proporciona benefícios econômicos e ambientais diretos para a sociedade, quer seja contribuindo para a redução do custo logístico no país, com reflexo no preço final dos produtos, quer seja na redução dos níveis de poluentes despejados na atmosfera e na contribuição para a preservação das rodovias.

### **2.5.1 Benefícios econômicos**

Existem diversos fatores econômicos que indicam vantagem da cabotagem em relação aos outros modais, como menor preço do frete e menor gasto com seguro em função da maior segurança da carga; tais vantagens contribuem para a redução do custo logístico do país, com reflexos diretos para a sociedade.

Para Ballou (2006), uma grande vantagem da cabotagem reside nos baixos custos com perdas e danos resultantes de problemas operacionais da utilização desse modal.

Fadda (2007) afirma que as principais vantagens econômicas da cabotagem são a capacidade de transportar grande variedade de carga, volumes e pesos, por uma longa distância.

No que se refere à capacidade de movimentação de cargas, uma embarcação de 5.000 toneladas é capaz de transportar o equivalente a 72 vagões ou a 143 carretas, de forma que, ao optar pelo transporte de cabotagem, é possível diminuir a utilização das rodovias, bem como o seu desgaste, além da possibilidade de reduzir os acidentes rodoviários (CNT,2013).

Souza *et al.* (2007) realizaram um estudo de viabilidade econômica, que culminou com um modelo matemático linear para avaliar a implementação do serviço de cabotagem para carga containerizada refrigerada (carnes bovinas e de frango), tendo como ponto de origem o estado do Paraná e como destino as regiões norte e nordeste.

O estudo apontou uma redução no custo de transporte quando utilizada a cabotagem integrada com o transporte rodoviário, desde que este fique responsável apenas pela ligação entre os pontos fabrica-porto e porto-destino e não por todo o percurso, como era feito anteriormente.

Schlüter (2008) desenvolveu um estudo comparando os custos do transporte de arroz de Porto Alegre – RS para Recife – PE, a pesquisa demonstrou que, ao

transportar 475 toneladas por mês, é possível economizar aproximadamente R\$ 168 mil reais pelo mesmo período.

Rodrigues (2003) aponta cinco motivos econômicos que favorecem a cabotagem em relação ao transporte rodoviário de cargas, associado à distribuição populacional e à concentração de renda próxima a costa. Numa distância máxima de 500 quilômetros da costa, apresentam-se:

- todas as refinarias de petróleo, com exceção de refinaria de Manaus;
- mais de 90% da produção industrial brasileira;
- todas as concentrações urbanas com mais de um milhão de habitantes, exceto Manaus e Brasília;
- 85% de toda a população do país; e
- 75% das rodovias pavimentadas.

Para a otimização do fluxo e a minimização dos custos associados à operação, a navegação de cabotagem deve ser operada de forma sistêmica, associada ao modal rodoviário para possibilitar uma entrega ágil e com custos reduzidos.

### **2.5.2 Eficiência energética e ambiental**

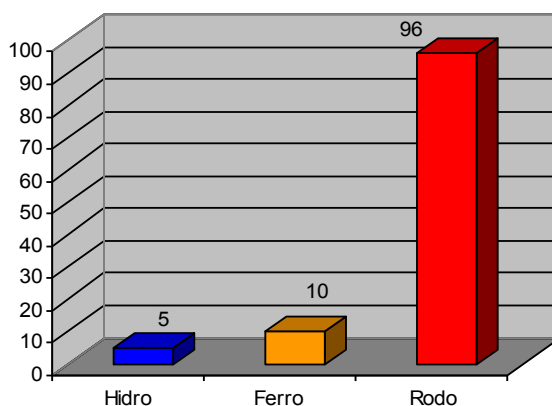
Um importante benefício da cabotagem – e do transporte aquaviário em geral – diz respeito à eficiência energética e ambiental desse modal, uma vez que apresenta um menor consumo de combustível por tonelada-quilômetro, o que possibilita um menor custo por tonelada transportada.

Cabe destacar, entretanto, que a cabotagem apresenta um custo elevado de implantação (para a aquisição das embarcações) e operacional (tripulação, licenças, manutenção e reparo, seguros, administração etc.).

Assim, a viabilização do transporte e a maximização do benefício de menor custo exigem uma escala mínima de carga e, além disso, maiores distâncias de operação. Contudo, experiências europeias têm demonstrado que, com o auxílio

da tecnologia, pode-se reduzir significativamente a tripulação necessária para operar uma embarcação em trânsito.

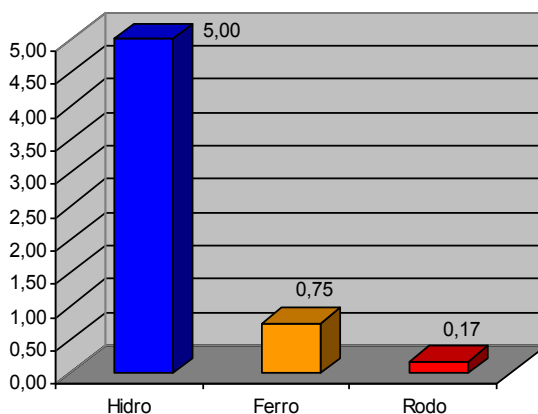
A Figura 2.3 apresenta o consumo de combustível para cada modo de transporte por tonelada transportada por quilômetro útil, observa-se que o consumo do transporte rodoviário é quase vinte vezes maior que o aquaviário (Barbosa, 2011).



Fonte: Barbosa (2011)

**Figura 2.4 – Consumo de combustível: litros/1.000 TKU**

Em relação ao aproveitamento energético, conforme se pode visualizar na Figura 2.4, o transporte aquaviário apresenta melhor eficiência energética ao transportar 5 toneladas por 1 HP, quase 30 vezes mais que o transporte rodoviário e quase sete vezes mais que o transporte ferroviário.



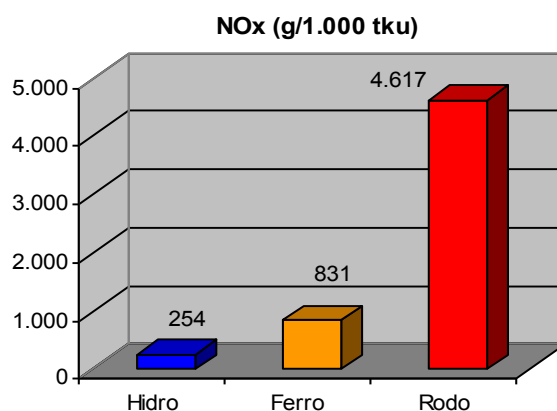
Fonte: Barbosa (2011)

**Figura 2.5 – Eficiência energética: carga/potência (t / HP)**



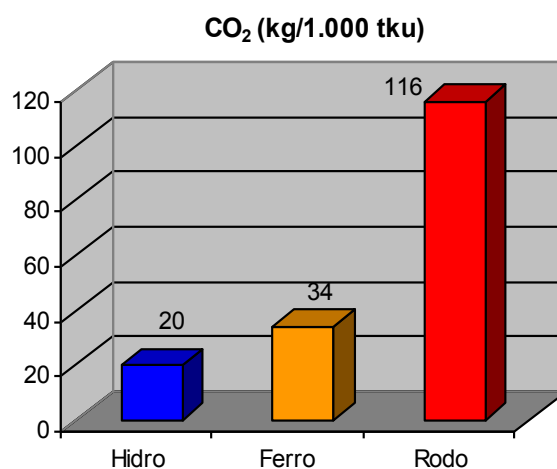
Essa melhor eficiência energética apresenta vantagens também com relação ao consumo de combustível e conseqüente diminuição de emissão de poluentes frente à carga transportada. Entre esses poluentes, tem-se o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o óxido de nitrogênio (NOx), que são responsáveis, entre outros efeitos ao meio ambiente, pelo aumento da temperatura no planeta e pela formação de chuvas ácidas, respectivamente.

Os Gráficos das Figuras 2.5 e 2.6 apresentam a geração desses poluentes para cada modal em relação a toneladas transportadas por quilômetro útil, com grande destaque ao transporte hidroviário, seguido pelo ferroviário.



Fonte: Barbosa (2011)

**Figura 2.6 – Emissão de poluentes: gás carbono**



Fonte: Barbosa (2011)

**Figura 2.7 – Emissão de poluentes: óxido de nitrogênio**

Nota-se, a partir dos gráficos e dos valores apresentados, que há uma diferença significativa entre os três modais, com ampla vantagem do modal aquaviário, comparando aos demais e com vantagem do ferroviário em relação ao rodoviário, haja vista que, com a mesma potência, o transporte aquaviário movimenta um maior volume de cargas com menor emissão de poluentes, como o CO<sub>2</sub> e o NO<sub>x</sub>, e menor consumo de combustível.

Evidencia-se que, independente dos benefícios econômicos e ambientais advindos da maior utilização da cabotagem para transporte de carga, existem outros igualmente importantes, como os benefícios sociais, decorrentes da diminuição do volume de caminhões nas rodovias, traduzindo-se pela redução dos congestionamentos e do número de acidentes provocados por esses veículos.

## **2.6 PERSPECTIVAS PARA A CABOTAGEM BRASILEIRA**

Apesar de nas últimas décadas o uso da cabotagem no país ter sido prejudicado em função da falta de incentivos governamentais, da deficiência de infraestrutura portuária, do excesso de burocracia para desembarço da carga e do desbalanceamento do volume de carga transportada nos fluxos norte-sul e sul-norte, entre outros entraves, vislumbra-se uma expansão do uso desse modal e sua maior inserção na matriz brasileira de transportes.

Iniciativas de cunho governamental estão sendo desenvolvidas, como, por exemplo, investimentos em infraestrutura portuária e em vias de acesso aos portos: criação da Comissão Nacional de Assuntos de Praticagem (CNAP), em 2012, com vistas a regular a atuação dos práticos; e a criação, também em 2012, da Comissão Nacional das Autoridades nos Portos (Conaportos), com a finalidade de integrar as atividades desempenhadas pelos órgãos e entidades públicos nos portos e instalações portuárias (Brasil, 2012b e 2012c).

Assim como também estão sendo desenvolvidas ações pelo setor privado para incremento da cabotagem, como investimentos na expansão e modernização da frota e na ampliação do rol de usuários. Tais iniciativas levam a crer que, num futuro próximo, a cabotagem estará ocupando posição de destaque no cenário nacional, em termos de transporte.

Não resta dúvida de que o desenvolvimento da cabotagem para fins logísticos é e tem sido um desafio, tanto para o governo quanto para a iniciativa privada. Saliencia-se que é um desafio que vem sendo vencido e que projeta para o futuro uma realidade promissora, haja vista a evolução crescente desse modal ao longo dos últimos anos.

No Quadro 2.7, evidencia-se que o volume total de carga containerizada transportada por cabotagem teve um crescimento real de 84,60% no período de 2010 a 2014. Ressalta-se que a carga containerizada foi o segmento de carga que teve crescimento mais expressivo nos últimos anos.

Alguns fatores pesam em favor da cabotagem: segurança da carga, racionalização de custos, redução de riscos ambientais (Faria, 2013). Todos esses fatores constituem apelos positivos e estão contribuindo para a retomada do crescimento do transporte de carga por cabotagem.

**Quadro 2.7 – Movimentação de carga containerizada por cabotagem no período de 2010 a 2014**

<b>Ano</b>	<b>Movimentação (Toneladas)</b>	<b>Variação percentual</b>	<b>Variação acumulada</b>
2010	5.198.792	-	-
2011	5.698.380	9,61%	9,61%
2012	7.121.353	24,97%	36,98%
2013	9.133.523	28,26%	75,69%
2014	9.596.939	5,07%	84,60%

Fonte: Antaq (2010, 2011, 2012, 2013, 2014b)

Faria (2013) ressalta, ainda, que outro fator que certamente contribuirá para a expansão da cabotagem brasileira diz respeito à instalação de montadoras de veículos na Região Nordeste, haja vista a possibilidade iminente da distribuição interna da produção de veículos vir a ser feita por cabotagem.

Para tanto, utilizar-se-ia o sistema *roll-on-roll-off*, tipo de embarcação destinada ao transporte de carga com rodas, como automóveis, caminhões, reboques ou vagões, que são conduzidos dentro e fora do navio, em suas próprias rodas.

Estudo realizado pelo Instituto de Logística e *Supply Chain* (Ilos) junto aos *stakeholders* do segmento de cabotagem indicou uma forte tendência de crescimento desse modal nos próximos anos. O estudo apontou os principais fatores que estimularão o crescimento da cabotagem: maior utilização de contêineres, expansão da intermodalidade, investimentos em infraestrutura e nos portos e iniciativas de desburocratização (Araújo, 2012).

A elevação do preço do frete do modal rodoviário, motivada pelos altos preços dos pedágios e dos combustíveis, bem como pelos efeitos da Lei dos Caminhoneiros (Lei nº 13.103/2015 – Brasil, 2015), tem contribuído para a migração de cargas para a cabotagem, haja vista que o setor produtivo vem buscando alternativas menos onerosas para o escoamento de sua produção.

Diversos *players*, envolvidos direta ou indiretamente com o transporte de carga por cabotagem, tanto do poder público quanto da iniciativa privada, estão empenhados em desenvolver esforços para expandir a utilização desse modal, o que se induz que a cabotagem brasileira está rumando para águas tranquilas, impulsionada por bons ventos.

Feitas essas considerações sobre a indústria da cabotagem, discorrer-se-á, na sequência, sobre os fundamentos da metodologia MCDA, que foi utilizada para a consecução do objeto de estudo central desta tese.

### **3. FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA MCDA**

Os métodos multicritérios de apoio à decisão fazem parte do escopo da Pesquisa Operacional (PO). Destaca-se que não se refere, aqui, à Pesquisa Operacional tradicional que ganhou força e destaque após a Segunda Guerra Mundial para solucionar problemas decisórios complexos; mas, refere-se, 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 considerados os pioneiros da metodologia multicritério de apoio à decisão.

A Pesquisa Operacional é uma teoria de decisão aplicada que requer o uso de meios científicos, matemáticos ou lógicos para estruturar e resolver problemas de decisão (Miller e Starr, 1970).

Ressalta-se, por oportuno, que a PO tradicional se fundamentava basicamente na procura de um valor máximo ou mínimo de uma única função objetivo submetida a um conjunto de restrições a ser respeitado, reduzidas em uma única função avaliadora (Gomes, 2007),

Os métodos multicritérios, frutos da nova abordagem da PO, são concebidos em três fases básicas: estruturação, avaliação e recomendações. A fase de estruturação será tratada no Capítulo 4, que versa sobre o modelo multicritério de avaliação utilizado no presente estudo.

As fases de avaliação e de recomendações serão tratadas no Capítulo 5, que trata da avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, objeto central desta tese.

Na sequência, discorrer-se-á, de forma objetiva e direta, acerca dos fundamentos teóricos básicos da metodologia multicritério de apoio à decisão e acerca do processo decisório, no bojo do qual essa metodologia está inserida.

### **3.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS**

Neste tópico serão abordados os conceitos dessa metodologia, suas origens, suas principais características, suas escolas e seu paradigma orientador.

#### **3.1.1 Conceituação**

Trata-se de 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.

Para Gomes (2007), “os métodos multicritérios são heurísticas concebidas a fim de abordar problemas decisórios que apresentam número finito (ou enumerável) de possíveis soluções alternativas”, ou seja, a metodologia multicritério não visa a conceber uma única solução ou uma alternativa ideal para a solução de um problema; visa, sim, à concepção de uma ou várias alternativas que podem ser adotadas pelos decisores para a solução do problema.

Os métodos multicritérios de apoio à decisão são ferramentas utilizados para selecionar, ordenar, classificar ou descrever, de forma detalhada, as alternativas que embasarão a tomada de decisão (Gomes, 2007), ou ainda para analisar e avaliar situações existenciais que, em seu conjunto, são frutos de decisões passadas.

Em síntese, citando Sprague Jr. e Watson (1991), pode-se afirmar que o método multicritério de apoio à decisão “envolve uma mistura eficaz de inteligência humana, tecnologia da informação e software”, que, comprovadamente, pode ser utilizada de forma eficaz tanto no apoio ao processo decisório quanto na avaliação e na análise de decisões tomadas no passado, que envolvem situações complexas e, porque não dizer, conflitantes.

Em termos de aplicabilidade, os métodos multicritérios de apoio à decisão podem ser empregados nas mais diferentes áreas do conhecimento, em função, principalmente, da capacidade de trabalhar com aspectos quantitativos e qualitativos (Gomes, 2007)

### **3.1.2 Origens**

O final da década de 1960 e o início dos anos 1970 foram marcados, no que diz respeito ao processo decisório, pelo surgimento de sistemas de apoio à decisão, como resposta ao ambiente econômico que se tornava cada vez mais turbulento e com uma competição cada vez mais acirrada (Sprague Jr. e Watson, 1991). Esses fatores motivaram a comunidade acadêmica a buscar o desenvolvimento de metodologias de apoio à decisão, voltadas para dar o necessário suporte aos tomadores de decisão, frente ao novo cenário mundial.

Ressalta-se, por oportuno, que, conforme Gomes e Gomes (2014), a utilização de abstrações, heurísticas e raciocínios dedutivos para apoiar a resolução de problemas, embasados no conhecimento científico disponível, tem sido uma constante ao longo de tempos passados, tendo a esperança matemática sido fortemente utilizada até a primeira metade do século passado para apoiar o processo decisório em condições consideradas aleatórias. A partir de então, a Pesquisa Operacional tomou força e vigor.

As origens da metodologia multicritério de apoio à decisão datam do final da década de 1960, quando a comunidade científica começou a buscar alternativas para a Pesquisa Operacional tradicional para a solução de problemas complexos e mal estruturados (Ensslin *et al.*, 2001). No entanto foi a partir da década de 1970 que os estudos se intensificaram em busca de um novo paradigma metodológico para a solução de problemas com esse nível de complexidade.

Por outro lado, Romero (1993) ressalta que as ideias que motivaram a comunidade científica e, por conseguinte, os estudos que desembocaram na metodologia multicritério remonta à década de 1950, mais especificamente aos

estudos desenvolvidos por Koopmans (1951), sobre o conceito de vetor eficiente ou não dominado, e por Kuhn & Tucker (1951), que tratam das condições que garantam a existência de soluções eficientes em um problema multiobjetivo.

Miranda (2008) insere, no bojo dos precursores da metodologia multicritério, o estudo desenvolvido por Charnes e Cooper (1961), os quais criaram um método multicritério denominado Programação de Metas, que utilizava um grupo de conceitos sobre o chamado vetor de eficiência, a respeito do qual tratou o estudo de Koopmans, desenvolvido uma década atrás.

O reconhecimento da importância das metodologias multicritério culminou com a realização, em outubro de 1972, da I Conferência Mundial sobre a Tomada de Decisões Multicritério, na Universidade da Carolina do Sul, evento que é considerado a pedra fundamental dessa metodologia. Como fruto dessa Conferência, foi constituído um grupo de estudos sobre tomada de decisão multicritério, (*Special Interest Group on Multiple Criteria Decision Making*), o qual posteriormente se transformou na Sociedade Internacional de Tomada de Decisões Multicritério (*International Society on Multiple Criteria Decision Making*) (Romero, 1993).

Quirino (2002) e Rodrigues (2014) ressaltam que, a partir da referida Conferência, a comunidade científica se mobilizou com o propósito de desenvolver metodologias, dentro da Pesquisa Operacional, que atendessem a três importantes aspectos:

- metodologias que levassem em conta os valores, os objetivos, as aspirações e os interesses dos tomadores de decisão, aproximando, conseqüentemente, as ciências humanas e sociais, com destaque para a psicologia e sociologia;
- metodologias que utilizassem como foco principal a interação entre o tomador de decisão com seu sistema de valores e o objeto alvo. As metodologias ligam-se ao paradigma da visão construtivista, ao invés



da pesquisa operacional clássica, ligada ao paradigma da visão objetivista, na qual o sistema de valores do tomador de decisão é ditado pela racionalidade econômica;

- metodologias que esclarecessem quais fatores se consideram relevantes no processo de seleção com validação cognitiva, influenciada por estudos advindos da psicologia e sociologia, e não da pesquisa operacional clássica, que busca uma validação puramente axiomática.

Entende-se, por outro lado, que a Conferência sobre a Tomada de Decisões de 1972 apenas deu seguimento a um movimento que já vinha em marcha e impulsionou os estudos e as pesquisas, por parte da comunidade científica, no sentido de desenvolver métodos multicritérios voltados para apoiar os processos de escolha; ordenar e classificar as alternativas voltados para a solução de problemas complexos e, às vezes, mal estruturados. Como consequência, surgiram várias correntes de pensamento, entre as quais destacam-se as escolas europeia e americana, que serão abordadas no subitem 3.1.4.

Xavier (2010) ressalta que “os métodos multicritérios são fundamentados no choque da Pesquisa Operacional tradicional com as percepções empíricas que indicam que os agentes econômicos não otimizam suas decisões com base em um único objetivo”; que isto ocorreu pelo fato de que a busca pelas melhores decisões para os problemas, assim como por entender os motivos das escolhas e os métodos para se chegar a tais decisões, é uma constante no processo civilizatório da humanidade e, por conseguinte, no avanço do uso do método científico como ferramenta de pesquisa.

### **3.1.3 Principais características**

Gomes (2007) evidencia que os métodos multicritérios resultantes dos estudos desenvolvidos pelos pioneiros Roy, Keeney, Raiffa e Saaty visavam a solucionar problemas decisórios e apresentavam, entre outras, as seguintes características:

- os critérios de resolução do problema eram, no mínimo, dois, e estes conflitavam entre si;
- tanto os critérios quanto as alternativas não eram claramente definidos, e as consequências da escolha de determinada alternativa, com relação a pelo menos um critério, não eram devidamente compreendidas;
- os critérios e as alternativas podiam estar interligadas, de forma que determinado critério parecia refletir parcialmente outro, enquanto a eficácia em se optar por uma alternativa específica dependia de que outra fosse ou não escolhida, no caso de as alternativas não serem mutuamente excludentes;
- a solução do problema dependia de um conjunto de pessoas, cada uma com seu próprio ponto de vista, muitas vezes conflitantes com as das demais pessoas;
- as restrições do problema não eram bem definidas, podendo existir dúvidas a respeito do que era critério e do que era restrição;
- alguns dos critérios eram quantificáveis, por exemplo, em termos de unidades monetárias, enquanto outros somente o eram por meio de juízos de valor efetuados sobre uma escala; e
- a escala para determinado critério poderia ser cardinal (isto é, numérica), verbal (ou passível de ser expressa pela linguagem comum) ou ordinal (pelo estabelecimento de relações de ordem), dependendo dos dados disponíveis e da própria natureza dos critérios.

Essas características corresponderam à essência da nova abordagem da Pesquisa Operacional que se instalou a partir da década de 1970, a qual estava voltada não para a identificação de uma solução ótima, que pudesse ser considerada a melhor possível sob todos os pontos de vista do problema; mas,

sim, para uma solução satisfatória sob a ótica dos pontos de vista do problema em análise (Ensslin *et al.*, 2001; Gomes, 2007).

Observa-se, ademais, que as características que orientaram a mudança de paradigma da Pesquisa Operacional, apesar do desenvolvimento de vários métodos multicritérios de apoio à decisão até então, permanecem atuais, pois a inovação se deu na abordagem metodológica, permanecendo inalterada a sua essência.

Em última análise, ressalta-se que um dos aspectos mais 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).

#### **3.1.4 Escolas**

A partir das pesquisas por modelos multicritérios, voltados para solucionar problemas, iniciadas na década de 1970, surgiram várias metodologias, as quais podem ser agrupadas em duas correntes de pensamentos: *Multicriteria Decision Aid* (MCDA) e *Multicriteria Decision Making* (MCDM) (Quirino, 2002).

As metodologias MCDA são oriundas da escola europeia. Tais metodologias adotam o paradigma construtivista de aprendizagem durante todo o processo de apoio à decisão; visam a dar aos decisores uma compreensão abrangente do problema em análise a partir da construção de modelos fundamentados nos juízos de valor dos decisores e nas suas preferências, integram, dessa forma, as características subjetivas de valor com as características objetivas das ações (Quirino, 2002).

Por outro lado, as metodologias MCDM são resultantes da escola americana, focam a tomada de decisão em si, além de apoiarem-se em procedimentos

ancorados no paradigma racional, em que os decisores preocupam-se com a busca de uma solução ótima e de informações quantitativas para um problema conhecido e percebido por todos os atores envolvidos no processo (Quirino, 2002).

Leite (2010) destaca que, entre os vários métodos desenvolvidas no âmbito da escola europeia, os mais representativos são o *Elimination et Choix Traduisant la Réalité (Electre)* e o *Preference Tanking Organization Method for Enrichment Evaluation (Prométhée)*. Já os principais representantes da escola americana são o *Analytic Hierarchy Process (AHP)* e o *Multiattribute Utility Theory (Maut)*.

Em termos de características diferenciadoras, os métodos da escola europeia são mais flexíveis, admitem a não comparabilidade entre as alternativas, não se pautam em funções matemáticas para explicar o fenômeno (Moreira, 2007), enquanto os métodos da escola americana são distinguidos pela definição de funções que designam os valores das alternativas, resultantes das avaliações dos critérios, além da pressuposição da não existência de incompatibilidade e da existência de transitividade nas relações de preferências e de indiferença entre as alternativas (Neiva, 2007).

Reichert (2012) ressalta que a diferença entre essas duas correntes de pensamento resulta de uma diferença de atitudes: enquanto a MCDM procura desenvolver um modelo matemático voltado para a busca da solução ótima, independentemente dos indivíduos envolvidos, a MCDA volta-se para a construção de modelos com foco decisional, considerando as convicções e valores dos atores envolvidos, com o propósito de construir um modelo com base nas decisões mais adequadas.

### **3.1.5 Paradigma orientador**

Conforme já evidenciado, a metodologia MCDA fundamenta-se no paradigma construtivista. Para um melhor entendimento desse aspecto, abordar-se-á, inicialmente, as três visões epistemológicas do filósofo suíço Jean Piaget acerca

do sujeito e do objeto na atividade do conhecimento, as visões objetivista, subjetivista e construtivista, respectivamente.

Esse filósofo suíço estudou o processo de aprendizagem da mente humana e concluiu que o conhecimento provém, em parte, do próprio sujeito – foco na corrente de pensamento apriorista, segundo a qual existe no conhecimento das pessoas elementos que independem da experiência, são de natureza “a priori” – ; assim como também em parte provém de observações dos objetos, como advoga a corrente empirista, que se fundamenta na teoria de que a obtenção do conhecimento ocorre através da experiência – todos os conceitos, inclusive os mais abstratos e universais, são oriundos de fatos concretos (Piaget, 1991).

Tais conclusões são basilares da teoria denominada Epistemologia Genética (Rodrigues, 2014), que fundamenta a base teórica da metodologia MCDA, em termos epistemológicos.

Apresentar-se-á, a seguir, uma síntese das visões objetivista, subjetivista e construtivista de Piaget, como forma de caracterização do paradigma construtivista, o qual orienta as metodologias MCDA:

**a) Visão objetivista** (Landry, 1995) – o conhecimento é originado principalmente no objeto e a realidade é conhecida pela experiência independente do sujeito de conhecimento. O papel do sujeito reduz-se a registrar as experiências. Os problemas são tratados como se fossem parte de uma realidade externa – física, social ou ideal. Esses problemas têm existência autônoma. Intervir num problema é intervir na realidade.

Na ótica objetivista, a origem do problema se dá quando o sujeito percebe, na realidade, elementos que apresentam irregularidades ou inconsistências segundo determinados padrões. A partir de então, delimitam-se as fronteiras do problema de forma empírica. Ou seja, a formulação do problema implica em refletir a realidade insatisfatória e descobrir sua estrutura chegando ao ponto onde uma intervenção é considerada possível.

A resolução do problema, sob essa perspectiva, procura os meios apropriados para passar de uma realidade insatisfatória a uma realidade desejada. Os fatos são o que importa. O consultor é um perito equipado com as ferramentas necessárias para descobrir os reais fatos do problema. Os problemas individuais não são diferentes de problemas coletivos; os diferentes atores representam um papel mínimo.

**b) Visão Subjetivista** (Landry, 1995) – o conhecimento é originado, principalmente, no sujeito. A importância do objeto é minimizada, prevalecendo o papel dominante do sujeito. O problema não tem existência própria, é uma entidade abstrata. O centro do problema é a mente do sujeito-dependente. O problema resulta de uma tentativa do sujeito estruturar percepções novas previamente acumuladas com valores pessoais, morais, racionais e estéticos.

A origem do problema surge quando o sujeito experimenta um estado mental incômodo que deve ser aliviado. A formulação do problema implica traduzir articuladamente um estado incômodo, experimentado pela mente para explicar a origem do problema e alcançar o estado mais desejável da mente.

A resolução do problema é um processo de investigar e selecionar os meios mais convenientes para transformar o estado incômodo da mente em outro mais conveniente em relação aos valores estéticos, morais, racionais ou pessoais do sujeito.

**c) Visão construtivista** (Landry, 1995) – o conhecimento é o resultado da interação entre o sujeito e o objeto. O problema está mais orientado para ação e mudança; não tem existência própria; mas, sim, está fundamentado em alguma realidade objetiva.

A origem do problema aparece quando o sujeito não está satisfeito com o desempenho de um evento e se interessa em investigar as razões dessa insatisfação, tentando mudar a situação.

A resolução do problema, na visão construtivista, por sua vez, tem como pressuposto básico o fato de reconhecer a importância da subjetividade dos

decisores. Nesse caso, busca-se construir, por meio de hipóteses de trabalho, um modelo de avaliação que reflita essa subjetividade.

No construtivismo, enquanto paradigma orientador da metodologia MCDA, o processo decisório se dá a partir da interação entre os diversos atores envolvidos, num construto de aprendizagem, considerando-se os aspectos subjetivos desses atores: valores, objetivos, critérios, aspirações, cultura, intuição, preferências deles (Gomes, 2007).

No processo decisório apoiado pela metodologia multicritério, os atores participam tanto da definição do problema a ser resolvido, quanto da construção do modelo de avaliação das alternativas de solução, num processo interativo de aprendizagem e evolução, que devem ser apoiados por procedimentos formais (Bana Costa, 1992; Ensslin *et al.*, 2001; Roy, 1996; Xavier, 2010).

Xavier (2010) evidencia que, no paradigma construtivista, se reconhece que os aspectos subjetivos influenciam a percepção das informações disponíveis por parte dos decisores advindas do contexto decisório.

Esta percepção, entendida como uma noção oriunda da psicologia cognitiva, conforme Davidoff (1983), é definida como o processo de organizar e interpretar dados sensoriais recebidos para desenvolver a consciência do ambiente que cerca o indivíduo. Em síntese, esse paradigma parte do pressuposto de que o comportamento das pessoas é baseado na interpretação que se faz da realidade, e não da realidade em si.

Em última análise, ressalta-se que, segundo Checkland (1985), a Pesquisa Operacional tradicional baseava-se no paradigma racionalista, a partir de formas de pensar e de resolver problemas voltados para a busca de soluções ótimas para a resolução de problemas complexos em um único critério, sem valorizar as percepções dos atores envolvidos no processo de tomada de decisão.

Por outro lado, a metodologia MCDA, com fundamento no paradigma construtivista, adotou uma postura em que os problemas são construídos – e

entendidos – antes de se tentar resolvê-los; os problemas são tratados de forma abrangente e com foco na busca não da melhor alternativa, mas da que melhor satisfaça os decisores (Roy, 1993; Reichert, 2012).

### **3.2 MCDA NO CONTEXTO DA TEORIA DA DECISÃO**

Ao se tratar dos métodos multicritérios de apoio à decisão, não se pode deixar de lado os fundamentos da teoria da decisão que, em última análise, embasam a metodologia MCDA.

Decisão, de acordo com Gomes (2007), “é o processo que leva – direta ou indiretamente – à escolha de, ao menos, uma, entre diferentes alternativas, candidatas a resolver um determinado problema”. E o propósito das metodologias MCDA é exatamente fornecer meios para que esse processo seja efetivado.

A teoria da decisão fundamenta os métodos multicritérios em sua essência, uma vez que eles se destinam à estruturação e à análise do problema a respeito do qual se deve tomar uma boa decisão. Esse autor reforça ainda “que o apoio multicritério constitui-se na teoria da decisão colocada em prática” (Gomes, 2007).

Considerando que o processo decisório geralmente se dá em um cenário dinâmico, o qual evolui com o decorrer do tempo, a resolução de um problema com o apoio da metodologia multicritério de apoio à decisão se aplica àquele problema específico, naquele momento, uma vez que, com o passar do tempo, e, por conseguinte, com a alteração do cenário, melhores decisões podem surgir, mesmo que o cerne do problema se mantenha inalterado.

Isso ocorre, segundo Gomes (2007), porque o apoio multicritério à decisão tem papel eminentemente técnico em processos decisórios complexos, por meio da “estruturação ampla do problema, do enfoque analítico e da aplicação de métodos”, destinado àquele cenário específico.



Nesse sentido, Gomes (2007), pautando-se nas ideias de Simon (1982), ressalta que o apoio multicritério à decisão visa a obter uma solução satisfatória que represente o melhor compromisso possível entre os vários critérios de decisão, reconhecendo-se que a racionalidade da decisão adotada é sempre balizada por três fatores inerentes aos atores envolvidos no processo:

- suas capacidades cognitivas não são infinitas;
- seus valores e suas motivações pessoais nem sempre coincidem com aqueles da organização em que se está inserido como tomador de decisão; e
- seus conhecimentos do problema são geralmente parciais. Por essa razão, não se caminha para a “melhor solução possível”; mas, sim, em busca da solução satisfatória.

A literatura que versa sobre a Teoria da Decisão considera, de acordo com Almeida (2013), três perspectivas no estudo de tomada de decisão: descritiva, normativa e prescritiva, ao passo que a literatura sobre MCDA incorpora uma quarta perspectiva no processo decisório, a construtivista.

A perspectiva descritiva descreve a forma como as pessoas decidem em situações reais no dia a dia das organizações e como os julgamentos e escolhas são realizados; a normativa preocupa-se com a construção de modelos normativos racionais, tendo por base “uma estrutura axiomática que procura garantir uma lógica para o processo decisório” (Almeida, 2013); enquanto a abordagem prescritiva visa a apoiar os decisores por meio dos resultados obtidos nas abordagens descritiva e normativa.

Por outro lado, a abordagem construtivista preocupa-se com a construção de solução para o problema enfrentado, a partir de uma maior interação entre analista e decisores, com enfoque no paradigma de aprendizado; assume que os decisores ainda não têm em suas mentes uma estrutura consolidada de preferências (Almeida, 2013).

Por fim, vale ressaltar as colocações de Gomes (2007) a respeito dos processos e das limitações mentais dos que tomam decisão, mais especificamente, os paradigmas dominantes da teoria da decisão que são a teoria da utilidade esperada e a teoria dos prospectos. A primeira reflete a visão normativa da decisão, enquanto a segunda descreve como as decisões são tomadas em meio ao risco, haja vista que qualquer decisão implica incorrer em algum tipo de risco.

Este autor ressalta, ainda, que as duas teorias são paradigmas que operam em constante competição entre si. A primeira teoria, a da utilidade esperada, estabelece a norma de acordo com a qual o ser racional procura maximizar a medida da atividade poderia esperada. Enquanto a teoria dos prospectos, a partir de observações empíricas, define que a racionalidade do tomador de decisão passa por uma ponderação relativa de grandes perdas, definidas em relação ao ponto de referência.

### **3.3 MOTIVAÇÃO PARA A ESCOLHA DA METODOLOGIA MDCA**

Quando se decidiu pela realização de um estudo sobre a cabotagem brasileira, várias possibilidades, em termos de temas para a pesquisa, vieram à tona. Após a análise do estado da arte sobre esta problemática, percebeu-se que, entre os diversos e variados estudos realizados, nenhum deles tinha se dedicado a avaliar as condições de operação desse modal.

A partir desta constatação e considerando a importância da cabotagem para o transporte de carga, quer seja pelo volume transportado em cada “pernada”, pelo preço reduzido do frete, quer seja pelos benefícios ambientais advindos do uso desse modal, entre outras vantagens percebidas, optou-se por estudar as condições de operação do transporte de carga realizado por esse modal.

O passo seguinte destinou-se à escolha do método a ser utilizado para amparar tal estudo. Várias possibilidades foram aventadas, convergindo para a utilização de um dos métodos multicritérios de apoio à decisão, dada a multiplicidade de aspectos a serem abordados.

Inicialmente, pendeu-se para o *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, método desenvolvido na década de 1970, pelo Prof. Thomas Saaty, da Universidade da Pensilvânia, por se tratar de uma metodologia bastante utilizada no processo de tomada de decisão quando envolve situações complexas.

O AHP constitui-se num método abrangente e racional voltado para estruturação e análise de problemas com elevado grau de complexidade, a partir da representação e da quantificação dos diversos elementos que o compõem, e do relacionamento desses elementos com as metas definidas, a fim de se identificar alternativas de solução para o problema em análise (Saaty, 1977; Saaty & Vargas, 2001; Saaty, 1980).

Após criteriosa análise do método AHP, percebeu-se que ele não atendia aos propósitos do estudo que se pretendia realizar, pois se destinava, em síntese, a hierarquizar alternativas. O que se pretendeu foi avaliar as condições atuais com que se deparavam as empresas de navegação para realizar transporte de carga ao longo da costa brasileira.

Analisaram-se alguns outros tipos de métodos multicritérios de apoio à decisão, tendo, por fim, decidido pela metodologia MCDA, originária da escola europeia. Em virtude de tal metodologia, conforme já foi evidenciado, voltou-se para a construção de modelos com foco decisional, considerando as convicções e valores dos atores envolvidos na construção do modelo de avaliação.

Outro fator que pesou na escolha dessa metodologia foi a imensa quantidade de teses de doutorado e dissertações de mestrado, nas mais diversas áreas do conhecimento, utilizando esse método, tanto no Brasil quanto no exterior.

No Brasil, segundo levantamento realizado nos bancos de teses e dissertações das diferentes instituições de ensino superior, foram desenvolvidos centenas de estudos com o apoio da metodologia MCDA, nas mais diferentes áreas do conhecimento. A título de exemplo, citam-se alguns:

- Spigolon, Luciana Maria Gasparelo (2015). *A otimização da rede de transporte de RSU baseada no uso do SIG e análise de decisão*

*multicritério para a localização de aterros sanitários*. Tese de Doutorado em Planejamento e Operação em Sistemas de Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

- Rodrigues, Evaldo César Cavalcante (2014). *Metodologia para investigação da percepção da percepção das inovações na usabilidade do sistema metroviário – uma abordagem antropotecnológica*. Tese de Doutorado em Transportes. Programa de Pós-graduação em Transportes da Universidade de Brasília.
- Serpa, Selma Maria Hayakawa Cunha (2014). *Uma leitura dos usos da avaliação na Administração Pública no Brasil a partir da caracterização dos sistemas de avaliação de programas governamentais*. Tese de Doutorado em Administração. Programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília.
- Falcão, Ermano Cavalcante (2013). *Análise de riscos à degradação ambiental utilizando avaliação multicritério espacial, no município de Boa Vista-PB*. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande.
- Machado, Morgan Yuri Oliveira Teles (2013). *Gestão multicritério da competitividade: o caso da Cooperativa Agrícola Vista Alegre no assentamento Conquista da Liberdade em Piratini/RS*. Tese de Doutorado em Agronomia. Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas.
- Reichert, Lírio José (2012) *Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica em propriedades familiares: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA)*. Tese de Doutorado em Sistemas de Produção Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

- Silva, Maria Bernadete Frota Amora (2012). *Índice de remoção de barragens cearenses (Ireb) sob um enfoque multicritério*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará.
- Silva, Welitom Ttatom Pereira da (2012). *Modelo para priorização de diretrizes de combate a crises de abastecimento urbano de água*. Tese de Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília.
- Campos, Vanessa Ribeiro (2011). *Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos em saneamento*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.
- Duarte, Marinha Dantas de Oliveira (2011). *Modelos de decisão multicritério e de portfólio com aplicação na construção de políticas energéticas sustentáveis*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco.
- Fantinatti, Pedro Augusto Pinheiro (2011). *Abordagem MCDA como ferramenta de mudança de paradigma no planejamento dos recursos hídricos*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas.
- Tosto, Sérgio Gomes (2010). *Sustentabilidade e valoração de serviços ecossistêmicos no espaço rural do município de Araras, SP*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Econômico. Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas.
- Xavier, José Humberto Valadares Xavier (2010). *Avaliação de sistemas de cultivo de milho grão sequeiro no contexto da agricultura familiar: uma*

*aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA)*. Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.

- Tchemra, Angela Hum (2009). *Tabela de decisão adaptativa na tomada de decisão multicritério*. Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Oliveira, Eldemir Pereira de (2007). *Modelo conceitual de um sistema de apoio à decisão para gestores de logística e transporte em canais de exportação agrícola*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Belverde, Nelson Rubem de Mello (2006). *Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao processo de negociação integrativa*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Mendes, Carlos André Bulhões (2005). *Geração de múltiplos critérios para apoio à decisão em dados geoprocessados. Um estudo de caso: a microbacia hidrográfica de Inhandava, em Maximiliano de Almeida, RS*. Tese de Doutorado em Recursos Hídricos. Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Salomon, Valério Antônio Pamplona (2004). *Desempenho da modelagem do auxílio à decisão por múltiplos critérios na análise do planejamento e controle da produção*. Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Dutra, Ademar (2003). *Metodologia para avaliar e aperfeiçoar o desempenho organizacional: incorporando a dimensão integrativa à MCDA construtivista-sistêmica-sinérgica*. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Santa Catarina.

- Quirino, Marcelo Grangeiro (2002) *Incorporação das relações de subordinação na matriz de ordenação – Roberts em MCDA quando os axiomas de assimetria e de transitividade negativa são violados*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

No exterior, o volume de estudos produzidos com a utilização da metodologia MCDA foi significativo. Apenas para exemplificar, citam-se alguns estudos desenvolvidos na Austrália, Canadá, Estados Unidos, França, Grécia, Inglaterra, Nova Zelândia e Portugal:

- Adil, Mohamed (2015). *A Decision Model for e-Procurement Decision Support Systems for the Public Sector Using Multi-Criteria Decision Analysis*. Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Ciências Sociais da University of Sheffield (Sheffield, Inglaterra).
- Donlon, Justin (2014). *Multi-criteria decision analysis to assess remediation alternatives for PCDD/F contaminated soils: application to a swedish sawmill*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Departamento de Engenharia Ambiental do Rensselaer Polytechnic Institute (Ann Arbor, Michigan, USA).
- Estevez, Rodrigo Antonio (2014). *Integrating value judgments and social impacts in structured decision making: conflicts, emotions and uncertainties in invasive species management*. Tese de Doutorado em Ciência. Faculdade de Botânica, The University of Melbourne (Austrália).
- Fernandes, Sérgio Flores (2013). *Desenvolvimento de ferramentas de apoio multicritério à decisão em problemas de localização*. Tese de Doutorado em Estatística. Departamento de Estatística e Investigação Operacional da Universidade de Lisboa (Lisboa, Portugal).
- Hunt, Julian David (2013). *Integration of rationale management with multi-criteria decision analysis, probabilistic forecasting and semantics :*

*application to the UK energy sector*. Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Matemática, Física e Ciências da Vida da University of Oxford (Oxford, Inglaterra).

- Choptiant, John (2012). *A multi-criteria decision analysis and risk assessment model for carbon capture and storage*. Tese de Doutorado. Programa Interdisciplinar de Doutorado da Dalhousie University (Halifax, Canadá).
- Ram, Camelia (2012). *Extending the combined use of Scenarios and Multi-Criteria Decision Analysis for evaluating the robustness of strategic options*. Tese de Doutorado em Pesquisa Operacional. Departamento de Administração da London School of Economics (Londres, Inglaterra).
- Sullivan, Trudy (2012). *Using MCDA (Multi-Criteria Decision Analysis) to prioritise publicly-funded health care*. Tese de Doutorado em Economia. University of Otago (Otago, Nova Zelândia).
- Lakiotaki, Kleanthis Ulysses (2010). *An integrated recommender system based on multi - criteria decision analysis and data analysis methods: methodology, implementation and evaluation*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção e Gestão da Universidade de Creta (Creta, Grécia).
- Tacnet, Jean-Marc (2009). *Considering uncertainty in the natural risks expertise process using multicriteria decision analysis and information fusion*. Tese de Doutorado em Engenharia Ambiental. École nationale supérieure des mines (Saint-Etienne, França).

A metodologia MCDA optada para apoiar o estudo das condições de operação da cabotagem brasileira foi a proposta por Ensslin *et al.* (2001). que segue a linha adotada por Roy (1983 e 1996), tendo como paradigma central o construtivismo. Tal método pode, perfeitamente, ser utilizada de forma eficiente em avaliação ex



*post.* A construção do modelo de avaliação com base nessa metodologia está devidamente detalhada no Capítulo 4.

### **3.4 LIMITAÇÕES DO MODELO**

Como qualquer metodologia, o método MCDA também tem limitações. Não se pode esperar que ele seja uma panaceia capaz de solucionar todos os problemas relacionados com o processo de tomada de decisão ou com avaliações *ex post*.

O que se propõe, a partir dessa metodologia, é indicar um caminho que satisfaça o problema em análise, a partir de um conjunto de parâmetros definidos pelos decisores que participaram da construção do modelo, ou seja, indicar “um caminho que satisfaça o problema”, não o melhor caminho, como propõe a Pesquisa Operacional tradicional, haja vista que, quando se trata de múltiplos objetivos, torna-se praticamente impossível se determinar o melhor caminho”

Nesse diapasão, insere-se o modelo desenvolvido para o presente estudo, ou seja, a avaliação resultante do processo será o produto dos diversos critérios, subcritérios e demais parâmetros definidos pelos especialistas em cabotagem (decisores) que participaram do desenvolvimento do modelo de avaliação, o qual será detalhado no Capítulo 4.

Por fim, ressalta-se que o modelo desenvolvido se propõe a, tão somente, a partir de parâmetros qualitativos, chegar a um parâmetro quantitativo que reflita a percepção das EBN acerca das reais condições de operação da cabotagem brasileira, a partir dos balizadores definidos pelos decisores, sem entrar no mérito do objeto avaliado em si. O mérito será evidenciado nas análises a serem efetuadas pelo autor em relação às avaliações parciais e global decorrentes da aplicação do modelo desenvolvido.

## **4. ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO**

O modelo desenvolvido, para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, mais especificamente, para avaliar as facilidades e as dificuldades, em termos operacionais, com que se deparam as empresas de navegação para o oferecimento dos serviços de transporte de carga ao longo da costa brasileira, seguiu as premissas, ditames e fundamentos epistemológicos propostos por Ensslin *et al.* (2001).

O modelo proposto pelos autores supracitados teve como um dos pilares a metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA) descrita por Roy (1993 e 1996), que adota o construtivismo como paradigma científico central e apoia-se em dois objetivos básicos: auxiliar no processo de escolha, ordenação ou classificação das alternativas e fornecer ao decisor uma ferramenta capaz de ajudá-lo a resolver problemas de decisão, em que vários critérios, geralmente conflitantes, devam ser levados em consideração.

A fase de estruturação do modelo se reveste de importância ímpar na atividade na construção do modelo multicritério de apoio à decisão, uma vez que é nesta fase que ocorre a definição do problema, dos seus atores, a identificação e a operacionalização dos elementos, sejam os mais elementares, seja os de maior influência na avaliação (Reichert, 2012).

O presente capítulo versa sobre as diversas etapas e sobre os fundamentos teóricos do processo que culminou com o modelo multicritério destinado a avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil.

### **4.1 IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO DECISÓRIO**

O sistema de transporte de carga por cabotagem no Brasil é composto por um extenso e complexo rol de atores, destacando-se, entre eles, empresas de navegação, usuários, terminais portuários (e seus intervenientes diretos e

indiretos), autoridades governamentais (as mais diversas), entidades de classe representativas das EBN e de usuários, outros sistemas de transportes, além de entidades privadas que transacionam direta e indiretamente com o sistema de transporte de carga por cabotagem.

No entanto, para efeito deste trabalho, foram considerados diretamente apenas empresas brasileiras de navegação que atuam no segmento de cabotagem, muito embora os demais atores não deixem de ser frutos de análises para caracterização do propósito deste estudo.

Atualmente, existem, no Brasil, cerca de quarenta empresas de navegação que operam com cabotagem, atuando nos seguintes segmentos: carga geral containerizada, granéis sólidos, granéis líquidos e carga geral solta. Dos granéis líquidos, sobressaem o petróleo e seus derivados, que representam aproximadamente 80% (oitenta por cento) de tudo que é transportado por cabotagem (Antaq, 2016a).

No que tange ao segmento de carga geral containerizada, que representa o segundo maior volume da carga transportada por cabotagem e o segmento que mais vem se expandido nos últimos anos, este é operado por apenas três empresas: Aliança Navegação e Logística Ltda., Log-In Logística Intermodal S. A. e Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.

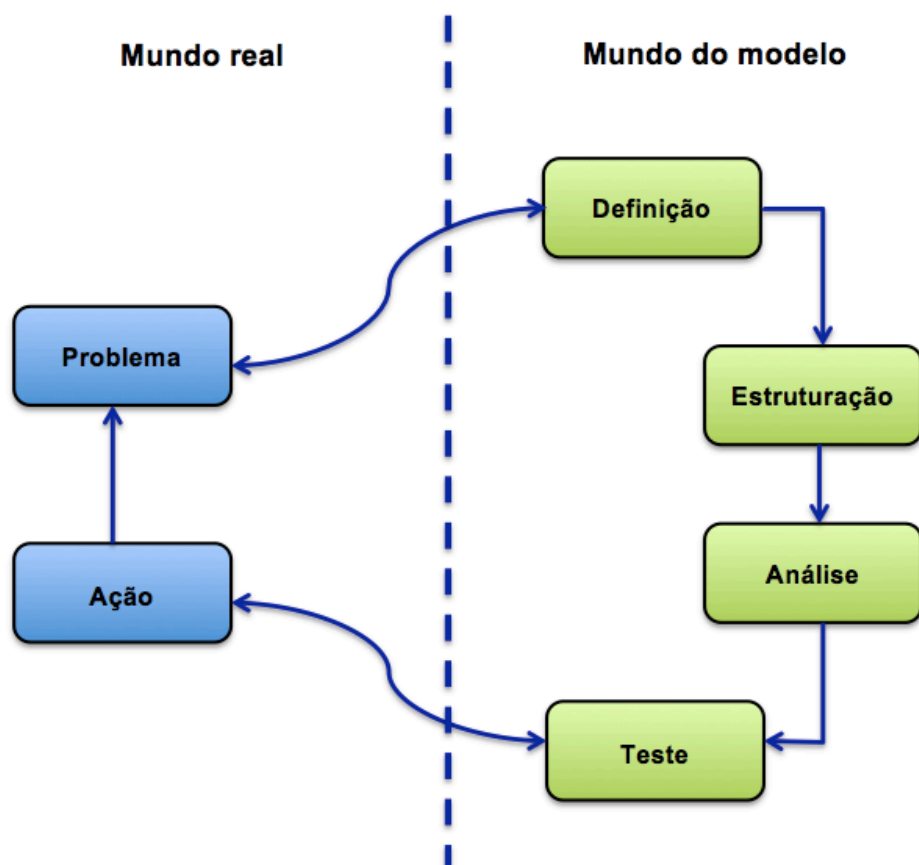
Os outros segmentos, carga geral solta, granéis e gases, são operados por várias empresas, destacando-se, pelo porte e pelo volume de carga transportada, as seguintes: Companhia de Navegação Norsul, Empresa de Navegação Elcano S. A., Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda. e Tranship Transportes Marítimos Ltda.

As ações potenciais que foram consideradas no modelo multicritério em análise são aquelas de naturezas estruturais, legais, processuais e de suporte que foram definidas e implementadas no passado, e constituem, em seu conjunto, as condições vigentes que possibilitam a operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil.

## 4.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO

Existem vários métodos distintos que se utilizam da metodologia multicritério de apoio à decisão. No caso deste estudo em particular, partiu-se, conforme já evidenciado, do método proposto por Ensslin *et al.* (2001), denominado Apoio à decisão – metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas, que sintetiza e aprimora os pressupostos de outros métodos.

Almeida (2013), ao descrever os diferentes modelos que se inserem no contexto de decisão multicritério, ressalta que todos têm um padrão comum: refletem a relação entre o mundo real e o mundo do modelo (vide Figura 4.1).



Fonte: Adaptada de Keisler e Noonan (2012)

**Figura 4.1 – Relação entre o mundo real e o mundo do modelo**

A construção do modelo de avaliação, com base em Ensslin *et al.* (2001), com os ajustes que se fizeram necessários, constou das seguintes etapas básicas:

- definição do **rótulo** do problema;
- identificação dos **atores** envolvidos no processos de avaliação;
- identificação dos elementos de avaliação (**critérios**);
- construção da **árvore de Valor**;
- construção dos **descritores**;
- construção das **funções de valor** (FV); e
- dDeterminação das **taxas de substituição** (pesos).

No mundo real, há o reconhecimento do problema e, a partir de então, desencadeia-se o processo de construção do modelo, que se finaliza novamente no mundo real, com a indicação da ação a ser implementada.

#### **4.2.1 – Definição do rótulo**

Considerando que o objetivo do estudo é avaliar as facilidades e dificuldades, em termos operacionais, incidentes sobre o transporte de carga por cabotagem, o rótulo definido para o modelo foi:

- **Avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil.**

Esse rótulo, conforme disciplinado por Ensslin *et al.* (2001), têm por objetivo manter a delimitação do contexto avaliativo e o foco nos aspectos mais relevantes do estudo.

#### **4.2.2 – 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.

Os Agidos são aqueles afetados diretamente pelas decisões tomadas, os quais participam indiretamente do processo decisório, inclusive exercendo pressões sobre os intervenientes.

Os Intervenientes são constituídos por três tipos de atores distintos:

- **decisores** – os que detêm o poder de decisão e podem ser responsabilizados pelo efeito da decisão (Winterfeldt e Edwards, 1986);
- **representantes** – são representantes dos decisores, quando designados por estes;
- **facilitadores** – tratam-se de especialistas que têm a função de conduzir o processo de decisão ou de avaliação, fazendo uso de ferramentas construídas para essa finalidade.

Schwarz (1994) ressalta que o facilitador também não deixa de ser um ator atuante no processo, haja vista que ele nunca irá se manter totalmente neutro.

Para fins da construção do modelo em análise, consideraram-se os seguintes atores:

- **agidos** – os armadores e os usuários da cabotagem, são os beneficiários diretos do estudo realizado, mas que, neste caso específico, não participaram diretamente da construção do modelo;
- **decisores** – especialistas em cabotagem convidados para contribuir com os seus conhecimentos para a construção do modelo. Foram convidados para esta tarefa seis especialistas detentores de profundos conhecimentos do setor de cabotagem, os quais exerciam atividades nos seguintes Órgãos: Ministério dos Transportes, Secretaria de Portos; Porto de Santos e no Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília;
- **facilitador** – o autor da tese.

### 4.2.3 – 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:

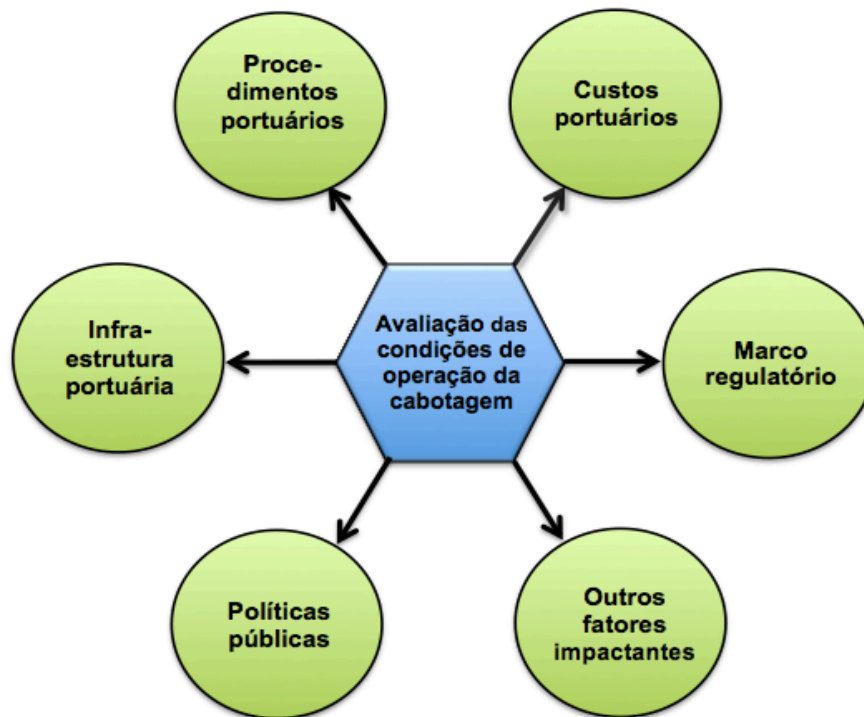
- identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPA);
- construção de Mapas Cognitivos; e
- identificação dos Pontos de Vistas Fundamentais (PVF).

Os elementos primários de avaliação constituem o passo inicial para se chegar aos mapas cognitivos. Estes, por sua vez, propiciam a identificação dos pontos de vistas fundamentais que, em última análise, são o objetivo maior desta etapa, pois os PVFs encabeçam os eixos básicos de avaliação, de onde derivam os critérios.

Os pontos de vistas fundamentais 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.

No caso específico deste estudo, suprimiram-se os dois primeiros passos (identificação de EPA e construção de Mapas Cognitivos), passando-se, de imediato à identificação dos PVFs. Tal fato justificou-se em razão de existirem alguns estudos recentes sobre cabotagem, tais como Araújo (2012), SEP/UFSC (2012), CNT (2013) e SEP/Idom (2015), que forneceram subsídios suficientes para identificação dos elementos de avaliação (critérios).

Após análise detalhada dos estudos indicados no parágrafo anterior, foram selecionados seis eixos básicos de avaliação: Infraestrutura portuária, procedimentos portuários, custos portuários, Marco regulatório, outros fatores impactantes e políticas públicas (vide ilustração na Figura 4.2). Tais eixos foram caracterizados como candidatos a PVF.



Fonte: Autor

**Figura 4.2 – Candidatos a PVF**

Os candidatos a PVF, para serem aceitos como tal, necessitam preencher os seguintes requisitos (Keeney e Raiffa, 1976; Quirino, 2002):

- **essencial** – ser imprescindível para a avaliação que se propõe realizar, dentro do contexto analítico, deve refletir um valor importante para os interesses dos decisores;
- **controlável** – ser influenciado apenas pelas ações potenciais em análise, ou seja, não extrapolar o contexto analítico;
- **completo** – deve incluir todos os aspectos fundamentais para a análise que se pretende realizar;
- **mensurável** – deve permitir que se construam descritores para medir as ações potenciais, deve permitir a mensuração da performance das ações potenciais em cada PVF, com o mínimo de ambiguidade possível;



- **não-redundante** – a família de PVFs não pode levar em conta o mesmo aspecto em mais de um PVF;
- **conciso** – o conjunto de aspectos considerados deve abranger minimamente a situação em análise;
- **compreensível** – deve ter um significado claro para todos os atores envolvidos no processo;
- **isolável** – cada PVF deve ser independente, em termos de mensurabilidade, para que um aspecto fundamental não interfira em outro PVF; e
- **operacional** – deve existir dados disponíveis para a análise, no espaço de tempo requerido.

O conjunto de candidatos a PVF, depois da constatação de que eles atendiam a todas as propriedades acima, foram submetidos à validação de cada decisor e, depois de validados, passariam a constituir, conforme denominação de Bana e Costa (1992), uma família de PVFs, a qual será o pilar para a estruturação do modelo multicritério de avaliação que será utilizado no presente estudo. A família de PVFs ficou assim definida:

- PVF 1 – Infraestrutura portuária;
- PVF 2 – Procedimentos portuários;
- PVF 3 – Custos portuários;
- PVF 4 – Marco regulatório;
- PVF 5 – Outros fatores Impactantes;
- PVF 6 – Políticas públicas voltadas para a cabotagem.

Após definidos os PVFs e devido à complexidade de eles serem mensurados, foram decompostos em Pontos de Vistas Elementares (PVE), constituindo-se, assim, a estrutura básica do modelo multicritério de avaliação (Quirino, 2002).

A decomposição dos PVFs (critérios) em PVEs (subcritérios) foi validada pelos Decisores, a partir de proposta do Facilitador.

Ensslin *et al.* (2001) alertam para o fato de que os critérios de nível hierárquico inferior (subcritérios) devem ser mutuamente exclusivos. Coletivamente necessitam fornecer uma caracterização exaustiva (completa) do critério de nível hierárquico superior ao que eles estão vinculados.

Apresenta-se, a seguir, o detalhamento da estrutura básica do modelo multicritério de avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, após a decomposição dos PVFs em PVEs:

#### **PVF 1 – Infraestrutura portuária**

PVE 1.1 – Acessos terrestres aos portos;

PVE 1.2 – Acessos marítimo e fluvial aos portos (canal de acesso);

PVE 1.2 – Áreas de Armazenagem nos portos.

#### **PVF 2 – Procedimentos portuários**

PVE 2.1 – Apoio portuário;

PVE 2.2 – Janelas de atracação;

PVE 2.3 – Produtividade operacional dos portos.

#### **PVF 3 – Custos portuários**

PVE 3.1 – Tarifas portuárias;

PVE 3.2 – Custo do serviço de praticagem;

PVE 3.3 – Custo da mão de obra (capatazia e estiva).

#### **PVF 4 – Marco regulatório**

PVE 4.1 – Carga tributária;

PVE 4.2 – Normas para dispensa do práctico;

PVE 4.3 – Nível de burocracia nos portos (navios e cargas).

#### **PVF 5 – Outros fatores impactantes**

PVE 5.1 – Preço do *bunker* para a cabotagem;

- PVE 5.2 – Desequilíbrio nos fluxos de carga;
- PVE 5.3 – Oferta de navios pela indústria nacional.

#### **PVF 6 – Políticas públicas voltadas para a cabotagem**

- PVE 6.1 – Política para afretamento de embarcações;
- PVE 6.2 – Política para formação de mão de obra especializada;
- PVE 6.3 – Política para o financiamento do setor de cabotagem.

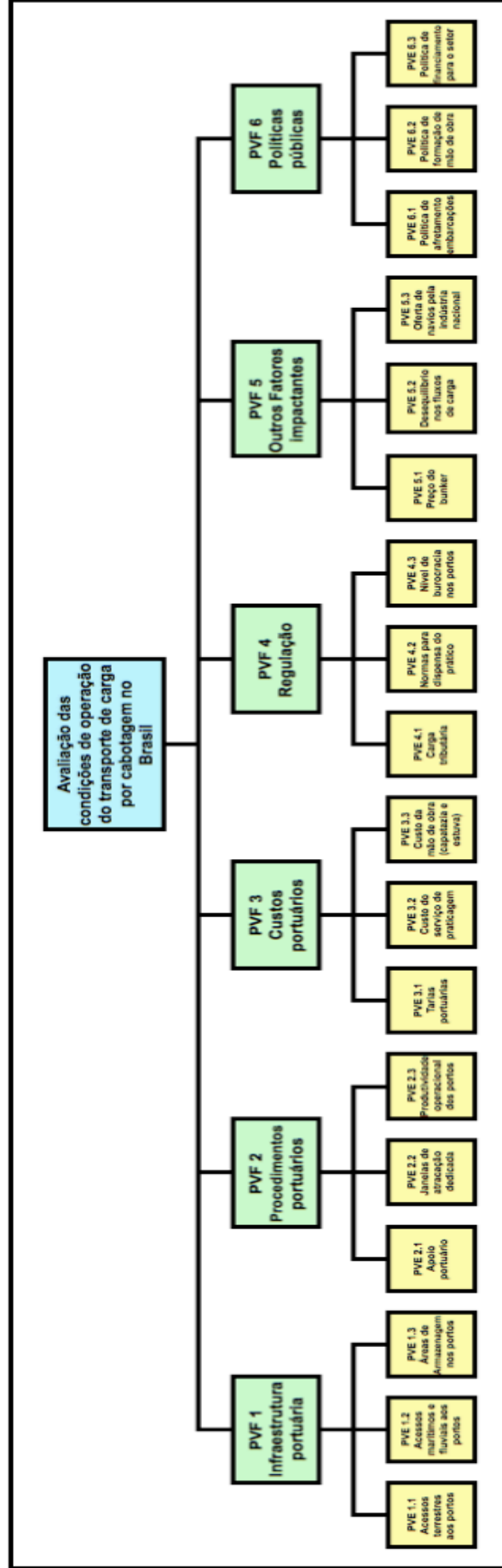
#### **4.2.4 – Construção da árvore de valor**

Após a definição da estrutura básica do modelo de avaliação, construiu-se a respectiva árvore de valor, que corresponde a um diagrama arborescente da estrutura definida, composto pelos elementos indicados abaixo, cuja representação consta na Figura 4.3:

- um objetivo estratégico (cor azul);
- seis PVFs ou critérios (cor verde);
- dezoito PVEs ou subcritérios (cor amarela).

Concluídas as etapas relativas à construção da “estrutura física” do modelo multicritério de avaliação, as etapas seguintes, mais sensíveis, dizem respeito à estruturação dos aspectos internos do modelo, de natureza mensurativa das ações que serão avaliadas (ações potenciais). Tais aspectos são os **descritores**, as **funções de valor** e as **taxas de substituição**.

Para a estruturação desses aspectos, seguiu-se o modelo definido por Quirino (2002), inclusive no que tange aos fundamentos teóricos e epistemológicos.



Fonte: Autor

Figura 4.3 – Árvore de valor do modelo multicritério de avaliação

#### 4.2.5 – Descritores

A estrutura do modelo permite a identificação clara dos eixos de avaliação, que correspondem ao detalhamento completo de cada PVF. Assim, para cada eixo de avaliação, que se estende do PVF até a um PVE (no caso específico são dezoito eixos), deve ser construído um critério para mensuração das ações potenciais (Ensslin *et al.*, 2001). Um critério de avaliação é constituído por duas ferramentas: um descritor e uma função de valor.

Um descritor corresponde a um conjunto de níveis de impacto (NI) destinados a descrever as performances plausíveis das ações potenciais, entendidas como as alternativas que estão sendo avaliadas.

Os descritores, segundo Ensslin *et al.* (2001), promovem o necessário entendimento do que será mensurado, enquanto a função de valor evidencia as informações relativas às diferenças de atratividade entre os níveis de impacto dos descritores.

Os descritores visam a atingir os seguintes propósitos (Quirino, 2002):

- auxiliar na compreensão da ação potencial que está sendo avaliada;
- tornar o ponto de vista inteligível;
- permitir a geração de ações de aperfeiçoamento (quando for o caso);
- possibilitar a construção de escalas de preferências locais;
- permitir a mensuração de desempenho de ações em um critério; e
- auxiliar a construção de um modelo global de avaliação.

Roy (1993), corroborado por Ensslin *et al.* (2001), evidencia que não existe, sob a ótica do paradigma construtivista, um descritor **ótimo**; mas, sim, um descritor adequado, desde que seja considerado uma ferramenta apropriada para a avaliação da ação potencial a que ele se destina.

Os descritores, de acordo com Ensslin *et al.* (2001), são classificados em classificados em:

- diretos, construídos e indiretos (ou proxy);
- quantitativos ou qualitativos; e
- contínuos ou discretos.

No presente estudo foram utilizados os descritores do tipo **construídos**, **qualitativos** e **discretos**, os quais apresentam as seguintes características (Quirino 2002):

- **construídos** – explicam, segundo as percepções dos atores, os possíveis níveis de impactos que uma ação pode ter em um PVF de forma exhaustiva e concisa, a partir da decomposição do eixo de avaliação (decomposição dos PVFs em PVE);
- **qualitativos** – descrevem os pontos de vistas a partir de expressões semânticas e por representações pictóricas; e
- **discretos** – são representados por um número finito de níveis de impacto, os quais expressam as possíveis consequências das ações que compõem o descritor.

Para Keeney (1992), as propriedades desejáveis dos descritores são as seguintes:

- **mensurabilidade** – deve permitir a quantificação da performance (desempenho) de uma ação de forma clara e precisa;
- **operacionalidade** – deve permitir a mensuração de um critério de forma independente, ou seja, o desempenho de uma ação potencial em um determinado PVF deve ser claramente associável a um único nível de impacto; e
- **compreensibilidade** – os seus níveis de impacto não devem proporcionar interpretações ambíguas.

Para se construir um descritor, faz-se necessária, entre outros pontos, a verificação da isolabilidade do PVF e PVE a que ele se refere, ou seja, deve-se verificar se esses pontos de vistas são independentes. Se for constatada alguma dependência – quando uma ação não puder ser avaliada sem levar em conta sua influência sobre outra, deve-se juntá-las em um único descritor (Ensslin *et al.*, 2001). Para tanto, quando se fizer necessário, deve-se realizar o teste de independência (isolabilidade) dos pontos de vistas, mas especificamente, quando houver alguma suspeita de dependência entre dois pontos de vistas.

Os testes de independência entre dois pontos de vistas devem ser feito par a par, analisando-se duas condições (Ensslin *et al.*, 2001):

- **independência preferencial ordinal** – verifica se o impacto (desempenho) de uma ação, no ponto de vista, não depende do impacto dessa ação em outro ponto de vista e vice e versa. O impacto de uma ação tem que ser independente do impacto tomado em qualquer outro ponto de vista; e
- **independência preferencial cardinal** – verifica se o grau de atratividade de uma ação permanece constante em um ponto de vista, em todos os níveis.

No presente estudo, quando houve suspeita de dependência, o que ocorreu em poucos casos, foram realizados os testes de isolabilidade, não tendo sido constatado qualquer tipo de anomalia.

Considerando que um descritor corresponde a um conjunto de níveis de impacto que descreve os desempenhos plausíveis das ações potenciais de cada PVF (Bana e Costa, 1992), para o presente estudo, foram definidos cinco níveis de impacto para cada descritor.

Os níveis de impacto devem estar 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 possível (Ensslin *et al.*, 2001).

Assim, no presente estudo, cada estado possível do descritor foi associado a um nível de impacto  $N_j$ , onde  $j$  corresponde à ordem decrescente de preferência do decisor, ou seja:

- $N_5$  – nível de impacto com maior atratividade (limite superior);
- $N_4$  – nível de impacto com atratividade imediatamente inferior;
- $N_3$  – nível de impacto com atratividade intermediária;
- $N_2$  – nível de impacto com atratividade imediatamente inferior à intermediária; e
- $N_1$  – nível de impacto com menor nível de atratividade (limite inferior).

Seguindo os ditames de Ensslin *et al.* (2001), Bana e Costa e Vansnick (1997) e Bana e Costa *et al.* (1999), foram definidos dois níveis de impacto de referência: o nível bom e o nível neutro, os quais permitem uma maior inteligibilidade do descritor, assim como também permitem a identificação no processo decisório, com maior facilidade, das ações: i) com nível de excelência (localizadas acima do Nível Bom); ii) com nível de mercado (localizadas entre os níveis neutro e bom); e iii) com nível de sobrevivência (situadas abaixo do nível neutro), isto segundo a percepção dos decisores.

No Quadro 4.1, apresenta-se, para fins de ilustração, o descritor do PVE 1.1 – Acessos terrestres aos portos, com a indicação dos níveis de impacto em ordem decrescente de preferência dos decisores e dos níveis de referência.

**Quadro 4.1 – Descritor do PVE 1.1 – Acessos terrestres aos portos**

Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Excelentes
N4	<b>Bom</b>	Bons
N3		Regulares
N2	<b>Neutro</b>	Ruins
N1		Péssimos

Fonte: Autor



No Quadro 4.2, apresentam-se os descritores do modelo completo, com os respectivos níveis de impacto e níveis de referência.

Ressalta-se que os descritores foram construídos preliminarmente pelo facilitador e, após sucessivas aproximações, foram refinados junto aos decisores e validados por eles.

**Quadro 4.2 – Descritores com níveis de impacto e de referência**

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	NI	NR	Descritores
1. Infraestrutura portuária	1.1 Acessos terrestres aos portos	N5		Excelentes
		N4	<b>B</b>	Bons
		N3		Regulares
		N2	<b>N</b>	Ruins
		N1		Péssimos
	1.2 Acessos marítimos e fluviais aos portos (canais)	N5		Excelentes
		N4	<b>B</b>	Ótimos
		N3		Bons
		N2	<b>N</b>	Regulares
		N1		Péssimos
	1.3 Áreas de armazenagem nos portos	N5		Excelentes
		N4	<b>B</b>	Boas
		N3		Regulares
		N2	<b>N</b>	Ruins
		N1		Péssimas
2. Procedimen- tos portuários	2.1 Apoio portuário (rebocadores, lanchas, amarração, etc.)	N5		Excelente
		N4	<b>B</b>	Bom
		N3		Regular
		N2	<b>N</b>	Ruim
		N1		Péssimo
	2.2 Janelas dedicadas de atracação	N5		Todos os portos oferecem
		N4	<b>B</b>	A maioria dos portos oferecem
		N3		Cerca de metade dos portos oferecem
		N2	<b>N</b>	Uma minoria de portos oferece
		N1		Todos os portos não oferecem

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	NI	NR	Descritores
	2.3 Produtividade operacional dos portos	N5		Excelente
		N4	<b>B</b>	Boa
		N3		Regular
		N2	<b>N</b>	Ruim
		N1		Péssima
3. Custos portuários	3.1 Tarifas portuárias	N5		Aceitáveis
		N4	<b>B</b>	Levemente altas
		N3		Medianamente altas
		N2	<b>N</b>	Muito altas
		N1		Extremamente altas
	3.2 Custo do serviço de praticagem	N5		Aceitável
		N4	<b>B</b>	Levemente alto
		N3		Medianamente alto
		N2	<b>N</b>	Muito alto
		N1		Extremamente alto
	3.3 Custo da mão de obra nos portos (capatazia e estiva)	N5		Aceitável
		N4	<b>B</b>	Levemente alto
		N3		Medianamente alto
		N2	<b>N</b>	Muito alto
		N1		Extremamente alto
4. Marco regulatório	4.1 Carga Tributária	N5		Aceitável
		N4	<b>B</b>	Levemente alta
		N3		Medianamente alta
		N2	<b>N</b>	Muito alta
		N1		Extremamente alta
	4.2 Normas para dispensa dos práticos	N5		Facilmente cumpríveis
		N4	<b>B</b>	Um pouco difícil de serem cumpridas
		N3		Difícil de serem cumpridas
		N2	<b>N</b>	Muito difícil de serem cumpridas
		N1		Extremamente difícil de serem cumpridas
	4.3 Nível de burocracia nos portos (navios e cargas)	N5		Aceitável
		N4	<b>B</b>	Levemente excessivo
		N3		Medianamente excessivo
		N2	<b>N</b>	Muito excessivo
		N1		Extremamente excessivo

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	NI	NR	Descritores
5. Outros fatores impactantes	5.1 Preço do <i>bunker</i>	N5		Não compromete o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N4	<b>B</b>	Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N3		Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N2	<b>N</b>	Compromete muito o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N1		Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
	5.2 Desequilíbrio nos fluxos de carga nos eixos norte-sul e sul-norte	N5		Não compromete o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N4	<b>B</b>	Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N3		Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N2	<b>N</b>	Compromete muito o bom desempenho da cabotagem brasileira
		N1		Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
	5.3 Oferta de navios pela indústria nacional para a cabotagem	N5		Atende plenamente e com folga à demanda do setor
		N4	<b>B</b>	Atende à demanda do setor
		N3		Atende parcialmente à demanda do setor
		N2	<b>N</b>	Atende precariamente à demanda do setor
		N1		Não atende à demanda do setor
6. Políticas públicas	6.1 Política de afretamento de embarcações	N5		Atende plenamente e com folga às necessidades do setor
		N4	<b>B</b>	Atende às necessidades do setor
		N3		Atende parcialmente às necessidades do setor
		N2	<b>N</b>	Atende precariamente às necessidades do setor
		N1		Não atende às necessidades do setor
	6.2 Política de formação de mão de obra especializada	N5		Atende plenamente e com folga à demanda do setor
		N4	<b>B</b>	Atende à demanda do setor
		N3		Atende parcialmente à demanda do setor

PVFs (Critérios)	PVEs (Subcritérios)	NI	NR	Descritores
		N2	<b>N</b>	Atende precariamente à demanda do setor
		N1		Não atende à demanda do setor
	6.3 Política de financiamento para o setor	N5		Atende plenamente e com folga à demanda do setor
		N4	<b>B</b>	Atende à demanda do setor
		N3		Atende parcialmente à demanda do setor
		N2	<b>N</b>	Atende precariamente à demanda do setor
		N1		Não atende à demanda do setor

Fonte: Autor

#### 4.2.6 – Funções de valor

As funções de valor são ferramentas destinadas a quantificar a performance das 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).

##### 4.2.6.1 – Construção das funções de valor

De acordo com 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 o mais adequado para auxiliar o decisor na articulação de suas preferências, durante a avaliação das ações potenciais em 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 as ações potenciais, conforme disciplina Beinat (1995). 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 uma ação sobre a outra (Qurino, 2002).

Para o julgamento semântico, foi utilizado o método *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). Para esclarecimentos adicionais sobre o software Macbeth, consultar Bana e Costa, De Corte e Vansnick, 2004.

O procedimento adotado consiste em questionar os decisores para que expressem verbalmente a diferença de atratividade entre duas ações potenciais “a” e “b” (**a** mais atrativa que **b**), escolhendo uma das categorias constante da escala ordinal semântica utilizada pelo *Macbeth*, indicada no Quadro 4.3 (Qurino 2002).

Com base nas categorias semânticas, constrói-se uma matriz, denominada matriz semântica, com as diferenças de atratividade indicadas pelos decisores em relação às ações em análise, a partir da comparação par a par dos níveis de impacto de um mesmo descritor.

**Quadro 4.3 – Escala ordinal semântica utilizada pelo *Macbeth***

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

Fonte: Macbeth

Na matriz semântica, deve-se considerar  $a_{ij}$  um elemento qualquer, onde “i” representa a **linha** em que o elemento se posiciona na matriz e “j” representa a **coluna** em que o elemento se posiciona. Para manter a consistência na matriz semântica, torna-se necessário que o decisor cumpra as seguintes propriedades (Quirino, 2002):

- Na linha “i”  $\rightarrow a_{ij} \leq a_{i,j+1} \leq a_{i,j+2} \leq \dots \leq a_{i,j+n}$ ;
- Na coluna “j”  $\rightarrow a_{ij} \leq a_{i+1,j} \leq a_{i+2,j} \leq \dots \leq a_{i+n,j}$ .

Considerando que as funções de valor são determinadas pelo *Macbeth* por programação linear, torna-se necessário que as propriedades de consistência sejam cumpridas. Caso contrário, pode ocorrer incompatibilidade no sistema de equações lineares que formam a programação linear (tal incompatibilidade é indicada pelo próprio software), demandando ajustes (Quirino, 2002).

As funções de valor devem satisfazer as condições matemáticas indicadas abaixo, onde A corresponde o conjunto de ações potenciais (Ensslin *et al.*, 2001):

- para todo  $a, b \in A$ ,  $v(a) > v(b)$  se, e somente se, para o avaliador “a” for mais atrativa que “b” ( $a \mathbf{P} b$ ) (“a” é preferível a “b”);
- para todo  $a, b \in A$ ,  $v(a) = v(b)$  se, e somente se, para o avaliador “a” for indiferente a “b” ( $a \mathbf{I} b$ ) (“a” é indiferente a “b”);
- para todo  $a, b, c, d \in A$ ,  $v(a) - v(b) > v(c) - v(d)$  se, e somente se, para o avaliador a diferença de atratividade entre “a” e “b” for maior que a diferença de atratividade entre “c” e “d”.

Apresentam-se, no Quadro 4.4, as funções de valor do PVE 3.1 – tarifas portuárias, construída com a utilização do *Macbeth*.

**Quadro 4.4 – Funções de valor do PVE 3.1 – Tarifas portuárias**

Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Funções de Valor
N5		Aceitáveis	100
N4	<b>Bom</b>	Levemente altas	66
N3		Medianamente altas	33
N2	<b>Neutro</b>	Muito altas	16
N1		Extremamente altas	0

Fonte: Autor

Na Figura 4.4 mostra-se a tela do *Macbeth* com a matriz semântica relativa à construção da função de valor desse PVE – as demais telas, com as funções de valor dos descritores de todos os PVEs, encontram-se no Apêndice III.

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual		
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	100	extrema	
N4		nula	fraca	moderada	moderada	66	mt. forte	
N3			nula	mt. fraca	fraca	33	forte	
N2				nula	mt. fraca	16	moderada	
N1					nula	0	fraca	
								mt. fraca
								nula

Fonte: *Macbeth*

**Figura 4.4 – Funções de valor do PVE 3.1 – Tarifas portuárias**

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.

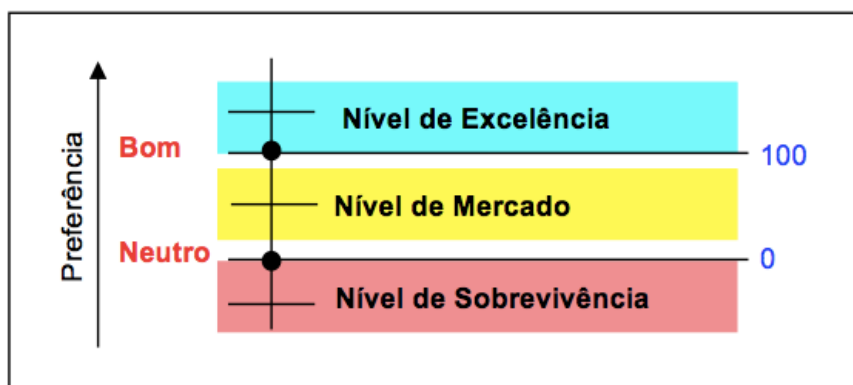
#### 4.2.6.2 – Transformação das escalas das funções de valor

Para fins de equalização do modelo, faz-se necessária a transformação das escalas das funções de valor dos descritores, de modo que o nível bom fique

ancorado na escala 100 e o nível neutro, na escala 0 (zero). Assim, os descritores com nível acima de bom ficam com escalas superiores a 100, enquanto que os descritores com nível abaixo de neutro ficam com escalas negativas. Os valores numéricos resultantes dessa transformação são denominados de funções transformadas ou funções de ancoragem (Quirino 2002).

Tal fato ocorre em função de que, para a construção das taxas de substituição (assunto que será abordado no próximo subitem), faz-se necessário que todos os descritores tenham em comum um intervalo de variação entre o nível de impacto mais preferido (bom) e menos preferido (neutro), conforme demonstrado na Figura 4.5.

A transformação da função de valor para a função de ancoragem, conforme Quirino (2002), se dá por meio de procedimentos matemáticos, mais especificamente por meio de transformação linear, o que é feito com a utilização do *Macbeth*,



Fonte: Quirino (2002)

**Figura 4.5 – Demonstração esquemática dos níveis de impacto bom e neutro**

No Quadro 4.5, apresentam-se as funções de ancoragem do PVE 3.1 – Tarifas portuárias, definidas com a utilização do *Macbeth*.



**Quadro 4.5 – Funções de ancoragem do PVE 3.1 – Tarifas portuárias**

Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Funções de Valor	Funções de Ancoragem
N5		Aceitáveis	100	167
N4	<b>Bom</b>	Levemente altas	69	100
N3		Medianamente altas	46	33
N2	<b>Neutro</b>	Muito altas	23	0
N1		Extremamente altas	0	- 33

Fonte: Autor

As funções de ancoragem foram definidas diretamente no software *Macbeth*, conforme demonstrado na Figura 4.6.

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	167	extrema
N4		nula	fraca	moderada	moderada	100	mt. forte
N3			nula	mt. fraca	fraca	33	forte
N2				nula	mt. fraca	0	moderada
N1					nula	-33	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: *Macbeth*

**Figura 4.6 – Funções de ancoragem do PVE 3.1 – Tarifas portuárias**

As telas do *Macbeth* com as matrizes semânticas relativas à determinação de todas as funções de valor ancoradas encontram-se disponíveis no Apêndice IV.

#### 4.2.7 – Determinação das taxas de substituição

As taxas de substituição, também denominadas taxas de compensação, expressam a perda de desempenho que uma ação potencial deve sofrer em um critério para compensar o ganho em outro, de tal forma que o seu valor global permaneça inalterado, conforme evidenciados por Bouyssou (1986), Keeney

(1992), Keeney e Raifa (1993) e Roy (1996). As taxas de substituição são também conhecidas por “pesos” (*weights*).

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 PVFs (critérios) e o método de comparação par a par para os PVEs (subcritérios).

#### **4.2.7.1 – Determinação das taxas de substituição dos critérios**

A determinação das taxas de substituição dos critérios por meio do método *swing weights* 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.

A ordenação dos PVFs foi operacionalizada com o apoio da Matriz Roberts (Roberts, 1979). De acordo com Quirino (2002), a Matriz Robert:

É uma matriz de ordem quadrada (número de linhas igual ao número de colunas), e se vale das condições:

- têm uma relação **estritamente preferível**;
- satisfaz os axiomas de **assimetria e transitividade negativa**.

Compara todas as ações potenciais ou os critérios entre si, para a par, sendo que os elementos da matriz recebem uma pontuação da seguinte forma:

- Se uma ação  $b_i$  (corresponde que esta ação  $b_i$  está na **linha i**) é **preferível** à ação  $c_j$  (corresponde que esta ação  $c_j$  está na **coluna j**), então o elemento da matriz de ordenação  $b_{ij} = 1$  e o elemento  $c_{ji} = 0$ , onde  $i, j = 1, 2, \dots, n$ . Terminando o preenchimento da matriz de ordenação, somam-se os valores de cada linha  $i$ . A linha que

apresentar o **maior** valor numérico somado de preferências representa que a ação dessa linha é a mais **atrativa** e a linha que apresentar o **menor** valor numérico somado de preferências significa que ação contida nela é a menos **atrativa**. Em seguida, ordena-se a matriz em ordem decrescente de preferência (atratividade).

- **Em símbolo:**

Seja  $b_i$  ação da linha  $i$  e seja  $c_j$  ação da coluna  $j$ .

$$\text{Se } (b_i) \mathbf{P} (c_j) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} b_{ij} = 1 \\ e \\ c_{ji} = 0 \end{array} \right\} \rightarrow f(b_i) = \sum a_{ij} > f(c_j) = \sum a_{ji}.$$

Complementando as propriedades da Matriz Roberts, Quirino (2002) ressalta, ainda:

seja  $A$  um conjunto finito de ações potenciais ou de critérios e seja  $P$  uma relação de ordem. O sistema relacional  $(A, P)$  é uma relação de ordem **estritamente preferível** (relação estritamente preferível) se satisfizer as seguintes condições:

- existe uma relação **estritamente preferível** tal que  $\forall(a, b)! a, b \in A; (a \mathbf{P} b)$  (ação  $a$  é preferível à ação  $b$ )  $\Leftrightarrow f(a) > f(b)$ , (1) em que  $f$  é a soma dos valores de cada linha da matriz.
- satisfaz os seguintes **axiomas**:
  - a) Assimetria:  $\forall(a, b)! a, b \in A$  se  $(a \mathbf{P} b) \Rightarrow (\sim b \mathbf{P} a)$  (ação  $b$  não é preferível ação  $a$ );
  - b) Transitividade Negativa:  $\forall(a, b, c)! a, b, c \in A$  se  $(\sim a \mathbf{P} b)$  e  $(\sim b \mathbf{P} c) \Rightarrow (\sim a \mathbf{P} c)$ .

No Quadro 4.6, apresenta-se um exemplo da aplicação da Matriz Roberts, com quatro ações, cuja preferência do decisor é obtida da seguinte forma (Quirino 2002):

- $(A_1) \mathbf{P} (A_2)$  (ação  $A_1$  é preferível à ação  $A_2$ ), então  $a_{12} = 1$  e  $a_{21} = 0$ ;
- $(\sim A_1) \mathbf{P} (A_3)$  (ação  $A_1$  não é preferível à ação  $A_3$ ), então  $a_{13} = 0$  e  $a_{31} = 1$ .

A Matriz é obtida a partir da aplicação, par a par, dessa mesma regra, conforme demonstrado no Quadro 4.6.

**Quadro 4.6 – Exemplificação da Matriz Roberts**

	Ação 1	Ação 2	Ação 3	Ação 4	Função de Valor (Soma das linhas)	Ordem
Ação 1		1	0	1	$f(A_1) = 2$	2°
Ação 2	0		0	0	$f(A_1) = 0$	4°
Ação 3	1	1		1	$f(A_1) = 3$	1°
Ação 4	0	1	0		$f(A_1) = 1$	3°

Fonte: Quirino (2002)

No Quadro 4.7, apresenta-se a Matriz Roberts com a ordenação dos PVFs constantes do modelo em análise.

**Quadro 4.7 – Matriz Roberts – ordenação dos PVFs**

	PVF 1	PVF 2	PVF 3	PVF 4	PVR 5	PVF 6	Soma	Ordem
PVF 1		1	1	1	1	1	5	1°
PVF 2	0		1	1	1	1	4	2°
PVF 3	0	0		1	1	1	3	3°
PVF 4	0	0	0		0	1	1	5°
PVF 5	0	0	0	1		1	2	4°
PVF 6	0	0	0	0	0		0	6°

Fonte: Autor

Definida a ordenação dos critérios, o próximo passo foi a definição das taxas de substituição desses critérios, a partir do seguinte encadeamento: o critério mais atrativo, segundo os juízos de valor dos decisores, recebeu a pontuação de 100 e aos demais PVFs foram atribuídos pontos por ordem decrescente, sempre em comparação com o PVF mais atrativo. A pontuação final dos PVFs foram as seguintes:

- PVF 1 – Infraestrutura portuária ..... 100 pontos
- PVF 2 – Procedimentos portuários ..... 80 pontos
- PVF 3 – Custos portuários ..... 64 pontos

- PVF 5 – Outros fatores impactantes ..... 56 pontos
  - PVF 4 – Marco regulatório ..... 52 pontos
  - PVF 6 – Políticas públicas ..... 48 pontos
- Total ..... 400 pontos**

Em seguida, foi determinada a participação percentual relativa de cada PVF, que correspondem às taxas de substituição desses pontos de vista. No Quadro 4.8, demonstra-se a metodologia de cálculo das taxas de substituição (pesos).

**Quadro 4.8 – Taxas de substituição dos PVFs (critérios)**

<b>PVF</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Cálculo do valor percentual</b>	<b>Taxa de Substituição</b>
<b>PVF 1</b>	Infraestrutura portuária	$100/400 \times 100 = 25\%$	<b>25%</b>
<b>PVF 2</b>	Procedimentos portuários	$80/400 \times 100 = 20\%$	<b>20%</b>
<b>PVF 3</b>	Custos portuários	$64/400 \times 100 = 16\%$	<b>16%</b>
<b>PVF 5</b>	Outros fatores impactantes	$56/400 \times 100 = 14\%$	<b>14%</b>
<b>PVF 4</b>	Marco regulatório	$52/400 \times 100 = 13\%$	<b>13%</b>
<b>PVF 6</b>	Políticas públicas	$48/400 \times 100 = 12\%$	<b>12%</b>

Fonte: Autor

#### **4.2.7.2 – Determinação das taxas de substituição dos subcritérios**

A determinação das taxas de substituição dos PVEs seguiu o mesmo procedimento adotado para a determinação das taxas de substituição dos PVFs, ou seja, por meio do método *swing weights*, por meio dos dois passos: i) ordenação dos PVEs por ordem de preferência segundo o juízo de valor dos decisores; e ii) determinação das respectivas taxas de substituição, por estimação, a partir da comparação, par a par, dos PVEs de um mesmo PVF.

A ordenação de cada conjunto de PVE, quando existirem vários PVEs a serem ordenados, pode ser levada a efeito com o apoio da Matriz Roberts. No caso do presente estudo, como os PVFs foram desmembrados em apenas três PVEs, não houve a necessidade de utilização dessa matriz, a ordenação foi feita de forma direta, seguindo o juízo de valor dos decisores.

Apresenta-se, a seguir, para fins de ilustração, a determinação das taxas de substituição (pesos) dos PVEs que compõem o PVF 3 – Custos portuários:

a) Ordenação dos PVEs segundo os juízos de valor dos decisores, conforme evidenciado no Quadro 4.9:

**Quadro 4.9 – Ordenação dos PVEs do PVF 3 – Custos portuários**

PVE	Discriminação	Ordem
3.1	Tarifas portuárias	3 <sup>o</sup>
3.2	Custo da atividade de praticagem	2 <sup>o</sup>
3.3	Custo da mão de obra (capatazia/estiva)	1 <sup>o</sup>

Fonte: Autor

b) Determinação das taxas de substituição, que correspondem à participação percentual de cada PVE dentro do PVF. Essa determinação foi efetuada por estimativa, de acordo com os juízos de valor dos decisores (Quadro 4.10):

**Quadro 4.10 – Taxas de substituição dos PVEs (subcritérios)**

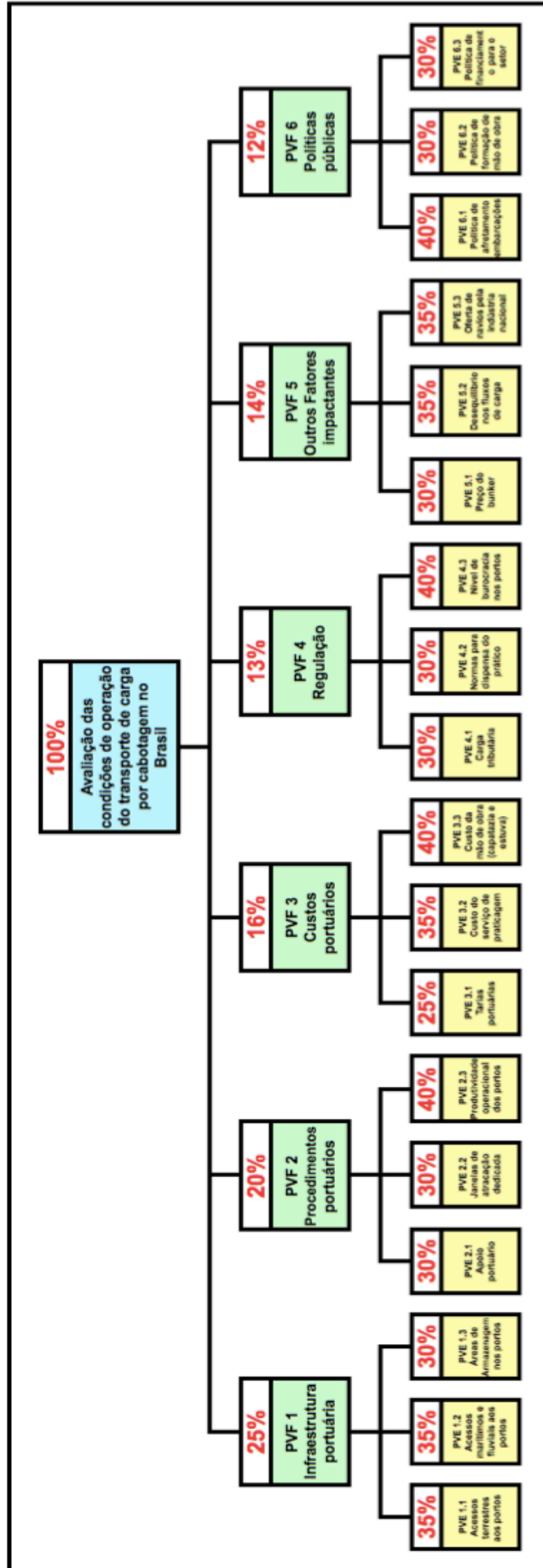
PVE	Discriminação	Ordem
3.3	Custo da mão de obra (capatazia/estiva)	40%
3.2	Custo da atividade de praticagem	35%
3.1	Tarifas portuárias	25%

Fonte: Autor

A determinação das taxas de substituição de todos os subcritérios seguiu esse mesmo procedimento.

Ressalta-se que o presente estudo, conforme já evidenciado, adota a abordagem construtivista e, como tal, não considera a existência de uma taxa de substituição verdadeira que corresponda à realidade dos decisores; mas, sim, representa o juízo de valor dos decisores em relação aos pontos de vistas de uma determinada situação, em um momento específico (Ensslin *et al.*, 2001 e Quirino, 2002).

Na Figura 4.7, apresenta-se a estrutura arborescente do modelo multicritério, com a indicação das taxas de substituição (pesos) de todos os critérios e subcritérios.



Fonte: Autor

Figura 4.7 – Estrutura arborescente do modelo multicritério de avaliação com a indicação das taxas de substituição

Após ter sido concluída a construção do modelo de avaliação, elaborou-se o questionário que foi aplicado na pesquisa de campo. Para a elaboração desse documento, partiu-se dos subcritérios, os quais deram, separadamente, origem a uma pergunta e os descritores constituíram-se nas alternativas de respostas das perguntas (Vide o Questionário no Apêndice V).

### **4.3 PROCEDIMENTOS PARA O CÁLCULO DAS AVALIAÇÕES**

Considerando que o objeto final do presente estudo é proceder a avaliação quantitativa das condições de operação da atividade de transporte de carga por cabotagem, e que, para tanto, foram identificados seis pontos de vistas fundamentais, os quais juntos são capazes de caracterizar tais condições de operação, entendeu-se que seria pertinente definir um procedimento para avaliar, em seu conjunto, cada PVF, visto que os dados da pesquisa, após tratados pelo software *Hiview3*, definirão apenas a pontuação de cada empresa, por PVF e globalmente.

De posse da avaliação quantitativa de cada PVF, definiu-se uma segunda equação para o cálculo da avaliação quantitativa global do objeto de estudo, seguindo, para tanto, os fundamentos e princípios orientadores da metodologia MCDA.

Definiram-se, com base nas premissas definidas por Ensslin *et al.* (2001), equações para o cálculo da avaliação (nota) dos seis critérios e da avaliação global, as quais terão como insumos os dados da pesquisa, após devidamente tratados.

#### **4.3.1 – Cálculo das avaliações dos critérios**

Para o cálculo da avaliação quantitativa dos critérios (PVFs) – avaliações parciais – definiu-se uma fórmula de agregação aditiva, dada pela seguinte equação:



$$A_{(PVF)} = \{[p_1.(FV_1E_1) + p_2.(FV_2E_1) + p_3.(FV_3E_1)] + [p_1.(FV_1E_2) + p_2.(FV_2E_2) + p_3.(FV_3E_2)] + [p_1.(FV_1E_3) + p_2.(FV_2E_3) + p_3.(FV_3E_3)] + [p_1.(FV_1E_4) + p_2.(FV_2E_4) + p_3.(FV_3E_4)] + [p_1.(FV_1E_5) + p_2.(FV_2E_5) + p_3.(FV_3E_5)] + [p_1.(FV_1E_6) + p_2.(FV_2E_6) + p_3.(FV_3E_6)] + [p_1.(FV_1E_7) + p_2.(FV_2E_7) + p_3.(FV_3E_7)]\}.1/7$$

Genericamente, a equação pode ser representada da seguinte forma:

$$A_{(PVF)} = \sum_{j=1}^n [\sum_{i=1}^m p_i . (FViEj)]. 1/n \quad [1]$$

Onde:

- $A_{(PVF)}$  = avaliação do PVF;
- $p_i$  = taxa de substituição (peso) do PVE  $i$ ;
- $(FViE_j)$  = função de valor da Empresa  $j$  impactada no PVE  $i$ ;
- $m$  = número de subcritérios (1, 2 e 3);
- $n$  = 7 (número de empresas – 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7);

Tal equação está submetida às seguintes restrições:

- o somatório das taxas de substituição deve ser igual a 1 ( $p_1 + p_2 + p_3 = 1 \rightarrow 100\%$ );
- o valor das taxas de substituição deve ser maior do que zero e menor do que 1 ( $0 < p_i < 1$ , para  $i = 1, 2$  e  $3$ );
- a Função de Valor de uma ação potencial (E) com impacto no nível *Bom* é igual a **100** em todos os critérios –  $(FViE_{Bom}) = 100$ , para  $i = 1, 2$  e  $3$ ;
- a Função de Valor de uma ação potencial (E) com impacto no nível *Neutro* é igual a **zero** em todos os critérios –  $(FViE_{Neutro}) = 0$ , para  $i = 1, 2$  e  $3$ ;

### 4.3.2 – Cálculo da avaliação global

Para o cálculo da avaliação global (nota final), definiu-se uma fórmula de agregação aditiva, a partir da seguinte equação:

$$\begin{aligned} \mathbf{AG} = & \{ [x_1.y_1(E_1) + x_2.y_2(E_1) + x_3.y_3(E_1) + x_4.y_4(E_1) + x_5.y_5(E_1) + x_6.y_6(E_1)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_2) + x_2.y_2(E_2) + x_3.y_3(E_2) + x_4.y_4(E_2) + x_5.y_5(E_2) + x_6.y_6(E_2)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_3) + x_2.y_2(E_3) + x_3.y_3(E_3) + x_4.y_4(E_3) + x_5.y_5(E_3) + x_6.y_6(E_3)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_4) + x_2.y_2(E_4) + x_3.y_3(E_4) + x_4.y_4(E_4) + x_5.y_5(E_4) + x_6.y_6(E_4)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_5) + x_2.y_2(E_5) + x_3.y_3(E_5) + x_4.y_4(E_5) + x_5.y_5(E_5) + x_6.y_6(E_5)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_6) + x_2.y_2(E_6) + x_3.y_3(E_6) + x_4.y_4(E_6) + x_5.y_5(E_6) + x_6.y_6(E_6)].1/7 + \\ & [x_1.y_1(E_7) + x_2.y_2(E_7) + x_3.y_3(E_7) + x_4.y_4(E_7) + x_5.y_5(E_7) + x_6.y_6(E_7)].1/7 \} . \end{aligned}$$

Cuja representação genérica é a seguinte:

$$\mathbf{AG} = \sum_{j=1}^n [\sum_{i=1}^k x_i . y_i(E_j)]. 1/n \quad [2]$$

Onde:

- **AG** = avaliação global;
- **y<sub>i</sub> (E<sub>j</sub>)** = pontuação parcial da Empresa **j** nos critérios 1, 2, 3, 4, 5 e 6;
- **x<sub>i</sub>** = taxa de substituição dos critérios 1, 2, 3, 4, 5 e 6;
- **n** = 7 (número de empresas – 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7);
- **k** = 6 (número de critérios – 1, 2, 3, 4, 5 e 6)

Tal equação está submetida às seguintes restrições:

- o somatório das taxas de substituição dos PVFs deve ser igual a 1 ( $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 = 1 \rightarrow 100\%$ );
- o valor das taxas de substituição deve ser maior do que zero e menor do que 1 ( $0 < y_i < 1$ , para  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  e 6);

- a Função de Valor de uma ação potencial (E) com impacto no nível *Bom* é igual a **100** em todos os critérios –  $y_i (E_{Bom}) = 100$ ;
- a Função de Valor de uma ação potencial (E) com impacto no nível *Neutro* é igual a **zero** em todos os critérios –  $y_i (E_{Neutro}) = 0$ ;
- a pontuação total de uma ação potencial  $E_{Bom}$  com todos os impacto no nível *Bom* é igual a **100** –  $P(E_{Bom}) = 100$ ;
- a pontuação total de uma ação potencial  $E_{Neutro}$  com todos os impacto no nível *Neutro* é igual a **zero** –  $P(E_{Neutro}) = 0$

Estas duas fórmulas são suficientes e bastantes para, a partir dos dados levantados na pesquisa, devidamente tabulados e tratados, se calcularem as avaliações parciais (notas dos PVFs) e global (nota final) que, em última análise, se constituirão no indicativo das avaliações a que se pretende chegar.

#### 4.4 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 – o modelo – 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 poderá ser feita após a realização da pesquisa de campo e o devido tratamento dos dados com base no modelo cuja construção foi objeto do presente capítulo.

A análise de sensibilidade constitui-se numa fase importante do processo de avaliação, pois destina-se a verificar a robustez do modelo concebido, a partir de alterações imputadas nos parâmetros do modelo, após o processamento dos dados relativos ao objeto da avaliação; especificamente, verificar qual o impacto que uma pequena alteração na taxa de substituição ou na performance de uma ação causará no resultado de uma determinada ação potencial ou no resultado global.

Ensslin *et al.* (2001) apontam algumas fontes de imprecisão possíveis de ocorrerem em modelos multicritérios de avaliação, que justificam a realização da análise de sensibilidade para testar a robustez deles, a fim de que, se necessário, sejam feitos ajustes. As principais fontes de imprecisão são as seguintes:

- a) devido à complexidade do contexto decisório, às vezes, os decisores definem modelos que, em sua essência, não fornecem bases adequadas para a devida avaliação;
- b) às vezes, os modelos definidos baseiam-se tão somente no presente, ou em situações passadas, de modo que podem não serem aderentes a situações futuras;
- c) alguns modelos preocupam-se com medidas exatas e apresentam indecisão quanto ao que se deve medir, de modo a desconsiderar a essência de tais modelos, principalmente o fato de que as representações numéricas devem ser apenas “ordens de magnitude” e não quantidades exatas; e
- d) sendo a metodologia calcada no paradigma construtivista, segundo o qual as preferências são construídas, e não descobertas, o facilitador desavisado pode influenciar as respostas dos decisores e, com isso, desvirtuar a versão final do modelo.

Outro ponto de imprecisão dos modelos multicritérios, indicado pelos referidos autores, diz respeito às taxas de substituição dos critérios, por constituírem-se em parâmetros que podem influenciar o resultado final da avaliação, principalmente porque uma atratividade local (parâmetro de um critério) pode influenciar a atratividade global.

As preferências dos decisores, como são construídas de forma coletiva, os juízos de valores deles, segundo Ensslin *et al.* (2001), não podem ser mensurados naturalmente em termos cognitivos, assim como seus parâmetros não podem ser vistos como valores exatos; e, sim, por uma faixa de valores que são representados no modelo por um ponto.

E é justamente aí que podem surgir imprecisões, justificando-se, assim, a realização de uma análise de sensibilidade frente às variações dos parâmetros das taxas de substituição, também conhecidas como taxas de compensação ou, simplesmente, pesos.

A análise de sensibilidade do modelo de avaliação, com base na variação das taxas de substituição, é processada alterando-se os parâmetros dessas taxas e verificando o impacto que ocorre na avaliação das ações potenciais. De modo que, se o resultado final for afetado significativamente a partir de pequenas modificações em tais parâmetros, o modelo não pode ser considerado robusto.

Considerando que as taxas de substituição dos critérios devem ser igual a 1, a alteração de uma determinada taxa implica, necessariamente, a modificação das demais, ou seja, a alteração efetuada no parâmetro de cada critério desencadeará, por ocasião do teste de sensibilidade, mudanças nos parâmetros dos demais critérios.

Para se calcularem as novas taxas de substituição do modelo como um todo, a partir da modificação no parâmetro de cada critério, Ensslin *et al.* (2001) sugerem a seguinte fórmula:

$$p_n' = \frac{p_n \cdot (1 - p_i')}{(1 - p_i)} \quad (3)$$

Onde:

- $p_i$  = taxa de substituição (peso) original do critério  $i$ ;
- $p_i'$  = taxa de substituição (peso) modificada do critério  $i$ ;
- $p_n$  = taxa de substituição (peso) original do critério  $n$ ;
- $p_n'$  = taxa de substituição (peso) modificada do critério  $n$ .

A análise de sensibilidade do modelo foi devidamente realizada após o tratamento dos dados da pesquisa de campo, a partir de uma variação de 10% para mais e para menos nas taxas de substituição de cada critério (PVF), cujos resultados são apresentados no Capítulo 5.

## 5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

A pesquisa de campo, destinada ao levantamento de dados para aplicação do modelo de avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, foi realizada junto a empresas de navegação que operam com o transporte de carga ao longo da costa brasileira.

A pesquisa contou com o apoio da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), tendo sido realizada no bojo do projeto de parceria firmado entre essa Agência e a Universidade de Brasília, destinado à realização de estudo sobre navegação marítima, englobando os segmentos: longo curso, cabotagem, apoio marítimo e apoio portuário (Antaq/UnB, 2015).

Existem quarenta empresas cadastradas na Antaq para operar no segmento de cabotagem; no entanto, conforme dados da própria Antaq, além das empresas que operam no ramo de transporte de petróleo e derivados, ramo que não faz parte do presente estudo, apenas sete empresas atuam efetivamente no transporte de cargas, quer seja carga containerizada, carga solta, granéis sólidos, granéis líquidos (exceto petróleo e derivados), quer seja de gases. São elas (Antaq, 2015b):

- Aliança Navegação e Logística Ltda.
- Companhia de Navegação Norsul.
- Empresa de Navegação Elcano S/A.
- Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda.
- Log-In Logística Intermodal S/A.
- Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.
- Tranship Transportes Marítimos Ltda.

Assim, essas sete empresas constituem o universo de estudo do presente trabalho e, por conseguinte, objeto da pesquisa realizada.

A pesquisa foi realizada de forma presencial com diretores de seis dessas sete empresas, com a aplicação do questionário constante do Apêndice V. Uma das

empresas preferiu responder ao questionário via Internet, o que, em hipótese alguma, trouxe prejuízo para o levantamento.

As entrevistas para aplicação do questionário foram realizadas no período de 08 a 17 de dezembro de 2015, nas sedes das empresas, sendo duas na cidade de São Paulo e quatro na cidade do Rio de Janeiro. As entrevistas duraram de duas a três horas, sendo todas bem produtivas, pois discutiram-se, com profundidade, as dificuldades vivenciadas pelas empresas para oferecer um serviço de qualidade, apesar das barreiras, gargalos e adversidade com que se deparam, e para se manterem em ritmo de crescimento de dois dígitos anuais nos últimos cinco anos.

Há um consenso entre os executivos das empresas pesquisadas acerca do esforço do governo para melhorar as condições de operação desse modal, inclusive com elogios à atuação da Antaq. No entanto há muito o que se fazer para que a cabotagem brasileira possa ter uma participação mais significativa na matriz de transporte brasileira, a ponto de poder contribuir efetivamente para a redução do custo logístico do País.

Na sequência, serão apresentados os resultados da pesquisa, as respectivas análises e as considerações finais.

## **5.1 RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO**

A pesquisa foi estruturada em seis eixos, caracterizados no modelo multicritério de avaliação desenvolvido para o presente estudo como Pontos de Vistas Fundamentais, a saber:

- PVF 1 – Infraestrutura portuária;
- PVF 2 – Procedimentos portuários;
- PVF 3 – Custos portuários;
- PVF 4 – Marco regulatório;
- PVF 5 – Outros fatores impactantes;
- PVF 6 – Políticas públicas;

Em função da complexidade desses eixos estruturantes para serem mensurados, cada um deles foi desmembrado em três Pontos de Vistas Elementares, os quais se constituíram, individualmente, nas “pontas” dos eixos de avaliação, conforme o modelo multicritério desenvolvido (o qual foi descrito no Capítulo 4).

Para efeito de apresentação dos dados da pesquisa e das respectivas análises, as empresas não serão identificadas nominalmente. Elas serão codificadas com a numeração de um a sete, sem que seja feita a correlação entre o código e a respectiva empresa a que ele se refere.

No Quadro 5.1, apresentam-se os dados brutos levantados nas entrevistas. Em seguida, cada quesito avaliativo será tratado e analisado pormenorizadamente.

**Quadro 5.1 – Respostas da pesquisa**

Quesitos avaliativos (critérios e subcritérios)				Empresas de navegação						
Critérios (PVFs)	Subcritérios (PVEs)	NI	Respostas possíveis (performances)	1	2	3	4	5	6	7
1. Infraestrutura portuária	1.1 Acessos terrestres aos portos	N5	Excelentes							
		N4	Bons							
		N3	Regulares	X		X		X	X	
		N2	Ruins				X			X
		N1	Péssimos		X					
	1.2 Acessos marítimos e fluviais aos portos (canais de acesso)	N5	Excelentes							
		N4	Bons			X	X	X		X
		N3	Regulares		X				X	
		N2	Ruins	X						
		N1	Péssimos							
	1.3 Áreas de armazenagem nos portos	N5	Atende plenamente e com folga à demanda do setor							
		N4	Atende à demanda do setor		X	X		X	X	X
		N3	Atende parcialmente à demanda do setor	X			X			



Quesitos avaliativos (critérios e subcritérios)				Empresas de navegação							
Critérios (PVFs)	Subcritérios (PVEs)	NI	Respostas possíveis (performances)	1	2	3	4	5	6	7	
		N2	Atende precariamente à demanda do setor								
		N1	Não atende à demanda do setor								
2. Procedimentos portuários	2.1 Apoio portuário (rebocadores, lanchas, amarração, etc.)	N5	Excelente								
		N4	Bom	X	X					X	
		N3	Regular			X	X	X			
		N2	Ruim								
		N1	Péssimo						X		
	2.2 Janelas de atracação dedicadas para os navios da cabotagem	N5	Todos os portos oferecem	X							
		N4	A maioria dos portos oferecem		X	X		X	X	X	
		N3	Cerca de metade dos portos oferecem								
		N2	Uma minoria de portos oferece				X				
		N1	Todos os portos não oferecem								
	2.3 Produtividade operacional dos portos	N5	Excelente								
		N4	Boa		X			X			
		N3	Regular	X		X	X		X	X	
		N2	Ruim								
		N1	Péssimo								
3. Custos portuários	3.1 Tarifas portuárias	N5	Aceitáveis								
		N4	Levemente altas								
		N3	Medianamente altas			X					
		N2	Muito altas	X			X	X	X	X	
		N1	Extremamente altas		X						
	3.2 Custo do serviço de praticagem	N5	Aceitável								
		N4	Levemente alto								
		N3	Medianamente alto								
		N2	Muito alto		X	X	X	X	X		
		N1	Extremamente alto	X							X

Quesitos avaliativos (critérios e subcritérios)				Empresas de navegação						
Critérios (PVFs)	Subcritérios (PVEs)	NI	Respostas possíveis (performances)	1	2	3	4	5	6	7
	3.3 Custo da mão de obra nos portos (capatazia e estiva)	N5	Aceitável	X						
		N4	Levemente alto							
		N3	Medianamente alto			X				
		N2	Muito alto		X		X	X		
		N1	Extremamente alto						X	X
4. Marco regulatório	4.1 Carga tributária	N5	Aceitável							
		N4	Levemente alta							
		N3	Medianamente alta							
		N2	Muito alta	X	X	X			X	
		N1	Extremamente alta				X	X		X
	4.2 Normas para dispensa do prático	N5	Facilmente cumpríveis							
		N4	Um pouco difícil de serem cumpridas							
		N3	Medianamente difícil de serem cumpridas			X				
		N2	Muito difícil de serem cumpridas							
		N1	Extremamente difícil de serem cumpridas	X	X		X	X	X	X
	4.3 Nível de burocracia nos portos (navios e cargas)	N5	Aceitável							
		N4	Levemente excessivo			X				
		N3	Medianamente excessivo				X			
		N2	Muito excessivo	X	X			X	X	X
		N1	Extremamente excessivo							
5. Outros fatores impactantes	5.1 Preço do <i>bunker</i> para a cabotagem	N5	Não compromete o bom desempenho da cabotagem							
		N4	Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem							

Quesitos avaliativos (critérios e subcritérios)				Empresas de navegação							
Critérios (PVFs)	Subcritérios (PVEs)	NI	Respostas possíveis (performances)	1	2	3	4	5	6	7	
		N3	Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem								
		N2	Compromete muito o bom desempenho da cabotagem	X	X	X	X	X	X	X	
		N1	Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem								
	5.2 Desequilíbrio nos fluxos de carga nos eixos norte-sul e sul-norte	N5	Não compromete o bom desempenho da cabotagem	X							
		N4	Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem								
		N3	Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem		X	X	X	X			X
		N2	Compromete muito o bom desempenho da cabotagem							X	
		N1	Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem								
	5.3 Oferta de navios pela indústria nacional para a cabotagem	N5	Atende plenamente e com folga à demanda do setor								
		N4	Atende à demanda do setor		X						X
		N3	Atende parcialmente à demanda do setor			X					
		N2	Atende precariamente à demanda do setor	X				X			
		N1	Não atende à demanda do setor				X			X	

Quesitos avaliativos (critérios e subcritérios)				Empresas de navegação							
Critérios (PVFs)	Subcritérios (PVEs)	NI	Respostas possíveis (performances)	1	2	3	4	5	6	7	
6. Políticas públicas	6.1 Política de afretamento de embarcações	N5	Atende plenamente e com folga às necessidades do setor	X							
		N4	Atende às necessidades do setor			X	X	X			
		N3	Atende parcialmente às necessidades do setor		X					X	X
		N2	Atende precariamente às necessidades do setor								
		N1	Não atende às necessidades do setor								
	6.2 Política de formação de mão de obra especializada	N5	Atende plenamente e com folga à demanda do setor								
		N4	Atende à demanda do setor								
		N3	Atende parcialmente à demanda do setor		X	X		X	X	X	
		N2	Atende precariamente à demanda do setor	X			X				
		N1	Não atende à demanda do setor								
	6.3 Política de financiamento para o setor	N5	Atende plenamente e com folga à demanda do setor								
		N4	Atende à demanda do setor	X							X
		N3	Atende parcialmente à demanda do setor		X	X					
		N2	Atende precariamente à demanda do setor				X	X	X		
		N1	Não atende à demanda do setor								

Fonte: Autor

Numa primeira vista, percebe-se que há uma certa similaridade entre as respostas, com algumas exceções. Isso evidencia um entendimento com certo grau de correlação por parte das empresas de navegação que atuam no segmento de cabotagem sobre as condições de operação, guardadas as especificidades de cada empresa, que são afetadas em maior ou menor grau pelos diversos itens avaliados.

## 5.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados relativos às respostas das diversas empresas foram tratados pelo software *Hiview3*<sup>1</sup>, a partir do modelo desenvolvido para o presente estudo, considerando os pesos definidos para os critérios e subcritérios, e as funções de valor atribuídas aos diversos níveis de impacto, obtendo-se os resultados globais apresentados na Figura 5.1. As pontuações brutas, não ponderadas, de todos os PVFs estão à disposição para consulta no Apêndice VI.

The screenshot shows a window titled 'Cabotagem com MCDA Node Data'. Inside, there is a dropdown menu set to 'Cabotagem com MCDA Weighted Scores'. Below the menu is a table with the following data:

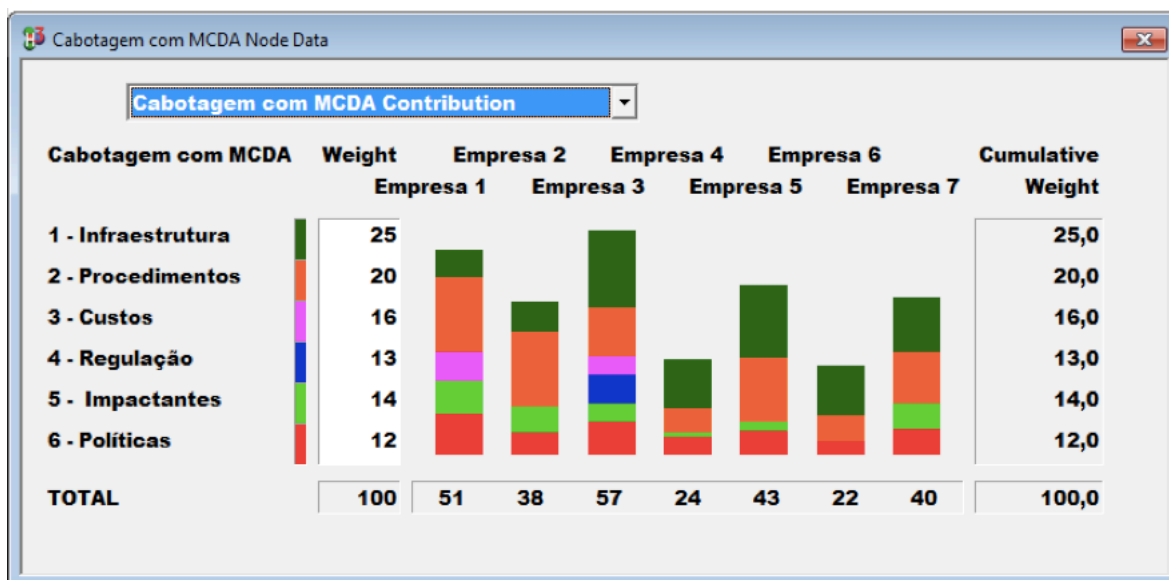
Cabotagem com MCDA	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
1 - Infraestrutura	25	7,3	8,4	19,8	12,5	19,8	15,4	16,3	25,0
2 - Procedimentos	20	19,2	20,0	12,2	6,2	17,0	7,7	15,2	20,0
3 - Custos	16	7,4	-1,3	4,5	0,0	0,0	-1,6	-3,8	16,0
4 - Regulação	13	-2,0	-2,0	7,2	-0,6	-3,2	-2,0	-3,2	13,0
5 - Impactantes	14	8,6	7,3	4,6	1,1	2,5	-1,4	7,3	14,0
6 - Políticas	12	10,8	6,0	8,4	4,8	6,6	4,2	7,8	12,0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>43</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Hiview3

**Figura 5.1 – Pontuações ponderadas das empresas**

<sup>1</sup> Software desenvolvido pela empresa Catalyze Ltd. Company Information.

No Gráfico constante da Figura 5.2, apresenta-se a contribuição de cada PVF na composição da pontuação das empresas que atuam no segmento de cabotagem, e que foram objeto da pesquisa de que trata o presente estudo.



Fonte: Hiview3

**Figura 5.2 – Contribuição de cada PVF na pontuação das empresas**

Os dados ora apresentados serão detalhados, comentados e analisados no item seguinte.

### 5.3 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados, devidamente tratados pelo software Hiview3, serão apresentados e analisados por bloco de Ponto de Vista Fundamental. Ao final, será apresentada a avaliação global, refletindo as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica das EBN, a partir dos juízos de valor dos decisores que participaram da construção do modelo multicritério de avaliação.

#### 5.3.1 – Infraestrutura portuária

A Infraestrutura portuária corresponde ao conjunto de elementos estruturais e não estruturais que suportam as operações portuárias sintetizadas em atracação e

desatracação dos navios, embarque e desembarque e pessoas e cargas. Esse conjunto de elementos pode ser desmembrado em grupos, tais como:

- instalações portuárias – ancoradouros, docas, cais, pontes e píeres de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações, vias de circulação interna e retroporto;
- estrutura de proteção e acesso aquaviário ao porto – guias-correntes, quebra-mares, eclusas, canais de acesso (profundidade, demarcação e sinalização), bacias de evolução e áreas;
- equipamentos portuários – guindastes, *spreaders*, portêineres, transtêineres, *shiploaders*, tratores, pás carregadeiras, carretas, empilhadeiras, esteiras de carga, cábreas, balanças, etc.
- vias de acesso terrestre ao porto – vias rodoviárias e ferroviárias;
- gestão portuária – administração do “condomínio do porto”: terminais portuários, pátios, áreas de armazenagens, bem como os diversos entes que atuam no porto: Receita, Anvisa, Polícia Federal, Corpo de Bombeiros, Autoridade Marítima, Órgãos Ambientais etc.;
- marco regulatório – arcabouço jurídico-legal que disciplina a organização, gestão e utilização dos portos.

Todos esses elementos, de uma forma ou de outra, estão sendo considerados nos diversos itens avaliativos que compõem o modelo desenvolvido. No entanto, neste PVF específico, denominado de Infraestrutura portuária, estão sendo avaliados apenas três elementos: acessos terrestres aos portos, canais de acesso e áreas de armazenagem.

Os demais elementos serão analisados, de forma direta ou indireta, nos PVFs subsequentes.

Na Figura 5.3, apresenta-se a síntese das pontuações ponderadas atribuídas pelo *Hiview3* a cada uma das empresas para os três PVEs desse ponto de vista fundamental, após o devido tratamento dos dados levantados na pesquisa.

1 - Infraestrutura	Weight	Empresa 2	Empresa 4	Empresa 6				Cumulative	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7			Weight	
1.1 Ac. Terrestre*	35	14,0	-14,0	14,0	0,0	14,0	14,0	0,0	8,8
1.2 Canais de Acesso*	35	0,0	17,5	35,0	35,0	35,0	17,5	35,0	8,8
1.3 Ár. Armazenagem*	30	15,0	30,0	30,0	15,0	30,0	30,0	30,0	7,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>79</b>	<b>50</b>	<b>79</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>25,0</b>

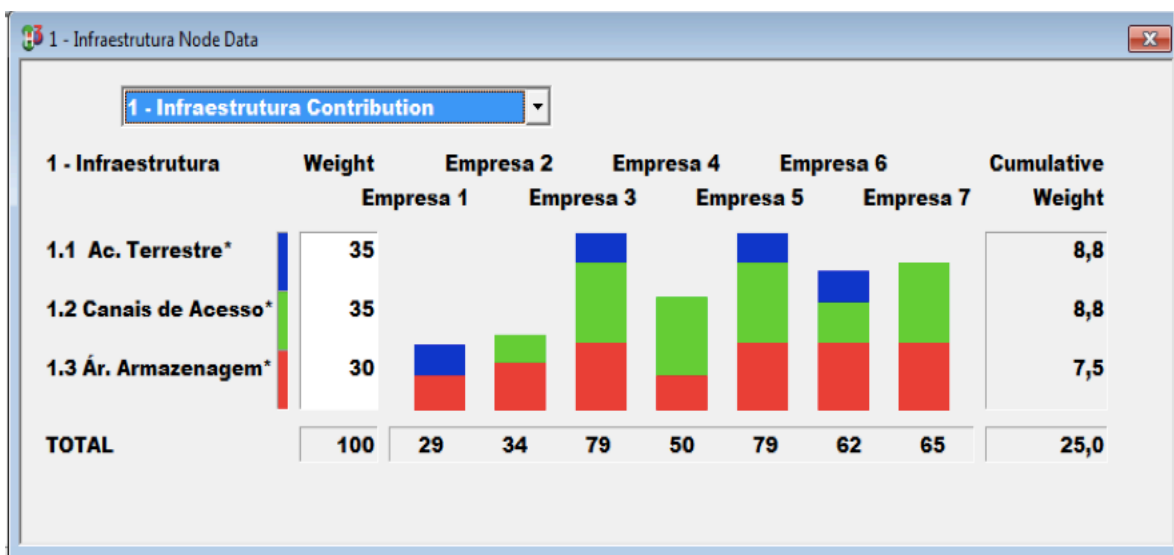
Fonte: Hiview3

**Figura 5.3 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 1**

Na coluna da esquerda, após a nomenclatura dos Pontos de Vista Elementares, consta o peso de cada PVE no bojo do PVF. No centro da Figura, constam as pontuações das empresas, já tratadas pelo *Hiview3*, separadas por subcritério (PVE) e, na última linha, as pontuações totais atribuídas às empresas, nesse critério (PVF). Na coluna da direita, constam os pesos individualizados de cada subcritério no contexto do modelo de forma geral e a participação do critério no contexto global, 25% (vinte e cinco por cento).

Apresenta-se, na Figura 5.4, a participação de cada PVE na composição da pontuação de cada empresa.





Fonte: Hiview3

**Figura 5.4 – Contribuição de cada PVE do PVF 1 na pontuação das empresas**

A avaliação desse PVF ficou aquém do que se poderia considerar satisfatório, embora tenha se sobressaído, tendo atingido a pontuação 56,7, conforme demonstrado no Quadro 5,2.

**Quadro 5.2 – Composição da avaliação do PVF 1**

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 1
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
1.1 Acessos terrestres	35%	40,0	-40,0	40,0	0,0	40,0	40,0	0,0	<b>56,7</b>
1.2 Canais de acesso	35%	0,0	50,0	100,0	100,0	100,0	50,0	100,0	
1.3 Áreas de armazenagem	30%	50,0	100,0	100,0	50,0	100,0	100,0	100,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>29,0</b>	<b>33,5</b>	<b>79,0</b>	<b>50,0</b>	<b>79,0</b>	<b>61,5</b>	<b>65,0</b>	

Fonte: Hiview3

A baixa avaliação deste critério é preocupante, pois comporta três aspectos significativos e impactantes para o transporte de carga por cabotagem. Ressalta-se, por oportuno, que tal pontuação não se refere a uma escala de 0 a 100; mas sim, no caso específico deste PVF, a uma escala de -50 a 175, conforme consignado nas matrizes semânticas, constantes no Apêndice IV. Transformando

a pontuação deste PVF para uma escala de 0 a 10, obtém-se a nota: **4,9**, conforme demonstrado no Quadro 5.3.

**Quadro 5.3 – Avaliação final do PVF 1**

PVE	Peso	Menor Função de Valor (FV)	Maior Função de Valor (FV)	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -50 a 175)	Cálculo da avaliação final do PVF 1 (escala de 0 a 10)	
1.1	35%	-40	160	200	-14	70	6,0	208,75	10
1.2	35%	-50	175	225	-17,5	78,75	25,0	103,21	X
1.3	30%	-50	150	200	-15	60	25,7	X =	4,94
<b>Valores do PVF 1</b>					<b>-46,5</b>	<b>208,75</b>	<b>56,7</b>	<b>4,9</b>	

Fonte: Autor

No que diz respeito aos acessos terrestres aos portos, as empresas de navegação o consideraram regulares, ruins e péssimos. Isso evidencia a precariedade dos acessos à maioria dos portos brasileiros, tal fato pode contribuir para desestimular a utilização do modal aquaviário para o escoamento da produção industrial ou agrícola para as diversas regiões do país.

Os canais de acesso foram mais bem avaliados pelas empresas consultadas, tendo sido considerados pela maioria delas como bons, apesar de duas empresas terem classificados os canais de acesso como regulares e uma única empresa como ruins. A principal queixa das EBN com relação a este quesito diz respeito à profundidade de alguns canais e à deficiência na sinalização de alguns deles.

Com relação ao quesito áreas de armazenagem, foi bem melhor avaliado que os dois anteriores. Considerando o volume de carga atualmente movimentada, a maioria das empresas consultadas entende que as áreas de armazenagem disponibilizadas pelos portos atende à demanda do setor.

No entanto duas empresas que atuam no transporte de cargas de projeto (cargas pesadas ou volumosas, dotadas de características próprias para transporte) entendem que tais áreas não atendem plenamente às suas demandas.

Isso deixa claro que, se não forem adotadas medidas concretas para a expansão dos espaços de armazenagens nos portos ou nos retroportos, em pouco tempo, haverá uma saturação desses espaços, haja vista o crescimento exponencial por que passa o setor de cabotagem nos últimos anos.

Salienta-se, por fim, que a inexistência de infraestrutura específica para a cabotagem nos portos brasileiros (terminais portuários exclusivos) se constitui num fator inibidor do desenvolvimento desse modo de transporte, uma vez que a navegação de cabotagem compete, não de igual para igual, com a navegação de longo curso pelos serviços portuários e pela infraestrutura física instalada.

### 5.3.2 – Procedimentos portuários

Tais procedimentos correspondem às atividades destinadas ao necessário suporte aos navios nos portos, englobando, também, os aspectos relativos às prioridades de atracação proporcionada pelos portos aos navios da cabotagem, definidas aqui como janelas de atracação.

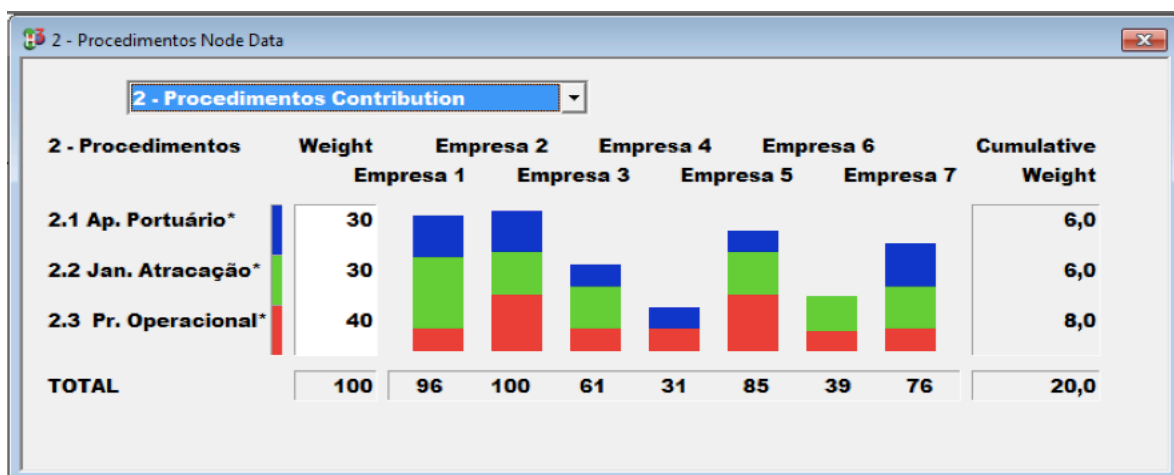
As pontuações ponderadas dos três PVEs do PVF 2 – Procedimentos portuários, após o tratamento dado pelo *Hiview3*, estão consignadas na Figura 5.5.

2 - Procedimentos	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
2.1 Ap. Portuário*	30	30,0	30,0	15,0	15,0	15,0	-7,5	30,0	6,0
2.2 Jan. Atracação*	30	50,1	30,0	30,0	0,0	30,0	30,0	30,0	6,0
2.3 Pr. Operacional*	40	16,0	40,0	16,0	16,0	40,0	16,0	16,0	8,0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>76</b>	<b>20,0</b>

Fonte: *Hiview3*

**Figura 5.5 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 2**

No Gráfico da Figura 5.6, explicita-se a contribuição de cada PVE do PVF 2 na composição da pontuação das empresas.



Fonte: *Hiview3*

**Figura 5.6 – Contribuição de cada PVE do PVF 2 na pontuação das empresas**

O PVF relativo aos procedimentos portuários foi o que recebeu a maior pontuação: 69,7, conforme demonstrado no Quadro 5.4.

**Quadro 5.4 – Composição da avaliação do PVF 2**

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 2
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
2.1 Apoio portuário	30%	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	-25,0	100,0	<b>69,7</b>
2.2 Janelas de atracação	30%	167,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	
2.3 Produtiv. operacional	40%	40,0	100,0	40,0	40,0	100,0	40,0	40,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>96,1</b>	<b>100,0</b>	<b>61,0</b>	<b>31,0</b>	<b>85,0</b>	<b>38,5</b>	<b>76,0</b>	

Fonte: *Hiview3*

A escala deste PVF compreende o intervalo de -40 a 167 e a sua avaliação final alcançou a nota **5,4**, conforme demonstrado no Quadro 5.5, constituindo-se a melhor avaliação entre os PVFs em análise.

**Quadro 5.5 – Avaliação final do PVF 2**

PVE	Peso	Menor FV	Maior FV	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -40 a 167)	Cálculo da avaliação final do PVF 2 (escala de 0 a 10)	
2.1	30%	-25	150	175	-7,5	52,5	18,2	192,5	10
2.2	30%	-33	167	200	-9,9	60	28,6	103,06	X
2.3	40%	-40	160	200	-16	80	22,9	X =	5,35
<b>Totais do PVF 2</b>					<b>-33,4</b>	<b>192,5</b>	<b>69,7</b>	<b>5,4</b>	

Fonte: Autor

Apesar dos PVEs deste PVF ter obtido uma avaliação um pouco melhor que os PVEs do critério anterior, não significa que tais quesitos estejam em uma situação confortável. No que concerne ao apoio portuário, as EBN entendem que a qualidade do serviço prestado está aquém do que é cobrado.

De um modo geral, os serviços que compõem o apoio portuário (suporte às atividades de atracação e desatracação dos navios – rebocadores, lanchas, amarração etc.) são considerados regulares pelas empresas de navegação, embora haja uma percepção clara por parte deles de que a qualidade de tais serviços é bem melhor nos portos privados (TUP).

No que diz respeito às janelas dedicadas para atracação dos navios da cabotagem, um ponto que, num passado recente, representava um grande problema para a cabotagem brasileira, atualmente está próximo a uma situação ideal, apesar da inexistência de uma diretriz, em termos regulatórios, para a atracação preferencial dos navios da cabotagem.

Alguns portos oferecem, por iniciativa própria, janelas de atracação dedicada para a cabotagem, assim como, em alguns casos, os terminais portuários, por força de contratos firmados com as empresas de navegação, priorizam a atracação dos navios que operam com o transporte de carga na costa brasileira. No entanto há de se ressaltar que ainda existem alguns problemas isolados relacionados a este quesito.

Tais problemas isolados, assim como uma maior segurança para o segmento de cabotagem de forma geral, em termos de atracação preferencial para os navios da cabotagem, poderiam ser superados se houvesse diretrizes específicas nesse sentido, em termos de marco regulatório. Atualmente, compete tão somente às autoridades portuárias a definição de regras específicas para atracação nos seus respectivos portos e nem todos priorizam a cabotagem.

A produtividade operacional dos portos é tida como um grande problema, principalmente nos portos públicos, muito embora haja um consenso por parte dos diretores das EBN consultadas que, no geral, a produtividade dos portos das regiões sul e sudeste sejam melhores do que a dos portos das regiões nordeste e norte. No entanto, nos dois casos, há exceção: existe porto na região sul com produtividade que deixa muito a desejar, assim como existe porto no nordeste com boa produtividade.

Ressalta-se, por oportuno, que os portos brasileiros, num contexto geral, têm muito o que melhorar, em termos de produtividade operacional, se comparado aos portos mais eficientes do mundo, como, por exemplo, o de Rotterdam. Por outro lado, a bem da verdade, há que se registrar que, em agosto de 2015, o Porto de Santos bateu um record em termos de movimentação de contêiner, ultrapassando a média do porto de Rotterdam, que é de 87 movimentos por hora (Porto de Santos, 2016).

### **5.3.3 – Custos portuários**

O bloco a que se refere este PVF comporta três tipos de custos que impactam consideravelmente o sistema de transporte de carga por cabotagem: tarifas portuárias, praticagem e mão de obra portuária (capatazia e estiva). Foi o PVF com a segunda pior avaliação (vide a pontuação ponderada demonstrada na Figura 5.7).

3 - Custos Node Data

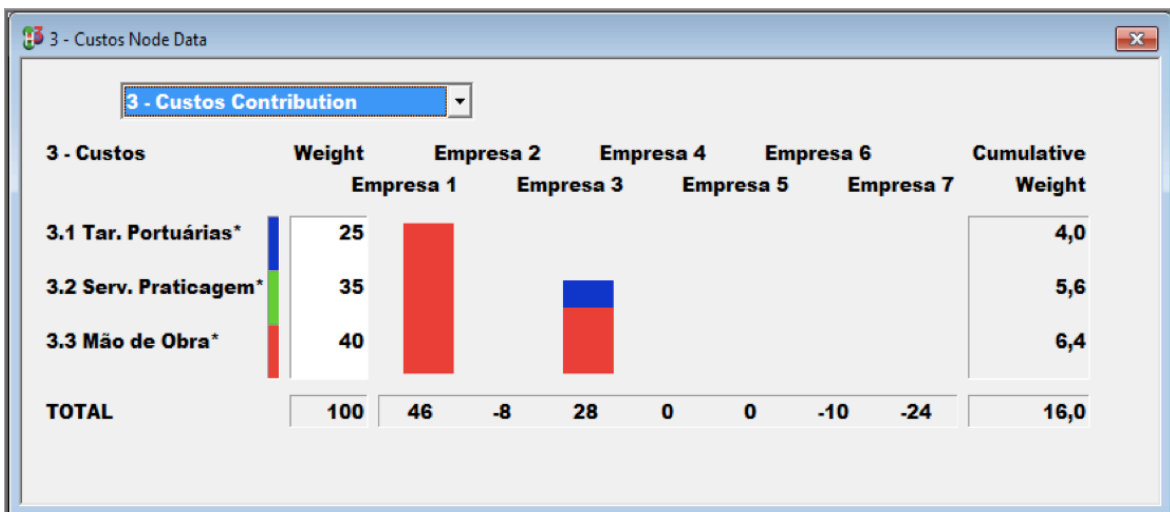
3 - Custos Weighted Scores

3 - Custos	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7			
3.1 Tar. Portuárias*	25	0,0	-8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	4,0
3.2 Serv. Praticagem*	35	-14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,0	5,6
3.3 Mão de Obra*	40	60,0	0,0	20,0	0,0	0,0	-10,0	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>-8</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>	<b>16,0</b>

Fonte: Hiview3

**Figura 5.7 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 3**

A baixa avaliação desse PVF também está claramente demonstrada no Gráfico da Figura 5.8, que expressa a participação dos PVEs na composição dos scores.



Fonte: Hiview3

**Figura 5.8 – Contribuição de cada PVE do PVF 3 na pontuação das empresas**

Como era de se esperar, a pontuação deste PVF foi muito baixa, apenas 4,6, de uma escala que varia de -40 a 167 (vide Quadro 5.6).

**Quadro 5.6 – Composição da avaliação do PVF 3**

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 3
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
3.1 Tarifas portuárias	25%	0,0	-33,0	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>4,6</b>
3.2 Serviços de praticagem	35%	-40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-40,0	
3.3 Mão de obra nos portos	40%	150,0	0,0	50,0	0,0	0,0	-25,0	-25,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>46,0</b>	<b>-8,3</b>	<b>28,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-10,0</b>	<b>-24,0</b>	

Fonte: *Hiview3*

A nota obtida por este PVF, numa escala de 0 a 10, correspondeu a **1,9** (vide Quadro 5.7) e, mesmo assim, só chegou a esse patamar porque uma das empresas pesquisadas impactou o PVE 3.3 – Custo da mão de obra nos portos no nível N5, o mais alto. E o fez sob a alegação de que não contratava diretamente mão de obra (capatazia e estiva) nos portos, uma vez que tais serviços estavam embutidos nos contratos firmados com os terminais portuários.

**Quadro 5.7 – Avaliação final do PVF 3**

PVE	Peso	Menor FV	Maior FV	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -40 a 167)	Cálculo da avaliação final do PVF 3 (escala de 0 a 10)	
3.1	25%	-33	167	200	-8,25	50	0,0	190	10
3.2	35%	-40	160	200	-14	70	-4,0	36,82	X
3.3	40%	-25	150	175	-10	70	8,6	X =	1,94
<b>Totais do PVF 3</b>					<b>-32,25</b>	<b>190</b>	<b>4,6</b>	<b>1,9</b>	

Fonte: Autor

As tarifas portuárias foram classificadas por quase todas as empresas como muito elevadas. Apesar de haver variação do valor das tarifas entre os portos, elas não deixam de ser muito elevadas em todos os portos. Segundo informações das empresas pesquisadas, dois dos portos da região sul apresentam as tarifas mais caras do país.



O custo da praticagem foi considerado pelos diretores das EBN pesquisadas de muito alto e extremamente alto, apesar de eles terem consciência que o custo desta atividade é relativamente elevado em todo o mundo. Ressaltaram, inclusive, que há países em que esse custo supera os praticados no Brasil.

Segundo informações dos diretores das empresas que participaram da pesquisa, os valores dos serviços de praticagem nos portos brasileiros custam em média dez mil dólares americanos por manobra. E, quando se trata de operações no rio Amazonas, o custo desse serviço chega a cem mil dólares para uma operação de subida e descida do rio até o porto de Manaus.

A Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem (Abac) estima que a praticagem corresponda de 9 a 22% do custo operacional da cabotagem (Abac, 2013), o que, indiscutivelmente, é um percentual muito elevado. Tal fato ocorre, em parte, em função da limitação de formação de práticos no Brasil e, por conseguinte, da ausência de competição no bojo dessa atividade.

O custo dos serviços de capatazia e de estiva é caro em todos os portos, sendo que, nos portos públicos, o custo é ainda mais elevado. Isso ocorre em função da obrigatoriedade de os navios fazerem uso da mão de obra gerenciada pelo Órgão Gestor da Mão de Obra (Ogmo), não só em função do custo do serviço em si, que é mais caro, mas também em razão do número de trabalhadores que é fixado pelo Ogmo para cada tipo de operação. Geralmente o número fixado é bem superior ao que realmente é necessário, isto sob a ótica das EBN.

Esses três tipos de custo contribuem para o encarecimento do valor do frete e, por conseguinte, para inibir potenciais usuários a fazer uso desse tipo de transporte para a movimentação de suas cargas.

#### **5.3.4 – Marco regulatório**

Caracteriza-se por marco regulatório o conjunto de diplomas legais que regem a atividade de cabotagem. Considerou-se neste PVF a legislação que trata da carga

tributária incidente sobre o transporte de carga por cabotagem, as normas da Marinha do Brasil que disciplinam as condições e possibilidades de dispensa da atividade de praticagem e a legislação responsável pelo nível de burocracia nos portos, tanto para com os navios quanto para com as cargas.

O Marco regulatório foi o PVF pior avaliado, conforme pode ser verificado nos dados constante da Figura 5.9. Isso não significa que exista um desagrado generalizado por parte das EBN com o marco regulatório da cabotagem; mas, sim, reflete o descontentamento deles com a legislação que trata dos quesitos abordados neste bloco.

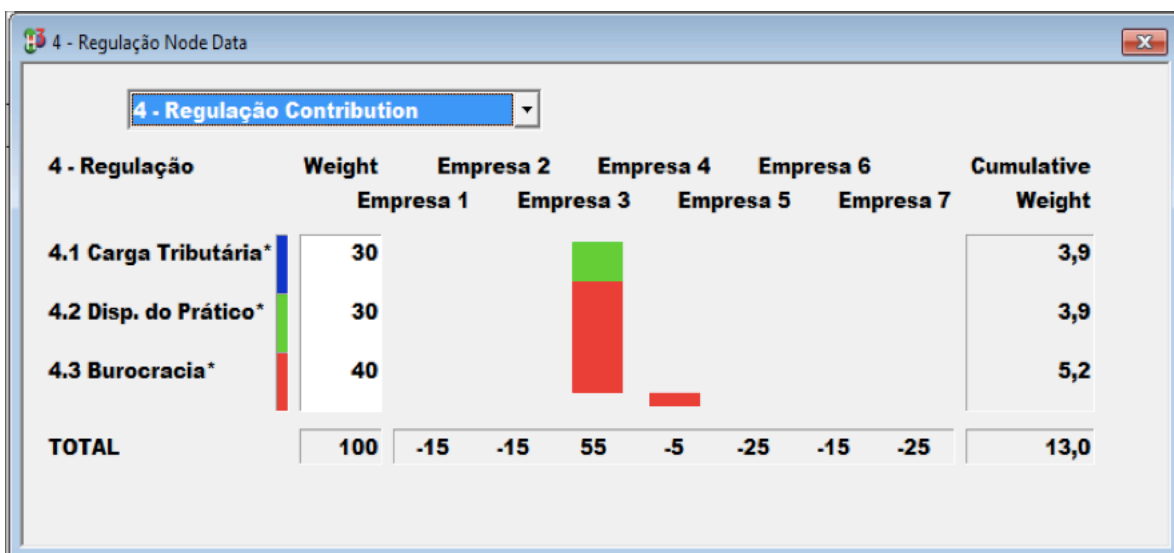
4 - Regulação	Weight	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Cumulative Weight
4.1 Carga Tributária*	30	0	0	0	-33	-33	0	-33	3,9
4.2 Disp. do Prático*	30	-50	-50	50	-50	-50	-50	-50	3,9
4.3 Burocracia*	40	0	0	100	50	0	0	0	5,2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>55</b>	<b>-5</b>	<b>-25</b>	<b>-15</b>	<b>-25</b>	<b>13,0</b>

Fonte: Hiview3

**Figura 5.9 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 4**

Vide, no Gráfico da Figura 5.10, a contribuição de cada um dos três PVEs na composição da pontuação das empresas.

Conforme pode ser verificado no Gráfico, a contribuição dos três PVEs foi negativa em quase todas as empresas. Apenas as empresas 3 e 4 conseguiram pontuar positivamente.



Fonte: Hiview3

Figura 5.10 – Contribuição de cada PVE do PVF 4 na pontuação das empresas

A pontuação deste PVF, após o tratamento dos dados pelo *Hiview3*, foi negativa e a mais baixa de todos os pontos de vista fundamentais em análise, **-6,4**, de uma escala que compreende, em sua totalidade, scores de -50 a 200, conforme demonstrado no Quadro 5.8.

Quadro 5.8 – Composição da avaliação do PVF 4

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 4
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
4.1 Carga tributária	30%	0,0	0,0	0,0	-33,0	-33,0	0,0	-33,0	<b>-6,4</b>
4.2 Normas dispensa prático	30%	-50,0	-50,0	50,0	-50,0	-50,0	-50,0	-50,0	
4.3 Nível de burocracia	40%	0,0	0,0	100,0	50,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>-15,0</b>	<b>-15,0</b>	<b>55,0</b>	<b>-4,9</b>	<b>-24,9</b>	<b>-15,0</b>	<b>-24,9</b>	

Fonte: *Hiview3*

A avaliação deste PVF, numa escala de 0 a 10, obteve a nota **1,4**, conforme evidenciado no Quadro 5.9.

**Quadro 5.9 – Avaliação final do PVF 4**

PVE	Peso	Menor FV	Maior FV	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -50 a 200)	Cálculo da avaliação final do PVF 4 (escala de 0 a 10)	
4.1	30%	-33	150	183	-9,9	54,9	-4,2	199,9	10
4.2	30%	-50	200	250	-15	75	-10,7	28,51	X
4.3	40%	-25	150	175	-10	70	8,6	X =	1,43
<b>Totais do PVF 4</b>					<b>-34,9</b>	<b>199,9</b>	<b>-6,4</b>	<b>1,4</b>	

Fonte: Autor

A baixa pontuação atribuída às empresas no PVE que trata da carga tributária se justifica em função de que, além dos tributos diretos que incidem sobre o transporte de carga realizado por todos os modos de transporte, a saber:

- ICMS – de 7 a 12% sobre o valor do frete (tal variação ocorre em função da UF de origem e de destino);
- PIS/COFINS – 3,65% ou 9,25% (conforme o Regime adotado: cumulativo ou não cumulativo, respectivamente); e
- Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB) – 1% sobre a receita bruta relativa ao serviço de transporte;

existem outros tributos e taxas que afetam a cabotagem, tais como:

- Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), que corresponde a 10% do valor do frete. Esse encargo constitui-se num instrumento de política governamental para apoiar o desenvolvimento da Marinha Mercante e da indústria de construção naval brasileiras (Brasil, 2004).
- Taxa sobre a utilização do Mercante (TUM), correspondente a R\$ 50,00 (cinquenta reais) por cada Conhecimento lançado no Sistema Mercante.

- Tributação sobre aquisição de embarcações estrangeira – gira em torno de 40% do valor da embarcação.

Além desses tributos, há também os que incidem sobre o combustível utilizado pelos navios da cabotagem, que será tratado no subitem 5.3.5.

A carga tributária foi considerada muita alta por todas as EBN pesquisadas. E não poderia ser diferente, haja vista a incidência de tributos e taxas sobre a cabotagem, conforme demonstrado. Isso contribui de maneira significativa para a elevação do preço do frete.

No que diz respeito às normas da Marinha do Brasil para que o comandante de um navio possa dispensar o uso do Prático em um determinado porto, observa-se que elas são extremamente rígidas. Na prática, o comandante de um navio só pode dispensar o uso do prático em uma zona em que a presença desse profissional seja obrigatória a bordo, quando o próprio Comandante for habilitado como Prático pela Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil (DPC). Para que esta habilitação aconteça as normas são bem rígidas.

De acordo com as Normas da Autoridade Marítima para o Serviço de Praticagem – NORMAN 12/DPC, para que o comandante de uma embarcação brasileira seja habilitado como Prático em uma determinada Zona de Praticagem (ZP), ele deve

realizar, por dois semestres consecutivos, um número de fainas de praticagem, assistido por Prático(s) da respectiva ZP igual a duas vezes o número de fainas semestral exigidas para a manutenção da habilitação do Prático para aquela ZP, ou parte dela, conforme o caso. O número mínimo de faina de praticagem por semestre nunca poderá ser inferior a 36 fainas.

Mesmo assim, o procedimento não é tão simples. Deverão ser cumpridos os seguintes procedimentos para a efetiva habilitação:

- a EBN deverá requerer à DPC autorização para início do processo de habilitação de um comandante em uma Determinada Zona de Praticagem;
- a DPC comunicará ao Serviço de Praticagem da respectiva Zona para acompanhar as fainas de praticagem do Comandante e apoiá-lo no seu adestramento;
- durante os dois semestres de treinamento do comandante, a EBN deverá comprovar, mensalmente, à Capitania dos Portos da Zona de Praticagem as manobras realizadas pelo treinante, por meio de documento assinado pelos(s) Prático(s) designados para apoiá-lo;
- ao final dos dois semestres, se cumpridas as exigências estabelecidas, a DPC constituirá uma Banca Examinadora para verificar os conhecimentos teóricos e práticos do comandante. Em caso de aprovação, ele será habilitado como prático, pelo período de um ano, na respectiva Zona de Praticagem.

Tal habilitação poderá ser revalidada, por requerimento da EBN, desde comprovada, por parte do comandante, o cumprimento das mesmas exigências a que os práticos são submetidos, inclusive no que diz respeito ao cumprimento do número de manobras mínimas semestrais.

Obviamente, que o rigor dessas normas se justifica em função da preocupação e do zelo da Marinha do Brasil com a segurança da navegação. No entanto as EBN classificam como excessivo o rigor imposto pela Marinha.

O nível de burocracia a que os navios e as cargas da cabotagem são submetidos nos portos é considerado pela maioria das EBN como muito excessivo. Entende-se que não poderia ser diferente, haja vista que o estudo realizado pela SEP/Idom (2015) identificou que o número de documentos que devem ser apresentados nos portos, relativos aos navios e às cargas, ultrapassam a quarenta.

Esse número se torna mais intrigante quando se compara com os documentos exigidos para o transporte de carga pelo modal rodoviário, que são basicamente quatro: dois do caminhão (DUT e seguro) e dois da carga (Nota Fiscal e Conhecimento).

Entre os documentos que os navios da cabotagem são obrigados a portar, o que é considerado mais incompreensível por parte das EBN, está o “Certificado de Livre Prática”, expedido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, que deve ser revalidado em todos os portos que o navio atraque.

O entendimento das empresas de navegação é que esse documento poderia perfeitamente ter um prazo de validade de, pelo menos, três meses, quando o navio navega apenas em águas brasileiras.

### **5.3.5 – Outros fatores impactantes**

Além dos diversos fatores de que tratam os PVFs analisados anteriormente, foram considerados três outros fatores que impactam diretamente o bom desempenho da cabotagem brasileira, principalmente no que diz respeito ao fato de eles contribuírem para o encarecimento do preço do frete. São eles:

- preço do combustível utilizado pelos navios (*bunker*);
- desequilíbrio dos fluxos de carga nos eixos sul-norte e norte-sul; e
- a disponibilidade de a indústria de construção naval brasileira atender à demanda do segmento de cabotagem.

Outros fatores podem também ser considerados impactantes para o bom desempenho do segmento de cabotagem, no entanto, estes três são considerados como os mais significativos.

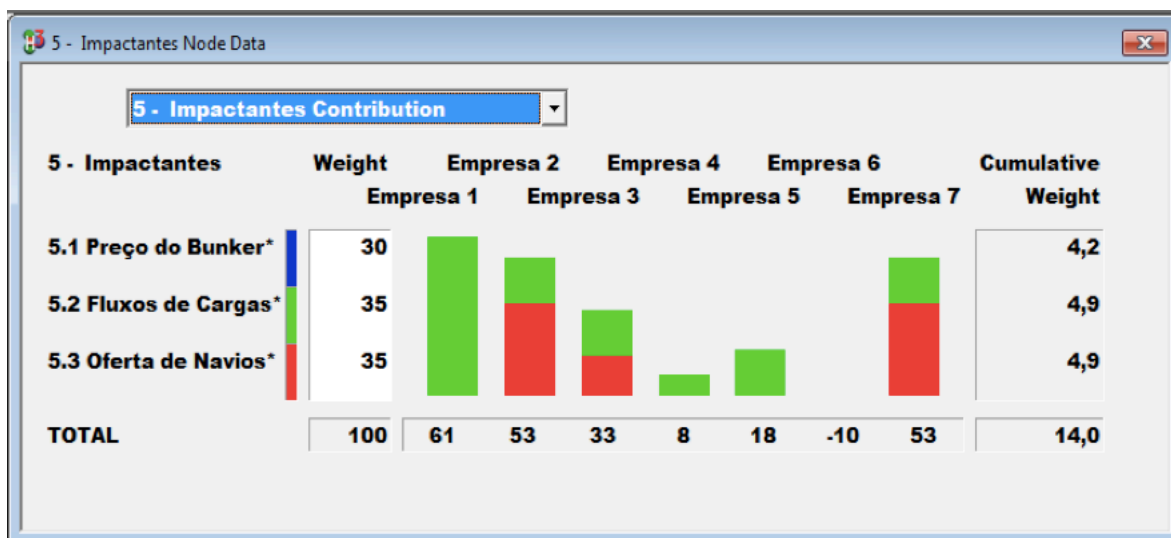
Na Figura 5.11, apresentam-se as pontuações ponderadas atribuídas a cada empresa nos três PVEs avaliados,

5 - Impactantes	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
5.1 Preço do Bunker*	30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	
5.2 Fluxos de Cargas*	35	61,3	17,5	17,5	17,5	17,5	0,0	17,5	4,9
5.3 Oferta de Navios*	35	0,0	35,0	15,1	-9,8	0,0	-9,8	35,0	4,9
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>-10</b>	<b>53</b>	<b>14,0</b>

Fonte: Hiview3

**Figura 5.11 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 5**

A contribuição de cada PVE na pontuação das empresas está evidenciada no Gráfico da Figura 5.12.



Fonte: Hiview3

**Figura 5.12 – Contribuição de cada PVE do PVF 5 na pontuação das empresas**

Os outros fatores classificados como impactantes, em seu conjunto, obtiveram uma pontuação um pouco melhor que os dois PVFs anteriores, atingindo a marca de 30,6, numa escala que varia de -50 a 175 (vide Quadro 5.10).



**Quadro 5.10 – Composição da avaliação do PVF 5**

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 5
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
5.1 Preço do bunker	30%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>30,6</b>
5.2 Deseq. fluxos de carga	35%	175,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0	50,0	
5.3 Oferta de navios	35%	0,0	100,0	43,0	-28,0	0,0	-28,0	100,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>61,3</b>	<b>52,5</b>	<b>32,6</b>	<b>7,7</b>	<b>17,5</b>	<b>-9,8</b>	<b>52,5</b>	

Fonte: *Hiview3*

Transformando a pontuação obtida para uma escala de 0 a 10, obtém-se a nota **3,5**, conforme demonstra o Quadro 5.11.

**Quadro 5.11 – Avaliação final do PVF 5**

PVE	Peso	Menor FV	Maior FV	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -50 a 175)	Cálculo da avaliação final do PVF 5 (escla de 0 a 10)	
5.1	30%	-50	175	225	-15	67,5	0,0	211	10
5.2	35%	-50	175	225	-17,5	78,75	21,3	72,90	X
5.3	35%	-28	157	185	-9,8	64,75	9,4	X =	3,45
<b>Totais do PVF 5</b>					<b>-42,3</b>	<b>211</b>	<b>30,6</b>	<b>3,5</b>	

Fonte: Autor

Ao se analisar isoladamente os PVEs, observa-se que a pontuação imputada a todas empresas no quesito “preço do *bunker*” foi zero, conforme mostrado no Quadro 5.10. Essa baixa pontuação reflete a insatisfação, por parte das EBN, com a prática adotada pelo governo brasileiro em sobretaxar o *bunker* utilizado pela navegação de cabotagem em patamar diferenciado do *bunker* disponibilizado para a navegação de longo curso, principalmente pelo fato de existir legislação que estabelece a isonomia de condições para o combustível desses dois segmentos da navegação aquaviária.

A Lei nº 6.432 estabelece, em seu artigo 12, o seguinte: “são extensivos às embarcações que operam na navegação de cabotagem e nas navegações de

apoio portuário e marítimo os preços de combustível cobrados às embarcações de longo curso”. No entanto esse preceito legal não é cumprido, uma vez que é imputada a cobrança de ICMS sobre o *bunker* da cabotagem, com alíquotas que variam entre 12 a 17%, enquanto para a navegação de longo curso essa alíquota é zero.

Considerando que o gasto com combustível situa-se entre 35 e 50% do custo operacional da cabotagem (Abac 2013), vislumbra-se que essa taxaçaõ impacta, de forma significativa, na mensuração do preço do frete do transporte de carga por cabotagem.

Por outro lado, o combustível do caminhão, principal concorrente da cabotagem, mesmo para percursos de longa distância, recebe subvenção governamental, tal fato , de certa forma, contribui para a falta de incentivo ao uso da cabotagem para transporte de carga.

O desequilíbrio nos fluxos de carga nos sentidos sul-norte e norte-sul afeta consideravelmente o bom desempenho do transporte de carga por cabotagem, elevando o custo do frete. Essa é a opinião da maioria das EBN consultadas. No sentido sul-norte, há sempre mais volume de carga a ser transportada que no sentido norte-sul.

No entanto algumas EBN entendem que esse fato é normal e faz parte do negócio, inclusive defendem que esse desequilíbrio acontece em qualquer parte do mundo: sempre há um sentido de fluxo com maior volume de carga que outro.

A oferta de navios pela indústria nacional para a cabotagem é caracterizada pela maioria das empresas de navegação como um grande problema do setor, pois a capacidade instalada da área de construção naval não consegue atender à demanda do setor de cabotagem. Tal fato se agrava principalmente pelo fato de a linha de financiamento com recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM) para construção e reparos de embarcações ser liberada somente para utilização em estaleiros nacionais.

Mesmo assim, algumas empresas desistem de utilizar recursos do FMM e encomendam navios em estaleiros internacionais, arcando, nesse caso, com uma carga tributária altíssima, conforme já comentado, não tendo direito a utilizar suas cotas de recursos do AFRMM para financiar tais aquisições.

Tal fato também acontece com os reparos e modernizações de embarcações. Algumas empresas chegam a enviar seus navios para estaleiros chineses, arcando com despesas bem mais altas e com recursos próprios, pois, nesses casos, não têm direito a financiamento, simplesmente pelo fato de que, a depender da indústria nacional, o prejuízo certamente será maior.

### **5.3.6 – Políticas públicas**

Existem várias políticas públicas que afetam direta ou indiretamente o transporte de carga por cabotagem, como, por exemplo,

- adicional ao frete para renovação da Marinha Mercante (Lei 10.893/2004);
- afretamento de embarcações (Lei nº 9.432/1997);
- cadeia logística portuária inteligente – PortoLog (SEP);
- financiamento voltado para o setor de cabotagem (Órgãos de fomento);
- formação de mão de obra especializada (Marinha do Brasil)
- Lei do descanso do motorista (Lei nº 12.619/2012);
- Porto 24 horas (SEP)
- Porto sem papel (SEP)
- Programa nacional de dragagem (Lei nº 12.815/2013);
- Transporte multimodal de cargas (Lei nº 9.611/1998);
- entre outras.

No entanto este PVF trata apenas de três políticas governamentais que afetam significativamente o segmento de cabotagem:

- afretamento de embarcações;
- formação de mão de obra especializada; e
- financiamento voltado para o segmento de cabotagem.

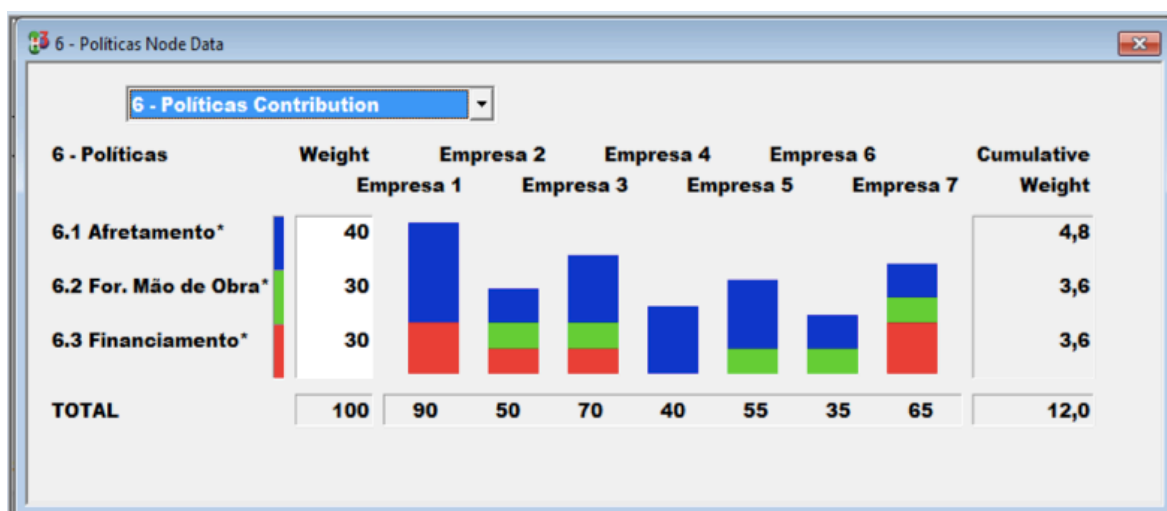
A avaliação deste PVF sofreu forte influência do PVE 6.1 – Afretamento de embarcações, em função de que a legislação que rege esta prática foi modificada recentemente e os seus ditames agradaram às EBN. Vide na Figura 5.13 a pontuação ponderada atribuída a cada empresa nos diferentes PVEs, após o tratamento dos dados da pesquisa.

6 - Políticas	Weight	Empresa 2	Empresa 4	Empresa 6	Cumulative				
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7	Weight			
6.1 Afretamento*	40	60,0	20,0	40,0	40,0	40,0	20,0	20,0	4,8
6.2 For. Mão de Obra*	30	0,0	15,0	15,0	0,0	15,0	15,0	15,0	3,6
6.3 Financiamento*	30	30,0	15,0	15,0	0,0	0,0	0,0	30,0	3,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	<b>12,0</b>

Fonte: Hiview3

**Figura 5.13 – Pontuações ponderadas das empresas no PVF 6**

A Figura 5.14 demonstra a contribuição de cada PVE na pontuação das empresas, evidenciando a forte contribuição do PVE 6.1 para a avaliação do PVF.



Fonte: Hiview3

**Figura 5.14 – Contribuição de cada PVE do PVF 6 na pontuação das empresas**

Este PVF obteve a segunda maior pontuação entre os demais pontos de vistas fundamentais analisados, atingindo 57,9 pontos, numa escala que varia de -50 a 150 (vide o Quadro 5.12).

**Quadro 5.12 – Composição da avaliação do PVF 6**

PVE	Pesos	Funções de valor							Avaliação do PVF 6
		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp.7	
6.1 Afretamento embarcações	40%	150,0	50,0	100,0	100,0	100,0	50,0	50,0	<b>57,9</b>
6.2 Formação mão de obra	30%	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0	50,0	50,0	
6.3 Financiamento p/o setor	30%	100,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>90,0</b>	<b>50,0</b>	<b>70,0</b>	<b>40,0</b>	<b>55,0</b>	<b>35,0</b>	<b>65,0</b>	

Fonte: Hiview3

Em termos efetivos, considerando uma escala de 0 a 10, este PVF obteve a nota **5,1**, conforme mostra o Quadro 5.13.

**Quadro 5.13 – Avaliação final do PVF 6**

PVE	Peso	Menor FV	Maior FV	Amplitude das FV	Menor FV ponderada	Amplitude ponderada das FV	Pontuação ponderada (escala de -50 a 150)	Cálculo da avaliação final do PVF 6 (escala de 0 a 10)	
<b>6.1</b>	40%	-50	150	200	-20	80	34,3	187,4	10
<b>6.2</b>	30%	-25	150	175	-7,5	52,5	10,7	95,26	X
<b>6.3</b>	30%	-33	150	183	-9,9	54,9	12,9	X =	5,08
<b>Totais do PVF 6</b>					<b>-37,4</b>	<b>187,4</b>	<b>57,9</b>	<b>5,1</b>	

Fonte: Autor

O afretamento de embarcações, que constitui uma prática de grande valia para a cabotagem brasileira, por permitir o suprimento de embarcação, em situações específicas, para atender à demanda do transporte de carga, é um dos temas tratados pela Lei nº 9.432/97 – que versa sobre a ordenação do transporte aquaviário. Sua regulamentação foi revista recentemente pela Antaq por meio da Resolução Normativa nº 1/2015 (Brasil, 1997; Antaq, 2015c).

Segundo os diretores das EBN pesquisadas, a política de afretamento de embarcações atende às necessidades do setor, razão pela qual esse quesito foi bem avaliado.

A formação de mão de obra especializada (oficiais) para tripular os navios da cabotagem tem sido, na ótica das EBN, um problema recorrente, pois entendem que as duas escolas de formação de oficiais para a Marinha Mercante, mantidas e operadas pela Marinha do Brasil, uma localizada na cidade do Rio de Janeiro e outra na cidade de Belém, não conseguem suprir satisfatoriamente às necessidades do setor. A consequência direta da escassez desse tipo de profissional no mercado é a elevação do seu custo.

No entanto, no momento atual, em virtude da desaceleração das atividades da Petrobrás e, conseqüentemente, da redução das operações de apoio marítimo (*offshore*), há uma oferta abundante de profissionais do mercado dessa categoria. Mesmo assim, a maioria das empresas de navegação entende que a política de formação de mão de obra especializada atende parcialmente à demanda do setor, acredita que a situação atual é passageira e que tão logo a atividade econômica seja restabelecida haverá carência de mão de obra especializada no mercado.

A política de financiamento para o setor de cabotagem é entendida como deficitária, pelas EBN, no que concerne aos instrumentos de financiamento para construção e reforma de navios, quanto à carência de linhas de financiamento voltadas para as operações do transporte de carga por cabotagem.

Existem dois instrumentos voltados para apoiar, em termos de financiamento, a construção e reparos de navios para as empresas brasileiras de navegação: o Fundo da Marinha Mercante (FMM) e o Fundo de Garantia para a Construção Naval (FGCN), a saber:

- FMM – Fundo administrado pelo Ministério dos Transportes destinado a prover recursos para o desenvolvimento da Marinha Mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileiras, cujos recursos são provenientes do AFRMM e do Orçamento da União, tendo como agente

financeiro o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e os bancos oficiais; e

- FGCN – Fundo de natureza privada, administrado pela Caixa, tendo por finalidade garantir o risco de crédito das operações de financiamento para construção ou produção de embarcações, assim como também garantir o risco de performance dos estaleiros brasileiros. Não conta com qualquer tipo de garantia ou aval do setor público.

Segundo as empresas de navegação, existe um grande entrave burocrático para utilização dos recursos do AFRMM, quando estes são liberados. O trâmite para aprovação final de um projeto de construção ou reforma de navios demora cerca de dois anos.

Outro grande entrave para a utilização dos recursos do AFRMM diz respeito à própria liberação de tais recursos por parte do Governo Federal. Atualmente, as quotas de recursos do AFRMM a que as empresas de navegação que operam com cabotagem têm direito e que estão aguardando a liberação chegam a valores consideráveis. Uma das empresas pesquisadas aguarda a liberação de mais de R\$ 200 milhões de reais.

As empresas brasileiras de navegação que atuam no segmento de cabotagem anseiam que o Governo reveja a prática atual de liberações de recursos para que possam usar efetivamente os recursos a que têm direito.

Por fim, ressalta-se que, segundo o relatório do estudo realizado pela SEP/Idom, voltado para o desenvolvimento da cabotagem, não foram identificadas linhas de financiamento específicas para apoiar a operação das empresas de navegação que atuam no segmento de cabotagem. Tal fato reflete a inexistência de qualquer tipo de incentivo nesse sentido, em termos de política governamental.

Finalizada a apresentação dos dados dos diversos critérios e subcritérios, e as respectivas, abordar-se-á no próximo item a avaliação global das condições de operação do segmento de navegação em análise.

## 5.4 AVALIAÇÃO GLOBAL

As respostas das empresas pesquisadas relativas aos diversos quesitos de avaliação, constantes do questionário que foi aplicado por ocasião da pesquisa de campo, depois de tabulados e tratados pelo software *Hiview3*, constituíram-se insumos para o cálculo das avaliações quantitativas de cada PVF e, a partir das notas atribuídas, calculou-se a nota relativa à avaliação global.

A avaliação global das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica das EBN, atingiu **39,2** pontos, numa escala de - 50 a 200. Vide, no Quadro 5.14, as pontuações gerais das diversas empresas pesquisadas e a avaliação global.

**Quadro 5.14 – Pontuações das empresas em cada PVF e avaliação global**

PVF	Pontuação ponderada por empresa								Avaliação Global
	Peso	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp. 7	
1. Infraestrutura portuária	25%	29,0	33,5	79,0	50,0	79,0	61,5	65,0	<b>39,2</b>
2. Procedimentos portuários	20%	96,1	100,0	61,0	31,0	85,0	38,5	76,0	
3. Custos portuários	16%	46,0	-8,3	28,3	0,0	0,0	-10,0	-24,0	
4. Marco regulatório	13%	-15,0	-15,0	55,0	-4,9	-24,9	-15,0	-24,9	
5. Outros fatores impactantes	14%	61,3	52,5	32,6	7,7	17,5	-9,8	52,5	
6. Políticas públicas	12%	90,0	50,0	70,0	40,0	55,0	35,0	65,0	
<b>Pontuação ponderada por empresa</b>		<b>51,3</b>	<b>38,5</b>	<b>56,6</b>	<b>23,9</b>	<b>42,6</b>	<b>22,4</b>	<b>39,5</b>	

Fonte: *Hiview3*

Transformando a pontuação relativa à avaliação global para uma escala de 0 a 10, obtém-se a nota final **3,9**. Indiscutivelmente, é uma nota muito baixa para um segmento da atividade de transporte de carga tão importante e com tamanho peso para a economia.

Tal nota corresponde à conjugação das avaliações dos seis pontos de vistas considerados fundamentais para a operação do transporte de carga por cabotagem, conforme entendimento dos decisores que participaram da



construção do modelo de avaliação; e reflete a situação de penúria, descaso e abandono que enfrentam as empresas de navegação não só para oferecerem serviços de transporte de carga com qualidade, como também para se manterem em expansão à taxa de crescimento anual superior à taxa de crescimento do PIB brasileiro.

Tal fato reflete tanto a disposição das EBN em continuarem investindo na expansão do modal, quanto o clamor dos transportadores de carga por soluções mais eficientes, mais seguras e com menores custos para distribuir seus produtos no mercado nacional.

No Quadro 5.15, apresentam-se as notas (numa escala de 0 a 10) relativas às avaliações finais dos diversos critérios e a avaliação global, a última resultante da ponderação das notas dos critérios, a partir do peso definido pelos decisores para cada PVF, conforme já evidenciado.

**Quadro 5.15 – Síntese das avaliações dos critérios e da avaliação global**

<b>Crítérios</b>	<b>Peso</b>	<b>Nota obtida</b>
1 – Infraestrutura portuária	25%	4,9
2 – Procedimentos portuários	20%	5,4
3 – Custos portuários	16%	1,9
4 – Marco regulatório	13%	1,4
5 – Outros fatores impactantes	14%	3,5
6 – Políticas públicas	12%	5,1
<b>Avaliação global</b>	<b>100%</b>	<b>3,9</b>

Fonte: Autor

Como se percebe no Quadro 5.15, apenas dois critérios atingiram notas um pouco superior ao mínimo aceitável, que seria 5,0. Todos os demais foram criticamente avaliados, com escores variando entre 1,4 e 4,9.

A nota 4,9 atribuída à Infraestrutura portuária reflete os baixos níveis de investimento nesse setor, especialmente no que tange às vias de acesso terrestre

aos portos e aos canais de acesso a estes, que, em muitos casos, apresentam acessibilidade limitada por falta de dragagem; reflete também a deficiência de gestão verificada em boa parte dos portos brasileiros, os quais se eximem do papel que lhes cabe como membro atuante e proativo das cadeias logísticas de suprimentos, atividade essencial e estratégica para o desenvolvimento econômico.

Os procedimentos portuários, representado por três atividades de extrema importância para a cabotagem – apoio portuário, janelas de atracação dedicadas e produtividade operacional – foram avaliados com a nota 5,4. Isso reflete, de certa forma, a deficiência da gestão portuária, a necessidade de melhor preparo e de profissionalismo dos diversos agentes privados que atuam e operam os portos, tanto nos terminais quanto nas atividades de apoio.

Os custos portuários impactam diretamente o desempenho da cabotagem, a partir da contribuição negativa para a elevação do custo do frete, razão pela qual este critério foi tão mal avaliado, apenas 1,9. Tal avaliação evidencia que tanto as tarifas portuárias quanto o custo da mão de obra nos portos (capatazia e estiva) e a praticagem necessitam de ações profícuas e enérgicas para que o quadro atual seja revertido.

Com relação à praticagem, entende-se que algumas ações podem ser estudadas para uma possível redução do custo desse serviço, tais como: i) desobrigação do rodízio de práticos onde existe mais de uma atalaia, de modo que as empresas possam escolher livremente o práctico a ser contratado; ii) flexibilização das normas para habilitação dos comandantes de embarcações como práticos; e III) avaliação da possibilidade de isenção do uso do práctico em situações especiais, em função do tipo de embarcação e das condições dos canais de acesso aos portos.

O Marco regulatório recebeu, como era de se esperar, a pior avaliação entre os seis critérios que compõem o modelo, apenas 1,4. Isso reflete o desagrado das EBN em relação à elevada carga tributária a que são submetidos, às normas para dispensa de práctico quase impossíveis de serem cumpridas e ao excesso de

documentos que são obrigados a apresentar nos portos para liberação dos navios e das cargas. Tudo isso reduz a produtividade dos navios e gera imobilizações que poderiam ser evitadas.

O critério relativo a Outros fatores impactantes também foi muito mal avaliado, tendo-lhe sido imputada a nota 3,5. Tal fato deveu-se, em grande parte, ao quesito preço do *bunker*, uma vez que o combustível dos navios da cabotagem não recebe qualquer tipo de incentivo governamental e ainda é sobretaxado com ICMS de 12 a 17% (tal variação depende do Estado da Federação), enquanto que a alíquota de ICMS para o combustível dos navios que operam na navegação de longo curso é zero.

Esse fato se agrava mais ainda em função de dois pontos: i) o combustível constitui-se o principal custo operacional dos navios; e ii) o concorrente direto da cabotagem, o modal rodoviário, opera com combustível subsidiado. Os outros dois itens deste critério foram medianamente avaliados.

Quanto ao critério Políticas públicas, que foi avaliado com a nota 5,1, apesar de ter recebido uma das avaliações mais altas entre os critérios, não deixa de ser preocupante. Era de se esperar que as políticas públicas que afetam diretamente a cabotagem, como as políticas de afretamento de embarcações, de formação de mão de obra e de financiamento do setor, estivessem totalmente alinhadas com a impulsionalização deste modal, mas a realidade é bem outra.

Exceção se faz para a política de afretamento, que sofreu uma nova regulamentação em 2015, cujos ditames satisfaz aos reclames do setor de cabotagem, tendo puxado a nota do critério para cima.

Analisando-se sob a ótica macro, percebe-se que a cabotagem pode ser vista como um elemento capaz de contribuir para a redução do custo logístico do país e, conseqüentemente, para a redução do tão mal propagado “custo Brasil”.

Para que isso aconteça, faz-se necessário que o volume de carga transportada por cabotagem cresça exponencialmente, de modo a reduzir drasticamente o preço do frete e, por consequência, do composto logístico.

Percebe-se que existem dois condicionantes para que se concretize o crescimento exponencial da carga transportada por cabotagem no Brasil: i) a melhoria das condições de operação desse modal; e ii) a entrada de novos *players* nesse mercado.

A melhoria das condições de operação do transporte de carga por cabotagem depende, necessariamente, de três pontos básicos: i) melhoria da infraestrutura, quer seja dos portos, quer seja dos acessos a eles; ii) desoneração do setor, a partir da redução da carga tributária, das tarifas portuárias, dos custos com mão de obra, inclusive praticagem, e de incentivos fiscais; e iii) desregulamentação do setor, com vistas a reduzir o nível de burocracia que atinge tanto os navios quanto as cargas.

A entrada de novas empresas de navegação no segmento de transporte de carga por cabotagem depende, majoritariamente, de incentivos governamentais e da quebra de possíveis barreiras a novos entrantes que, por acaso, possam existir.

O incremento de novas empresas no segmento de transporte de carga por cabotagem torna-se desejável para aumentar a competitividade do setor e forçar a redução do preço do frete, assim como também para aumentar a capacidade instalada desse modal. Segundo estudo de demanda encomendada pela empresa Log-In ao Instituto Ilos, em 2013, existe uma demanda potencial de carga containerizada que pode ser transportada pela cabotagem em torno de seis vezes o volume transportado atualmente por esse modal (Log-In, 2015).

Caso esse volume de carga, que hoje é transportado pelo modal rodoviário, fosse carregado para a cabotagem, certamente causaria uma estrangulação do setor. As empresas de navegação de cabotagem, atualmente, em operação no Brasil, estão conscientes dessa realidade e estão investindo na expansão de suas frotas.

No entanto a ampliação de empresas de navegação atuando nesse segmento certamente seria benéfica para o sistema e para a sociedade de modo geral, pois promoveria a sua oxigenação, com possível redução do preço dos fretes, do custo logístico, dos preços dos produtos e alavancagem da economia.

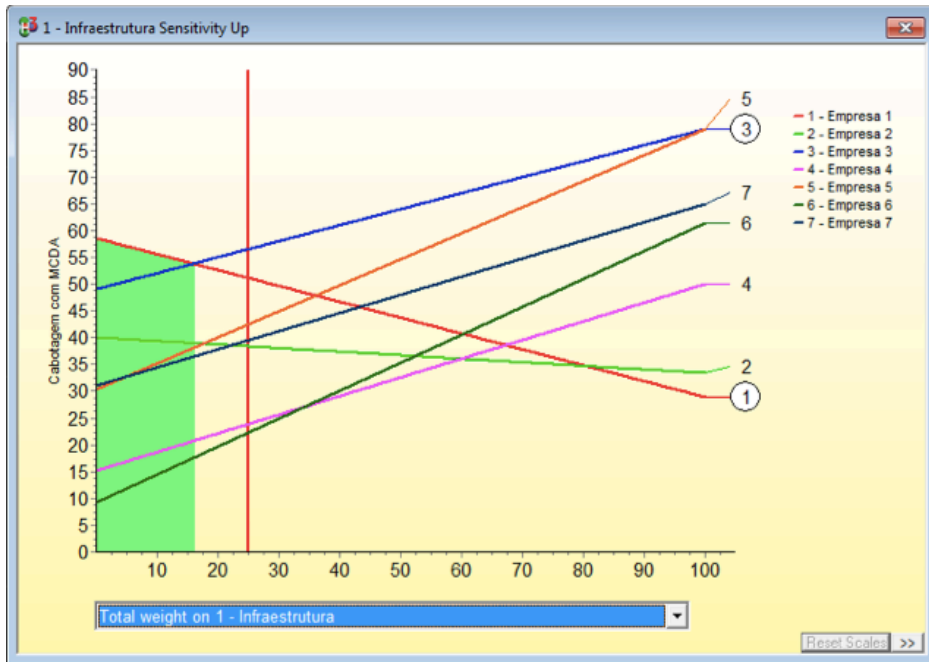
O modelo de avaliação desenvolvido e aplicado trouxe para o campo científico a problemática da avaliação das condições de operação do transporte de carga pela via costeira; proporcionou bases sólidas para intervenções governamentais e privadas, voltadas para um melhor aproveitamento deste modo de transporte.

Tal modelo foi corroborado pelos resultados da análise de sensibilidade a que foi submetido e que será comentado no item seguinte.

## **5.5 APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE**

Após o tratamento dos dados da pesquisa de campo e de terem sido computadas as avaliações dos critérios e a avaliação global, foi precedida à uma análise de sensibilidade do modelo multicritério de avaliação, conforme preconizado no Capítulo 4, cujos resultados são apresentados a seguir.

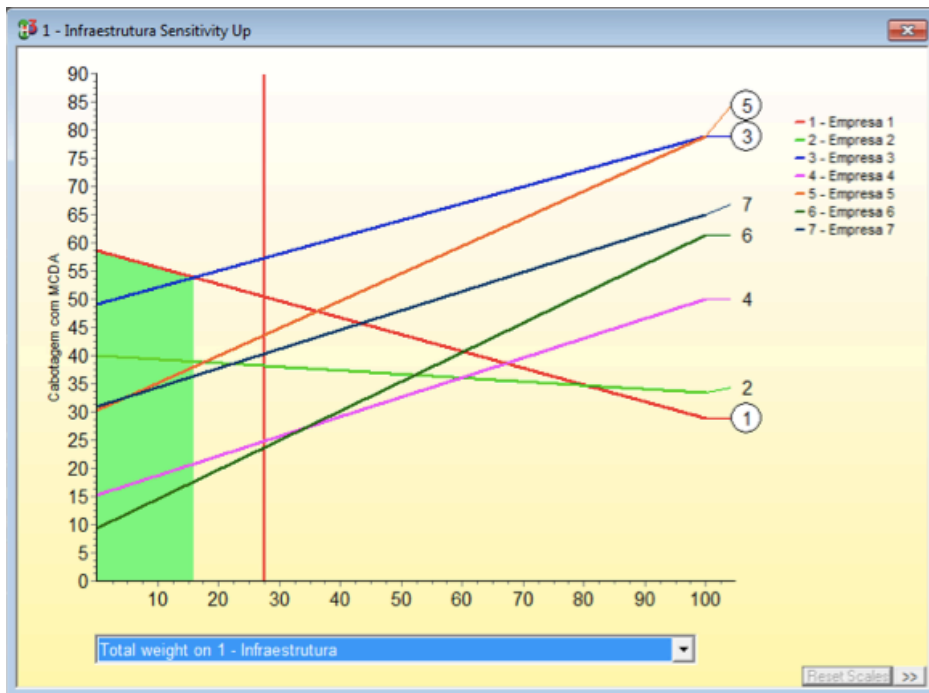
Na Figura 5.15, apresenta-se um gráfico com a posição das ações potenciais (empresas) na linha de corte da taxa de substituição original (25%) do PVF 1 – Infraestrutura portuária. A partir desse gráfico será testada a sensibilidade do modelo neste critério específico, imputando-se uma variação de 10% na taxa de substituição, para mais e para menos, a fim de verificar se essa modificação causa alguma mudança significativa na posição das empresas, na linha de corte.



Fonte: *Hiview3*

**Figura 5.15 – Posição das empresas na linha de corte de 25% do PVF 1**

No gráfico da Figura 5.16, evidencia-se que uma variação de mais 10% na taxa de substituição do PVF 1 não altera a posição das ações potenciais na linha de corte correspondente a 27,5%.

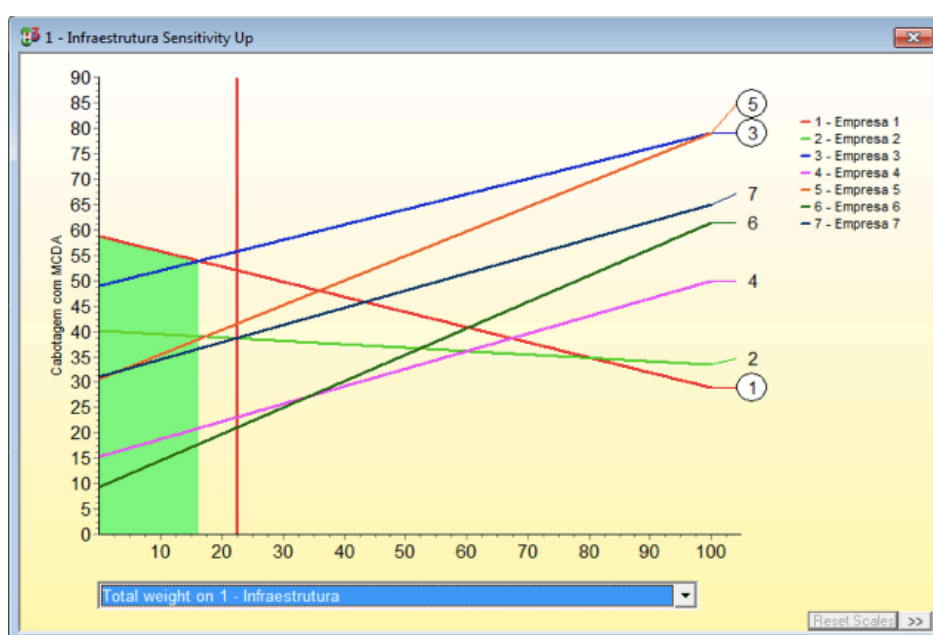


Fonte: *Hiview3*

**Figura 5.16 – Posição das empresas na linha de corte de 27,5% do PVF 1**

Por outro lado, o Gráfico da Figura 5.17 mostra, igualmente, que não houve modificação na posição das empresas na linha de corte relativa à variação de 10% para menos na taxa de substituição (22,5%).

O teste realizado com o PVF 1, com a variação de 10% para mais e para menos na taxa de substituição, indicou que o modelo, para este critério específico, é robusto, pois não houve modificação significativa na posição das ações potenciais (empresas), inclusive, a posição das ações em relação às linhas de corte em ambos os casos se mantiveram inalteradas.



Fonte: Hiview3

**Figura 5.17 Posição das empresas na linha de corte de 22,5% do PVF 1**

Este mesmo teste foi aplicado a todos os critérios, cujos gráficos são apresentados no Apêndice VII. Como pode ser constatado em tais gráficos, em nenhum caso houve modificação na posição das empresas nas linhas de corte, relativas às variações de 10% para mais ou para menos.

Evidencia-se, assim, a robustez da totalidade do modelo de avaliação e atesta-se a pertinência das pontuações obtidas, bem como das notas auferidas aos diversos critérios e ao objeto da avaliação como um todo, segundo os parâmetros definidos pela equipe de decisores que participou da sua construção, constituída, em sua totalidade, por especialistas em navegação de cabotagem.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo teve por finalidade desenvolver um modelo para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, sob a ótica das empresas de navegação que atuam nesse segmento, com o propósito de quantificar os principais fatores que impactam diretamente esse modo de transporte, em termos de efetividade.

Na realidade, quando se faz alusão aos principais fatores que impactam diretamente esse modo de transporte, refere-se aos fatores que fazem o sistema funcionar, os quais foram identificados por ocasião da construção do modelo de avaliação, como infraestrutura portuária, procedimentos portuários, custos portuários, marco regulatório, políticas públicas e outros que, indiscutivelmente, impactam a operacionalização do modal aquaviário brasileiro, mais especificamente, a cabotagem.

Apesar de esses fatores terem sido delimitados por ocasião da construção do modelo de avaliação, já se tinha uma ideia, de forma globalizada, de quais seriam eles, em razão do levantamento realizado anteriormente junto aos estudos já realizados sobre a cabotagem brasileira. Tais estudos, em geral, convergem para os mesmos pontos, em termos de diagnóstico da infraestrutura instalada e das principais barreiras e dificuldades que afetam o modal.

Para a consecução do objetivo geral proposto, foram definidos quatro objetivos específicos, conforme indicados abaixo, os quais foram plenamente atingidos:

- construir um modelo para avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem com base na metodologia multicritério de apoio à decisão, centrado nas opiniões de uma equipe de especialistas em cabotagem (decisores);
- levantar, junto a empresas brasileiras de navegação, informações sobre as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil;



- caracterizar as condições atuais de operação do transporte de carga por cabotagem ao longo da costa brasileira, a partir da aplicação do modelo de avaliação desenvolvido; e
- testar a robustez do modelo de avaliação por meio de análise de sensibilidade.

A construção do modelo de avaliação com base na metodologia multicritério de apoio à decisão é a grande contribuição deste trabalho para o estado da arte da navegação de cabotagem brasileira, uma vez que, com base nos pressupostos e fundamentos epistemológicos da *Multicriteria Decision Aid*, e com o apoio de uma equipe de especialistas em navegação de cabotagem, construiu-se, sob a orientação do paradigma construtivista, um modelo capaz de avaliar, quantitativamente, as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, a partir das percepções qualitativas de seus operadores.

A pesquisa realizada junto às empresas de navegação para levantar as condições de operação da cabotagem no Brasil foi coroada de êxito, tanto pela participação de todas as empresas de navegação que constituiu o universo definido para a pesquisa, quanto pela disposição, presteza e compromisso demonstrados pelos diretores de tais empresas por ocasião do levantamento das informações.

A análise dos dados foi facilitada em função do tratamento dos dados levado a efeito com o apoio dos softwares *Hiview3* e *Macbeth*, suportados pelo modelo de avaliação multicritério, o que possibilitou avaliar quantitativamente e com exatidão as condições de operação da cabotagem brasileira.

Após o tratamento dos dados, foi realizada uma análise de sensibilidade do modelo construído, tendo ficado evidenciado que ele é robusto e que atende aos propósitos do estudo realizado.

A hipótese orientadora do estudo – É possível avaliar as condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil, a partir de um modelo multicritério de apoio à decisão – foi integralmente confirmada, haja vista que o

modelo foi construído e as avaliações parciais e global foram realizadas, tendo-se chegado aos seguintes resultados:

- **Infraestrutura portuária** – avaliado com a nota 4,9 (quatro vírgula nove), uma nota baixa para um critério de suma importância para o transporte de carga por cabotagem. Esta nota reflete não só os baixos níveis de investimento nesse setor, especialmente no que tange às vias de acesso terrestre aos portos e aos canais de acesso a estes, mas também a deficiência de gestão verificada em boa parte dos portos brasileiros, que terminam por eximirem-se do papel que lhes cabe como membro atuante e proativo das cadeias logísticas de suprimentos, atividade essencial e estratégica para o desenvolvimento econômico do país.
- **Procedimentos portuários** – recebeu a nota 5,4 (cinco vírgula quatro), ligeiramente superior à nota atribuída ao critério anterior, mas, mesmo assim, baixa, evidenciando a deficiência da gestão dos portos brasileiros e a necessidade de melhor preparo e de profissionalismo dos diversos agentes privados que atuam nos portos, tanto nos terminais quanto nas atividades de apoio.
- **Custos portuários** – avaliado com uma nota muito baixa, 1,9 (um vírgula nove), o que corresponde ao reflexo da insatisfação das EBN com o alto custo das tarifas portuárias e com os elevados custos da mão de obra nos portos (capatazia e estiva) e da atividade de praticagem. Entende-se que para o conjunto de itens que compõe este critério devam ser adotadas ações concretas por parte do poder público para que o quadro atual seja revertido.
- **Marco regulatório** – a avaliação deste critério foi a pior de todos, recebeu uma nota de apenas 1,4 (um vírgula quatro). Isso se deve à elevada carga tributária que incide sobre o setor, às rigorosas normas impostas pela Marinha do Brasil para que o comandante de um navio possa dispensar o uso do práctico e o excessivo número de documentos que devem ser apresentados nos portos para liberação dos navios e das

cargas. Esses fatos contribuem significativamente para a redução da produtividade dos navios e para a elevação do preço do frete.

- **Outros fatores impactantes** – este critério foi outro muito mal avaliado, coube a ele uma nota 3,5 (três vírgula cinco). Dois itens deste bloco foram medianamente avaliados; o terceiro item, mais precisamente o preço do combustível, foi o que mais contribuiu para a baixa avaliação deste critério.

Isso se deu porque o *bunker* disponibilizado para a cabotagem é, de forma inexplicável, sobretaxado em relação ao mesmo combustível vendido para os navios do longo curso: alíquotas de ICMS de 12 a 17% são aplicadas sobre o *bunker* da cabotagem, enquanto para o longo curso tal alíquota é zero. A pontuação atribuída a esse item em função das respostas das EBN consultadas foi negativa, e nem poderia ser diferente, pois o combustível constitui-se o principal item do custo operacional dos navios, chegando até 50% deste tipo de custo.

- **Políticas públicas** – este foi o critério segundo melhor avaliação, com nota 5,1 (cinco vírgula um), mas não digna de comemoração, pois não deixa de ser uma nota baixa. As políticas que afetam diretamente à cabotagem estão longe de serem aceitas como ideais, uma vez que não estão cumprindo o papel que delas era de se esperar. Uma exceção deve ser feita à política de afretamento de embarcações, que foi reformulada recentemente pela Antaq e está sendo bem aceita pelas EBN.

No que tange à avaliação global das condições de operação da cabotagem brasileira, que é resultante das avaliações ponderadas dos diversos critérios, o resultado foi muito baixo, atingiu apenas a nota 3,9 (três vírgula nove).

A justificativa para uma avaliação tão baixa certamente passa pelo estado de penúria, descaso e abandono por que tem passado a cabotagem brasileira nas últimas décadas, muito embora, justiça seja feita, nos últimos anos, tem havido esforços, por parte do poder público, para reverter este quadro. No entanto o que

se percebe é que as ações desenvolvidas são pontuais e desconexas, não fazendo parte de um planejamento estratégico de longo prazo e sustentável.

Apesar de tudo isso, o segmento de transporte de carga por cabotagem vem crescendo a taxas superiores às do crescimento do PIB brasileiro. Inclusive, o transporte de carga containerizada por cabotagem, nos últimos cinco anos, vem crescendo a taxas médias anuais de dois dígitos, impulsionada pelos segmentos industriais e agrícolas que buscam alternativas para os altos custos e para a insegurança do transporte rodoviário.

Por outro lado, o segmento de transporte de carga por cabotagem, composto por um número reduzido de empresas, vem dando respostas às demandas do mercado, com investimentos em novos equipamentos e em melhores práticas de gestão e de operação, apesar das condições adversas com que se deparam.

Resta saber, no entanto, qual o limite das empresas brasileiras de navegação cabotagem se houver, como é de se esperar, uma demanda crescente por este modal em níveis superiores ao verificado atualmente.

Duas situações podem ocorrer: i) continuarão investindo no aumento de suas frotas de modo a atender à possível crescente demanda; ou ii) haverá uma estagnação no mercado de cabotagem, com reflexos no preço do frete, de forma inversa à situação ideal.

Para que não ocorra a segunda situação hipotética, são necessários incentivos governamentais para o incremento da cabotagem brasileira, não só para melhorar as condições de operação deste modal, mas, também, para criar condições para a ampliação do número de empresas de navegação deste segmento.

Tal proposição se justifica principalmente pelo fato de que o transporte de carga por cabotagem pode e deve ser utilizado pelas autoridades governamentais como instrumento para a redução do custo logístico do país, o qual, no patamar em que se encontra, causa transtorno à atividade econômica e compromete as aspirações do Brasil de se tornar uma potência econômica mundial.

## **6.1 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

O presente trabalho limitou-se a trazer, para o campo da ciência, a problemática da avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem. Mais especificamente, destinou-se a elaborar um modelo multicritério que pudesse dimensionar, avaliar e testar os principais fatores que limitam o desenvolvimento da cabotagem brasileira.

O estudo não se preocupou em fazer um diagnóstico do segmento de transporte de carga por cabotagem, muito menos propor premissas de contorno para os problemas e dificuldades vivenciadas pelo setor. O que se propôs a fazer, e o que de fato se fez, foi utilizar os resultados dos diversos estudos que já foram realizados no campo da navegação de cabotagem para, em adição às expertises de especialistas nesse segmento de transporte, desenvolver um modelo de avaliação com base na metodologia multicritério de apoio à decisão.

Os resultados do presente trabalho podem vir a se constituir subsídios para nortear o delineamento de políticas públicas voltadas para o segmento de cabotagem, bem como potencializar os investimentos do setor privado nesse segmento de transporte, tanto em termos de expansão do número de empresas de navegação, quanto na intermodalidade da cabotagem com os setores rodoviário e ferroviário, a qual constitui uma grande deficiência do sistema brasileiro de transporte de carga.

## **6.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

Considerando que atualmente existe uma carência de mecanismos voltados para avaliar e analisar o sistema de transporte de carga, especialmente o transporte de carga por cabotagem, recomendam-se novas incursões no campo do estudo realizado, de modo a refinar o modelo de avaliação multicritério construído.

Assim, poderão ser realizados estudos no sentido de transformar o modelo ora construído em instrumento governamental para medir a evolução das condições

de operação do transporte de carga por cabotagem, com a finalidade de realinhar as políticas e os investimentos voltados para impulsionar este tipo de transporte.

Recomenda-se, também, que seja desenvolvido e aplicado um modelo, nos mesmos moldes do que foi desenvolvido, para avaliar o nível de serviço do transporte de carga por cabotagem no Brasil sob a ótica dos usuários, para caracterizar o quanto esse modal está atendendo às necessidades dos transportadores de carga.

Por outro lado, o modelo desenvolvido, no bojo deste estudo, poderá perfeitamente ser adaptado para utilização em outros modos de transporte, de carga ou de passageiro. Aplicações deste modelo no campo dos transportes são as mais diversas e variadas, bastando, para tanto, serem construídas variações dele, voltadas para situações específicas.

## REFERÊNCIAS

ABAC (2013). *Desenvolvimento da Cabotagem no Brasil*. Disponível em <[http://www.anut.org/downloads/Reportagem/Noticias\\_da\\_Semana/ANUT\\_ABA\\_s et13.pdf](http://www.anut.org/downloads/Reportagem/Noticias_da_Semana/ANUT_ABA_s et13.pdf)>, acesso em 13/01/2016.

ABAC (2016). *A Associação Brasileira dos Armadores de Cabotagem*. Disponível em <<http://www.abac-br.org.br/pagina.php?pg=2>>, acesso em 25/01/2016.

ADIL, M. (2015). *A Decision Model for e-Procurement Decision Support Systems for the Public Sector Using Multi-Criteria Decision Analysis*. Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Ciências Sociais da University of Sheffield. Sheffield, Inglaterra.

ALMEIDA, A. T. (2013). *Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério*. Atlas, São Paulo.

ANTAQ (2010). *Anuário Estatístico 2010*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2011). *Anuário Estatístico 2011*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2012). *Anuário Estatístico 2012*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2013). *Anuário Estatístico 2013*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2014a). *Resolução nº 3.585, de 18/08/2014, alterada pela Resolução nº 4.191, de 24/06/2015: Aprova do Regimento Interno da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ*. Antaq, Brasília.

ANTAQ (2014b). *Anuário Estatístico 2014*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2015a). *Anuário Estatístico 2015*. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Brasília. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>, acesso em 10/02/2016.

ANTAQ (2015b). *Relatório do Movimento das Embarcações Autorizadas na Navegação de Cabotagem no Período de Janeiro a Outubro de 2015*. Antaq, Brasília.

ANTAQ (2015c). *Resolução Normativa nº 1, de 13/02/2015: Aprova a Norma que Estabelece os Procedimentos e Critérios para o Afretamento de Embarcação por*

*Empresa Brasileira de Navegação nas Navegações de Apoio Portuário, Apoio Marítimo, Cabotagem e Longo Curso.* Antaq, Brasília.

ANTAQ (2016a). *Empresas Autorizadas a Operar na Cabotagem.* Disponível em <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Frota/ConsultarEmpresaAutorizada.aspx>>, acesso em 14/03/2016.

ANTAQ (2016b). *Frota de Navios da Cabotagem.* Disponível em <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Frota/ConsultarFrotaGeral.aspx>>, acesso em 14/03/2016.

ANTAQ/UnB (2015). *Termo de Execução Descentralizada: realização de estudo sobre navegação marítima, englobando os segmentos: longo curso, cabotagem, apoio marítimo e apoio portuário.* Antaq/UnB, Brasília.

ANTT (2012). *Transporte de Carga.* Agência Nacional de Transporte Terrestre. Brasília. Disponível em <[www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)>, acessado em 20/10/2012.

ARAÚJO, J. G. (2012). *Retrato da Navegação de Cabotagem no Brasil.* Instituto Ilos, Rio de Janeiro.

ARAÚJO, J. G. (2013a). *Navegação de Cabotagem no Brasil.* Instituto Ilos, Rio de Janeiro.

ARAÚJO, J. G. (2013b). *A Navegação de Cabotagem Brasileira e os Impactos da Lei 12.619.* Instituto Ilos, Rio de Janeiro.

BALLOU, R. H. (2006). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial (5ª. ed.).* Ed. Bukman, Porto Alegre.

BANA E COSTA, C. A. (1992). *Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Décision.* Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

BANA E COSTA, C.A. & VANSNICK, C. A. (1995). Uma nova Abordagem ao Problema da Construção de uma Função de Valor Cardinal: Macbeth. *Investigação Operacional*, v.15, p. 15-35, junho/1995.

BANA E COSTA, C. A. & VANSNICK, J. C. (1997). Applications of the MACBETH Approach in 15 the Framework of an Additive Aggregation Model, *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, pág. 107-114.

BANA E COSTA, C. A.; DE CORTE, J. M. & VANSNICK, J. C. (2004). *On the Mathematical Foundations of Macbeth.* Londres, London School of Economics and Political Science. Disponível em <<http://eprints.lse.ac.uk/22759/1/03061.pdf>>, acesso em 13/12/2015.

BARBOSA, R. E. (2011). *Análise Ambiental das Mudanças da Matriz Logística Brasileira, Previstas no Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT.* Universidade Estadual de Goiás. Anápolis.

BEINAT. E. (1995) *Multiattribute Value Functions For Environmental Management.* Tinbergen Institute Research Series. Amsterdam.



BELVERDE, N. R. M. (2006). *Desenvolvimento de uma Ferramenta de Apoio ao Processo de Negociação Integrativa*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis,

BETARELLI JÚNIOR, A. A. & DOMINGUES, E. P. (2014). Efeitos econômicos da proposta de redução tarifária sobre as operações domésticas de cabotagem no Brasil (2013-2025). *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 44, n. 3.

BNDES (1998). *Cadernos de Infraestrutura – Transporte na Região Amazônica*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES, Rio de Janeiro.

BOUYSSOU, D. (1986). Some Remarks on the Notion of Compensation in MCDM. *European Journal of Operational Research*, n. 26, p. 150-160.

BRASIL (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (1993). *Lei nº 8.630, de 25/02/1993: Dispõe sobre o Regime Jurídico da Exploração dos Portos Organizados e das Instalações Portuárias*. Senado Federal, Brasília

BRASIL (1995). *Emenda Constitucional nº 7, de 15/08/1995: Altera o art. 178 da Constituição Federal e dispõe sobre a Adoção de Medida Provisória*. Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (1997). *Lei nº 9.432, de 08/01/1997: Dispõe sobre a Ordenação do Transporte Aquaviário*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (1998). *Lei nº 9.611, de 29/02/1998; Dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (2001). *Lei nº 10.233, de 05/05/2001: Dispõe sobre a Reestruturação do Transporte Aquaviário, Cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, A Agência Nacional de transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (2002). *Decreto nº 4.122, de 13/02/2002: Aprova o Regulamento da Agência Nacional de Transportes Aquaviários*. Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (2004). *Lei nº 10.893, de 13/07/2004: Dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante – AFRMM e o Fundo da Marinha Mercante – FMM*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (2007) *Lei nº 11.518, de 05/09/2007: Dispõe sobre a Criação da Secretaria Especial de Portos*. Senado Federal, Brasília.

BRASIL (2008). *Decreto nº 6.620, de 29/10/2008: Dispõe sobre Políticas e Diretrizes para o Desenvolvimento e o Fomento do Setor de Portos e Terminais*

*Portuários de Competência da Secretaria Especial de Portos da Presidência da República, Disciplina a Concessão de Portos, o Arrendamento e a Autorização de Instalações Portuárias Marítimas.* Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (2012a). *Decreto nº 7.717, de 04/07/2012: Aprova a Estrutura Regimental do Ministério dos Transportes.* Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (2012b). *Decreto nº 7.860, de 06/12/2012: Cria a Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem, com o objetivo de elaborar propostas sobre regulação de preços, abrangência das zonas e medidas de aperfeiçoamento relativas ao serviço de praticagem.* Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (2012c). *Decreto nº 7.861, de 06/12/2012: Institui a Comissão Nacional da Autoridades nos Portos – Conaportos, dispõe sobre a atuação integradas dos órgãos e entidades nos portos organizados e instalações portuárias.* Casa Civil da Presidência da República, Brasília.

BRASIL (2012D). *Lei nº 12.619, de 30/04/2012: Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nºs 9.503, de 23 de setembro de 1997, 10.233, de 5 de junho de 2001, 11.079, de 30 de dezembro de 2004, e 12.023, de 27 de agosto de 2009, para regular e disciplinar a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional; e dá outras providências.*

BRASIL (2013). *Lei nº 12.815, de 05/06/2013: Dispõe sobre a Exploração Direta e Indireta pela União de Portos e Instalações Portuárias e sobre as Atividades Desempenhadas pelos Operadores Portuários.* Senado Federal, Brasília.

BRASIL (2015). *Lei nº 13.103, de 02/03/2015: Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nºs 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro, e 11.442, de 5 de janeiro de 2007 (empresas e transportadores autônomos de carga), para disciplinar a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional; altera a Lei nº 7.408, de 25 de novembro de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 12.619, de 30 de abril de 2012; e dá outras providências.* Senado Federal, Brasília.

CAMARGOS, M. A. (2002). Reflexões sobre o Cenário Econômico Brasileiro na Década de 90. *Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção.* Curitiba, 23 a 25 de outubro.

CAMPOS, V. R. (2011). *Modelo de Apoio à Decisão Multicritério para Priorização de Projetos em Saneamento.* Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos.

CAMPOS NETO, C. A. S. & SANTOS, M. B. (2005). *Perspectivas do Crescimento do Transporte por Cabotagem no Brasil.* IPEA, Brasília.

CARVALHO, R. O.; ROBLES, L. T. & ASSUNPÇÃO, M. R. (2010) Prestação de Serviços de Logística Integrada à Cabotagem por Armadores que Operam no Porto de Santos: de Porto a Porto a Porta a Porta. *Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, XXX ENEGEP, São Carlos.

CCE (2004). *Comunicação da Comissão relativa ao transporte marítimo de curta distância*. Bruxelas. CCE, Bruxelas, Bélgica. Disponível em <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0453:FIN:PT:PDF>>, acesso em 02/03/2016.

CHARNES, A & COOPER, W. W. (1961). *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*. V. I, Wiley @ Sons, New York.

CHECKLAND, P .B. (1985). From Optimizing to Learning: a Development of Systems Thinking for the 1990s. *The Journal of Operational Research Society*. v. 36, n. 9, p. 757- 767.

CHOPTIANT, J. (2012). *A Multi-Criteria Decision Analysis and Risk Assessment Model for Carbon Capture and Storage*. Tese de Doutorado. Programa Interdisciplinar de Doutorado da Dalhousie University. Halifax, Canadá.

CNT (2006). *Portos Marítimos: Longo Curso e Cabotagem*. CNT, Brasília.

CNT (2012). *Pesquisa de Rodovias*. Confederação Nacional do Transporte. Brasília. Disponível em: (<http://pesquisarodovias.cnt.org.br>), acesso em 26/06/2013.

CNT (2013). *Pesquisa do Transporte Aquaviário – Cabotagem*. Confederação Nacional do Transporte. Brasília Disponível em <[http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas\\_Detalhes.aspx?p=9](http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=9)>, acesso em 28/06/2014.

COSTA, D. & R. PADULA (2007). Um Plano de Ação em Infraestrutura de Transportes para o Brasil – 2007-2010. *Revista Comunicação & Política*, v. 25, p. 121-152, 2007. Disponível em <[www.cebela.org.br](http://www.cebela.org.br)>, acesso em 11/06/2013.

CRUZ, T. R. P. V. (2007). *Causas e Consequências da Limitação da Cabotagem do Transporte de Carga pela Costa Brasileira: uma Avaliação Hierárquica no Trecho Manaus - Santos*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília, Brasília.

DAVIDOFF, L. L. (1983). *Introdução à Psicologia*. McGraw-Hill, São Paulo.

DNIT (2005) *Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos*. Departamento Nacional de Infraestrutura. Brasília. Disponível em <<http://ipr.dnit.gov.br>>, acesso em 26/06/2013.

DONLON, J. (2014). *Multi-Criteria Decision Analysis to Assess Remediation Alternatives for PCDD/F Contaminated Soils: Application to a Swedish Aawmill*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Departamento de Engenharia Ambiental do Renselaer Polytechnic Institute. Ann Arbor, USA.

DRUMMOND, M. A. B. (2008). *Uma Contribuição ao Estudo dos Custos de Transporte Doméstico de Carga no Brasil*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DUARTE, M. D. O. (2011). *Modelos de Decisão Multicritério e de Portfólio com Aplicação na Construção de Políticas Energéticas Sustentáveis*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

DURÃES FILHO, A. C.; Gonçalves, L. M.; Alves, M. T. A.; Nascimento, S. M. R.; Maciel, G.S. (2011). Cabotagem: uma Alternativa Econômica de Transporte Eficaz para o Brasil. *Perspectivaonline*. Volume 1, nº 1.

DUTRA, A. (2003). *Metodologia Para Avaliar e Aperfeiçoar o Desempenho Organizacional: Incorporando a Dimensão Integrativa à MCDA Construtivista-Sistêmica-Sinérgica*. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Santa Catarina. Florianópolis.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; & NORONHA, S. M. (2001). *Apoio à Decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas*. Insular, Florianópolis.

ESTEVEZ, R. A. (2014). *Integrating Value Judgments and Social Impacts in Structured Decision Making: Conflicts, Emotions and Uncertainties in Invasive Species Management*. Tese de Doutorado em Ciência. Faculdade de Botânica, The University of Melbourne. Melbourne, Austrália.

EUROPEAN COMMISSION (2016). *Short Sea Shipping*. Disponível em <[http://ec.europa.eu/transport/modes/maritime/short\\_sea\\_shipping/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/maritime/short_sea_shipping/index_en.htm)>, acesso em 28/03/2016.

FADDA, E. A. (2007). Considerações sobre o Transporte Marítimo de Cabotagem no Brasil. *Anais do XX Congresso Panamericano de Engenharia Naval (XX COPINAVAL)*, São Paulo, 22 a 26 de outubro.

FALCÃO, E. C. (2013). *Análise de Riscos à Degradação Ambiental Utilizando Avaliação Multicritério Espacial, no Município de Boa Vista-PB*. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande.

FANTINATTI, P. A. P. (2011). *Abordagem MCDA como Ferramenta de Mudança de Paradigma no Planejamento dos Recursos Hídricos*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

FARIA, S. F. S. (2013). O Desafio da Cabotagem: Diagnóstico e Perspectivas. *Revista Mundo Logística*, nº 32, ano V, jan-fev 2013, p. 31-33.

FELIPE JR., N. F. (2012). *Dinâmica Econômica e Recentes Transformações no Transporte Marítimo de Cabotagem e Longo Curso no Brasil: Alguns Apontamentos sobre a Modernização portuária dos Estado de São Paulo*. Tese de

Doutorado em Geografia. Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente.

FERNANDES, S. F. (2013). *Desenvolvimento de Ferramentas de Apoio Multicritério à Decisão em Problemas de Localização*. Tese de Doutorado em Estatística. Departamento de Estatística e Investigação Operacional da Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal.

FGV/CPDOC (2016). *A Era Vargas: dos Anos 20 a 1945 – Washington Luís*. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas. Disponível em <[https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/biografias/washington\\_luis](https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/biografias/washington_luis)>, acesso em 23/01/2016.

FONSECA, F. O. (2012). *A Circulação através da Navegação de Cabotagem no Brasil: um Sistema de Fluxos e Fixos Aquaviários Voltados para a Fluidez Territorial*. Dissertação de Mestrado em Geografia Humana. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo.

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

GOMES, R. A. (2006). *Transporte Rodoviário de Carga e Desenvolvimento Econômico no Brasil: uma Análise Quantitativa*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília, Brasília.

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

GOMES, L. F. A. M. & GOMES, C. F. S. (2014). *Tomada de Decisão Gerencial – Enfoque Multicritério*, 5ª. ed. Atlas, São Paulo.

HOFSTRA UNIVERSITY (2013). *Short Sea Shipping in America*. Disponível em <<https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/ch3c4en.html>>, acesso em 03/03/2016.

HUNT, J. D. (2013) *Integration of Rationale Management with Multi-Criteria Decision Analysis, Probabilistic Forecasting and Semantics: Application to the UK Energy Sector*. Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Matemática, Física e Ciências da Vida da University of Oxford. Oxford, Inglaterra.

IBGE (2015). *Mapa Físico do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://teen.ibge.gov.br/mao-na-roda/posicao-e-extensao.html>>, acesso em 13/12/2015.

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

KEENEY, R. L. & RAIFFA, H (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. John Wiley, New York.

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

KEISLER, J. M. & NOOMAN, P. S. (2012). Communicating Analytic Results: a Tutorial for Decision Consultants. *Decision Analysis*, v. 9, n. 3, p. 274-292.

KOOPMANS, T. C. (1951) Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, *In: Activity Analysis of Production and Allocation*. P. 33-97. John Wiley and Sons, New York.

KUHN, H. W. & TUCKER, A. W. (1951). Nonlinear Programming en Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistical and Probability. *University of California Press*, p. 481-491, Berkeley.

LAKIOTAKI, K. U. (2010). *An Integrated Recommender System Based on Multi-Criteria Decision Analysis and Data Analysis Methods: Methodology, Implementation and Evaluation*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção e Gestão da Universidade de Creta. Creta, Grécia.

LEKAKOU, M. B. & PALLIS, A. A. (2005). Cruising the Mediterranean Sea: Market structures and EU Policy Initiatives. *Aegean Working Papers*, v. 2, n. 1, p. 45-61.

LANDRY, M. (1995). A Note on the Concept of Problem. *Organization Studies*, n. 16, p. 315-343.

LEITE, M. C. B. (2010). *Avaliação da Estrutura de Governança da Rede de Políticas Públicas do Setor Saneamento por meio da Utilização de Métodos Multicritérios de Apoio à Tomada de Decisão*. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade de Brasília. Brasília.

LOG-IN (2015). *A Log-In e a Cabotagem no Brasil*. In: Seminário Brasil-Dinamarca, realizado na Antaq, Brasília, em 26/04/2015. Disponível em <[http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Palestras/2015/2015\\_Seminario\\_Brasil\\_Dinamarca/Painel3/02\\_Marcio\\_Arany.pdf](http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Palestras/2015/2015_Seminario_Brasil_Dinamarca/Painel3/02_Marcio_Arany.pdf)>, acesso em 26/01/2016.

MACHADO, M. Y. O. T. (2013) *Gestão Multicritério da Competitividade: o Caso da Cooperativa Agrícola Vista Alegre no Assentamento Conquista da Liberdade em Piratini/RS*. Tese de Doutorado em Agronomia. Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.

MARTINS, F. F. (2012). Cabotagem como Alternativa no Transporte Doméstico de Cargas: uma Avaliação Hierárquica de seus Entraves. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro.

MENDES, C. A. B. (2005). *Geração de Múltiplos Critérios para Apoio à Decisão em Dados Geoprocessados. Um Estudo de Caso: a Microbacia Hidrográfica de*

*Inhandava*, em Maximiliano de Almeida, RS. Tese de Doutorado em Recursos Hídricos. Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MILLER, D. W. & STARR, M. K. (1970). *Estrutura das decisões humanas*. FGV, Rio de Janeiro.

MIRANDA, L. M. (2008). *Contribuição a um Modelo de Análise Multicritério para Apoio à Decisão da Escolha do Corretor de Transporte para Escoamento da Produção de Graneis Agrícolas de Mato Grosso*. Tese de Doutorado de Ciências em Engenharia de Transportes da COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MOREIRA, R. A. (2007). *Análise Multicritério dos Projetos do Sebrae/RJ através do Electre IV*. Dissertação de Mestrado em Administração. Faculdade Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais. Rio de Janeiro.

MT (2007). *Plano Nacional de Logística de Transportes*. Ministério dos Transportes, Brasília.

MT (2012). *Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT*. Ministério dos Transportes, Brasília.

MUR, S. F. (2011). *Short Sea Shipping – Competitividade del Sistema*. Disponível em < <http://www.atmosferis.com/short-sea-shipping-competitividad-del-sistema/>>, acesso em 28/03/2016.

NEIVA, S. B. (2007). *A Escolha de Softwares de E-Procurement: uma Análise Multicritério*. Dissertação de Mestrado em Administração. Faculdade Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais. Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, E. P. (2007). *Modelo Conceitual de um Sistema de Apoio à Decisão para Gestores de Logística e Transporte em Canais de Exportação Agrícola*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

ORNELLAS, A. & CAMPOS, R. (2008). Características de Modais de Transportes e Requisitos para Simulação na Área de Logística. *Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, ano 3, nº 3, jul-set/2008.

PEREIRA, L. C. H.; M. G. F. DAMASCENO & F. N. A. FIGUEIREDO (2010). *A Importância da Cabotagem para Integração Logística do Brasil*. FIC, Fortaleza.

PIAGET, J. (1991). *Psicologia e Epistemologia: para uma Teoria do Conhecimento*. Publicações Dom Quixote, Lisboa.

PORTO DE SANTOS (2016). *Santos atinge recorde histórico na movimentação de contêineres*. Disponível em <<http://www.portodesantos.com.br/pressRelease.php?idRelease=790>>, acesso em 12/01/2016.

PSARAFTIS, H. N. (2009). Challenges in European Short Sea Shipping. *Anais do 13º Congress of International Marine Association of the Mediterranean*, Istanbul Turkey, 12 a 15 de outubro. Disponível em: <[http://www.martrans.org/documents/2009/air/IMAM09\\_template%20PSARAFTIS%20KEYNOTE%203.pdf](http://www.martrans.org/documents/2009/air/IMAM09_template%20PSARAFTIS%20KEYNOTE%203.pdf)>, cesso em 23/02/ 2016.

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

RAM, C. (2012). *Extending the Combined Use of Scenarios and Multi-Criteria Decision Analysis for Evaluating the Robustness of Strategic Options*. Tese de Doutorado em Pesquisa Operacional. Departamento de Administração da London School of Economics. Londres, Inglaterra.

REBELO, J. M. (2011). *Logística de Carga no Brasil: Como Reduzir Custos Logísticos e Melhorar Eficiência*. The World Bank, Washington.

REICHERT, L. J. (2012). *Avaliação de Sistemas de Produção de Batata Orgânica em Propriedades Familiares: uma Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA)*. Tese de Doutorado em Sistemas de Produção Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

REIS, N. G. (2012). *Impacto do estado das rodovias sobre o custo operacional dos caminhões*. Disponível em <[http://www.guiadotrc.com.br/truckinfo/Artigos/impacto\\_mauestado\\_rodovias.asp](http://www.guiadotrc.com.br/truckinfo/Artigos/impacto_mauestado_rodovias.asp)>, acesso em 22/11/2012.

ROBERTS, S. F. (1979). Three representation problems: ordinal, extensive, and difference deasurement. In: ROTA, Gian Rota. *Encyclopedia of Mathematics and Its Applications. Measurement Theory*, v. 7, p. 101-147.

RODRIGUES, P. R. A. (2003). *Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional*. São Paulo, Aduaneiras.

RODRIGUES, E. C. C. (2014). *Metodologia para Investigação da Percepção das Inovações na Usabilidade do Sistema Metroviário – uma Abordagem Antropotecnológica*. Tese de Doutorado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. Brasília.

ROMERO, C. (1993). *Teoría de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones*. Alianza Editorial, Madrid.

ROY, B. (1993). Decision Science or Decision-Aid Science? *European Journal of Operational Research*. North-Holland, v. 66, p. 184-203.

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



SAATY, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*. V. 15, p. 234-281, New York.

SAATY, T. L. & VARGAS, L. G. (2001). *Models, methods, concepts & application of the Analytic Hierarchic Process*. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts (USA).

SAATY, T. L., 1980. *The Analytic Hierarchy Porcess*. McGraw-Hill, New york.

SALOMON, V. A. P. (2004). *Desempenho da Modelagem do Auxílio à Decisão por Múltiplos Critérios na Análise do Planejamento e Controle da Produção*. Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

SCHLÜTER, M. R. (2008). Aplicação do Modelo de Custos do Processo Logístico. *Revista Mundo Logística – Logística e Supply Chain Management*, Curitiba, n. 6, ano 1, p. 72-78. set/out.

SCHWARD, R. M. (1994). *Skilled Facilitator*. Jossey-Bass, San Francisco.

SEP (2016). *Sistema Portuário Nacional*. Disponível em <<http://www.portosdo-brasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>>, acesso em 15/01/2016.

SEP/UFSC (2012). *Estudos para Promoção da Cabotagem (Volumes I e II)*. Labtrans/SEP, Brasília.

SEP/IDON (2015). *Estudo para Desenvolvimento do Setor de Cabotagem no Brasil*. Secretaria de Portos da Presidência da República, Brasília.

SERPA, S. M. H. C. (2014). *Uma Leitura dos Usos da Avaliação na Administração Pública no Brasil a partir da Caracterização dos Sistemas de Avaliação de Programas Governamentais*. Tese de Doutorado em Administração. Programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília. Brasília

SILVA, M. B. F. A. (2012). *Índice de Remoção de Barragens Cearenses (IREB) sob um Enfoque Multicritério*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

SILVA, W. T. P. (2012). *Modelo para Priorização de Diretrizes de Combate a Crises de Abastecimento Urbano de água*. Tese de Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. Brasília.

SIMON, H. A. (1982). *Models of Hounded Rationality*. The MIT Press, Cambridge.

SOARES, N. M. P (2014). *Short Sea como alternativa ao Transporte Terrestre*. Dissertação de Mestrado em Logística. Instituto Politécnico do Porto/Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Porto, Portugal.

SOUZA, A. J.; ARAÚJO, M. P.; & MARTINS, R. S. (2007). Transporte de Cabotagem no Brasil: Análise da Viabilidade para Carga Refrigerada. *Anais do XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Londrina, 22 a 25 de julho.

SPIGOLON, L. M. G. (2015). *A otimização da Rede de Transporte de RSU Baseada no Uso do SIG e Análise de Decisão Multicritério para a Localização de Aterros Sanitários*. Tese de Doutorado em Planejamento e Operação em Sistemas de Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SPRAGUE JR., R. H. & WATSON, H. J., (1991). *Sistema de Apoio à Decisão: Colocando a Teoria em Prática*. Campus, Rio de Janeiro.

SULLIVAN, T. (2012). *Using MCDA (Multi-Criteria Decision Analysis) to Prioritise Publicly-Funded Health Care*. Tese de Doutorado em Economia. University of Otago. Otago, Nova Zelândia.

TALLEY, W. K. (2009). *Port Economics*. Routledge, New York.

TCHEMRA, A. H. (2009). *Tabela de Decisão Adaptativa na Tomada de Decisão Multicritério*. Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

TACNET, J. M. (2009). *Considering Uncertainty in the Natural Risks Expertise Process Using Multicriteria Decision Analysis and Information Fusion*. Tese de Doutorado em Engenharia Ambiental. École nationale supérieure des mines. Saint-Etienne, França.

TOSTO, S. G. (2010). *Sustentabilidade e Valoração de Serviços Ecosistêmicos no Espaço Rural do Município de Araras, SP*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Econômico. Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

Valois, N. A. L. (2014). *Requisitos para Modelo de Operação da Cabotagem de Cargas Containerizadas no Brasil: a Utilização de Terminais Rápidos*. Tese de Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

WAGNER, H. M. (1986). *Pesquisa Operacional*. Prentice-Hall, Rio de Janeiro.

WINTERFELDT, D. & EDWARDS, W. (1986). *Decision Analysis and Behavioral Research*. Cambridge University Press, Cambridge.

XAVIER, J. H. V. (2010). *Avaliação de Sistema de Cultivo de Milho Grão Sequeiro no Contexto da Agricultura Familiar: uma Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA)*. Tese de Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE I

### Glossário de Termos Nauticos<sup>2</sup>

**Aduana** – o mesmo que alfândega – repartição federal instalada nos portos de entrada no país, onde se depositam mercadorias importadas e se examinam as bagagens de passageiros que estão em trânsito para o exterior ou chegam ao país.

**Aduaneiro** – relativo à aduana ou alfândega. Diz-se do imposto devido pela importação de mercadorias. É o chamado imposto aduaneiro ou alfandegário.

**Afretador** – aquele que tem a posse de uma embarcação a frete, no sentido de aluguel, no todo ou em parte, com a finalidade de transportar mercadorias, pessoas ou coisas. Não se deve confundir com fretador, que é a pessoa que dá a embarcação a frete. Na maioria das vezes, o fretador é o próprio proprietário.

**Afretamento** – contrato por meio do qual o fretador cede ao afretador, por certo período, direito total ou parcial sobre o emprego da embarcação, mediante taxa de afretamento, podendo transferir ou não a sua posse.

**Afretamento a casco nu** - contrato em virtude do qual o afretador tem a posse, o uso e o controle da embarcação, por tempo determinado, incluindo o direito de designar o comandante e a tripulação.

**Afretamento por tempo** – contrato em virtude do qual o afretador recebe a embarcação armada e tripulada, ou parte dela, para operá-la por tempo determinado.

---

<sup>2</sup> **Fontes:**

- 1) Porto Sem Papel – disponível em <http://www.portosempapel.gov.br>;
- 2) Lei nº 9.432/97 – dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário;
- 3) Lei nº 9.537/97 – dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional; e
- 4) Instrução Normativa nº 1/2015, da Antaq – aprova os procedimentos e critérios para o afretamento de embarcação por empresa brasileira de navegação

**Afretamento por viagem** – contrato em virtude do qual o fretador se obriga a colocar o todo ou parte de uma embarcação, com tripulação, à disposição do afretador para efetuar transporte em uma ou mais viagens.

**Afretamento por espaço** – espécie de afretamento por viagem no qual o afretador, na cabotagem ou no longo curso, afreta apenas parte da embarcação.

**AFRMM** – Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante. É um adicional que incide sobre o frete cobrado pelas empresas brasileiras e estrangeiras de navegação que operam em porto brasileiro, de acordo com o conhecimento de embarque e o manifesto de carga. Incide sobre a navegação de longo curso, cabotagem, fluvial e lacustre.

**Agência de carga** – são empresas que oferecem serviços de agenciamento de cargas aéreas, marítimas, rodoviárias e ferroviárias, nacionais e/ou internacionais.

**Agência marítima** – representa o armador do navio.

**Agente de navegação** – aquele que representa legalmente uma empresa de navegação e goza do privilégio para solicitar os vários serviços portuários dentro das diversas modalidades do sistema e de serviços de outra natureza.

**Água de lastro** – o termo lastro representa qualquer material utilizado como contrapeso para a estabilidade de um objeto. O setor naval utiliza um sistema de tanques de lastro, os quais são preenchidos com água para manter a estabilidade do navio durante a sua travessia até o próximo porto.

**Alfândega** – repartição federal instalada nos portos de entrada no país, onde se depositam mercadorias importadas e se examinam as bagagens de passageiros que estão em trânsito para o exterior ou chegam ao país.

**Amarração do navio** – ato de amarrar os cabos do navio nos cabeços instalados nos cais, consolidando a atracação do navio.

**Amarrador** – pessoa que efetua a amarração ou desamarração do navio nos cabeços do cais, consolidando a atracação/desatracação.

**ANTAQ** – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Foi criada pela Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. É uma agência reguladora, vinculada ao Ministério dos Transportes. Tem por finalidade regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infra-estrutura portuária e aquaviária, harmonizando os interesses do usuário com os das empresas prestadoras de serviço, preservando o interesse público.

**Anuência** – autorização para uma Embarcação realizar: Atracação, Arribada, Reatracação, Desatracação e Operações no cais ou fundeio.

**Aquaviário** – todo aquele com habilitação certificada pela autoridade marítima para operar embarcações em caráter profissional.

**Área de fundeio** – local onde a embarcação lança âncora. Também chamado fundeadouro.

**Área do porto organizado** – área compreendida pelas instalações portuárias, como, ancoradouros, docas, cais, pontes e píeres de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, bem como pela infraestrutura de proteção e acesso aquaviário ao porto compreendendo, guias-correntes, quebra-mares, eclusas, canais, bacias de evolução e áreas de fundeio, que devam ser mantidas pela Administração do Porto de Controle Sanitário.

**Armador** – denomina-se aquele que física ou juridicamente, com recursos próprios, equipa, mantém e explora comercialmente as embarcações mercantis. É a empresa proprietária do navio que tem como objetivo transportar mercadorias.

**Armazém alfandegado** – armazém próprio para receber a carga estrangeira.

**Arqueação bruta** – expressão do tamanho total de uma embarcação, de

parâmetro adimensional, determinada de acordo com o disposto na Convenção Marítima Internacional sobre arqueação de Navios (1969) e normas nacionais, sendo função do volume de todos os espaços fechados.

**Arqueação líquida** – expressão da capacidade útil de uma embarcação, determinada de acordo com o disposto na Convenção Marítima Internacional sobre arqueação de Navios (1969) e normas nacionais, sendo função do volume de todos os espaços fechados destinados ao transporte de carga, do número de passageiros transportados, do local onde serão transportados os passageiros, da relação calado – pontal e arqueação bruta.

**Arrumação** – modo de arrumar de maneira metódica a carga que vai ser transportada em um navio, o qual obedece a normas especiais contidas na lei comercial. A arrumação é de grande importância para a estabilidade da embarcação e para evitar a ocorrência de avarias.

**Atracação** – ato ou efeito de um navio atracar num porto ou terminal privativo, a fim de realizar a operação de carregamento e descarregamento de mercadoria.

**Autoridade marítima** – função desempenhada pela Capitânia dos Portos que é o representante legal da Marinha.

**Autoridade portuária** – Companhia Docas. Empresa gestora das operações nos portos organizados.

**Avaria** – prejuízos e danos causados aos navios e mercadorias, por violência, choque ou outras causas diversas. O AFRMM é devido na entrada do porto de descarga e deve ser recolhido pelo consignatário da mercadoria transportada ou por seu representante legal, em um banco.

**Baldeação** – refere-se à transferência de mercadorias de um navio para outro, podendo utilizar ou não embarcações auxiliares.

**Balsa** – embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e

pessoas.

**Berço** – ponto de atracação das embarcações no cais.

**Boca da embarcação** – é a largura do navio em metros.

**Bombordo** – lado esquerdo do navio.

**Bússola** – instrumento de orientação da navegação marítima ou aérea, que aponta permanentemente para o norte magnético, auxiliando o navegador a manter o rumo da embarcação.

**Cabotagem** – navegação doméstica (pela costa do país).

**Cais** – plataforma em parte da margem do porto de mar em que atracam os navios e se faz o embarque ou desembarque de pessoas e mercadorias.

**Calado** – profundidade em que cada navio está submerso na água. Tecnicamente é a distância da lâmina d'água até a quilha do navio.

**Canal de acesso** – canal que liga o alto-mar com as instalações portuárias, podendo ser natural ou artificial.

**CAP** – Conselho de Autoridade Portuária. Atua, juntamente com as Autoridades Portuárias, nas questões de desenvolvimento da atividade, promoção da competição, proteção do meio ambiente e de formação dos preços dos serviços portuários e seu desempenho. Essa função reguladora dos CAPs passou a ser exercida com a Lei nº 8.630/93.

**Capatazia** – é o serviço utilizado geralmente em portos e estações/terminais ferroviários, onde profissionais autônomos, ligados a sindicatos ou de empresas particulares, executam o trabalho de carregamento/descarregamento, movimentação e armazenagem de cargas.



**Capitania dos Portos** – órgão subordinado à Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil, competindo-lhe a regulamentação de assuntos referentes à navegação, pesca, praias etc., com base no Regulamento do Tráfego Marítimo e nas convenções internacionais firmadas pelo país.

**Carga de projeto** – carga pesada ou volumosa dotada de características próprias de transporte, por vezes exigindo estudos de estivação e peaço específicos a cada transporte.

**Carga granel** – também denominada de graneis, é aquela que não é acondicionada em qualquer tipo de embalagem. Os graneis são cargas que necessitam ser individualizadas, subdividindo-se em graneis sólidos e graneis líquidos.

**Carga geral** – designa qualquer tipo de carga não classificada no grupo de graneis.

**Carga prescrita** – carga obrigatoriamente transportada em navios de bandeira brasileira, respeitado o princípio da reciprocidade, incluindo o transporte de mercadorias importadas por qualquer órgão ou entidade da administração pública federal, estadual e municipal, direta ou indireta, inclusive empresas públicas e sociedades de economia mista, bem como as importadas com quaisquer favores governamentais e, ainda, as adquiridas com financiamento total ou parcial, de estabelecimento oficial de crédito, assim também com financiamentos externos concedidos a órgãos da administração pública federal, direta ou indireta, podendo ser estendida às mercadorias cujo transporte esteja regulado em acordos ou convênios firmados ou reconhecidos pelas autoridades brasileiras obedecidas as condições nele fixadas.

**Carta náutica** – representação gráfica das principais características de determinado trecho do mar, contendo o desenho do perfil da costa e de seus acidentes.

**Circularização** – procedimento de consulta formulada por empresa brasileira de

navegação a outras empresas brasileiras de navegação sobre a disponibilidade de embarcação de bandeira brasileira para obtenção de autorização da Antaq para afretar embarcação estrangeira.

**Companhia Docas** – companhias vinculadas ao governo federal por meio da Secretaria Especial de Portos para gestão dos portos ainda vinculados ao governo.

**Comandante** (também denominado Mestre, Arrais ou Patrão) – tripulante responsável pela operação e manutenção de embarcação, em condições de segurança, extensivas à carga, aos tripulantes e às demais pessoas a bordo.

**Conportos** – Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis, composta pelo Ministério da Justiça, Ministério da Defesa, representado pelo Comando da Marinha, Ministério da Fazenda, Ministério das Relações Exteriores e pelo Ministério dos Transportes. Conta, em sua estrutura, com vinte e uma Comissões Estaduais de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis – Cesportos.

**Contêiner** – equipamento de metal no formato de uma grande caixa, que serve para o transporte de diversos materiais. São reutilizáveis e possuem quatro tamanhos principais de 30, 25, 20 e 10 toneladas.

**Convés** – estrutura que subdivide horizontalmente a embarcação. 2. O mais alto pavimento contínuo de uma embarcação, que se estende de popa a proa e de um bordo a outro. É também chamado de convés principal. Também conhecido como pavimento.

**Demurrage** – sobreestadia. Multa determinada em contrato, a ser paga pelo contratante de um navio, quando este demora mais do que o acordado em contrato nos portos de embarque ou de descarga.

**Depósito alfandegado** – armazém privado, autorizado pela RFB – Secretaria da Receita Federal do Brasil, utilizado para guarita de mercadorias não nacionalizadas.

**Desembarço** – ato ou efeito de legalmente retirar as cargas ou fazer sair os passageiros de uma embarcação ou qualquer outro veículo.

**Dique** – compartimento escavado junto a portos, à beira do mar, próprio para receber embarcações que necessitam de limpeza ou reparação. 2.

Construção destinada a represar águas correntes.

**DPC** – Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.

**Draft** – calado, a distância graduada em metros ou pés. Medida da quilha do navio à linha d'água observada no momento de sua leitura. 2 – capacidade de imersão do casco do navio.

**Draga** – embarcação apropriada que serve para limpar o fundo dos rios, mares, lagos etc., de depósitos, entulhos, lama, lodo, etc., em águas pouco profundas, ou para extrair quaisquer objetos que tenham submergido.

**Dragagem** – serviço de escavação nos canais de acesso e áreas de atracação dos portos para manutenção ou aumento da profundidade.

**Embarcação** – qualquer construção que se destina à navegação marítima, fluvial ou lacustre. A embarcação é um navio, barco ou qualquer flutuante destinado à navegação. Sujeita à inscrição no órgão de autorização marítima e suscetível ou não de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando e/ou abrigando pessoas e/ou cargas. Incluem-se nesta definição as plataformas habitadas constituídas de instalação ou estrutura, fixa ou móvel.

**Embarcação arribada** – embarcação que entra num porto ou local não previsto ao empreender a viagem, isto é, que não seja o porto de escala nem o de destino, considerando-se também arribada a embarcação que regressar ao porto de

partida sem concluir a viagem iniciada.

**Empresa brasileira de navegação (EBN)** – pessoa jurídica constituída segundo as leis brasileiras, com sede no país, que tenha por objeto realizar o transporte aquaviário ou operar nas navegações de apoio marítimo ou portuário, autorizada pela Antaq.

**Escala** – parada temporária de um navio durante uma viagem, a fim de efetuar embarque de passageiros ou operações diversas.

**Estadia** – é o tempo gasto por uma embarcação para executar operação em uma área portuária, envolvendo desde a sua chegada (ao largo, fundeio, atracação) as operações propriamente ditas num berço ou fundeio (Carga/Descarga, Embarque/Desembarque, Manutenção, Abastecimento, Arribada, Reatracação) e sua saída (Desatracação, ao largo).

**Estaleiro** – lugar onde se constroem, fazem manutenção e reparos de navios.

**Estibordo** – lado direito do navio.

**Estiva** – todo o fundo interno de um navio, da proa à popa; a primeira camada de carga que se coloca em um navio, geralmente, a mais pesada; contrapeso que se põe no navio para equilibrá-lo e não descair para o lado mais carregado. 2. O serviço de movimentação de mercadoria entre o porão do navio e o convés, e vice-versa. Tal serviço é realizado por profissional pertencente ao Sindicato dos Estivadores.

**Estivador** – profissional que trabalha na carga e descarga de navios; o que dirige a carga e a descarga de navios por conta própria ou de casa comercial.

**Faixa do cais** – denomina-se o local adequado para receber a atracação de uma embarcação.

**Feeder** – serviço marítimo de alimentação do porto hub ou de distribuição das cargas nele concentradas. O termo *feeder* também pode se referir a um porto secundário (alimentador ou distribuidor) em determinada rota. Cabe salientar que um porto pode ser hub para determinadas rotas de navegação e *feeder* para outras.

**Feeder ship** – navio de abastecimento.

**FEU** – *forty-foot equivalent unit*. Nome dado a um contêiner de 40 pés.

**Fretador** – aquele que disponibiliza, total ou parcialmente, a embarcação para afretamento.

**Fundear** – ancorar, manobra de lançar uma âncora ao fundo, para com ela manter o navio seguro por meio de sua amarra. 2. Surgir num porto ou baía.

**Fundeio** – ato de ancorar o navio em área de aguardo para atracação.

**Guarda portuária** – responsável pela segurança da área portuária.

**Hinterland** ou **hinterlândia** – é o potencial gerador de cargas do porto ou sua área de influência terrestre.

**Hub port** – porto de transbordo, porto concentrador de cargas e de linhas de navegação.

**ISPS Code** – Código Internacional para Segurança de Navios e Instalações Portuárias, é uma norma internacional de segurança para controle de acessos e monitoramento.

**Largo** – mar alto. toda porção de mar que está fora da vista da terra. Diz-se que uma embarcação nessa situação está ao largo.

**Lastro** – qualquer corpo pesado posto no fundo ou no porão do barco para aumentar-lhe a estabilidade. O lastro pode ser de água, areia, cascalho ou ferro. No Nordeste brasileiro, conjunto de paus que forma o corpo das jangadas.

**Livre prática** – Autorização dada pela Anvisa a uma embarcação procedente ou não do exterior a entrar em um porto do território nacional e iniciar as operações de embarque e desembarque de cargas e viajantes.

**Longo curso** – navegação que proporciona contato entre países. Por isso, costuma-se dizer: mercadorias de longo curso, tarifas de longo curso, transporte de longo curso, etc.

**Lotação** – quantidade máxima de pessoas autorizadas a embarcar.

**Marinha Mercante** – totalidade de navios particulares a serviço do comércio internacional ou de um só país.

**Milha** – unidade de distância equivalente ao comprimento de um arco de um minuto do meridiano terrestre. Seu valor, com ligeiro arredondamento, foi fixado em 1.852 metros pela Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar.

**Modais** – são os tipos/meios de transporte existentes. São eles ferroviário (feito por ferrovias), rodoviário (feito por rodovias), hidroviário (feito pela água), dutoviário (feito pelos dutos) e aeroviário (feito de forma aérea).

**Moega** – denominação dada a uma instalação portuária especialmente aparelhada para a movimentação de determinados graneis sólidos. A moega tem um formato próprio para receber e destinar graneis sólidos às correias transportadoras, vagões ou caminhões. a) longo curso - a realizada entre portos brasileiros e estrangeiros. b) cabotagem - a realizada entre portos ou pontos do território brasileiro utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores.

**Navegação de apoio marítimo** – a realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuem nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos.

**Navegação de apoio portuário** – aquela realizada exclusivamente nos portos e terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias.

**Navegação de cabotagem** – aquela realizada entre os portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou estas e as vias navegáveis interiores.

**Navegação de interior** – realizada nas hidrovias interiores, rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas.

**Navegação de longo curso** – navegação realizada entre portos brasileiros e estrangeiros.

**Navegação em mar aberto** – realizada em águas marítimas consideradas desabrigadas, podendo ser: longo curso ou cabotagem.

**Nó** – medida de velocidade correspondente a uma milha por hora (1.852 metros/hora).

**Ogmo** – Órgão Gestor de Mão-de-Obra. Sua instituição em cada porto organizado é obrigatória, de acordo com a Lei 8.630. Responsável por administrar e regular a mão de-obra portuária, garantindo ao trabalhador acesso regular ao trabalho e remuneração estável, além disso, promove o treinamento multifuncional, a habilitação profissional e a seleção dos trabalhadores. As despesas com a sua manutenção são custeadas pelos operadores portuários, e os recursos arrecadados devem ser empregados, prioritariamente, na administração e na qualificação da mão-de-obra portuária avulsa.

**Operador portuário** – entidade que se credencia no porto para atender os navios e requisitar os Trabalhadores Portuários Avulsos (TPA). Pessoa jurídica pré-qualificada para a execução da operação portuária na área do Porto Organizado.

**Panamax** – nome que se dá ao navio graneleiro ou navio-tanque, cujas dimensões (275 metros de comprimento) permitem seu trânsito no canal do Panamá.

**Passageiro** – todo aquele que, não fazendo parte da tripulação nem sendo profissional não-tripulante prestando serviço profissional a bordo, é transportado pela embarcação.

**Pé** – unidade de medida linear anglo-saxônica equivalente a 12 polegadas ou a 30,48 centímetros.

**Pier** – plataforma enraizada em terra, ou em um quebra-mar, acostável em um ou em ambos os lados (interna ou externamente), para funcionar como cais. É um cais, não paralelo à linha de costa, mas a ela perpendicular, ou com ela formando um ângulo, oferecendo a vantagem de permitir atracação pelos dois lados.

**Polegada** – unidade de medida inglesa equivalente a 25.3995 milímetros ou, por aproximação, a 25,4 milímetros.

**Popa** – parte posterior do navio.

**Porteiner** – equipamento automático para movimentação de contêineres.

**Porto organizado** – porto construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação e da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária. As funções no porto organizado são exercidas, de forma integrada e harmônica, pela a Administração do Porto, denominada autoridade portuária, e as autoridades : aduaneira, marítima, sanitária, de saúde e de polícia marítima.



**Porto seco** – terminal alfandegário que tem a função de facilitar o despacho aduaneiro de importação e exportação longe do litoral.

**Praticagem** – é um serviço de auxílio ao navegante, disponível em áreas onde existem dificuldades ao livre e seguro trânsito de navios.

**Prático** – profissional especializado, com grande experiência e conhecimentos técnicos de navegação e de condução e manobra de navios, bem como das particularidades locais, correntes e variações de marés, ventos reinantes e limitações dos pontos de acostagem e os perigos submersos ou não. Assessora o comandante na condução segura do navio em áreas de navegação restrita ou sensíveis para o meio ambiente.

**Proa** – parte anterior do navio.

**Provisão de bordo** – alimentos (Sólidos e Líquidos) a bordo de uma embarcação para consumo dos tripulantes e passageiros.

**Provisão do navio** – custo previsto da estadia do navio no porto.

**Prumo** – dispositivo para determinar a profundidade da água onde está a embarcação e, às vezes, a natureza do fundo.

**Quilha** – peça disposta em todo o comprimento do casco no plano diametral, na parte mais baixa da embarcação; constitui a "espinha dorsal" do navio. Nas dosagens e nos encalhes, a quilha suporta os maiores esforços.

**Rebocador** – pequena embarcação utilizada para rebocar navios ou manobrá-los com segurança em áreas dos portos.

**Roll-on/roll-off** – tipo de navio com rampa na popa ou na proa, por onde os veículos entram e saem de bordo diretamente para o cais.

**Rota** – caminho seguido por uma embarcação.

**Sama** – sistema informatizado disponibilizado pela Antaq em sua página na internet, com o propósito de agilizar a comunicação entre as empresas brasileiras de navegação e a Antaq nas operações de afretamento de embarcações.

**Shiploder** – carregador de navios, equipamento portuário móvel em forma de torre, com um tubo ou um túnel que é projetado para um berço, destinado ao carregamento de carga a granel através de correias transportadoras, diretamente de um armazém ou silo aos porões do navio.

**Tábuas náuticas** - tábuas com auxílio das quais se calcula a posição do navio no mar, resolvendo determinadas fórmulas trigonométricas do triângulo da posição.

**Tarifa portuária** – pauta de preços pela qual a administração do porto cobre os serviços prestados aos usuários.

**Taxa de afretamento** – valor pago pelo afretador ao fretador pelo uso de uma embarcação afretada.

**Taxa de ocupação do cais** – relação entre o somatório dos produtos dos comprimentos das embarcações pelo tempo de atracação de cada embarcação e o produto do comprimento do cais pelo número de dias do mês da operação.

**Terminal** – ponto inicial ou final para embarque e/ou desembarque de cargas e passageiros.

**Terminal aquaviário** – ponto de acostagem de embarcações, como terminais pesqueiros, marinas e outros, não enquadrados nos conceitos portuários da Lei 8.630/93, estratégicos do ponto de vista epidemiológico e geográfico, localizado no território nacional, sujeito a controle sanitário.

**Terminal de uso privativo (TUP)** – é a instalação construída ou a ser implantada por instituições privadas ou públicas, não integrante do patrimônio do Porto Público, para a movimentação e armazenagem de mercadorias destinadas ao transporte aquaviário ou provenientes dele, sempre observando que somente

será admitida a implantação de terminal dentro da área do porto organizado quando o interessado possuir domínio útil do terreno.

**Terminal retroportuário** – terminal situado em zona contígua a de um porto organizado ou instalação portuária, compreendida no perímetro de cinco quilômetros dos limites da zona primária, demarcado pela autoridade aduaneira local, no qual são executados os serviços de operação sob controle aduaneiro, com carga de importação e exportação.

**TEU (*twenty foot equivalent unit*)** – tamanho padrão de contêiner intermodal de 20 pés.

**Transbordo** – transferência de mercadorias de um para outro meio de transporte ou veículo, no decorrer do percurso da operação de entrega.

**Transito aduaneiro** – regime aduaneiro especial que permite o transito de mercadorias, sob controle aduaneiro, de um ponto a outro do território aduaneiro, com suspensão de tributos.

**Transtêiner** – equipamento utilizado no parque de estocagem, tendo como chassi ou vagões, no caso do mesmo ser assentado em linhas férreas, bem como empilhar os contêineres até uma altura máxima de quatro unidades.

**Trapiche** – armazém de mercadorias junto ao cais.

**Tripulação de Segurança** – quantidade mínima de tripulantes necessária a operar, com segurança, a embarcação.

**Tripulante** – aquaviário ou amador que exerce funções, embarcado, na operação da embarcação.

**Vazante** – movimento descendente do nível do mar, que começa na preamar e culmina com a baixa-mar, durando em média um período de seis horas. 2. Refluxo. 3. Maré descendente.

**Viajante** – passageiro, clandestino, tripulante, profissional não-tripulante, em viagem, num meio de transporte.

**Zona primária** – é o ponto de passagem obrigatório por onde todas as mercadorias e veículos devem entrar no país deles. São pontos exclusivos de entrada e saída de veículos e mercadorias, com controle aduaneiro permanente e ostensivo.

**APÊNDICE II – RELAÇÃO DE EMBARCAÇÕES DISPONIBILIZADA PARA CABOTAGEM, POR EMPRESA**

Embarcação	Tipo	Ano	TPB	Situação	Empresa	Idade
1. Américo Vespúcio	Porta Contêiner	2013	52.039,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	3
2. Bartolomeu Dias	Porta Contêiner	2014	57.818,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	2
3. Fernão de Magalhães	Porta Contêiner	2013	52.072,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	3
4. Pedro Álvares Cabral	Porta Contêiner	2013	52.019,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	3
5. Sebastião Caboto	Porta Contêiner	2012	52.065,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	4
6. Vicente Pinzon	Porta Contêiner	2014	57.881,00	Própria	Aliança Navegação e Logística Ltda.	2
7. Aliança Manaus (Reb)	Porta Contêiner	2004	33.891,00	Afretada	Aliança Navegação e Logística Ltda.	12
8. Aliança Santos (Reb)	Porta Contêiner	2003	33.891,00	Afretada	Aliança Navegação e Logística Ltda.	13
9. Candido Rondon (Reb)	Porta Contêiner	2007	37.212,00	Afretada	Aliança Navegação e Logística Ltda.	9
10. Aliança Energia (Reb)	Carga Geral	2012	19.324,00	Afretada	Aliança Navegação e Logística Ltda.	4
11. Juriti	Graneleiro	2011	75.012,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	5
12. Camocim	Graneleiro	1996	42.488,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	20
13. Norsul Crateús	Graneleiro	1997	42.631,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	19
14. Pio Grande	Multipropósito	2012	30215,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	4
15. Vitória Bay	Multipropósito	2003	19.465,00	Fretado	Cia. de Navegação Norsul	13
16. Sepetiba Bay	Multipropósito	2012	16.134,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	4
17. Babitonga Bay	Multipropósito	1999	15.134,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	17
18. Guanabara Bay	Multipropósito	1999	16134,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	17
19. Guanaco	Tanque Químico	2003	21.081,00	Afretado	Cia. de Navegação Norsul	13
20. Norsul 10	Barcaça	2004	10.343,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
21. Norsul 11	Barcaça	2006	10.364,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	10
22. Norsul 12	Barcaça	2006	10.364,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	10
23. Norsul 14	Barcaça	2010	7.968,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	6
24. Norsul 2	Barcaça	2001	6.551,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	15

Embarcação	Tipo	Ano	TPB	Situação	Empresa	Idade
25. Norsul 3	Barcaça	2001	6.573,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	15
26. Norsul 4	Barcaça	2001	6.501,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	15
27. Norsul 5	Barcaça	2003	6.563,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	13
28. Norsul 6	Barcaça	2004	7.605,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
29. Norsul 7	Barcaça	2004	7.632,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
30. Norsul 8	Barcaça	2004	7.608,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
31. Norsul 9	Barcaça	2004	10.364,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
32. Norsul Abrolhos	Rebocador/Empurrador	2003	539,80	Própria	Cia. de Navegação Norsul	13
33. Norsul Belmonte	Rebocador/Empurrador	2004	539,84	Própria	Cia. de Navegação Norsul	12
34. Norsul Caravelas	Rebocador/Empurrador	2001	548,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	15
35. Norsul Vega	Rebocador/Empurrador	2005	535,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	11
36. Norsul Vitória	Rebocador/Empurrador	2006	535,00	Própria	Cia. de Navegação Norsul	10
37. Norsul Rio (Reb)	Rebocador/Empurrador	2010	531,00	Afretada	Cia. de Navegação Norsul	6
38. Forte de Copacabana	Gases Liquefeitos	2001	8.834,00	Própria	Empresa De Navegação Elcano S.A.	15
39. Forte de São Felipe	Graneleiro	2012	83.000,00	Própria	Empresa De Navegação Elcano S.A.	4
40. Forte de São José (Reb)	Graneleiro	2013	78.384,00	Própria	Empresa De Navegação Elcano S.A.	3
41. Forte de Sao Luiz	Químico	2000	7.866,00	Própria	Empresa De Navegação Elcano S.A.	16
42. Forte de Sao Marcos	Gases Liquefeitos	2000	8.934,50	Própria	Empresa De Navegação Elcano S.A.	16
43. Flumar Brasil	Químico	2010	51.188,00	Própria	Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda.	6
44. Flumar Maceio (Reb)	Químico	2006	16.000,00	Afretada	Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda.	10
45. Bow Oceanic (Reb)	Químico	1996	13.000,00	Afretada	Flumar Transportes de Químicos e Gases Ltda.	20
46. Log In Jatobá	Porta Contêiner	2009	38.715,30	Própria	Log-In Logística Intermodal S/A	7
47. Log-In Jacaranda	Porta Contêiner	2011	38.674,60	Própria	Log-In Logística Intermodal S/A	5
48. Log-In Tambaqui	Graneleiro	2012	82.834,00	Própria	Log-In Logística Intermodal S/A	4

Embarcação	Tipo	Ano	TPB	Situação	Empresa	Idade
49. Log-In Tucunará	Graneleiro	2015	80.100,00	Própria	Log-In Logística Intermodal S/A	1
50. Log-In Amazonia (Reb)	Porta Contêiner	2007	23.896,00	Afretada	Log-In Logística Intermodal S/A	9
51. Log-In Pantanal (Reb)	Porta Contêiner	2007	23.821,00	Afretada	Log-In Logística Intermodal S/A	9
52. Rr Europa (Reb)	Porta Contêiner	2002	33.900,00	Afretada	Log-In Logística Intermodal S/A	14
53. Mercosul Manaus (Reb)	Porta Contêiner	2008	35.220,00	Afretada	Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	8
54. Mercosul Santos	Porta Contêiner	2008	35.221,00	Própria	Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	8
55. Mercosul Suape	Porta Contêiner	2008	35.221,00	Própria	Mercosul Line Navegação e Logística Ltda.	8
56. TS 2	Balsa	2001	1.046,80	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	15
57. TS 3	Carga Geral	2002	1.416,30	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	14
58. TS 4	Carga Geral	2009	4.195,06	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	7
59. TS 5	Carga Geral	2010	2.111,26	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	6
60. TS 6	Carga Geral	2012	2.101,80	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	4
61. TS 7	Carga Geral	2012	5.274,70	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	4
62. TS 8	Balsa	2013	2.154,60	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	3
63. TS 9	Carga Geral	2014	6.160,90	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	2
64. TS 10	Balsa	2014	6.164,90	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	2
65. TS Abusado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	1997	122,60	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	19
66. TS Alucinante	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2014	314,90	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	2
67. TS Arrojado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2005	181,06	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	11
68. TS Assanhado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	1999	144,90	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	17
69. TS Atirado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2000	59,80	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	16
70. TS Atrevido	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	1995	93,35	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	21
71. TS Bárbaro	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2013	305,49	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	3
72. TS Desejado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2014	300,30	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	2

Embarcação	Tipo	Ano	TPB	Situação	Empresa	Idade
73. TS Exagerado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2011	300,40	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	5
74. TS Exibido	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2010	302,94	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	6
75. TS Fabuloso	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2010	297,93	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	6
76. TS Fiel	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2005	305,20	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	11
77. TS Fissurado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2008	304,00	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	8
78. TS Incrível	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2013	300,10	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	3
79. TS Invocado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2012	299,80	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	4
80. TS Luxento	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2012	305,49	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	4
81. TS Marrento	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2009	296,28	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	7
82. TS Metido	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2015	300,30	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	1
83. TS Ouriçado	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2003	159,45	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	13
84. TS Peregrino	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2002	226,00	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	14
85. TS Poderoso	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2006	308,00	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	10
86. TS Soberano	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2010	436,25	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	6
87. TS Valente	Rebocador/Empurrador [ Lh ]	2004	305,20	Própria	Tranship Transportes Marítimos Ltda.	12
<b>Idade média:</b>						<b>9,2</b>

Fonte: Antaq (2016)



## APÊNDICE III

### Telas do Software Macbeth com as Matrizes Semânticas (Funções de Valor não Ancoradas)

PVE 1.1 - Acessos terrestres aos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	forte	mt. forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	mod-fort	forte	fort-mfort	70	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	40	forte
N2				nula	frac	20	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.2 - Acessos marítimos e fluviais aos portos (canais)

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mod-fort	mod-fort	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	frac-mod	moderada	forte	67	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	44	forte
N2				nula	frac	22	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.3 - Áreas de armazenagem nos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	moderada	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	frac	moderada	forte	75	mt. forte
N3			nula	frac	moderada	50	forte
N2				nula	frac	25	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.1 - Apoio portuário

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	moderada	mod-fort	forte	100	extrema
N4		nula	frac	moderada	mod-fort	71	mt. forte
N3			nula	frac	frac-mod	43	forte
N2				nula	mfrac-frac	14	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.2 - Janelas de atracação

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	frac-mod	mod-fort	forte	100	extrema
N4		nula	frac	moderada	mod-fort	66	mt. forte
N3			nula	mfrac-frac	frac	33	forte
N2				nula	mt. frac	16	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.3 - Produtividade operacional dos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mod-fort	forte	mt. forte	mfort-extr	100	extrema
N4		nula	moderada	forte	fort-mfort	70	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	40	forte
N2				nula	frac	20	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 3.1 - Tarifas portuárias

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	100	extrema
N4		nula	fraca	moderada	moderada	66	mt. forte
N3			nula	mt. fraca	fraca	33	forte
N2				nula	mt. fraca	16	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 3.2 - Custo do serviço de praticagem

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	moderada	mod-fort	forte	70	mt. forte
N3			nula	frac-mod	frac-mod	40	forte
N2				nula	fraca	20	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 3.3 - Custo da mão de obra (capatazia e estiva)

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	100	extrema
N4		nula	fraca	frac-mod	moderada	71	mt. forte
N3			nula	fraca	frac-mod	43	forte
N2				nula	mt. fraca	14	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 4.1 - Carga tributária

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	100	extrema
N4		nula	moderada	forte	mt. forte	73	mt. forte
N3			nula	moderada	mod-fort	45	forte
N2				nula	frac	18	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 4.2 - Normas para dispensa do prático

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	frac-mod	moderada	mod-fort	100	extrema
N4		nula	mt. frac	frac	frac-mod	60	mt. forte
N3			nula	mt. frac	mfrac-frac	40	forte
N2				nula	mt. frac	20	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 4.3 - Nível de burocracia nos portos (navios e cargas)

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac-mod	moderada	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	frac-mod	moderada	fort-extr	71	mt. forte
N3			nula	frac	frac-mod	43	forte
N2				nula	mfrac-frac	14	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 5.1 - Preço do bunker para a cabotagem

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	fort-mfort	100	extrema
N4		nula	frac	frac-mod	mod-fort	67	mt. forte
N3			nula	frac	frac-mod	44	forte
N2				nula	frac	22	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 5.2 - Desequilíbrio nos fluxos de cargas

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	frac-mod	moderada	forte	67	mt. forte
N3			nula	frac-mod	mod-fort	44	forte
N2				nula	frac	22	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 5.3 - Oferta de navios pela indústria nacional

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	forte	fort-mfort	mt. forte	extrema	100	extrema
N4		nula	forte	forte	fort-mfort	69	mt. forte
N3			nula	mod-fort	mod-fort	38	forte
N2				nula	frac	15	moderada
N1					nula	0	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 6.1 - Política de afretamento de embarcações

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mt. fraca	fraca	frac-mod	forte	100	extrema
N4		nula	mt. fraca	fraca	moderada	75	mt. forte
N3			nula	mt. fraca	fraca	50	forte
N2				nula	mt. fraca	25	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 6.2 - Política de formação de mão de obra especializada

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	100	extrema
N4		nula	fraca	moderada	moderada	71	mt. forte
N3			nula	fraca	fraca	43	forte
N2				nula	mt. fraca	14	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 6.3 - Política de financiamento para o setor de cabotagem

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	forte	mt. forte	mfort-extr	100	extrema
N4		nula	moderada	fort-mfort	forte	73	mt. forte
N3			nula	moderada	mod-fort	45	forte
N2				nula	fraca	18	moderada
N1					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

## APÊNDICE IV

### Telas do Software Macbeth com as Matrizes Semânticas (Funções de Valor Acoradas)

PVE 1.1 - Acessos terrestres aos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	forte	mt. forte	mfort-extr	160	extrema
N4		nula	mod-forc	forte	fort-mfort	100	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	40	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-40	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.2 - Acessos marítimos e fluviais aos portos (canais)

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mod-forc	mod-forc	forte	mt. forte	175	extrema
N4		nula	frac-mod	moderada	forte	100	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	50	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-50	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.3 - Áreas de armazenagem nos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	moderada	forte	mt. forte	150	extrema
N4		nula	frac	moderada	forte	100	mt. forte
N3			nula	frac	moderada	50	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-50	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.1 - Apoio portuário

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	moderada	mod-fort	forte	150	extrema
N4		nula	frac	moderada	mod-fort	100	mt. forte
N3			nula	frac	frac-mod	50	forte
N2				nula	mfrac-frac	0	moderada
N1					nula	-25	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.2 - Janelas de atracação

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	frac	frac-mod	mod-fort	forte	167	extrema
N4		nula	frac	moderada	mod-fort	100	mt. forte
N3			nula	mfrac-frac	frac	33	forte
N2				nula	mt. frac	0	moderada
N1					nula	-33	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.3 - Produtividade operacional dos portos

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mod-fort	forte	mt. forte	mfort-extr	160	extrema
N4		nula	moderada	forte	fort-mfort	100	mt. forte
N3			nula	frac-mod	moderada	40	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-40	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes



**PVE 3.1 - Tarifas portuárias**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	167	extrema
N4		nula	fraca	moderada	moderada	100	mt. forte
N3			nula	mt. fraca	fraca	33	forte
N2				nula	mt. fraca	0	moderada
N1					nula	-33	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

**PVE 3.2 - Custo do serviço de praticagem**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	mt. forte	160	extrema
N4		nula	moderada	mod-fort	forte	100	mt. forte
N3			nula	frac-mod	frac-mod	40	forte
N2				nula	fraca	0	moderada
N1					nula	-40	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

**PVE 3.3 - Custo da mão de obra (capatazia e estiva)**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	mod-fort	forte	150	extrema
N4		nula	fraca	frac-mod	moderada	100	mt. forte
N3			nula	fraca	frac-mod	50	forte
N2				nula	mt. fraca	0	moderada
N1					nula	-25	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**



PVE 5.1 - Preço do bunker para a cabotagem

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	fort-mfort	175	extrema
N4		nula	frac	frac-mod	mod-fort	100	mt. forte
N3			nula	frac	frac-mod	50	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-50	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 5.2 - Desequilíbrio nos fluxos de cargas

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	mod-fort	forte	mt. forte	175	extrema
N4		nula	frac-mod	moderada	forte	100	mt. forte
N3			nula	frac-mod	mod-fort	50	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-50	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

PVE 5.3 - Oferta de navios pela indústria nacional

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	forte	fort-mfort	mt. forte	extrema	157	extrema
N4		nula	forte	forte	fort-mfort	100	mt. forte
N3			nula	mod-fort	mod-fort	43	forte
N2				nula	frac	0	moderada
N1					nula	-28	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

**PVE 6.1 - Política de afretamento de embarcações**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	mt. fraca	fraca	frac-mod	forte	150	extrema
N4		nula	mt. fraca	fraca	moderada	100	mt. forte
N3			nula	mt. fraca	fraca	50	forte
N2				nula	mt. fraca	0	moderada
N1					nula	-50	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

**PVE 6.2 - Política de formação de mão de obra especializada**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	150	extrema
N4		nula	fraca	moderada	moderada	100	mt. forte
N3			nula	fraca	fraca	50	forte
N2				nula	mt. fraca	0	moderada
N1					nula	-25	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

**PVE 6.3 - Política de financiamento para o setor de cabotagem**

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala atual	
N5	nula	moderada	forte	mt. forte	mfort-extr	150	extrema
N4		nula	moderada	fort-mfort	forte	100	mt. forte
N3			nula	moderada	mod-fort	50	forte
N2				nula	fraca	0	moderada
N1					nula	-33	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

## APÊNDICE V

### Questionário utilizado na pesquisa

# Avaliação das condições de operação do transporte de carga por cabotagem no Brasil

**Objetivo:** avaliar as facilidades e dificuldades, em termos operacionais, estruturais e legais, com que se deparam os armadores para o oferecimento, com qualidade, do serviço de transporte de carga por cabotagem.

Agradecemos a sua disposição em participar deste levantamento e ressaltamos que a sua colaboração será fundamental para o estudo científico da cabotagem brasileira, com vistas à sua impulsionalização.

Considerando a sua vivência e a sua experiência profissional no ramo de transporte de carga por cabotagem, bem como considerando a experiência da sua empresa como operadora desse tipo de serviço, assinale, para cada quesito, uma das cinco alternativas apresentadas. Se preferir, acrescente algum comentário para reforçar a sua resposta.

Obs: tempo estimado para para conclusão desse levantamento: 10 minutos.

As informações resultantes deste levantamento são sigilosas e destinar-se-ão única e exclusivamente ao estudo científico da cabotagem brasileira.

### Grupo 1 - Identificação do Respondente (preenchimento opcional)

#### [1] Nome :

Por favor, coloque sua resposta aqui:

Se preferir, indique o seu nome. Caso contrário, deixe este campo em branco e o seu anonimato será preservado.

#### [2] Empresa :

Por favor, coloque sua resposta aqui:

Se preferir, indique o nome da sua empresa. Caso contrário, deixe este campo em branco.

**[]3) Cargo/Função :**

Por favor, coloque sua resposta aqui:

Se preferir, indique o seu cargo ou função na empresa. Caso contrário, deixe este campo em branco.

**[]4) Localização da sua empresa :**

Por favor, coloque sua resposta aqui:

Se preferir, indique no mapa abaixo a localização aproximada da sua empresa. Caso contrário, passe para os quesitos avaliativos.

**[]5) Antes de passarmos para os quesitos avaliativos, solicitamos que indique quais são os Portos Públicos e os Terminais de Uso Privado (TUP) operados por sua empresa. \***

Comentar apenas quando você selecionar uma resposta.

Por favor, escolha as opções que se aplicam e faça um comentário:

Portos públicos:

Terminais de Uso Privado (TUP)

Comentário adicional (opcional)

**Grupo 2 - Avaliação das condições de operação da cabotagem brasileira.**

**[]1) Em termos gerais, os acessos terrestres aos portos públicos e aos terminais de uso privado (TUP) operados pela sua empresa podem ser considerados : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

Excelentes

Bons

Regulares

Ruins

Péssimos

Comentário (opcional):

**[ ]2) Em termos globais, os canais de acesso aos portos públicos e aos TUP operados pela sua empresa podem ser considerados : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Excelentes
- Bons
- Regulares
- Ruins
- Péssimos

Comentário (opcional):

**[ ]3) As áreas de armazenagem disponibilizadas para a cabotagem nos portos públicos operados pela sua empresa ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente e com folga à demanda do setor
- Atende à demanda do setor
- Atende parcialmente à demanda do setor
- Atende precariamente à demanda do setor
- Não atende à demanda do setor

Comentário (opcional):

**[ ]4) As áreas de armazenagem disponibilizadas para a cabotagem nos TUP operados pela sua empresa ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente e com folga à demanda do setor
- Atende à demanda do setor
- Atende parcialmente à demanda do setor
- Atende precariamente à demanda do setor
- Não atende à demanda do setor

Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

**[ ]5) A produtividade operacional dos portos públicos operados pela sua empresa, em sua totalidade, pode ser considerada : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Péssima

Comentário (opcional):

[ ]

**6) A produtividade operacional dos TUP operados pela sua empresa, em sua totalidade, pode ser considerada :**

\*

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Péssima

Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

[ ]

**7) Com relação à prioridade de atracação para os navios da cabotagem nos portos públicos operados pela sua empresa, por meio de janela de atracação dedicada, pode-se afirmar que :**

\*

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Todos os portos públicos oferecem
- A maioria dos portos públicos oferecem
- Cerca de metade dos portos públicos oferecem
- Apenas uma minoria de portos públicos oferecem
- Todos os portos públicos não oferecem

Comentário (opcional):



**[]8) Com relação à prioridade de atracação para os navios da cabotagem nos TUP operados pela sua empresa, por meio de janela de atracação dedicada, pode-se afirmar que : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Todos os TUP oferecem
- A maioria dos TUP oferecem
- Cerca de metade dos TUP oferecem
- Uma minoria de TUP oferecem
- Todos os TUP não oferecem
- Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

**[]9) A qualidade dos serviços de apoio portuário (rebocadores, lanchas, amarração, etc.) nos portos públicos operados pela sua empresa pode ser considerada : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Péssima
- Comentário (opcional):

**[]10) A qualidade dos serviços de apoio portuário (rebocadores, lanchas, amarração, etc.) nos TUP operados pela sua empresa ode ser considerada : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Péssima
- Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

**[]11) O custo do serviço de praticagem é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente alto
- Medianamente alto
- Muito alto
- Extremamente alto

Comentário (opcional):

**[]12) As tarifas portuárias dos portos públicos operados pela sua empresa são : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitáveis
- Levemente altas
- Medianamente altas
- Muito altas
- Extremamente altas

Comentário (opcional):

**[]13) As tarifas portuárias dos TUP operados pela sua empresa são : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitáveis
- Levemente altas
- Medianamente altas
- Muito altas
- Extremamente altas

Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

**[]14) O custo da mão de obra nos portos públicos operados pela sua empresa (capatazia e estiva) é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente alto
- Medianamente alto
- Muito alto
- Extremamente alto
- Comentário (opcional):

**[]15) O custo da mão de obra nos TUP operados pela sua empresa (capatazia e estiva) é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente alto
- Medianamente alto
- Muito alto
- Extremamente alto
- Comentário (opcional):

**Obs.:** Caso sua empresa não opere em nenhum TUP, favor colocar "**NÃO SE APLICA**" no campo Comentário.

**[]16) A carga tributária incidente sobre o transporte de carga por cabotagem é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente alta
- Medianamente alta
- Muito alta
- Extremamente alta
- Comentário (opcional):

**[17) As exigências legais para que o Comandante de um navio possa dispensar o uso do práctico em um determinado porto são : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Facilmente cumpríveis
- Um pouco difícil de serem cumpridas
- Medianamente difícil de serem cumpridas
- Muito difícil de serem cumpridas
- Extremamente difícil de serem cumpridas

Comentário (opcional):

**[18) O nível de burocracia reinante nos terminais portuários, em termos das exigências para com os navios da cabotagem, é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente excessivo
- Medianamente excessivo
- Muito excessivo
- Extremamente excessivo

Comentário (opcional):

**Obs.:** favor discriminar no campo **Comentário** quais são as "burocracias" consideradas impactantes pela sua empresa e que afetam o bom desempenho da cabotagem.

**[19) O nível de burocracia reinante nos terminais portuários, em termos das exigências para com as cargas da cabotagem, é : \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Aceitável
- Levemente excessivo
- Medianamente excessivo
- Muito excessivo
- Extremamente excessivo

Comentário (opcional):

**Obs.:** favor discriminar no campo **Comentário** quais são as "burocracias" consideradas impactantes pela sua empresa e que afetam o bom desempenho da cabotagem.

**[]20) O desequilíbrio dos fluxos de carga nos eixos sul-norte e norte-sul ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Não compromete o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete muito o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Comentário (opcional):

**[]21) A oferta de navios pela indústria nacional para a cabotagem ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente e com folga à demanda do setor
- Atende à demanda do setor
- Atende parcialmente à demanda do setor
- Atende precariamente à demanda do setor
- Não atende à demanda do setor
- Comentário (opcional):

**[]22) A política de preço do bunker para a cabotagem ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Não compromete o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete pouco o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete medianamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete muito o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Compromete extremamente o bom desempenho da cabotagem brasileira
- Comentário (opcional):

**[]23) A política de afretamento de embarcações para a cabotagem ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente às necessidades do setor
- Atende às necessidades do setor
- Atende parcialmente às necessidades do setor
- Atende precariamente às necessidades do setor
- Não atende às necessidades do setor

Comentário (opcional):

**[]24) A política de formação de mão de obra especializada para a cabotagem brasileira ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente e com folga à demanda do setor
- Atende à demanda do setor
- Atende parcialmente à demanda do setor
- Atende precariamente à demanda do setor
- Não atende à demanda do setor

Comentário (opcional):

**[]25) A política de financiamento voltada para a cabotagem brasileira ... \***

Por favor, escolha as opções que se aplicam:

- Atende plenamente e com folga à demanda do setor
- Atende à demanda do setor
- Atende parcialmente à demanda do setor
- Atende precariamente à demanda do setor
- Não atende à demanda do setor

Comentário (opcional):

**[ ]Se preferir, utilize o campo abaixo para informações adicionais sobre pontos não abordados neste levantamento.**

Por favor, coloque sua resposta aqui:

**Agradecemos a sua valorosa contribuição, ao tempo em que reafirmamos a confidencialidade das suas respostas, as quais, em hipótese alguma, serão reveladas.**

## APÊNDICE VI

(Telas do software Hiview3 com as pontuações não ponderadas)

Cabotagem com MCDA Node Data

Cabotagem com MCDA Data Breakdown

Cabotagem com MCDA	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
1 - Infraestrutura	25	29	34	79	50	79	62	65	25,0
2 - Procedimentos	20	96	100	61	31	85	39	76	20,0
3 - Custos	16	46	-8	28	0	0	-10	-24	16,0
4 - Regulação	13	-15	-15	55	-5	-25	-15	-25	13,0
5 - Impactantes	14	61	53	33	8	18	-10	53	14,0
6 - Políticas	12	90	50	70	40	55	35	65	12,0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>43</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>100,0</b>

1 - Infraestrutura Node Data

1 - Infraestrutura Data Breakdown

1 - Infraestrutura	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
1.1 Ac. Terrestre*	35	40	-40	40	0	40	40	0	8,8
1.2 Canais de Acesso*	35	0	50	100	100	100	50	100	8,8
1.3 Ár. Armazenagem*	30	50	100	100	50	100	100	100	7,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>79</b>	<b>50</b>	<b>79</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>25,0</b>

2 - Procedimentos Node Data

2 - Procedimentos Data Breakdown

2 - Procedimentos	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
2.1 Ap. Portuário*	30	100	100	50	50	50	-25	100	6,0
2.2 Jan. Atracação*	30	167	100	100	0	100	100	100	6,0
2.3 Pr. Operacional*	40	40	100	40	40	100	40	40	8,0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>76</b>	<b>20,0</b>



3 - Custos Node Data

3 - Custos Data Breakdown

3 - Custos	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
3.1 Tar. Portuárias*	25	0	-33	33	0	0	0	0	4,0
3.2 Serv. Praticagem*	35	-40	0	0	0	0	0	-40	5,6
3.3 Mão de Obra*	40	150	0	50	0	0	-25	-25	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>-8</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>	<b>-24</b>	<b>16,0</b>

4 - Regulação Node Data

4 - Regulação Data Breakdown

4 - Regulação	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
4.1 Carga Tributária*	30	0	0	0	-33	-33	0	-33	3,9
4.2 Disp. do Prático*	30	-50	-50	50	-50	-50	-50	-50	3,9
4.3 Burocracia*	40	0	0	100	50	0	0	0	5,2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>55</b>	<b>-5</b>	<b>-25</b>	<b>-15</b>	<b>-25</b>	<b>13,0</b>

5 - Impactantes Node Data

5 - Impactantes Data Breakdown

5 - Impactantes	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
5.1 Preço do Bunker*	30	0	0	0	0	0	0	0	4,2
5.2 Fluxos de Cargas*	35	175	50	50	50	50	0	50	4,9
5.3 Oferta de Navios*	35	0	100	43	-28	0	-28	100	4,9
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>-10</b>	<b>53</b>	<b>14,0</b>

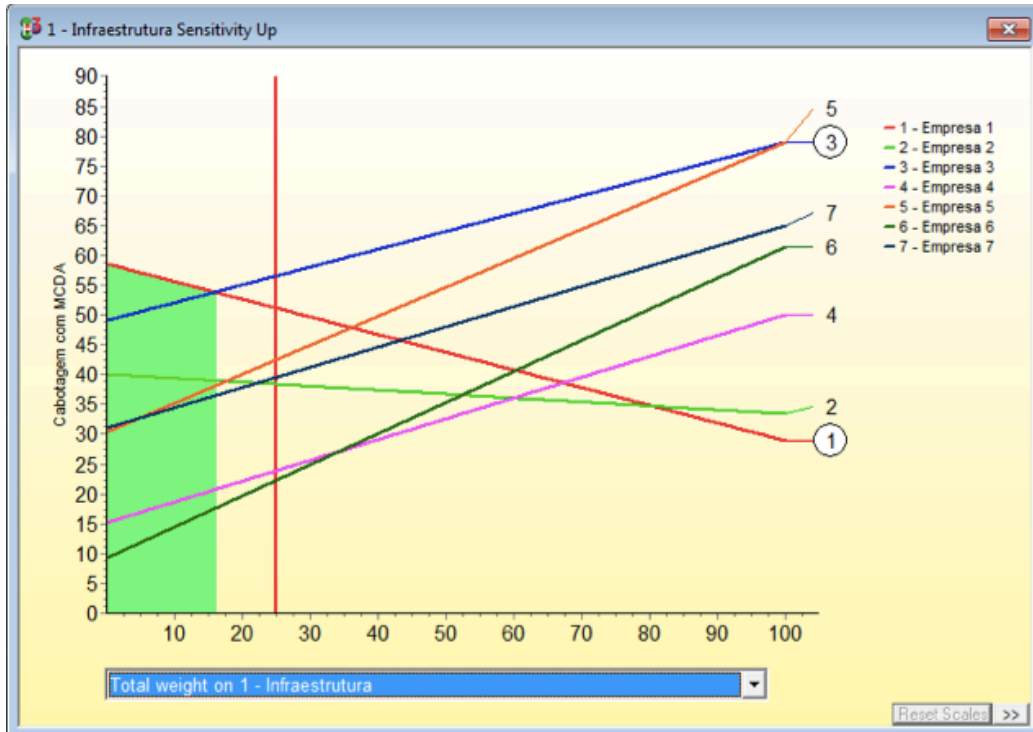
6 - Políticas Node Data

6 - Políticas Data Breakdown

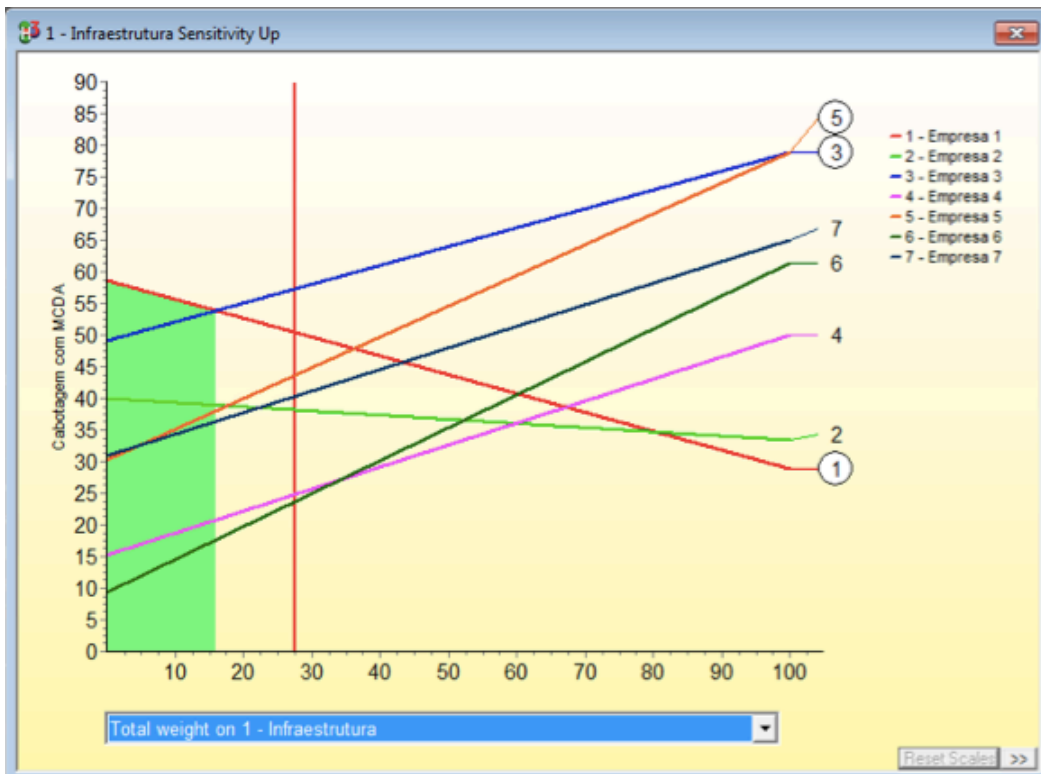
6 - Políticas	Weight	Empresa 2		Empresa 4		Empresa 6		Cumulative Weight	
		Empresa 1	Empresa 3	Empresa 5	Empresa 7				
6.1 Afretamento*	40	150	50	100	100	100	50	50	4,8
6.2 For. Mão de Obra*	30	0	50	50	0	50	50	50	3,6
6.3 Financiamento*	30	100	50	50	0	0	0	100	3,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	<b>12,0</b>

## APÊNDICE VII

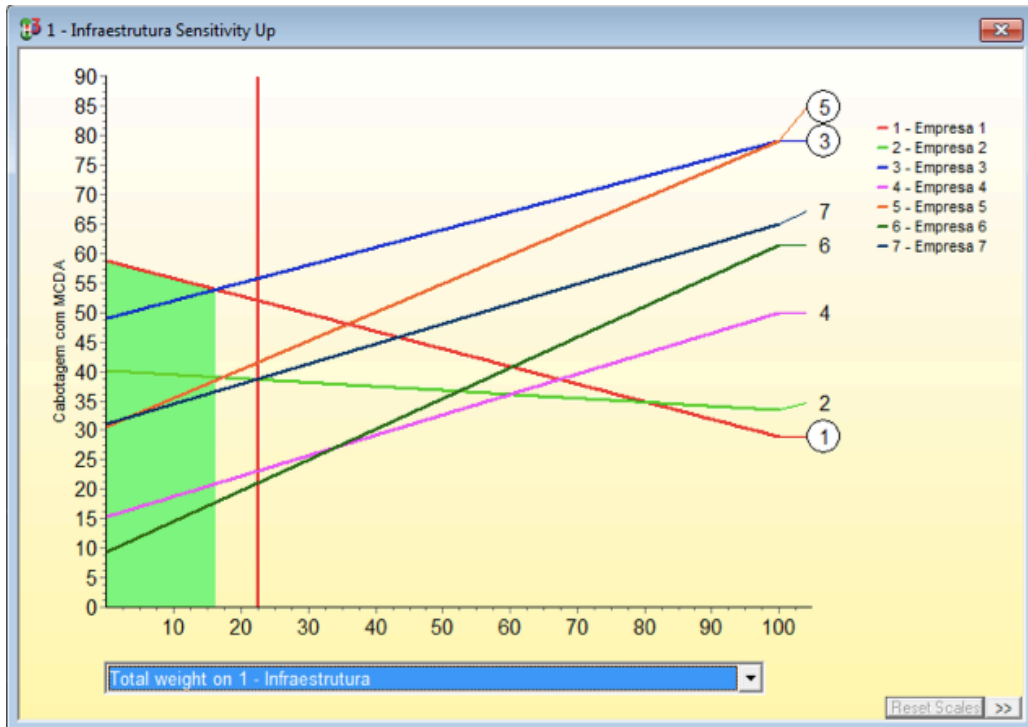
### Telas do Hiview3 relativas às Análise de Sensibilidade dos PVF PVF 1 com peso original (25%)



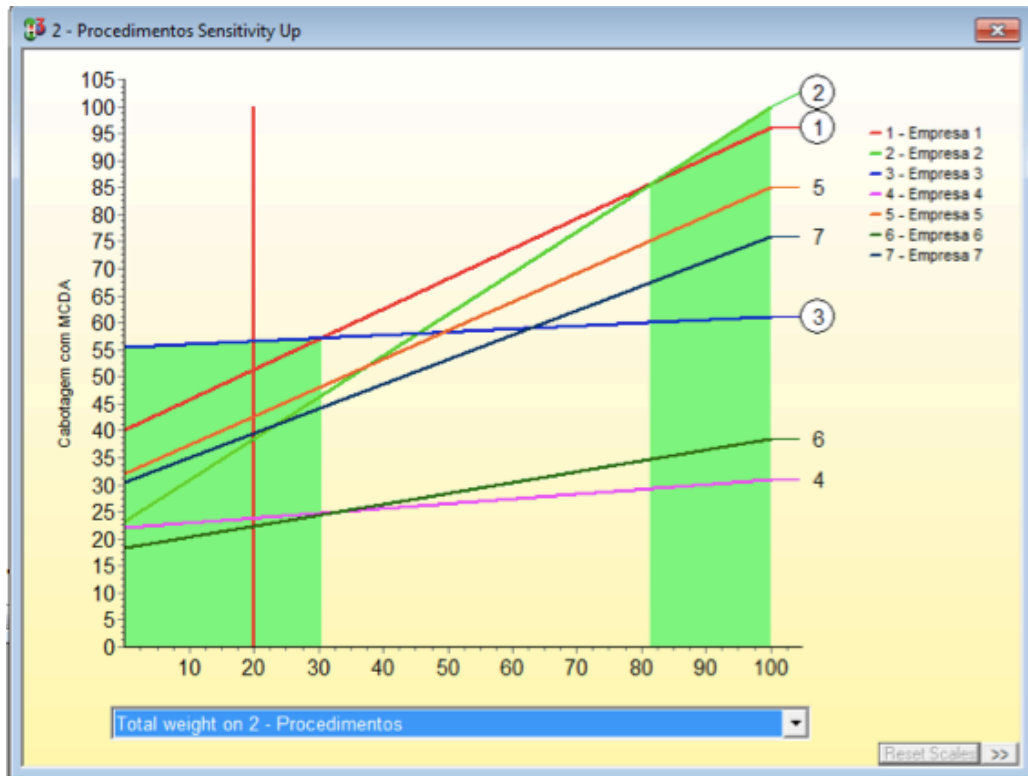
### PVF 1 com incremento de 10% no peso original (27,5%)



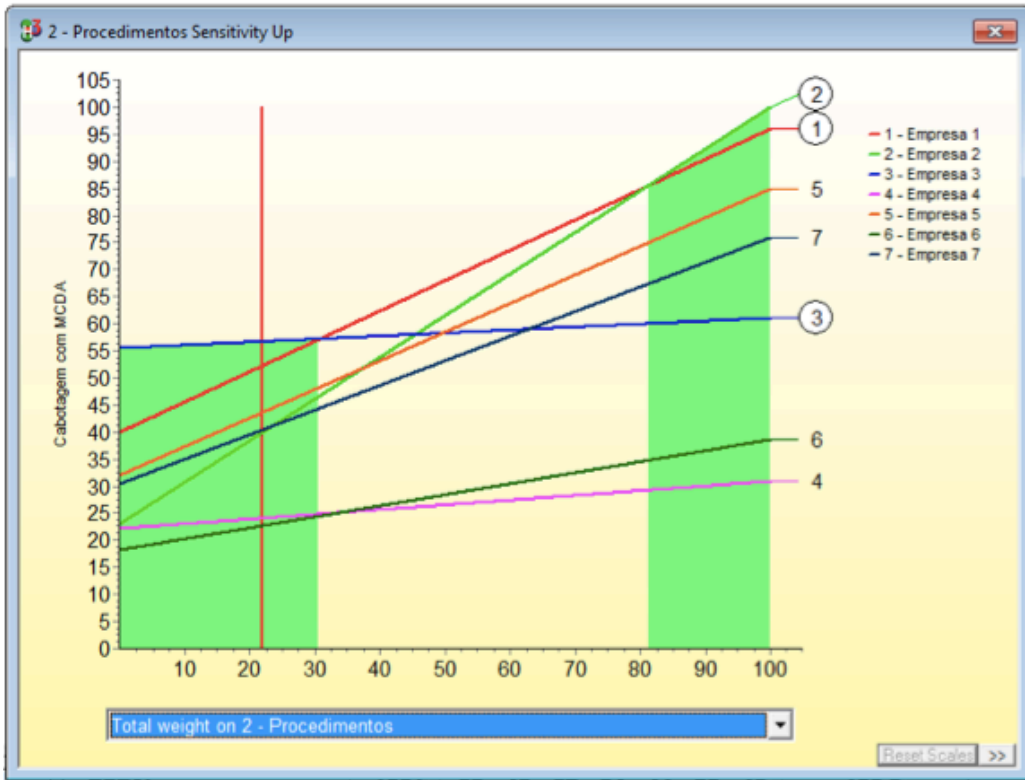
### PVF 1 com peso original diminuído de 10% (22,5%)



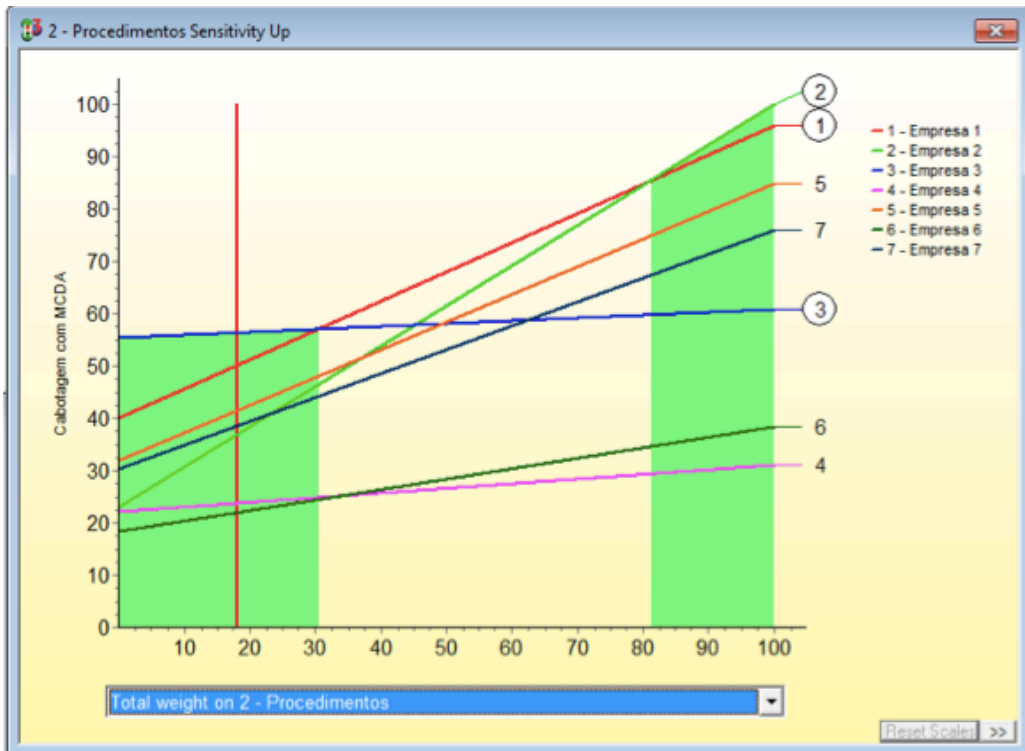
### PVF 2 com peso original (20%)



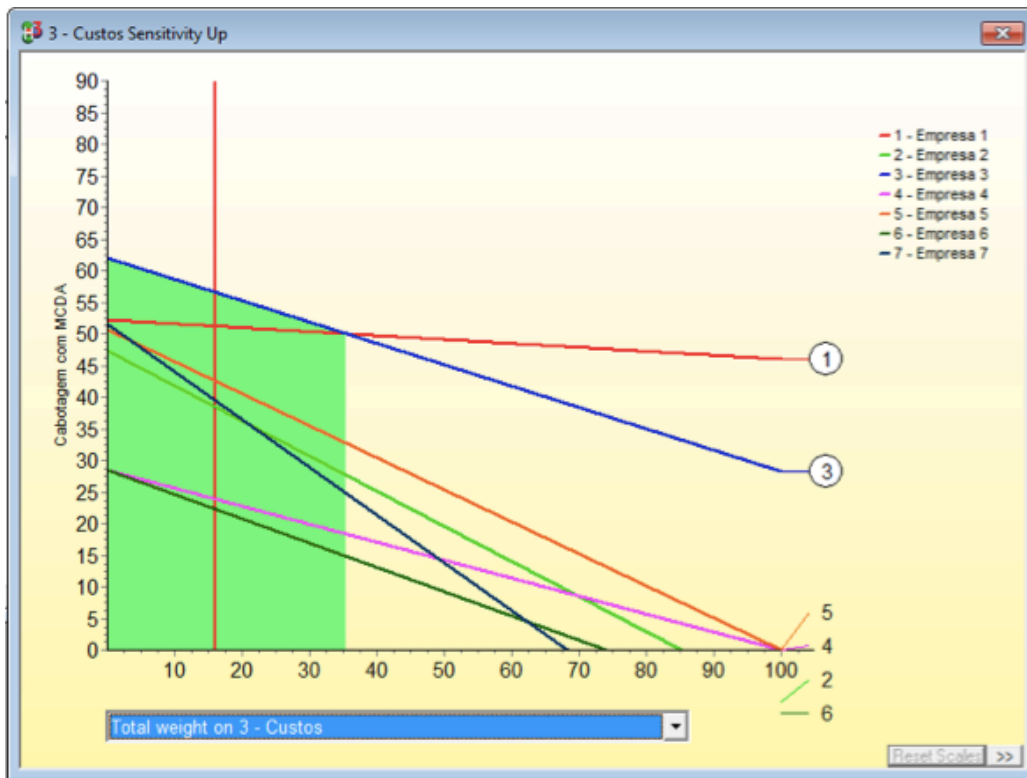
**PVF 2 com incremento de 10% no peso original (22%)**



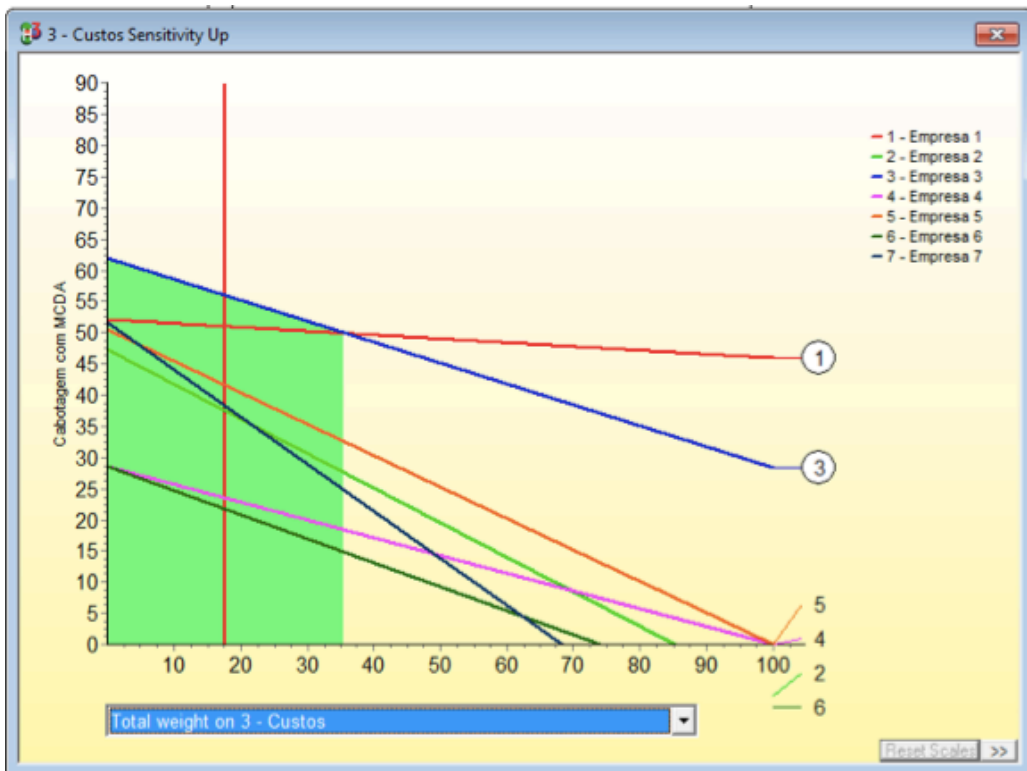
**PVF 2 com peso original diminuído de 10% (18%)**



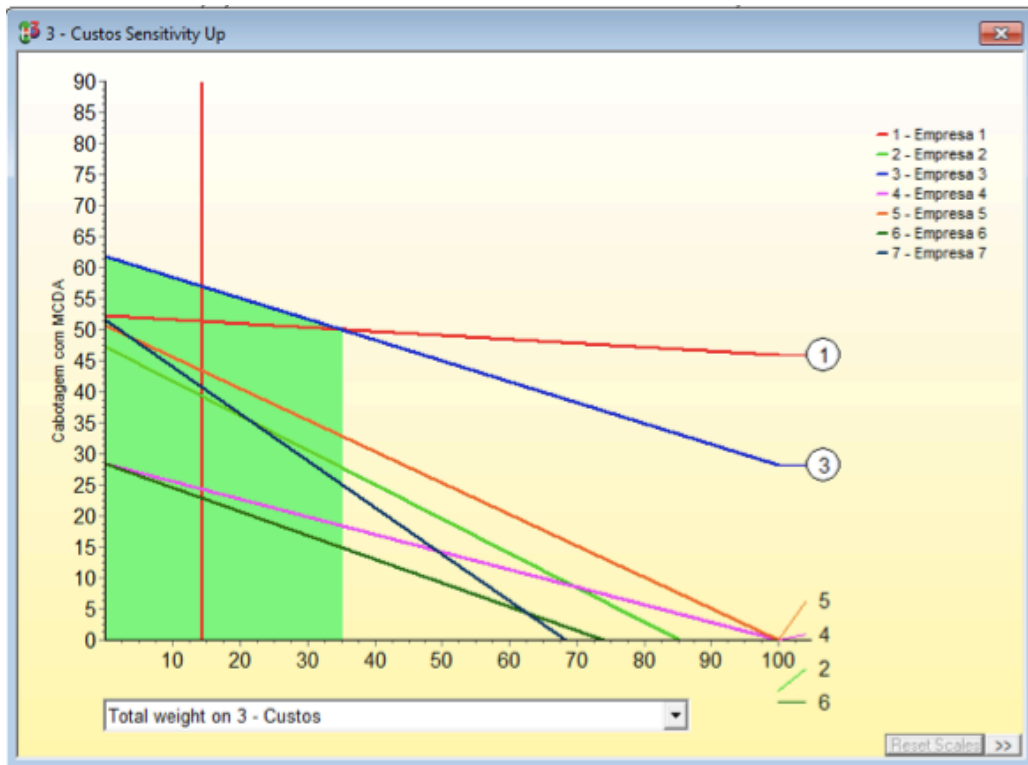
### PVF 3 com peso original (16%)



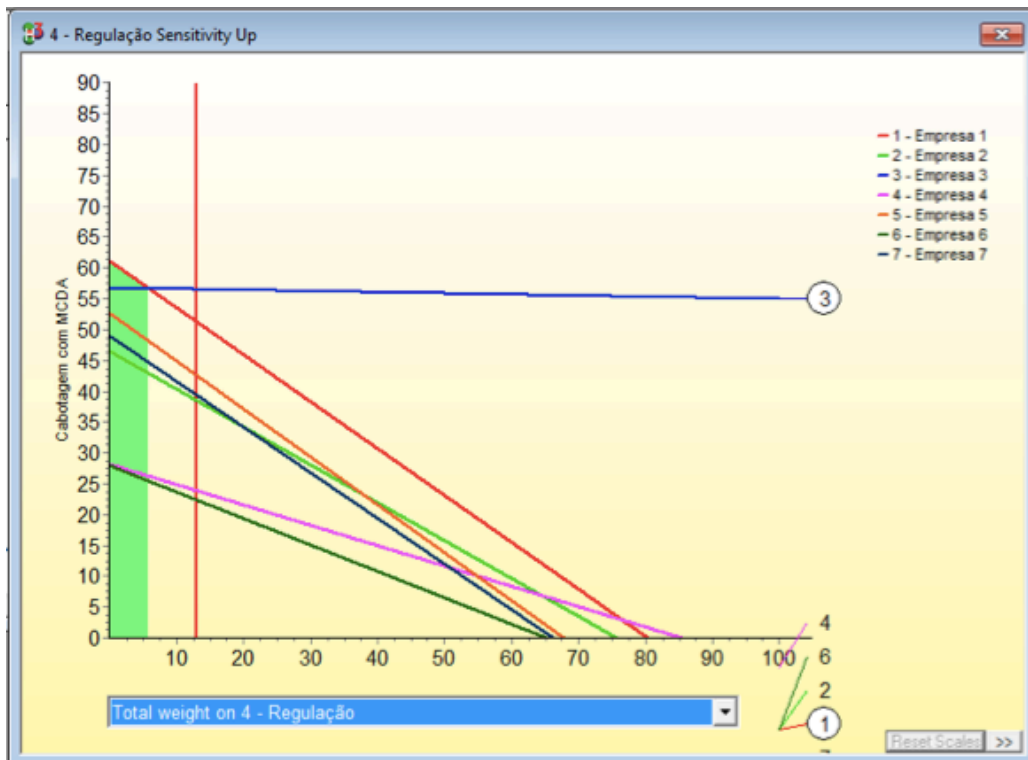
### PVF 3 com incremento de 10% no peso original (17,6%)



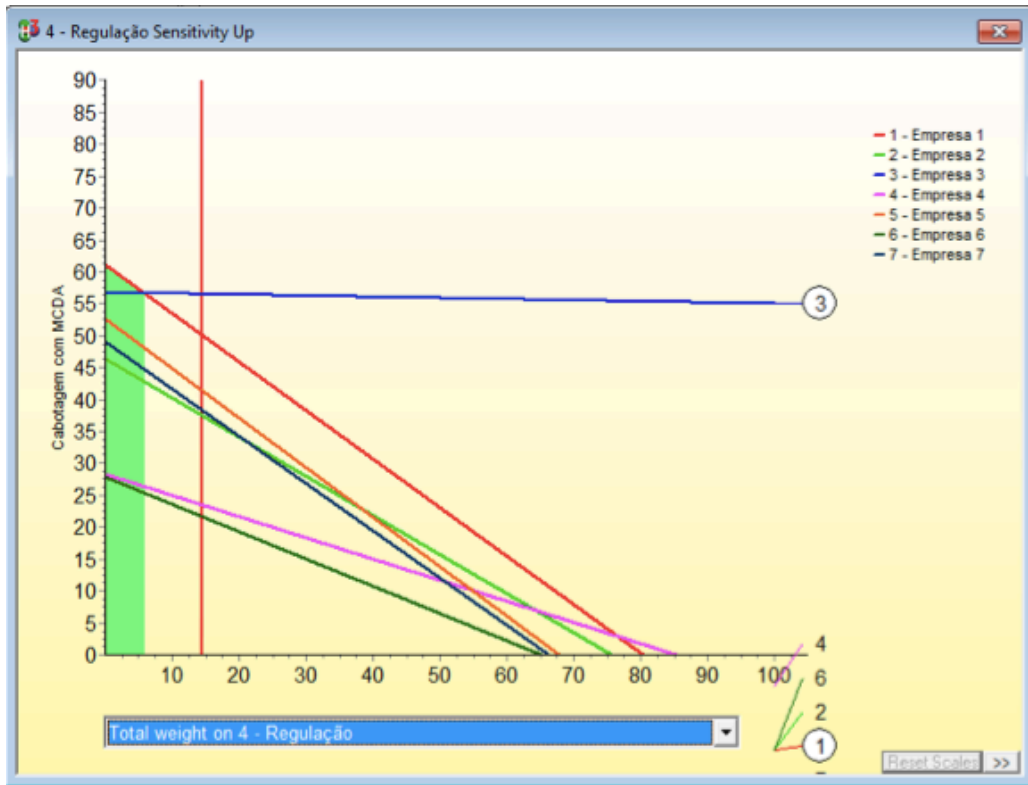
### PVF 3 com peso original diminuído de 10% (14,4%)



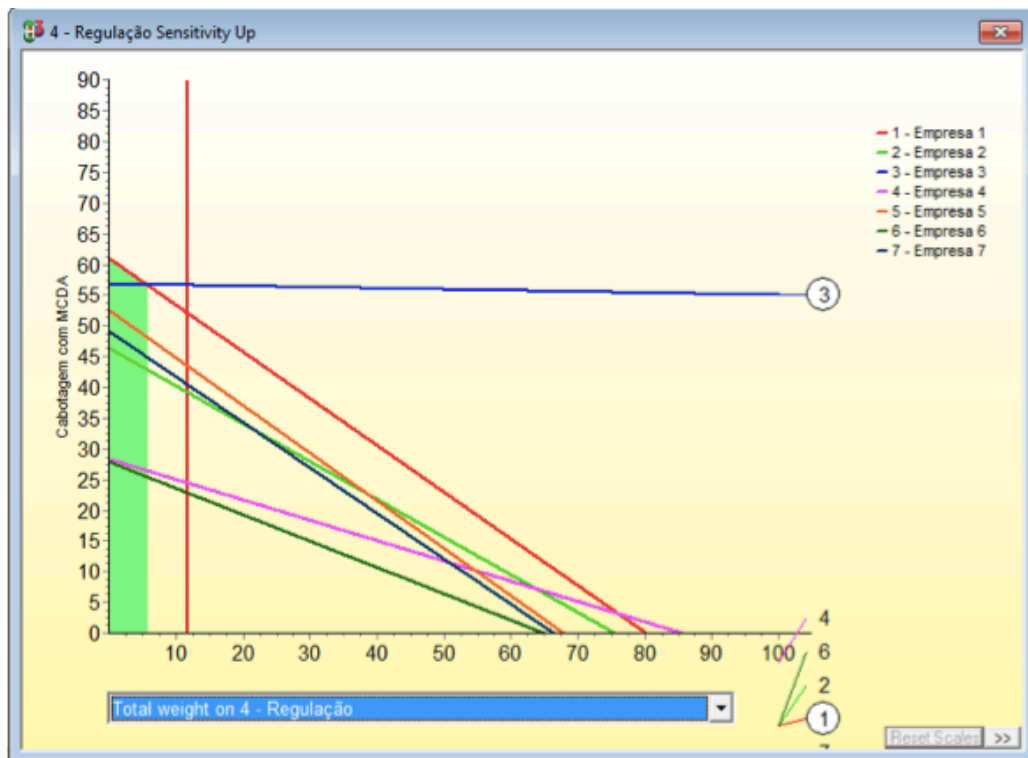
### PVF 4 com peso original (13%)



### PVF 4 com incremento de 10% no peso original (14,3%)

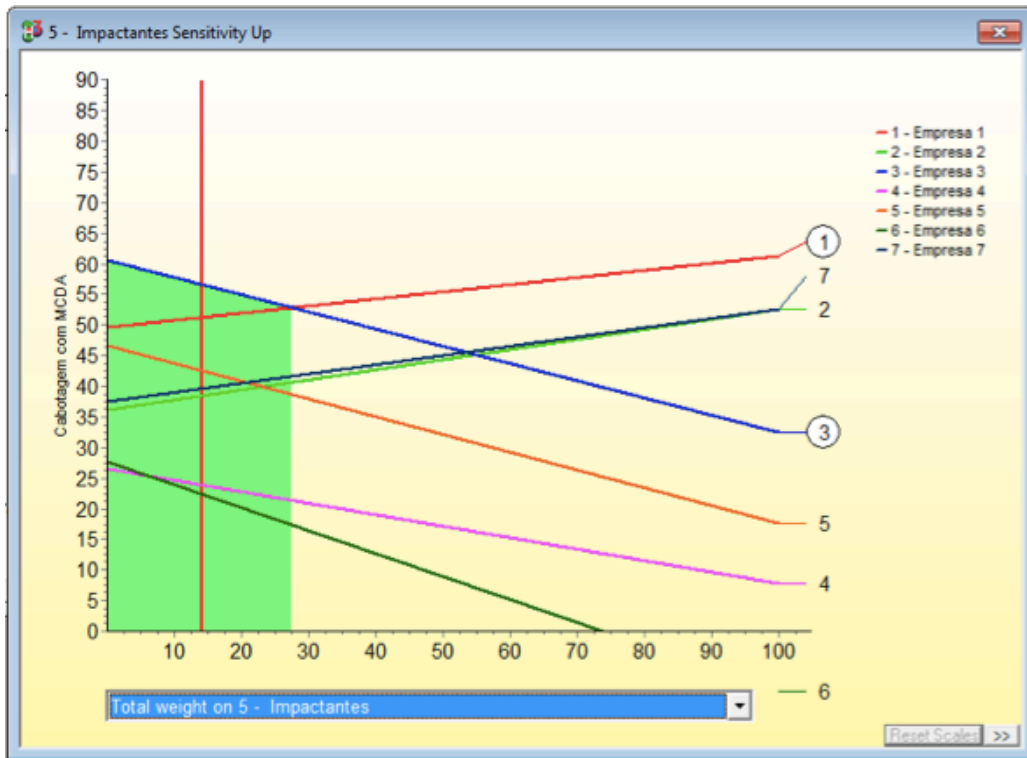


### PVF 4 com peso original diminuído de 10% (11,7%)

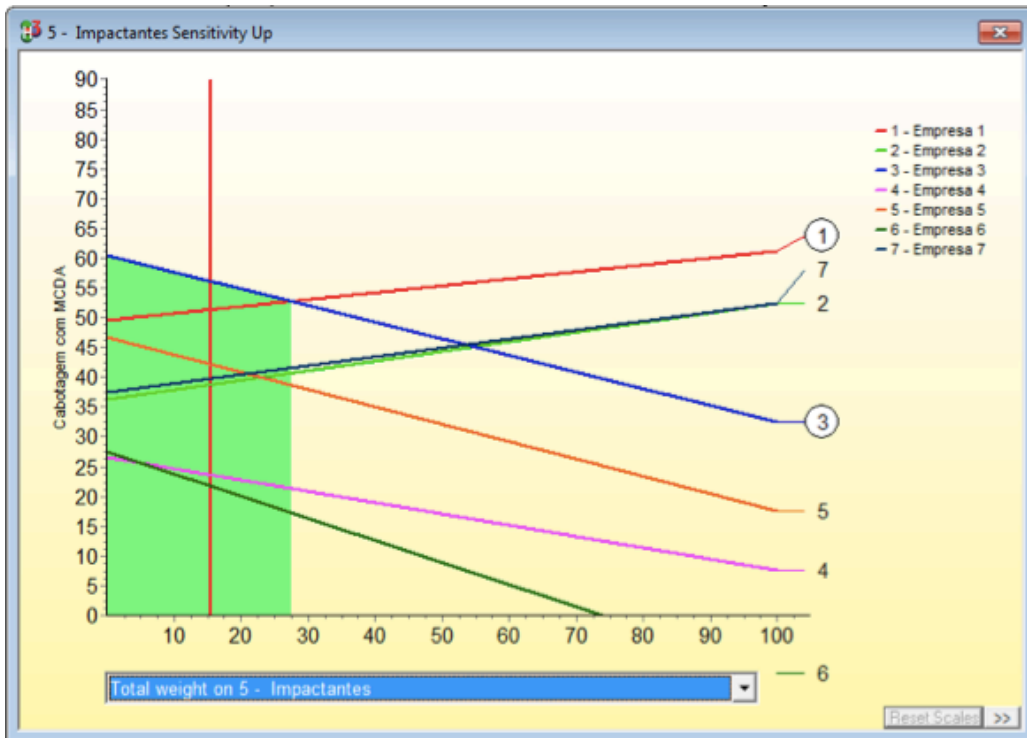




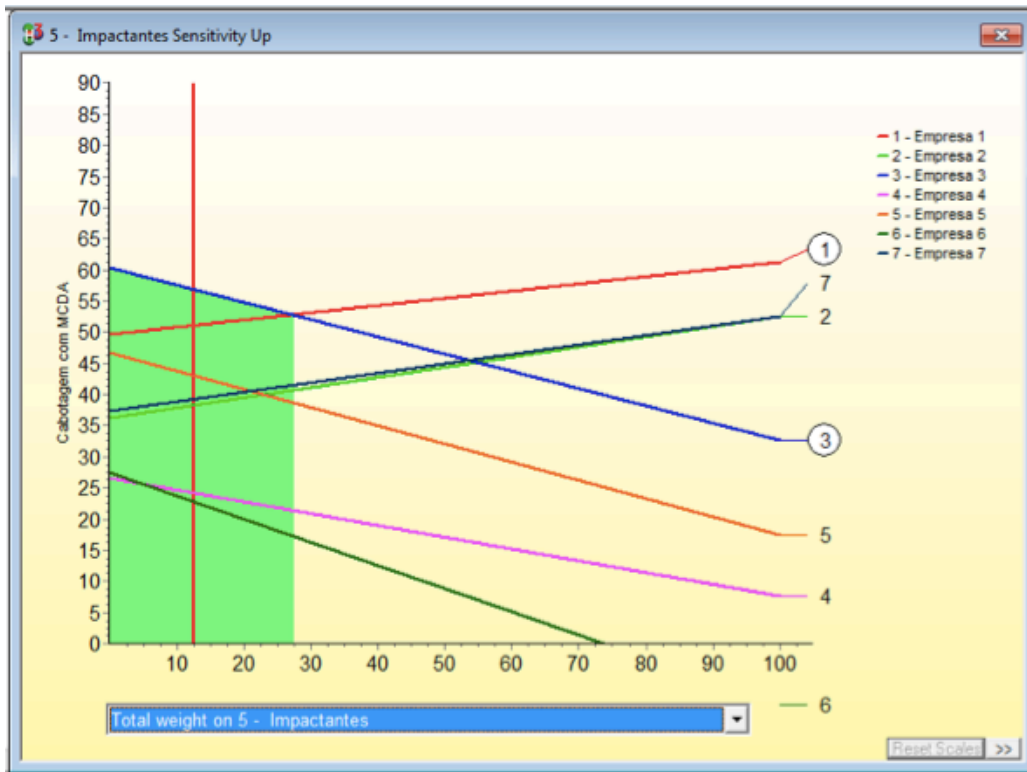
### PVF 5 com peso original (25%)



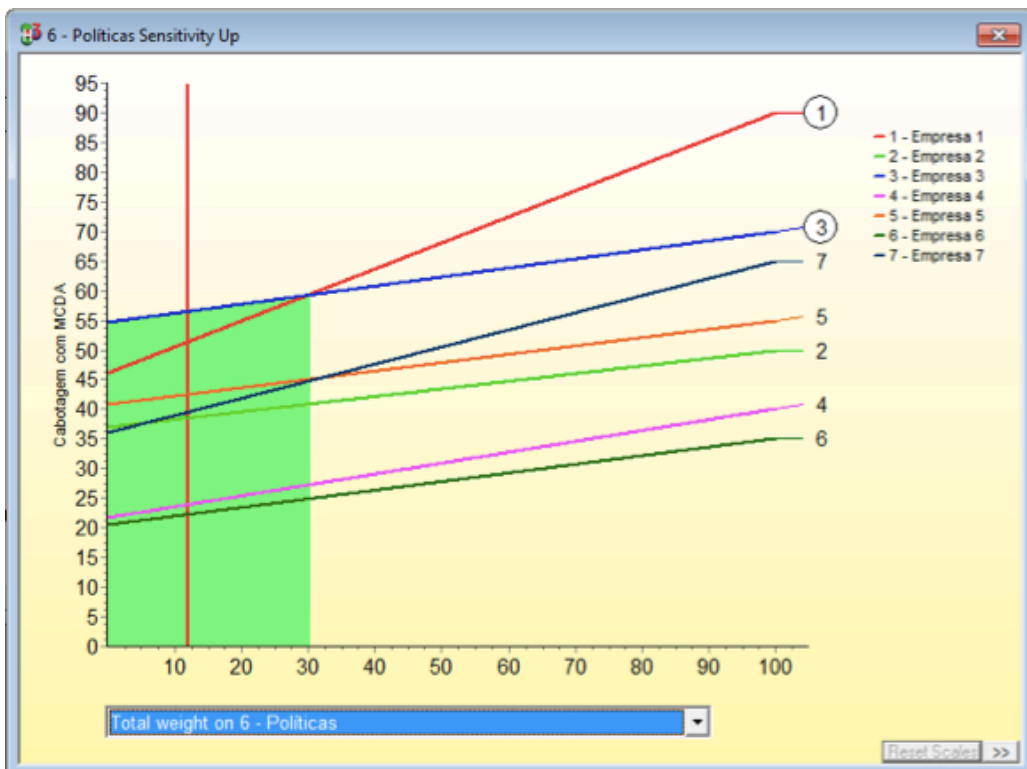
### PVF 5 com incremento de 10% no peso original (15,4%)



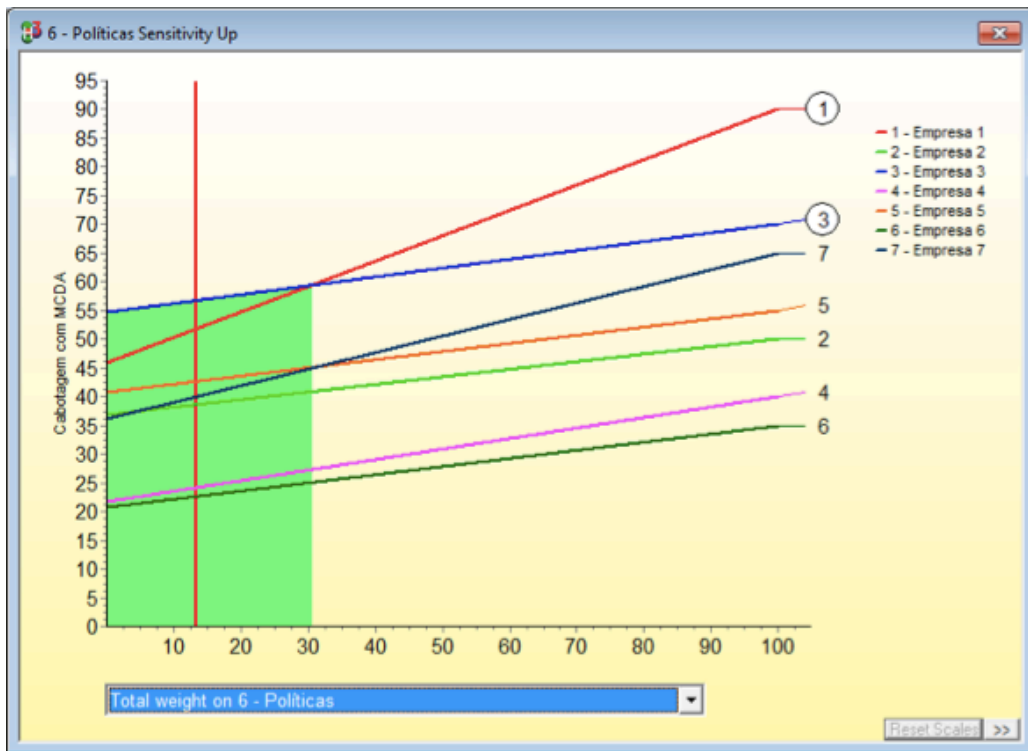
**PVF 5 com peso original diminuído de 10% (12,6%)**



**PVF 6 com peso original (12%)**



### PVF 6 com incremento de 10% no peso original (13,2%)



### PVF 6 com peso original diminuído de 10% (10,8%)

