



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
GEAN CARLOS FERMINO

**MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA DE AVALIAÇÃO DE
DESEMPENHO PARA APOIAR A GESTÃO OPERACIONAL DO PORTO DE
IMBITUBA – SANTA CATARINA**

Florianópolis
2019

GEAN CARLOS FERMINO

**MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA DE AVALIAÇÃO DE
DESEMPENHO PARA APOIAR A GESTÃO OPERACIONAL DO PORTO DE
IMBITUBA – SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Ademar Dutra, Dr.

Coorientador: Prof. Leonardo Ensslin, PhD.

Florianópolis

2019

GEAN CARLOS FERMINO

**MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA DE AVALIAÇÃO DE
DESEMPENHO PARA APOIAR A GESTÃO OPERACIONAL DO PORTO DE
IMBITUBA – SANTA CATARINA**

Esta dissertação foi julgada à obtenção do título de Mestre em Administração e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de agosto de 2019.

Prof. Orientador Ademar Dutra, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

Prof. Leonardo Ensslin, PhD.
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

Prof. Luiz Eduardo Simão, Dr.
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

F39 Fermino, Gean Carlos, 1974-

Modelo multicritério construtivista de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba – Santa Catarina/ Gean Carlos Fermino. – 2019.

301 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Pós-graduação em Administração.

Orientação: Prof. Ademar Dutra

1. Planejamento estratégico. 2. Portos - Administração. 3. Processo decisório por critério múltiplo. 4. Bibliometria. I. Dutra, Ademar. II. Universidade do Sul de Santa Catarina. III. Título.

Dedico este trabalho aos mestres, guardiões,
multiplicadores e disseminadores do
conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, João Batista Fermino e Helena Pereira Fermino pelo incentivo, apoio e suporte as minhas iniciativas. Em destaque ao meu pai João (um exemplar genuíno do “Prof. Pardal” da arte empírica das engenharias), pelas vivências e experiências na minha formação pessoal, prática e técnica. Às minhas irmãs e cunhados pelas referências e estímulos das suas formações profissionais e científicas. Aos meus filhos, pelo entendimento e paciência nas horas a fio de dedicação. Mas, especialmente, à minha amada esposa, Fernanda Bonato Fermino, com inúmeras, dedicadas e perspicazes ações de força de trabalho, sem restrições em todos os momentos. Muito obrigado!

Agradecimento especial à Autoridade Portuária da SCPar Porto de Imbituba S.A., pelo entendimento da necessidade de estudos científicos pertinentes como este.

Ao Prof. Dr. Ademar Dutra, meu orientador e colega de universidade há duas décadas, em congregações, trabalhos e pesquisas, pelos incentivos e parceria durante este trajeto e por empreender e desenvolver projetos no setor portuário.

Ao Prof. PhD. Leonardo Ensslin, emérito, pesquisador internacional renomado, sendo uma força motriz que nos acompanhou e impulsionou durante todo o mestrado.

Ao apoio administrativo, colegas do corpo docente e ao Dr. Jacir Leonir Casagrande, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA), Mestrado da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

Aos mestrandos do curso pela convivência e apoio mútuo.

Aos membros da estimada banca, em virtude dos seus comprometerimentos e esforços nas suas áreas de pesquisa.

À reitoria da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) pela concessão de benefícios institucionais aos docentes, funcionários e estímulos aos seus colaboradores.

E, ao estado de Santa Catarina, através da Secretaria de Estado da Educação/Diretoria de Políticas e Planejamento Educacional (DIPE), por conta do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU/FUMDES) na qual fui selecionado, classificado e contemplado.



RESUMO

O transporte marítimo é o canal principal do mundo para atender as demandas logísticas e tem nos portos seus alicerces. As operações dos portos são complexas, envolvem múltiplos atores com interesses conflitantes, em que as variáveis, muitas vezes, são mal definidas em virtude dos interesses políticos, sociais e ambientais. Como demanda latente, as gestões portuárias são constantemente julgadas e dentro deste cenário, preconiza-se avaliar processos e resultados. Assim sendo, a pesquisa teve por objetivo, construir um modelo de avaliação de desempenho para a gestão operacional do Porto de Imbituba, Santa Catarina. Tal intenção se justificou pelo projeto de pesquisa, em que se identificou que o Porto de Imbituba não detém um modelo de avaliação de desempenho e que os portos e seus sistemas de avaliação recebem críticas por conta das lacunas nos modelos de gestão e/ou das metodologias e técnicas pesquisadas e aplicadas. Já na elaboração do trabalho, a análise crítica do conjunto de artigos estudados, que embasou o referencial teórico da pesquisa, foi adotado o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*, que se consolida como um processo estruturado de seleção e análise da literatura científica para sustentar os pesquisadores da perspectiva construtivista. Com a aplicação do *ProKnow-C*, foram desenvolvidas tarefas, fases e etapas em que se alcançou resultados, através de: (i) a análise bibliométrica fez uso de cinco bases de dados, sendo elas: *Sopus*, *Willey*, *ProQuest ASSIA*, *Web of Science* e *Materials Science & Engineering Database*. Obteve-se 5.526 artigos brutos e 52 artigos para o portfólio bibliográfico (PB), com 151 autores no total e quatro destacados sendo um (1) com mais de 4200 citações e 15 periódicos na base primária, sendo apontados quatro deles por sua representatividade. Os artigos são citados 874 vezes e, em sua plenitude os métodos são normativistas. Conectando à Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) aplicada na continuação do trabalho, dos artigos do PB, 19 são empíricos vinculados ao ponto principal da pesquisa (Ponto de Vista Fundamental - PVF – Operação/Ponto de Vista Elementar - PVE – Movimentação). Do total dos artigos do PB, emergiram dez metodologias de investigação de avaliação de desempenho; (ii) foram identificados 109 aspectos brutos em nível internacional e 94% dos artigos adotaram a abordagem realista; (iii) outras resultantes complementares como amostras de aspectos brutos nacionais apontados como indicadores foram pesquisados e 247 portos mundiais foram identificados, sendo estes de quatro continentes tendo portos vinculados (Africano com 11 portos; Americano com 40; Asiático com 108 e concluindo o Europeu com 76 portos), perfazendo um total de 59 países observados; (iv) o modelo construído é composto por três Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), sete Áreas de Preocupação, 94 descritores, em

que quatro foram processados como amostras, e destes, a totalidade apresenta desempenho comprometedor; e (iv) foram elaboradas ações de recomendações para todos os descritores processados. Por fim, o modelo foi fundamentado com a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C), utilizado na estruturação, avaliação e elaboração das ações de recomendações. Assim sendo, o modelo construído para o Porto de Imbituba atende as expectativas, necessidades e demandas, se estabelecendo como um arcabouço detalhado e referencial para nortear e sustentar as ações estratégicas, táticas e operacionais da autoridade Portuária.

Palavras-chave: Avaliação de desempenho. Gestão portuária. Operação. *ProKnow-C*. MCDA-C.

ABSTRACT

Maritime transport is the main channel in the world to meet logistics demands and has its foundations in ports. Port operations are complex, involving multiple actors with conflicting interests, where variables are often poorly defined due to political, social and environmental interests. As latent demand, port managements are constantly judged and within this scenario, it is recommended to evaluate processes and results. Thus, the research aimed to build a performance evaluation model for the operational management of the Port of Imbituba - SC. This intention was justified by the research project where it was identified that the Port of Imbituba does not have a performance evaluation model and that ports and their evaluation systems receive criticism due to gaps in management models and/or methodologies and researched and applied techniques. In the elaboration of the work, the critical analysis of the set of articles studied, which supported the theoretical framework of the research, was adopted the Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C), which consolidates itself as a structured process of selection and analysis. of scientific literature to support researchers from the constructivist perspective. With the application of ProKnow-C, tasks, phases and steps were developed where results were achieved through: (i) bibliometric analysis made use of 5 databases, namely Scopus, Willey, ProQuest ASSIA, Web of Science and Materials Science & Engineering Database, which obtained 5,526 raw articles and 52 articles for the bibliographic portfolio - PB with 151 authors in total and 4 highlighted, 1 with more than 4200 citations and 15 journals in the primary base, and 4 for their representativeness. The articles are cited 874 times, and, in their fullness, the methods are normativist. Connecting to the Multicriteria Constructivist Decision Support Methodology (MCDA-C) applied in the continuation of the work, the articles of the BP, 19 are empirical linked to the main research point (Fundamental Point of View - PVF - Operation/Elementary Point of View - PVE) - Movement). From the total of the articles of the PB, 10 research methodologies of performance evaluation emerged; (ii) 109 gross aspects were identified internationally and 94% of the articles adopted the realistic approach; (iii) other complementary results as samples of national gross aspects indicated as indicators were researched and 247 world ports were identified, being from 4 continents having linked ports (African with 11 ports; American with 40; Asian with 108 and concluding the European with 76 ports), totaling 59 observed countries; (iv) the constructed model consists of 03 Fundamental Points of View (PVFs), 07 Areas of Concern, 94 descriptors, where 04 were processed as samples, where of these, the totality presents compromising performance; and (iv) recommendation actions were prepared for all descriptors processed. Finally, the model was

based on the Multicriteria Constructivist Decision Support Methodology (MCDA-C), used in the structuring, evaluation and elaboration of recommendation actions. Thus, the model built for the Port of Imbituba meets expectations, needs and demands, establishing itself as a detailed and referential framework to guide and sustain the strategic, tactical and operational actions of the Port Authority.

Keywords: Performance evaluation. Port management. Operation; *ProKnow-C*. MCDA-C.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Resumo do delineamento metodológico.....	32
Figura 2 - Etapas do <i>ProKnow-C</i>	42
Figura 3 - Processo de seleção do banco de artigos bruto	43
Figura 4 - Processo de filtragem do banco de artigos bruto	44
Figura 5 – Fases MCDA-C.....	58
Figura 6 - Áreas de preocupação no estudo de caso.....	171
Figura 7 - Numeração dos respectivos conceitos e conceitos-cabeça no estudo de caso	172
Figura 8 – Mapa meio-fim (cognitivo), <i>clusters</i> , <i>subclusters</i> e áreas de interesses (recorte do PVF Operação/PVE Movimentação).....	175
Figura 9 – Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) - transição (recorte do PVF Operação/PVE Movimentação).....	176
Figura 10 - Exemplo de descritor, do <i>status</i> e da meta.....	177
Figura 11- Estrutura Hierárquica de Valor e descritores construídos – recorte PVE Movimentação/ perfil de desempenho do <i>status quo</i> (<i>SQ</i>).....	179
Figura 12 - Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE “Movimentação”	184
Figura 13- Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”	184
Figura 14 - Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE/Teste de Independência Preferencial par-a-par dos descritores “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”	185
Figura 15 – Alternativas potenciais para os níveis de referência Bom e Neutro dos descritores “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”	186
Figura 16 - Teste de Independência Preferencial Ordinal (IPO)/Alternativa A e B.....	187
Figura 17 - Teste de Independência Preferencial Ordinal (IPO)/Alternativa C e D.....	187
Figura 18 - Teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC)/Alternativa A e B.	188
Figura 19 - Teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC)/Alternativa C e D.	189
Figura 20 - Interpretação dos valores Deltas	190

Figura 21 – Ilustração da alternativa (com escala ordinal revisada) <i>a</i> com desempenho no nível Bom no ponto de vista que desejamos conhecer o seu Delta, e desempenho no nível Neutro em todos os demais.....	191
Figura 22 – Ilustração da alternativa <i>b</i> com desempenho no nível Neutro no ponto de vista em estudo e igual desempenho no nível Neutro nos demais pontos de vista.....	192
Figura 23 - Recorte do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) para a construção da escala cardinal (descritores testados/revisados)	195
Figura 24 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Mão de Obra”.....	196
Figura 25 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2) para o descritor “Mão de Obra”.....	197
Figura 26 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 3/ajustada) para o descritor “Mão de Obra”.....	198
Figura 27 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 4/ajustada) para o descritor “Mão de Obra”.....	199
Figura 28 - Construção da escala cardinal para o descritor “Mão de Obra” (simulação 4/ajustada).....	200
Figura 29 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Planos Operacionais”	201
Figura 30 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1/ajustada) para o descritor “Planos Operacionais”	202
Figura 31 - Construção da escala cardinal para o descritor “Planos Operacionais” (simulação 1/ajustada).....	203
Figura 32 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Estática”	204
Figura 33 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Estática”	205
Figura 34 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada).....	206
Figura 35 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada com escalas reajustadas).....	207
Figura 36 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Dinâmica”	208

Figura 37 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Dinâmica”	209
Figura 38 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2/ajustada)	210
Figura 39 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2 - ajustada com escalas reajustadas)	211
Figura 40 - Destaques da matriz do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal.....	212
Figura 41 - Recorte do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal concluída.....	213
Figura 42 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte) com delimitação de 1 (um) conceito, o de operação do porto dentre 3 (três) e 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete).....	215
Figura 43 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte fracionado) com delimitação 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete)	215
Figura 44 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor - EHV (recorte fracionado) com delimitação de 1 conceito, o de operação do porto dentre 3 e 1 área de preocupação, a de operação dentre 7 com destaque aos PVEs/descriptores Mão de Obra, Planos Operacionais, Capacidade Estática e Capacidade Dinâmica	216
Figura 45 – Alternativas potenciais para os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”	217
Figura 46 - Construção da escala cardinal para a ordenação das ações envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”.	220
Figura 47 - Estrutura Hierárquica de Valor - EHV com as Taxas de Compensação	221
Figura 48 - EHV com as Taxas de Compensação dos descritores	223
Figura 49 - EHV com o perfil atual (<i>status quo</i>).....	225
Figura 50 - EHV com Valor Global e o perfil atual (<i>status quo</i>)	225
Figura 51 - Análise de Sensibilidade - Ponto de Vista Fundamental – PVF 1/Recorte amostral do Ponto de Vista Elementar – PVE Movimentação.....	228
Figura 52 – Análise de sensibilidade das taxas de compensação	229
Figura 53 – Análise de sensibilidade do nível de impacto	242

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipologias de pesquisa quanto ao procedimento.....	37
Quadro 2 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB)	46
Quadro 3 - Resumo das lentes conforme o modelo científico estabelecido	51
Quadro 4 – Avaliação de desempenho conforme diversos autores	63
Quadro 5 - Processo elaboração de um sistema de avaliação de desempenho.....	69
Quadro 6 - Princípios da elaboração do sistema de avaliação de desempenho, conforme Maskell (1989)	70
Quadro 7 - Modelo integrado (<i>MCDM e IPA</i>)	75
Quadro 8 - Descrição do modelo SBM-DEA.....	77
Quadro 9 - Síntese de todas as metodologias encontradas nos artigos do PB.....	80
Quadro 10 - Amostra de componentes utilizados por portos mundiais.....	94
Quadro 11 – Estrutura hierárquica de avaliação de desempenho de uma rede portuária	97
Quadro 12 – Autores utilizados para levantamento dos aspectos	105
Quadro 13 - Classificação dos artigos do PB quanto aos conceitos de Neely, Gregory, Platts (1995)	107
Quadro 14 – Aspectos brutos (atributos).....	111
Quadro 15 - Síntese do ambiente internacional observado	116
Quadro 16 - Resultados dos artigos empíricos do Portfólio Bibliográfico (PB).....	117
Quadro 17 - Harmonia entre modelo e aplicação	120
Quadro 18 - Lente 1 – Abordagem.....	121
Quadro 19 - Lente 2 - Singularidade	126
Quadro 20 – Lente 3 - Processo para identificar	133
Quadro 21 - Consolidação Lentes 1, 2 e 3.....	138
Quadro 22 - Lente 4 – Mensuração	143
Quadro 23 - Lente 5 - Integração.....	150
Quadro 24 - Lente 6 - Gestão	156
Quadro 25 - Lentes e oportunidades.....	162
Quadro 26 - Atores do contexto	167
Quadro 27 - Amostras dos EPAs iniciais	168
Quadro 28 – Exemplos de conceitos construídos pelos tomadores de decisão.....	170
Quadro 29 – Fundamentos empíricos - descritor: mão-de-obra	180
Quadro 30 - Fundamentos formais da matemática - descritor: Mão de Obra	181

Quadro 31 - Matriz de Roberts para os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”	219
Quadro 32 – Normatização da escala cardinal para as Taxas de Compensação envolvendo um recorte do modelo, com os PVEs Mão de Obra, Planos Operacionais, Capacidade Estática e Capacidade Dinâmica	220
Quadro 33 - Valores parciais do <i>status quo</i> do PVF 1 – Operação, formado pelo recorte amostral dos PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática”, “Capacidade Dinâmica” e do valor global do <i>status quo</i> do modelo.....	224
Quadro 34 - Valores parciais do <i>status quo</i> dos PVFs e do valor global do <i>status quo</i> do modelo	226
Quadro 35 - Quadro de Recomendações 1	244
Quadro 36 - Quadro de Recomendações 2	244
Quadro 37 - Quadro de Recomendações 3	244
Quadro 38 - Quadro de Recomendações 4	245
Quadro 39 – Ações de aperfeiçoamento – impacto no recorte amostral do modelo	245

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Artigos (amostra) mais relevantes no PB em números de citações	101
Gráfico 2 - Autores (amostra) de destaque no PB e nas referências do PB	102
Gráfico 3 - Periódicos (amostras) de destaque no PB e nas referências do PB.....	103
Gráfico 4 - Periódicos mais relevantes no PB	104
Gráfico 5 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à abordagem.....	125
Gráfico 6 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao uso	125
Gráfico 7 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à harmonia	126
Gráfico 8 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à operação/movimentação portuária	131
Gráfico 9 - Análise dos artigos do PB quanto à identificação dos atores.....	131
Gráfico 10 - Análise de artigos do PB quanto à identificação do contexto.....	132
Gráfico 11 - Análise dos artigos do PB quanto à identificação dos atores/contexto simultaneamente	132
Gráfico 12 - Análise sistêmica dos artigos PB quanto à identificação da necessidade de expansão do conhecimento do decisor sobre o contexto.....	137
Gráfico 13 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à identificação dos critérios determinados pelo decisor	138
Gráfico 14 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à mensuração	148
Gráfico 15 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto às propriedades ordinais	148
Gráfico 16- Análise sistêmica dos artigos do PB quanto às propriedades cardinais.....	149
Gráfico 17- Análise sistêmica dos artigos dos PB quanto à forma de integração.....	154
Gráfico 18 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao uso de níveis de referência.....	155
Gráfico 19 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios	161
Gráfico 20 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento.....	161
Gráfico 21 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios e ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento.....	162
Gráfico 22 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de $W_1 = 0,38$	234
Gráfico 23 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de W_1	234
Gráfico 24 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de W_2	236

Gráfico 25 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de W_3	238
Gráfico 26 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de W_4	240

LISTA DE SIGLAS

ACP - Análise de Componentes Principais

AD - Avaliação de Desempenho

AHP - Analytic Hierarchy Process

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

BSC - Balanced Scorecard

CONFIS - Conselho Fiscal

CONSAD - Conselho de Administração

CAP - Conselho de Autoridade Portuária

DEA - Data Envelopment Analysis

DMU - Decision-Making Unit

DMT - Decision Making Theory

EHV - Estrutura Hierárquica de Valor

EPAs - Elementos Primários de Avaliação

FAC - Factor Analysis Confirmatory

FPVF - Família de Pontos de Vista Fundamental

IPA - Importance-Performance Analysis

IPC - Independência Preferencial Cardinal

IPO - Independência Preferencial Ordinal

LabMCDA - Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão, do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

MCDA - Multicriteria Decision Aid

MCDA-C Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão - Construtivista

MCDM - Multiple-Criteria Decision Making

M – MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

MUSA - Multicriteria Satisfaction Analysis

MTPA - Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil

NDEA - Data Envelopment Analysis

NPE - Normalized Paired Estimate

PB - Portfólio Bibliográfico

PCA - Principal Component Analysis

PV - Ponto de Vista

PVE - Ponto de Vista Elementar

PVF - Ponto de Vista Fundamental

PR - Presidência da República

ProKnow-C - Knowledge Development Process - Constructivist

SBM - Slacks Based Measure

SCPar - Santa Catarina Participações e Parcerias S.A.

SNP - Secretaria Nacional de Portos

SQ - Status Quo

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina

VRS - Variable Returns to Scale

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO	22
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	26
1.2.1 Objetivo geral	26
1.2.2 Objetivos específicos	26
1.3 JUSTIFICATIVA	27
1.3.1 Importância	27
1.3.2 Originalidade	28
1.3.3 Viabilidade	29
1.4 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	29
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	31
2.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	31
2.1.1 Paradigma de pesquisa/modelo (padrão) ou concepção filosófica	33
2.1.2 Lógica da pesquisa	34
2.1.3 Abordagem da pesquisa	34
2.1.4 Estratégia da pesquisa	36
2.1.5 Objeto do estudo	38
2.1.6 Técnicas e procedimentos de coleta de dados	38
2.1.6.1 Coleta dos dados	38
2.1.6.2 Análise dos dados	40
2.1.7 Limitações da pesquisa	41
2.2 INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA MAPEAMENTO E ANÁLISE DA LITERATURA CIENTÍFICA: <i>KNOWLEDGE DEVELOPMENT PROCESS – CONSTRUCTIVIST (PROKNOW-C)</i>	41
2.2.1 Processo de seleção do Portfólio Bibliográfico	43
2.2.2 Análise bibliométrica e sistêmica	50
2.3 INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA (MCDA-C)	54
3 REFERENCIAL TEÓRICO	62
3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	62
3.2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	72
3.3 GESTÃO PORTUÁRIA	81

3.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PORTUÁRIO	85
3.5 COMPONENTES DE DESEMPENHO PORTUÁRIO	94
4 RESULTADOS	100
4.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	100
4.1.1 Reconhecimento científico dos artigos	101
4.1.2 Autores de maior destaque	101
4.1.3 Relevância dos periódicos	102
4.1.4 Aspectos (indicadores) do PB	104
4.1.4.1 Autores identificados na pesquisa	105
4.1.4.2 Análise das variáveis avançadas.....	106
4.1.4.3 Atributos de avaliação de desempenho identificados nos portos pesquisados.....	111
4.1.4.4 Indicadores portuários nacionais identificados (conforme denominação dos autores).....	114
4.1.4.5 Ambiente portuário mundial estudado	116
4.2 ANÁLISE SISTÊMICA.....	116
4.2.1 Lente 1 - Abordagem.....	120
4.2.2 Lente 2 - Singularidade.....	126
4.2.3 Lente 3 - Processo para identificar	132
4.2.4 Lente 4 - Mensuração.....	142
4.2.5 Lente 5 – Integração.....	149
4.2.6 Lente 6 - Gestão	156
4.3 ESTUDO DE CASO: ELABORAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	163
4.3.1 Fase de Estruturação.....	163
4.3.1.1 Contextualização	164
4.3.1.1.1 <i>Ambiente</i>	166
4.3.1.1.2 <i>Atores</i>	166
4.3.1.1.3 <i>Rótulo</i>	167
4.3.1.1.4 <i>Determinação da Família dos Pontos de Vista Fundamental (FPVF)</i>	167
4.3.1.4 Estrutura Hierárquica de Valor e descritores.....	180
4.3.2 Fase de Avaliação	181
4.3.2.1 Análise de Independência.....	182
4.3.2.2 Funções de valor	193
4.3.2.2.1 <i>Métodos</i>	193

<i>4.3.2.3 Taxas de compensação</i>	213
4.3.2.4 Avaliação Global e Perfil de Impacto do Status Quo	222
4.3.3 Fase de Recomendações	226
4.3.3.1 Análise de sensibilidade	227
<i>4.3.3.1.1 Análise de sensibilidade das taxas de compensação</i>	228
<i>4.3.3.1.2 Análise de sensibilidade do nível de impacto</i>	242
4.3.3.2 Elaboração de recomendações	243
4.3.4 Discussão dos resultados do modelo construído	245
5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	247
REFERÊNCIAS	253
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	270
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA – PESQUISA SEMIESTRUTURADA	271
APÊNDICE C - OUTRAS AMOSTRAS DAS DEFINIÇÕES DAS FUNÇÕES DE VALOR E TRANSFORMAÇÃO DAS ESCALAS ORDINAIS EM ESCALAS CARDINAIS	281
APÊNDICE D – ILUSTRAÇÃO DO MODELO COMPLETO	299

1 INTRODUÇÃO

Esta seção inicial da pesquisa, apresenta o tema composto pelas seguintes subseções: 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO; 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA; 1.3 JUSTIFICATIVA e 1.4 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

A avaliação de desempenho é um sistema multifacetado e aborda várias dimensões, conceitos, critérios, no sentido de observar, processar, tratar dados e informações, oferecendo conhecimento desde o nível estratégico ao operacional. Nesse sentido, a avaliação aplicada ao contexto portuário, analisa desempenhos, variações, impactos, consequências e cenários operacionais da organização. Não obstante, há de se refletir com profundidade sobre estudos que utilizam fundamentos técnicos e científicos que classifica-se como questionáveis ou que apresentem lacunas, como por exemplo o problema, o(s) objetivo(s), a filiação teórica, os fundamentos, os métodos (padrões), as técnicas ou modelos matemáticos, observados com orientação de especialistas e investigados na fase de pré-pesquisa deste trabalho, as quais lançam oportunidades para a construção de novos modelos de avaliação de desempenho.

Dentro do ecossistema setorial portuário, aspectos como localização, hinterlândia, mercado, modelos de gestão, perfis e formações dos gestores, cultura organizacional, interesses, oportunidades, fragilidades e impactos das atividades, são objetos de discussão para compor tecnicamente a avaliação de desempenho.

Numa abordagem científica, percebe-se que a literatura de avaliação de desempenho é diversificada e autores individuais tendem a se concentrar em aspectos diferentes da elaboração do sistema de avaliação de desempenho. (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995).

Nesta relação entre temática da avaliação de desempenho e setor portuário, Martinez-Budria *et al.* (1999) explicam que a utilização de dados simplifica o estudo sobre a evolução histórica do desempenho de cada porto, revelando o resultado da eficiência dos portos estudados. Assim sendo, seguem autores que, justificam as complexidades existentes na avaliação de desempenho de portos e que afetam a sua operação.

Um porto é um ambiente complexo e dinâmico, conforme suas características naturais, máquinas, equipamentos e operações (das mais simples às mais tecnológicas), envolvem pessoas, meio ambiente, especialmente cargas e regulação, que geram valor agregado. Há

perspectivas, as quais analisam que a abordagem da avaliação de portos e suas competitividades como um elemento chave, é negligenciada pelas gestões de ambientes complexos, dinâmicos e sustentáveis. (YEO; ROE; DINWOODIE, 2011).

Ressaltando a ambiência do estudo e a autoridade setorial brasileira, no tocante à gestão operacional portuária, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários, define que “operação portuária é a movimentação de passageiros, movimentação de cargas ou armazenagem de mercadorias destinadas ou provenientes de transporte aquaviário, realizada no porto organizado por operadores portuários.” (ANTAQ, 2011). E, através da denominada Lei dos Portos (Lei nº 12.815/2013), vincula esta operação portuária à avaliação de desempenho, quando, em seu artigo 64, firma entre Companhias Docas e Secretaria de Portos da Presidência da República compromissos de metas e desempenho empresarial que estabelecerão, nos termos do regulamento: “i - objetivos, metas e resultados a serem atingidos, e prazos para sua consecução; ii - indicadores e critérios de avaliação de desempenho dentre outros”. (BRASIL, 2013a). Assim sendo, para registrar e gerar convergência com os encaminhamentos acima expostos, sustenta-se que, quando pode-se medir algo sobre o que está se falando e expressar isso em números, sabe-se algo sobre isso. Caso contrário, o conhecimento seria escasso e insatisfatório, poderia se tratar do início do conhecimento, mas, em pensamento, ter-se-ia acabado de entrar no campo da ciência. (LORD KELVIN, 1824-1907).

Para evidenciar uma referência de entendimento a respeito do tema abordado, estabelece Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1229, tradução nossa):

- A avaliação do desempenho pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia da ação.
- Uma medida de desempenho pode ser definida como um padrão usado para quantificar a eficiência e/ou eficácia numa ação.
- Um sistema de avaliação de desempenho pode ser definido como um conjunto de padrões usados para quantificar tanto a eficiência como a eficácia das ações.

Ainda, conforme esclarece Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1232, tradução nossa):

Estrategistas de negócios e comportamentalistas organizacionais, por exemplo, exploraram a razão por trás do uso de avaliações de desempenho mais plenamente do que a comunidade administrativa de produção e operações, e como ela representa uma parte importante do processo de elaboração do sistema de avaliação de desempenho.

A afirmação acima expõe uma perspectiva da avaliação de desempenho em alicerçar estratégias e comportamentos organizacionais, além de estar vinculada à atividade de operações.

Dessa forma, abordar metodologias que construam soluções singulares, não padronizadas, com objetivos específicos, foco nas necessidades e perspectivas do tomador de decisão para um porto, é o que moveu esta pesquisa. Logo, a metodologia MCDA-C foi a

escolhida, pois surgiu como uma ramificação da metodologia MCDA tradicional, para apoiar os decisores em contextos complexos, conflituosos e incertos, em que os processos clássicos se mostraram improdutivos. (ROY, 1994).

Segundo Roy (1994, 1996, 2005), os pesquisadores em MCDA podem assumir dois posicionamentos durante a investigação: racionalista ou construtivista. Para este trabalho, a visão de mundo (afiliação teórica) adotada está baseada na definição de avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão, que acontece através do processo para construir conhecimento do decisor a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor. Para atingir este objetivo, são aplicados mecanismos para identificar, organizar, mensurar (ordinal e cardinalmente), integrar, além de visualizar o impacto das ações e gerenciá-las. (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2009).

O contexto ambiental para aplicar a MCDA-C é o setor portuário. No mundo, conforme a *World Port Source* (2018), há quase 5 mil portos marítimos em 200 países. Segundo a ANTAQ (2019), registra-se mais de 19.500 tipos de portos e no Brasil, de acordo com a Secretaria Nacional de Portos da Presidência da República-SNP/PR/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA, 2018), existem 37 portos públicos organizados no país e 39 portos fluviais públicos. Santa Catarina tem cinco portos de expressão (Itapoá, São Francisco do Sul, Navegantes/Portonave, Itajaí e Imbituba), além de outros terminais, como o Terminal Pesqueiro de Laguna.

No sul de Santa Catarina, o Porto de Imbituba é administrado por delegação do governo federal para o estado de Santa Catarina, por intermédio da empresa concessionária SCPar Porto de Imbituba S.A., subsidiária integral da *holding* estadual SC Participações e Parcerias S.A. O Porto tem sua governança estabelecida e segue as recomendações de cumprimento e execução do termo de delegação federal, dos procedimentos e planos regulamentares e da legislação, como por exemplo a Lei das Estatais nº. 13.303/2016. As partes interessadas na operação portuária buscam processos para melhorar a performance das atividades, utilizando instrumentos, até o presente, baseados em experiências genéricas ou em técnicas padronizadas, as quais não consideram as peculiaridades do contexto do porto e gestores, fazendo com que seu uso e resultados fiquem prejudicados. Com isso, a competitividade fica comprometida. A estrutura organizacional do Porto de Imbituba é formada por conselhos, diretoria e demais áreas (aproximadamente 80 funcionários).

Referente ao modelo de gestão, a SCPar Porto de Imbituba S.A. segue o modelo *Landlord* em que a autoridade portuária é responsável pela administração do porto e pelo fornecimento de condições satisfatórias de infraestrutura de acesso aquaviário, bacia de

evolução, berços de atracação, acessos internos, entre outros. (THE WORLD BANK, 2006). Compete à iniciativa privada, por meio de operadores portuários, explorar as operações, armazenar mercadorias no porto e fornecer a superestrutura necessária às suas atividades. (BRASIL, 2013b).

Para corroborar estes pressupostos, Brooks e Pallis (2008, p. 412, tradução nossa) trazem um conceito mais amplo, de que “os portos medem seu desempenho, e essa medida está relacionada às abordagens particulares de governança portuária.”

Ainda, Brooks e Pallis (2008, p. 413, tradução nossa) descrevem que “a noção de governança portuária inclui três eixos, ou seja, escalas espaciais-jurisdicionais, comunidades interessadas e capacidades logísticas”. Para determinar se este porto é bem-sucedido na otimização de seu desempenho, este deve ser medido em relação aos seus objetivos de busca por eficiência (BROOKS e PALLIS, 2008, p. 413, tradução nossa).

O objetivo das operações melhoradas é expandir os resultados. Interpretando os destaques dos autores acima, escalas-jurisdicionais estão vinculadas ao contexto dos limites das áreas de um porto e em relação à eficiência, primeiro porque o conceito maior é aderente e segundo porque o início do processo do sistema de avaliação é verificar a eficiência. De outra ordem, há conflitos entre autores sobre eficiência x eficácia e aqui demonstra-se o pluralismo de abordagens.

Seguindo, como é entendido por diferentes perspectivas de gestão, Ng e Pallis (2007) observam que portos tem diferentes objetivos e estratégias, que poderiam ser afetadas não só por fatores externos, como o desenvolvimento econômico global e portos concorrentes, mas também por forças políticas internas, como cultura organizacional.

Dando um breve destaque à teoria organizacional, Lawrence e Lorsch (1986) ressaltam a importância para a teoria das organizações, principalmente em relação à análise das estruturas do desenho organizacional e do funcionamento interno face às contingências do ambiente externo. Os autores destacam as seguintes proposições: (a) As organizações devem se adaptar para interagir com o ambiente externo pertinente; (b) A complexidade do ambiente imputa na necessidade de diferenciação e integração e o inverso é verdadeiro; (c) Os conflitos regrados devem se sustentar nos elementos integradores competentes, motivados e estimulados com justiça; e (d) A adaptação ao meio é premissa a integração estruturante e funcional e, assim sendo, não há um modelo organizacional exclusivo para as organizações.

Assim sendo, demonstram-se evidências que motivam a estudar gestão e operação portuária utilizando a avaliação de desempenho com abordagem construtivista, como painel de gestão e controle estratégico do porto estudado, construindo o estudo conforme os objetivos e

singularidades estabelecidas. A importância do estudo se dá pela contribuição teórica e prática para o porto de Imbituba e demais organizações portuárias, face ao longo e detalhado processo de estudo, pela abrangência e profundidade dos fundamentos teóricos e práticos pesquisados em todo o mundo, seguida pelas abordagens confrontadas e especificidades para o modelo construído.

Dessa forma, o problema da pesquisa deste estudo é: como avaliar (quais escalas, critérios e forma de integração) o desempenho operacional do Porto de Imbituba – Santa Catarina, Brasil?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta seção tem o propósito de responder à questão do problema, o mote desta pesquisa, em que foi estabelecido o objetivo geral, detalhado nos objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do estudo é construir um modelo de avaliação de desempenho multicritério construtivista para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba – Santa Catarina, Brasil.

1.2.2 Objetivos específicos

Para atender o objetivo geral disposto, esta pesquisa propõe os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar os objetivos e preocupações do principal decisor, no tocante à gestão operacional do Porto de Imbituba para estruturar um conjunto de critérios para o modelo de avaliação;
- b) estruturar um conjunto de critérios por meio da construção de escalas ordinais e cardinais, apontar o desempenho atual (status quo) da gestão operacional (movimentação) do Porto de Imbituba; e
- c) indicar melhorias e recomendações de aperfeiçoamento para apoiar a gestão operacional no Porto de Imbituba, possibilitando melhorias no desempenho.

1.3 JUSTIFICATIVA

O que assegura a justificativa deste estudo é a importância do desenvolvimento teórico. Além disso, há contribuições empíricas, advindas do uso de indicadores construtivistas para o Porto de Imbituba.

Há, ainda, premissas como importância, originalidade e viabilidade (CRESWELL, 2007; CASTRO, 2006), conforme se descreve nas subseções apresentadas a seguir.

1.3.1 Importância

Como contribuição teórica e aplicada, deve-se verificar a concordância quanto à importância prática ou teórica. (CASTRO, 2006). A importância do estudo está na expansão do conhecimento científico, técnico e prático da avaliação de desempenho portuário, pela aplicabilidade ao ambiente estudado, construção do processo em conjunto com o gestor, peculiaridades físicas e valores locais. Dessa forma, permite dar fundamentação, clareza e mensuração aos aspectos considerados essenciais pelo principal gestor, para subsidiar as oportunidades identificadas para o porto. (CASTRO, 2006).

Assim sendo, este trabalho, contribui de forma teórica e prática para as organizações. Os aspectos teóricos, lacunas encontradas no estudo servirão de subsídios para outros estudos. (DUTRA *et al.*, 2015b; ENSSLIN *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2015; ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO, 2013; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; TASCA *et al.*, 2010). Dessa forma, se amplifica a relevância de estudos que possam ser aplicados de forma prática nas organizações, respeitando principalmente as suas particularidades e contexto. (ROY, 1993).

A relevância do estudo se dá pela abordagem, ou seja, pelo ambiente portuário, contido na cadeia produtiva, cadeia econômica e de suprimentos, relação porto x cidade, dentre outros aspectos integrados. O objeto investigado, com destaque para o perfil do porto (características, estrutura, capacidades, modelo ou forma de gestão, cultura organizacional e tecnologia), é seguido pela aplicação das técnicas de intervenção de análise crítica, interpretação dos dados e metodologia MCDA-C, estabelecendo impacto pela singularidade, expressividade do estudo no ambiente em contexto e conhecimentos gerados.

Destacando, o Portifólio Bibliográfico (PB) é composto por um número representativo de 52 artigos que, quando analisados criticamente, contribuem para obtenção de sustentação científica, bem como, possíveis lacunas e pontos oportunos para melhorias do modelo a ser desenvolvido para o porto.

O Porto de Imbituba passa por um momento de reestruturação estratégica, tática e operacional nos últimos sete anos pós cessão de uso que durou 70 anos. A pesquisa deverá contribuir efetivamente na gestão e operação (movimentação) da organização, avaliando procedimentos através da construção de conceitos e descritores que serão convertidos em critérios e indicadores de mensuração e, por fim, a proposição de recomendações práticas e reais de melhorias. Esse processo se deu em uma área de preocupação que é a de operação/movimentação, por representar a maior conexão e integração com o ambiente interno e externo do porto.

1.3.2 Originalidade

Para Castro (2006), a originalidade diz respeito àqueles temas cujos resultados têm o potencial para surpreender. Interessante ressaltar que o fato de não haver sido feito, não confere necessariamente originalidade a um tema, mas, sim, sua real capacidade de surpreender.

Contribuem Brooks e Pallis (2008, p. 411, tradução nossa) quando afirmam que “a adição de indicadores de desempenho, além de simples, é uma sugestão na recente pesquisa portuária”. Os autores Wu, Yan, Liu (2009, p. 555, tradução nossa), afirmam que “é necessário investigar ainda mais o impacto dos diferentes grupos sobre a avaliação da eficiência dos portos”. As pesquisas devem examinar como os usuários avaliam a eficácia do porto e quais os critérios de avaliação empregados no processo. (BROOKS; PALLIS, 2008).

Em relação à metodologia MCDA-C, ratifica-se os estudos de Roy (1993, 1994, 1996, 2005) os quais classificam os pesquisadores em MCDA em dois grupos. Um grupo formado por aqueles que adotam o construtivismo como apoio a decisão. O segundo grupo, composto por aqueles que elegem uma lógica de pesquisa prescritivista ou construtivista (reconhecem que o modelo de decisão deve emergir a partir do discurso do decisor para a construção do modelo). Dessa forma, sustenta o mesmo autor que, a visão de mundo a ser adotada para a escolha da abordagem de avaliação de desempenho é fundamental para harmonizar o método com o problema de decisão a ser resolvido.

De caráter prático, aponta-se que o Porto de Imbituba não dispõe de um Modelo Multicritério Construtivista de Apoio à Decisão. Logo, se torna relevante e original a construção do modelo.

Dos métodos e técnicas investigados nesta fase de projeto de pesquisa, verifica-se que há variados métodos de avaliação de desempenho. O objetivo desta pesquisa é comprovar a importância e originalidade da construção de um modelo multicritério construtivista de apoio à

decisão que preze pelos valores, necessidades e preferências do principal tomador de decisão, certificando sua singularidade, peculiaridade e legitimando suas atribuições, competências, funções e atividades.

1.3.3 Viabilidade

A viabilidade se dá pelo aceite (Termo de Consentimento de Pesquisa), disponibilidade e pré-trabalho de entrevista semiestruturada com o diretor presidente da SCPar Porto de Imbituba S.A.

Complementarmente, o pesquisador desenvolveu e desenvolve pesquisas na organização, mantém contato com atores (internos e externos) do processo, o que favorece a mobilidade, acessibilidade física, documental, compreensão da cultura, gestão e operação organizacional.

De outra ordem, o acesso às bases de dados nacionais e internacionais dispostas pelo Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul) oferece condições para a elaboração do trabalho.

O aspecto viabilidade é denotado pelo potencial para resolução de problemas e é apresentado pelos instrumentos de pesquisa selecionados para a realização deste estudo. (BANA E COSTA *et al.*, 1999).

1.4 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Neste projeto, a pesquisa está estruturada em: 1 INTRODUÇÃO; 2 METODOLOGIA DA PESQUISA, 3 REFERENCIAL TEÓRICO, 4 RESULTADOS e 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A seção de introdução contém a contextualização da temática, problematização, objetivos (geral e específicos), justificativa da pesquisa e organização da pesquisa.

A segunda seção, de metodologia da pesquisa, irá expor três tópicos principais:

2.1 Delineamento metodológico (classifica o estudo em relação ao paradigma da pesquisa, modelo ou concepção filosófica, lógica, abordagem, estratégia, objeto, técnicas, procedimentos e coleta de dados);

2.2 Instrumento de intervenção para mapeamento e análise da literatura científica (*ProKnow-C* foi organizado em duas seções: 2.2.1 Processo de seleção do PB, 2.2.2 Análise bibliométrica e sistêmica;

2.3 Instrumento de intervenção para construção do modelo MCDA - C (três fases: estruturação, avaliação e recomendações).

A terceira seção apresenta o referencial teórico de fundamentação da pesquisa, sendo este, emergido em sua maioria do PB a partir de duas áreas de conhecimento: avaliação de desempenho e portos. Porém, recebeu complementos pontuais das referências das citações do PB, com a seção composta por cinco seções:

- 3.1 Avaliação de desempenho;
- 3.2 Metodologias de avaliação de desempenho;
- 3.3 Gestão portuária;
- 3.4 Avaliação de desempenho portuário;
- 3.5 Componentes de desempenho portuário.

A penúltima seção (4^a), apresenta os resultados da pesquisa organizada em três subseções:

- 4.1 Análise bibliométrica;
- 4.2 Análise sistêmica;
- 4.3 Estudo de caso.

A análise bibliométrica e análise sistêmica com base no PB e o estudo de caso, resultam na construção do modelo propriamente dito, sustentado pelas fases da metodologia MCDA-C.

Por fim, a quinta seção, trata das considerações finais e expõe as principais contribuições do pesquisador ao trabalho.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção tem o propósito de fundamentar de forma arquitetada, detalhada e integrada a elaboração deste trabalho científico, da primeira até a última seção, de acordo com estruturas metodológicas de cientistas reconhecidos. Esta seção subdivide-se em três subseções:

2.1 Delineamento da pesquisa (i - paradigma de pesquisa/modelo (padrão) ou concepção filosófica, ii - lógica, iii - abordagem de pesquisa, iv - estratégia de pesquisa, v - objeto do estudo, vi - técnicas e procedimentos de coleta de dados);

2.2 Instrumento de intervenção, revisão e análise da literatura *ProKnow-C*;

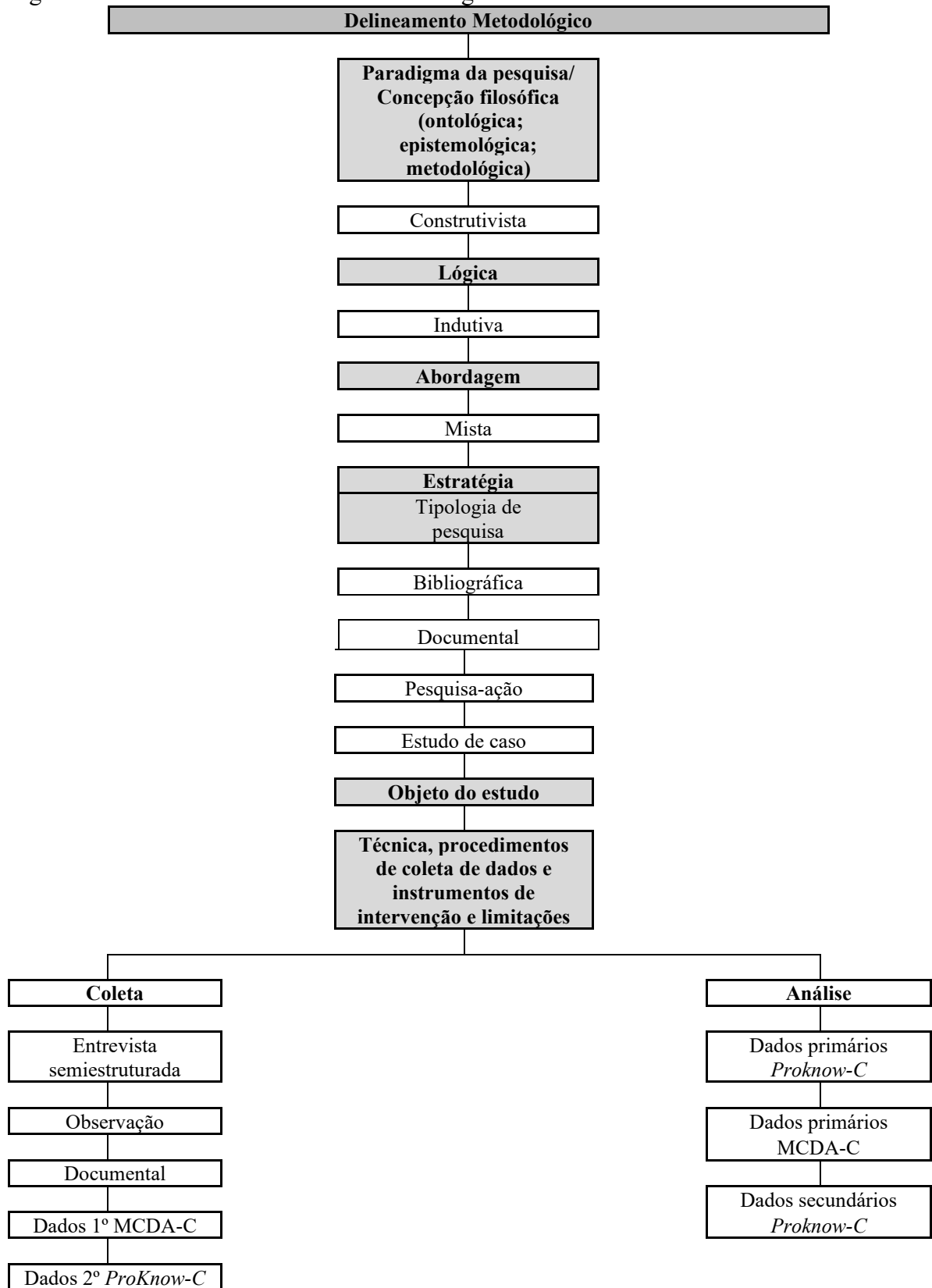
2.3 Instrumento para construção do modelo da metodologia MCDA-C;

2.4 Limitações da pesquisa.

2.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O delineamento metodológico classifica o estudo em relação: ao paradigma de pesquisa/modelo (padrão) ou concepção filosófica, lógica, abordagem, estratégia, objeto, técnicas, procedimentos, análise/coletas de dados e instrumentos de intervenção, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1- Resumo do delineamento metodológico



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Creswell, 2007.

Legenda:

- Célula cinza: delineamento.

- Célula branca: item delineado.

2.1.1 Paradigma de pesquisa/modelo (padrão) ou concepção filosófica

O modelo (padrão) científico, paradigma científico ou concepção filosófica, tem o seu significado relacionado a um conjunto de crenças básicas que guiam a ação, como um direcionamento geral sobre o mundo e sobre a natureza da pesquisa assumidos por um pesquisador. (CRESWELL, 2007).

O estudo do paradigma é o que prepara o pesquisador para filiar-se à determinada comunidade científica, comprometendo-se a atuar segundo suas regras e padrões e, assim, produzir o alicerce da ciência normal (gênese e continuação de uma tradição de pesquisa determinada). (KUHN, 1975).

Os paradigmas são fundamentados em visões do mundo social mutuamente exclusivas. Cada uma delas se posiciona em seu próprio campo, e cada uma de si gera sua própria análise distintiva da vida social. Em relação ao estudo das organizações, por exemplo, cada paradigma gera teorias e perspectivas que estão em fundamental oposição aquelas geradas nos outros paradigmas. (BURREL; MORGAN, 1994).

Conforme Guba *et al.* (1994), há algumas questões fundamentais que orientam a escolha do paradigma de pesquisa. Assim, têm-se:

- a) qual é a natureza da realidade investigada? (questão ontológica);
- b) qual é a natureza da relação entre o sujeito do conhecimento e aquilo que visa ser conhecido? (questão epistemológica);
- c) como o sujeito do conhecimento pode conhecer? (questão metodológica).

Quanto à visão do conhecimento, alguns pesquisadores sustentam três formas (ROY, 1993, 1996; LANDRY, 1995):

- a) objetivista: reconhece os resultados alcançados por meio da análise de determinado objeto ou problema independente do pesquisador, ou seja, há uma tendência de que todos pensem e atuem da mesma forma, sendo que o objeto se torna a realidade.
- b) subjetivista: limita-se a considerar somente o indivíduo, de modo que os resultados alcançados com a realização do estudo científico são inerentes ao sujeito.
- c) construtivista: considera as duas visões anteriores (sujeito e objeto). Assim busca-se construir ou gerar conhecimento sobre o contexto ou situação de decisão, a partir da interação existente entre sujeito e objeto.

Para Triviños (1987), a escolha do paradigma científico pode ser dividida em:

- a) positivismo: apoia-se na quantificação dos fenômenos sociais e no empirismo. Acredita que o pesquisador deve ser neutro, e que a ciência não tenha juízo de valor sobre o objeto em estudo;
- b) fenomenologia/construtivista: privilegia a prática e o propósito transformador do conhecimento que se adquire da realidade que se procura desvendar;
- c) marxismo: este tem sua vertente na lógica materialista-dialética, sendo que o pesquisador usa suas reflexões e percepções em busca de construir conhecimento sobre a realidade transformando-a em processos contextuais e dinâmicos.

O presente trabalho de pesquisa aborda a visão construtivista do conhecimento, considerando que tanto o objeto, quanto o sujeito, estão engajados no processo do conhecimento. (ROY, 1993).

2.1.2 Lógica da pesquisa

Quanto à lógica, a pesquisa se caracteriza como indutiva de forma que, as considerações finais não podem ser aplicadas a um universo. Ao contrário, esse conhecimento gerado por meio das delimitações feitas pelos pesquisadores e culminadas na formação do PB, se mostrava inexistente até então, demonstrando a natureza de princípios não pré-estabelecidos. (SILVA; MENEZES, 2005).

2.1.3 Abordagem da pesquisa

Quanto à sistematização das informações, foram processados dados primários (aplicados) em conjunto com dados secundários, advindos de entrevistas, documentos e observação de bases de dados científicas (artigos científicos).

Demonstrando com maior propriedade o delineamento, referente à abordagem mista/quantitativa, a construção de um modelo multicritério de apoio à decisão pode adotar três vias possíveis: i) métodos de subordinação, ii) métodos interativos; e iii) métodos de agregação a um critério único de síntese. A metodologia MCDA-C vale-se do método de agregação a um critério único de síntese.

Quando da aplicação da metodologia MCDA-C, na Fase de Estruturação, o objetivo é contextualizar o decisor e delimitar, seguindo o seu ponto de vista, o problema a ser investigado, identificando aspectos importantes, gerando a estrutura hierárquica de valor e construção de descritores, com abordagem qualitativa. Na Fase de Avaliação, a mensuração com base em

dados primários se dará com fundamentos formais matemáticos, estatísticas definidas e terá a construção dos descritores/escalas ordinais (subjetivas), funções de valor que serão transformadas em critérios/escalas cardinais (objetivas), por meio de métodos de transformação por julgamentos:

- a) estimativas numéricas (pontuação: direta, por categoria ou por razão ou curva);
- b) indiferença (bissecação);
- c) diferenças de atratividade via Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH) para determinar a função de valor do descritor, com a construção das taxas de compensação e utilização da equação do modelo geral (com equação vetorial).

O *Committee of the British Association for the Advancement of Science* em sua *Section A (Mathematical and Physical Sciences)* and *Section J (Psychology)* na reunião de 1932 e 1940 estabeleceu que as escalas devem ser classificadas segundo seu grau de conhecimento e seu uso em matemática e estatística esta por ela definida. (ENSSLIN, 2018).

Logo, com Stevens *et al.* (1946), têm-se:

- a) nominal: o nível de medição é mais fraco e representa categorias sem representação numérica (estatísticas permitidas: contagem, frequência, moda);
- b) ordinais: dados em que uma ordenação ou classificação de respostas é possível, mas nenhuma medida de distância é possível (estatísticas permitidas: contagem, frequência, moda, mediana);
- c) intervalo: dados em que as medidas de ordenação e distância (diferença de atratividade entre níveis da escala) são possíveis, o zero e a unidade são arbitrados (estatísticas permitidas: contagem, frequência, moda, mediana, variância, correlação de classificação, correlação produto-momento);
- d) razão: dados em que são possíveis ordenações, distâncias, decimais e frações entre variáveis, o zero é fixo e a unidade é arbitrária (estatísticas permitidas: todas).
- e) Nesta pesquisa é utilizada a escala de intervalo.

A equação do modelo geral em MCDA-C é dada pelo método de agregação a um critério único de síntese*. Na sequência, apresenta-se as taxas de substituição, o estabelecimento do perfil de desempenho de ações (impacto) e a análise de sensibilidade em que é identificado o desempenho do Porto de Imbituba.

Equação do Modelo Geral em MCDA-C

$$V(\alpha) = \sum_{j=1}^n k_j * v_j[g_j(\alpha)] \quad (1)$$

Fonte: Ensslin, 2018.

Legenda:

$V(\alpha)$ = valor global da alternativa α

$g_j(\cdot)$ = descritor do PV_j

$g_j(\alpha)$ = impacto da alternativa α no descritor g_j

$v_j[g_j(\alpha)]$ = valor parcial da alternativa α no PV_j

k_j = taxa de compensação do PV_j

$j = 1, 2, \dots, n$

Assim sendo, após estas fases e subfases (tarefas) da metodologia MCDA-C, há a composição final da abordagem quantitativa.

A abordagem mista/quantitativa também serve de base para a etapa de seleção do PB e da análise bibliométrica do processo – instrumento de intervenção *ProKnow-C*.

Quanto aos dados secundários, empregou-se a estatística descritiva utilizada no *ProKnow-C*. Para Barbetta (2004, p. 69), quando o objetivo básico consiste em “introduzir técnicas que permitam organizar, resumir e apresentar estes dados, de tal forma que possamos interpretá-los a luz dos objetivos da pesquisa.” Esta parte do tratamento de dados é chamada de estatística descritiva.

Logo, de acordo com os fundamentos acima expostos, define-se que a abordagem desta pesquisa é mista, por abordar tanto os tratamentos qualitativos quanto os quantitativos, com procedimentos transformadores.

2.1.4 Estratégia da pesquisa

A estratégia de pesquisa encaminha para a opção da(s) técnica(s) de pesquisa para dirigir o estudo. De acordo com Beuren (2009, p. 83), “não há unanimidade entre autores sobre a tipologia e seus agrupamentos, assim o enquadramento é realizado de acordo com a necessidade do pesquisador em relação ao estudo.”

Dentre as principais tipologias destacam-se as apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Tipologias de pesquisa quanto ao procedimento

Tipologia de pesquisa	Procedimento
Estudo de caso	Sua principal característica é a concentração em um único caso. É preferido por pesquisadores que desejam aprofundar seus conhecimentos a respeito de caso específico.
Pesquisa de levantamento/ <i>survey</i>	Se caracteriza pela indagação direta aos entrevistados, mapeando realidades específicas de determinada população ou amostra. É frequentemente utilizado quando a população é numerosa gerando dificuldade em estudos individuais.
Pesquisa bibliográfica	Este tipo de pesquisa constitui parte da pesquisa descritiva ou experimental, quando objetiva recolher informações e conhecimentos prévios acerca de determinado problema, por ser de natureza teórica, ela é de certa forma obrigatória, pela necessidade em conhecer o estado da arte sobre o tema abordado
Pesquisa documental	Caracteriza-se pela integração do rol de pesquisas já realizadas, ou aprofundar o estudo sobre materiais dispersos que ainda não tiveram nenhum tratamento teórico.
Pesquisa participante	Caracteriza-se pela participação de todos os envolvidos no estudo, pesquisadores e pesquisados. Quanto maior esta participação maior será a interação e seus resultados, valorizando as experiências individuais.
Pesquisa experimental	Tem como principal característica a manipulação de variáveis em um dado contexto, a fim de verificar relação de causalidade ou neutralidade entre essas variáveis pesquisadas.

Fonte: Elaboração do autor, 2019. Adaptado de Beuren, 2009.

Complementando a tipologia, na pesquisa-ação, a abordagem utilizada tem função de modificar o lugar que está sendo estudado (no sentido de situação ou contexto vivencial e operacional), ativar e capacitar os participantes para tal finalidade de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1988; FLICK, 2015).

É possível enquadrar a pesquisa como um trabalho prático (GIL, 2010), na forma de um estudo de caso. (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Para esta pesquisa, o estudo de caso, a pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa-ação foram as tipologias adotadas. Na sequência há o detalhamento dos enquadramentos.

A pesquisa bibliográfica será resultante da adoção do instrumento de intervenção *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*, que permitirá de maneira estruturada, com visibilidade e repetitividade, a realização de procedimentos de seleção de um PB e análise bibliométrica com análise crítica da literatura, com viés construtivista. (DUTRA, *et al.*, 2015b; ENSSLIN *et al.*, 2015). Ainda, como componente bibliográfico, será abordada a metodologia MCDA-C, que orientará a construção de soluções singulares, não padronizadas, com objetivos específicos, foco nas necessidades e perspectivas do tomador de decisão. (ROY, 1994). Junto aos estudos, surgirão referências teóricas da metodologia MCDA-C.

2.1.5 Objeto do estudo

O Porto de Imbituba, situado ao sul do estado de Santa Catarina, Brasil, é o ambiente de desenvolvimento do estudo de caso. É vinculado a um conjunto de órgãos e é administrado por delegação do governo federal para o estado de Santa Catarina, por intermédio da empresa SCPar Porto de Imbituba S.A., subsidiária integral da *holding* estadual SC Participações e Parcerias S.A. O Porto em questão tem potencial para atender os estados da região sul e centro-oeste do país. Com localização estratégica na América do Sul, pode se tornar um *hub port* (porto concentrador de cargas). Possui pequena estrutura em relação à movimentação, (em torno de 5 milhões de toneladas/ano), entretanto, tem capacidade para movimentar 14,5 milhões de toneladas/ano. Depois do Porto de Santos, possui a maior profundidade em águas abertas (média de 15 metros) e, está apto a utilizar novos parâmetros, com operação de navios com 366 metros de comprimento (LOA), 52 metros de largura (boca) e capacidade acima de 14.000 mil TEUs. A área total do Porto Organizado de Imbituba é de 2.300.000 m² (equivalente a aproximadamente 280 campos de futebol). É considerada a maior e melhor área primária do estado de Santa Catarina. Já sua retroárea, tanto ao sul, quanto ao norte, estima-se que possua área equivalente a 1.000 campos de futebol com condições de receber estrutura e infraestrutura maiores e planejadas. Tem em sua superestrutura acesso aquaviário seguro e em excelentes condições de navegação, bem como, bacia de evolução, acessos internos, 4 cais/berços e equipamentos de porte mundial para a sua operação. Sua estrutura organizacional é departamentalizada, dimensionada, e formada por técnicos de variadas formações e competências (em torno de 80 funcionários concursados na autoridade portuária e 1.500 empregados vinculados a toda cadeia produtiva do setor).

2.1.6 Técnicas e procedimentos de coleta de dados

O processo (sistematização) da pesquisa será pela coleta de dados que envolverá dados primários e secundários. (RICHARDSON, 2008).

2.1.6.1 Coleta dos dados

Os dados primários (aplicados) serão obtidos pela interação do pesquisador (aluno) e dos facilitadores (professores orientadores) com o principal ator envolvido no problema, o decisor (Diretor Presidente da SCPar Porto de Imbituba S.A.), através de entrevistas

semiestruturadas, observação e pesquisa documental. Outros atores da SCPar Porto de Imbituba S.A. também foram entrevistados (intervenientes, autoridades, concedentes, agidos - técnicos, terceirizados, usuários e por fim os facilitadores – autores do trabalho).

Sobre as entrevistas, há três formas básicas de estudar o tema. A literatura descreve três tipos de entrevistas: estruturada, semiestruturada e não estruturada. Neste trabalho, adotou-se a tipologia semiestruturada pois, apresenta como característica questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. (TRIVIÑOS, 1987). Conforme o mesmo autor, os questionamentos dariam frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes e o foco principal seria colocado pelo investigador-entrevistador. A entrevista semiestruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]” além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações. (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

Quanto a técnica de observação, o pesquisador surge tentando entender o comportamento real do sujeito. Conforme Moreira (2002, p. 52), a observação participante é conceituada como sendo “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. Ainda, segundo o autor, o principal produto dessa observação participante é o que se conhece por relato etnográfico, entendido como “relatos detalhados do que acontece no dia-a-dia das vidas dos sujeitos e é derivado das notas de campo tomadas pelo pesquisador.” (MOREIRA, 2002, p. 52).

Sobre a pesquisa documental, considera-se documento, toda a realização produzida pelo homem que se mostra como indício de sua ação e que pode revelar suas ideias, opiniões e formas de atuar e viver. (BRAVO, 1991). O autor ainda destaca que nesta concepção, é possível apontar vários tipos de documentos: escritos, numéricos ou estatísticos, os de reprodução de som, imagem e documentos-objeto.

A coleta de dados primários é orientada pela metodologia MCDA-C na Fase de Estruturação (etapas, subetapas de identificação dos elementos primários de avaliação, construção dos conceitos e mapas cognitivos) e na Fase de Avaliação (construção dos descritores e escalas ordinais) para construir o modelo de avaliação de desempenho.

A escolha da MCDA-C deu-se em razão das condições que a metodologia oferece, calcada em seus procedimentos sequenciais, abordagem construtivista, para a estruturação de ambientes contextuais e o desenvolvimento de modelos de avaliação de desempenho com o propósito de apoiar à decisão, baseado nos critérios diversos, multifacetados, entendidos como

relevantes pelo gestor (decisor) e específico ao seu contexto (LONGARAY; ENSSLIN, 2015; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011; ENSSLIN *et al.*, 2010; ENSSLIN; DUTRA, 2017; ENSSLIN, 2000).

A coleta dos dados secundários foi processada pelo instrumento de intervenção *ProKnow-C*, ou seja, em bases de dados científicas/pesquisa bibliográfica (artigos científicos) e análise documental.

A opção pelo *ProKnow-C*, deu-se por este permitir, de maneira estruturada, com visibilidade e repetitividade, a realização de procedimentos de seleção de um portfólio bibliográfico, análise bibliométrica e de análise crítica da literatura, valendo-se de um viés construtivista (DUTRA *et al.*, 2015b; ENSSLIN *et al.*, 2015).

Já a metodologia MCDA-C na Fase de Estruturação orientou a construção do modelo de avaliação de desempenho, utilizado na coleta e documentação das percepções, preocupações do principal tomador de decisão (etapas e subetapas de identificação dos elementos primários de avaliação, construção dos conceitos, mapas cognitivos, construção dos descritores com escalas ordinais) assim como na Fase de Recomendações (objetivos específicos).

2.1.6.2 Análise dos dados

Os dados primários receberam a abordagem qualitativa, utilizada na etapa de análise sistêmica do processo *ProKnow-C* (objetivo específico).

No que tange à abordagem quantitativa, observada na Fase de Avaliação da metodologia MCDA-C, houve a transformação das escalas ordinais (subjetivas) em escalas cardinais (objetivas), integração dos critérios (objetivo específico) e, identificação do desempenho do porto (objetivo específico). A mesma abordagem também foi empregada na etapa de seleção do PB e análise bibliométrica do processo *ProKnow-C* (objetivo específico).

Quanto ao tratamento dos dados secundários, utilizou-se a estatística descritiva aplicada no *ProKnow-C*, cujo objetivo básico foi descrito por Barbeta (2004, p. 69) e, “consiste em introduzir técnicas que permitam organizar, resumir e apresentar estes dados, de tal forma que possamos interpretá-los à luz dos objetivos da pesquisa.”

Na sequência, a análise de conteúdo ou análise sistêmica, conforme nomenclatura adotada no *Proknow-C*, é desenvolvida por este instrumento de intervenção. Esta técnica de tratamento de dados designa um conjunto de técnicas de análise das comunicações que, conforme Bardin (2011, p. 47), “visam obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a

inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens.” Do ponto de vista operacional, discorre Minayo (2007, p. 84) que, “a análise de conteúdo inicia pela leitura das falas, realizada por meio das transcrições de entrevistas, depoimentos e documentos” e, geralmente, todos os procedimentos levam a relacionar estruturas semânticas (significantes) às estruturas sociológicas (significados) dos enunciados e articular a superfície dos enunciados dos textos com os fatores que determinam suas características: variáveis psicossociais, contexto cultural e processos de produção de mensagem. Este conjunto analítico visa a dar consistência interna às operações (MINAYO, 2007). A análise sistêmica é, conforme Ensslin *et al.* (2010a):

Processo científico utilizado para, a partir de uma visão de mundo (filiação teórica), definida e explicitada por suas lentes, analisar uma amostra de artigos representativa de um dado assunto de pesquisa, visando evidenciar para cada lente e globalmente, para a perspectiva estabelecida, os destaques e as oportunidades (carências) de conhecimentos encontrados na amostra.

2.1.7 Limitações da pesquisa

É possível classificar que o problema por natureza limita a pesquisa. Estabelecendo esta referência, a definição dos eixos e as palavras-chave geram restrição para definir as amostras da literatura sobre o tema abordado. Da mesma forma, as cinco bases de dados previamente escolhidas, o período da pesquisa, o tipo de publicação (artigos) e idioma, a validação do título, das palavras-chave durante processo de filtragem, análise das variáveis avançadas para análise dos artigos (1. Medidas individuais de desempenho; 2. Conjunto de medidas de desempenho - sistema de AD como uma entidade; e 3. Relação entre o sistema de AD e o ambiente), o estabelecimento dos limites da objetividade, quanto às abordagens racionalista - normativista ou descritivista e as abordagens construtivistas - prescritivistas ou construtivistas e, esta última por buscar reconhecer através do facilitador a singularidade do contexto referentes aos valores e preferências de um decisor em específico. A adoção da MCDA-C como ramificação da MCDA tradicional orienta para uma busca focada na sua validação e limitação dos recursos vinculados ao trabalho e, por fim, a construção, qualificação e aprovação do recorte amostral dos critérios/indicadores elaborados para o modelo e o período de elaboração do estudo.

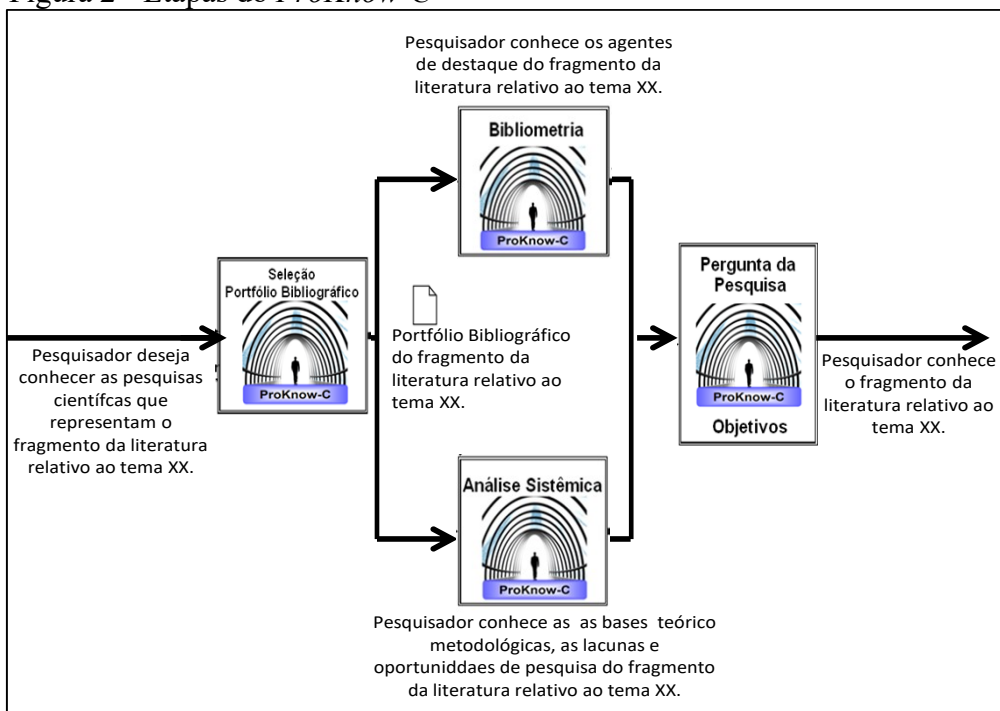
2.2 INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA MAPEAMENTO E ANÁLISE DA LITERATURA CIENTÍFICA: *KNOWLEDGE DEVELOPMENT PROCESS – CONSTRUCTIVIST (PROKNOW-C)*

O instrumento de intervenção utilizado para selecionar artigos do Portifólio Bibliográfico (PB) é o *Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C)* (ENSSLIN *et al.*, 2015), o qual tem como objetivo construir conhecimento ao pesquisador a respeito de um tema específico.

Desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão, do Departamento de Engenharia de Produção (LabMCDA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e adotado pela Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), o *ProKnow-C* consolida-se como um processo estruturado de seleção e análise da literatura científica para os pesquisadores da perspectiva construtivista.

Nos últimos anos, diversos trabalhos vêm sendo publicados em diferentes áreas do conhecimento, sustentados pelo *ProKnow-C*, para: i) identificar um fragmento da literatura relevante sobre o tema de interesse do pesquisador (PB), ii) conhecer as peculiaridades da área de estudo, iii) realizar análise crítica desse PB com base na corrente teórica selecionada pelo pesquisador, e iv) sugerir lacunas na literatura que subsidiem a formulação de futuros trabalhos. (DUTRA *et al.*, 2015b; ENSSLIN *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2015; ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO, 2013; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; TASCA *et al.*, 2010).

Figura 2 - Etapas do *ProKnow-C*



Fonte: Valmorbidia *et al.* (2016, p. 12).

A Figura 2 representa os macroprocessos do *ProKnow-C*, conforme se apresenta durante a evolução do trabalho.

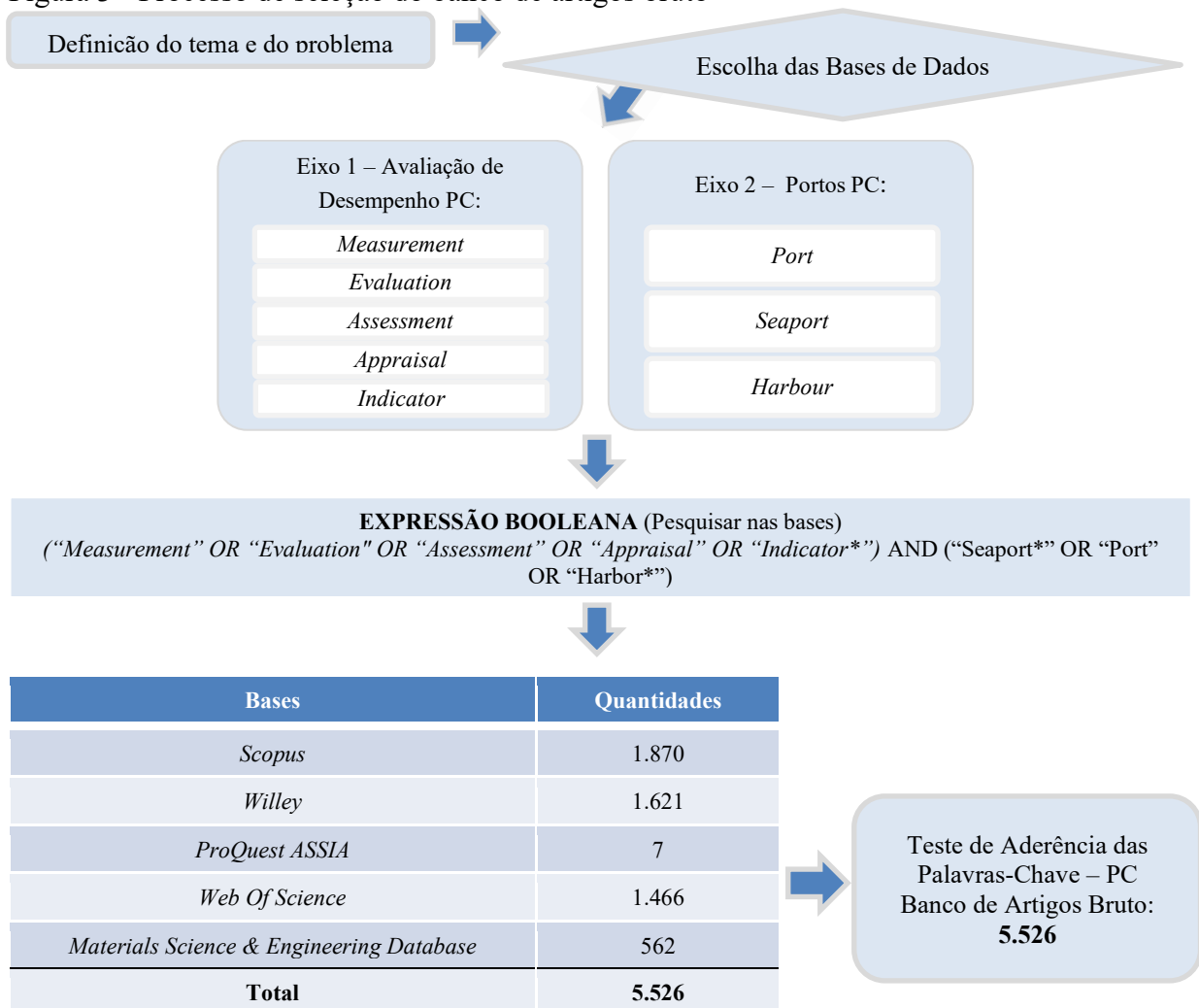
2.2.1 Processo de seleção do Portfólio Bibliográfico

Após definir o tema e o problema, o exercício foi definir os eixos e as palavras-chave do estudo. Iniciada a pesquisa, foram identificadas, dentro do universo pesquisado, as amostras definidas como um fragmento relevante da literatura sobre o tema abordado.

Para tanto, faz-se a seleção de um PB, delimitando as variáveis, o que deu início a operação do processamento da pesquisa.

A Figura 3 ilustra a simulação deste fluxo.

Figura 3 - Processo de seleção do banco de artigos bruto



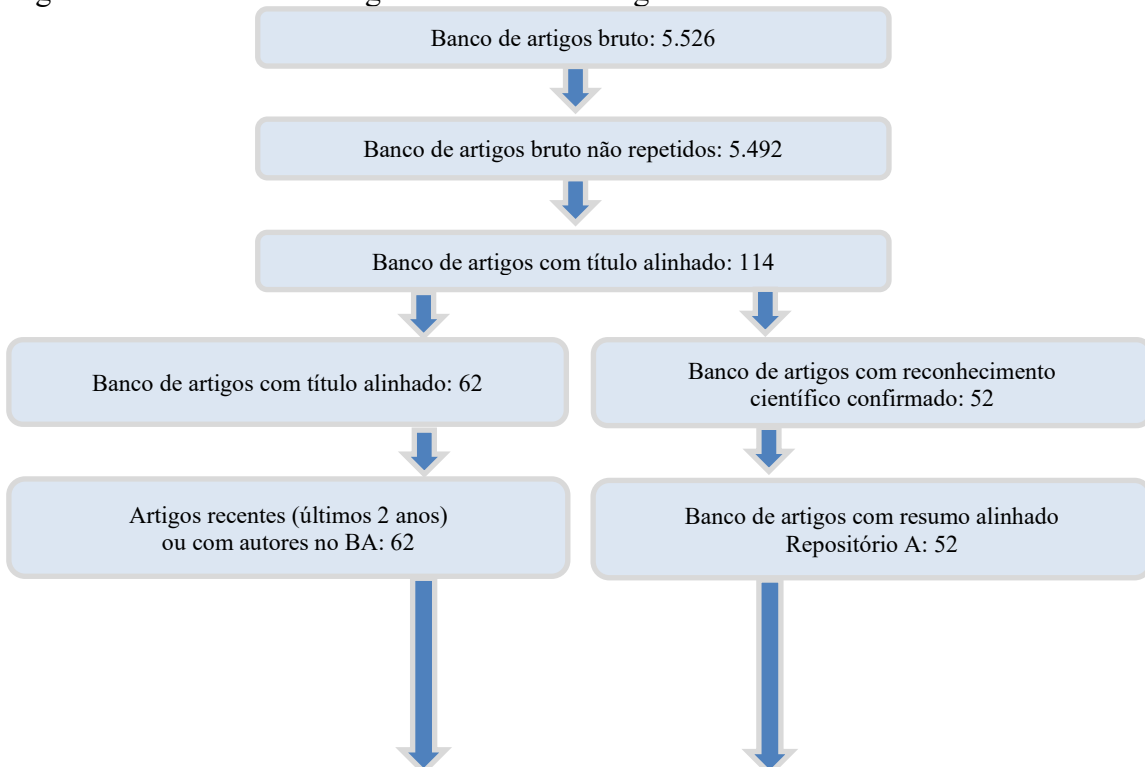
Fonte: Elaboração do autor, 2018.

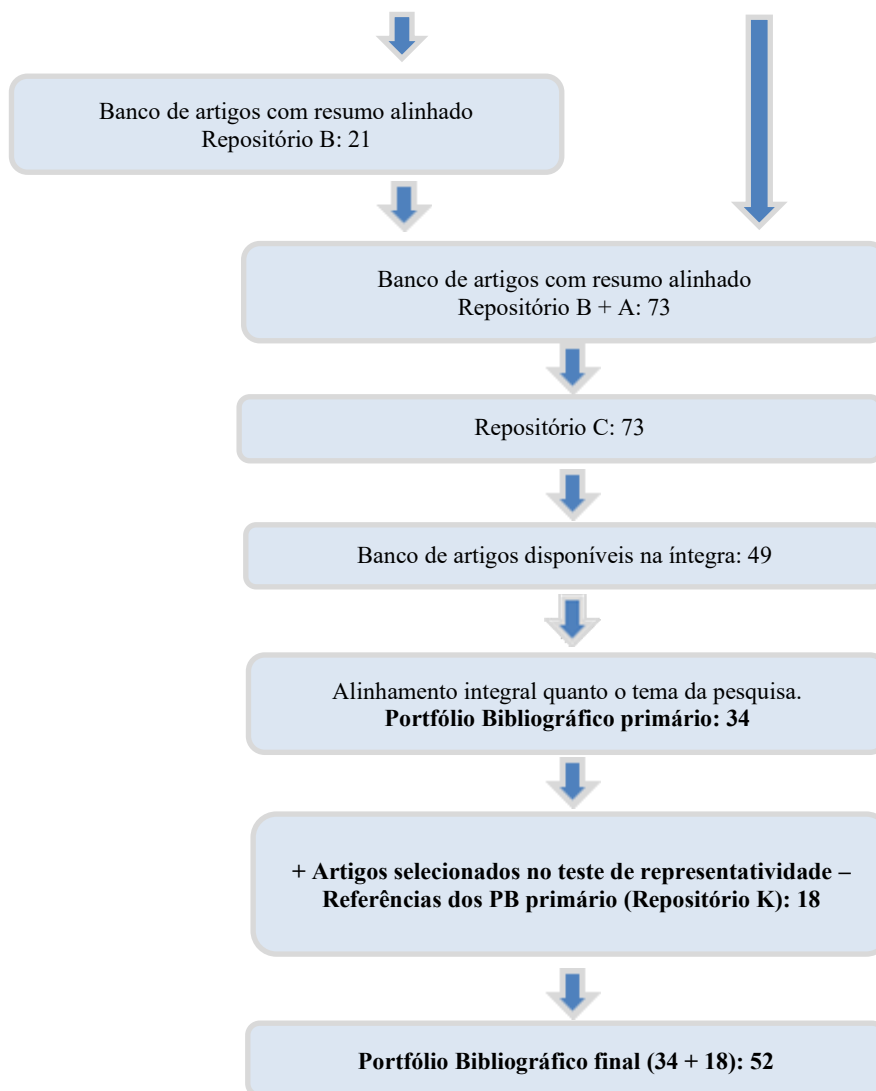
Conforme o exposto acima na expressão booleana, o asterisco é utilizado para que a pesquisa retorne aos resultados com os sufixos possíveis para o radical (como, por exemplo, *indicator* e *indicators*). A primeira etapa do processo de seleção do banco de artigos bruto consiste em definir as palavras-chave de busca e conseqüentemente os eixos de pesquisa.

(ENSSLIN *et al.*, 2010a). A partir dessa escolha o pesquisador inicia o processo de expansão de conhecimento sobre o tema, uma vez que adquire o entendimento da nomenclatura científica sobre seu tema. (ENSSLIN *et al.*, 2015).

Com os eixos definidos no processo da Figura 3, confirma-se a expressão booleana, editada no formato adequado para as buscas nas bases de dados *Scopus*, *Willey*, *ProQuest ASSIA*, *Web of Science* e *Materials Science & Engineering Database*. Estas bases foram previamente escolhidas devido à sua representatividade na área de estudo. A partir desta estruturação inicial, é possível confirmar o desenvolvimento da pesquisa nos dias 22 e 23/05/2017 nas bases para identificar os artigos bruto. Como limitação temporal foram utilizadas as publicações compreendidas entre 2008 e 2017. Dessas, foram selecionados aleatoriamente três artigos, com a finalidade de validar as palavras-chave. Quando não encontradas novas palavras relevantes, deu-se sequência ao processo de filtragem, com o tipo de publicação (artigos) e idioma, observando que as palavras-chave foram consultadas em inglês para o banco de artigos bruto, apresentado na Figura 4:

Figura 4 - Processo de filtragem do banco de artigos bruto





Fonte: Elaboração do autor, 2018.

O processamento e gestão integrada dos dados, correspondentes aos 5.526 artigos coletados (Figura 4) e simulados nas bases de dados, foram exportados para o *software end note X7*. Nessa fase primária, deu-se o início da filtragem dos artigos a partir da exclusão dos exemplares repetidos e documentos não reconhecidos como artigos científicos (livros, catálogos, capítulos de livro e editoriais). Dessa forma, obteve-se o resultado de 5.492 artigos. Na sequência, de posse deste banco de dados, foram selecionados 114 artigos, alinhados ao tema de acordo com o título. Esta fase é complexa e requer responsabilidade do pesquisador, pois é o momento de realizar a leitura do título dos artigos, verificar o entendimento e constatar a relação com o tema de forma acadêmica.

Avançando para nova fase da simulação, o *site Google Scholar* foi utilizado para pesquisar, confirmar e aprofundar conhecimento sobre os artigos mais relevantes. Com a análise, 52 trabalhos destacaram-se, fixados por uma representatividade desejada – R de 92,05%

do total de citações do banco de artigos alinhados ao tema pelo título. Estes trabalhos foram analisados no que concerne ao seu resumo, formando desta forma o “Repositório A” composto por artigos com reconhecimento científico e alinhados ao resumo. Os artigos do “Repositório A” tiveram seus autores listados, formando o banco de autores BA com 62 estudos que não tiveram reconhecimento científico confirmado. Estes, foram novamente analisados e 21 artigos tiveram seu resumo lido, formando o “Repositório B”, uma vez que foram publicados após 2017 ou foram escritos por autores do BA. Esta fase possibilitou incluí-los ao “Repositório A”, formando o “Repositório C” com 73 trabalhos.

Em fase seguinte, destes 73 artigos, 49 estavam disponíveis na íntegra e 34 estavam alinhados após a leitura integral. Esses artigos foram considerados fragmento da literatura, e foram classificados como relevantes ao tema da avaliação de desempenho portuário.

Numa nova etapa, além dos 34 artigos alinhados após a leitura integral e considerados o fragmento da literatura e relevantes ao tema da avaliação de desempenho portuário, avançou-se para o Teste de Representatividade do PB. Mantendo a representatividade desejada – R de 92,05%, sendo este o ponto de corte do total das citações, 23 artigos foram selecionados das referências do PB primário (aplicada a representatividade de 92,05%), e destes, 5 artigos já faziam parte do PB primário, assim sendo, foram excluídos. Logo, os 18 artigos restantes passaram a integrar o mesmo processo Repositório K. Dessa forma, chegou-se aos 52 artigos do PB. O Quadro 2 apresenta os artigos que compõe o PB.

Quadro 2 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB)

Nº	Título	Autor(es)	Periódicos	Ano
1	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i>	2008
2	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	<i>Geoforum</i>	2008
3	<i>Port and Terminal Selection by Deep-Sea Container Operators</i>	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	<i>Maritime Policy & Management</i>	2008
4	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	<i>London, UK: Department of Economics, City University London</i>	2007
5	<i>Assessing port governance models: Process and performance components</i>	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	<i>International Journal of Physical Distribution and Logistics Management</i>	2008
6	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	<i>Transport Reviews</i>	2009

7	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	<i>International Journal of Shipping and Transport Logistics</i>	2008
8	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i>	2009
9	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO 14001, port state control-derived indicators</i>	Saengsupavanich, C. et al.	<i>Journal of Cleaner Production</i>	2009
10	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DeIvalls, T.A.	<i>Journal of Hazardous Materials</i>	2009
11	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Na, U. J.; Shinozuka, M.	<i>Reliability Engineering & System Safety</i>	2009
12	<i>Port evolution and performance in changing logistic environments</i>	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	<i>Maritime Economics & Logistics</i>	2011
13	<i>A Systematic Approach for Evaluating Port Effectiveness</i>	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	<i>Maritime Policy & Management</i>	2011
14	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	<i>European Journal of Marketing</i>	2011
15	<i>Navigational Traffic Conflict Technique: A Proactive Approach to Quantitative Measurement of Collision Risks in Port Waters</i>	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	<i>The Journal of Navigation</i>	2010
16	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	<i>Maritime Economics & Logistics</i>	2010
17	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Rusu, L.; Soares, C. G.	<i>Journal of Transport Economics and Policy</i>	2013
18	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios.</i>	Gudimov, A. et al.	<i>Journal of Great Lakes Research</i>	2010
19	<i>Measuring container port accessibility: an application of the principal eigenvector method</i>	Wang, Y.; Cullinane, K.	<i>Maritime Economics and Logistics</i>	2008
20	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports.</i>	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	<i>Maritime Policy & Management</i>	2009
21	<i>Sustainability, creativity, resilience: Toward new development strategies of port areas through evaluation processes.</i>	Girard, L. F.	<i>International Journal of Sustainable Development</i>	2010
22	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Murphy, E.; King, E. A.	<i>Environment International</i>	2014
23	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece.</i>	Tzannatos, E.	<i>Maritime Policy and Management</i>	2010
24	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: slack-based measure data envelopment analysis approach.</i>	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	<i>Transport Policy</i>	2014
25	<i>Assessing the Port to Port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic Australian borders</i>	Campbell, Marine L.; Hewitt, Chad L.	<i>Journal Biofouling</i>	2011
26	<i>Evaluation of Green Port Factors and Performance: A Fuzzy AHP Analysis</i>	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	2014

27	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System.</i>	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	<i>Estuarine, Coastal and Shelf Science,</i>	2013
28	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis.</i>	T. W. Lee; K. C. Hu.	<i>International Journal of Shipping and Transport Logistics</i>	2012
29	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: case study for seismic resilient seaports</i>	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	<i>Reliability Engineering & System Safety</i>	2014
30	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	<i>Journal of Transport Geography</i>	2011
31	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and na application to Valencia Port, Spain</i>	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menendez, L.; Feo-Valero, M.	<i>Ocean & Coastal Management</i>	2012
32	<i>Measuring Port Effectiveness in User Service Delivery: What Really Determines Users' Evaluations of Port Service Delivery?</i>	Brooks, M. R.; T. Schellinck	<i>Research in Transportation Business & Management</i>	2013
33	<i>Strategic Environmental assessment of port plans in Italy: experiences, approaches, tools</i>	Cerreta, M.; De Toro, P.	<i>Sustainability</i>	2012
34	<i>Environmental assessmental of dredged sediment in the major latin american seaport (Santos, São Paulo - Brazil): Na integrated approach</i>	Cesar, A. <i>et al.</i>	<i>Science of The Total Environment</i>	2014
35	<i>Environment risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to european ports</i>	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	<i>Journal of Environmental Management</i>	2015
36	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	<i>Polish Maritime Research</i>	2013
37	<i>Tool for the identification and assessment of environmental aspects in ports (TEAP)</i>	Puig, M. <i>et al.</i>	<i>Ocean & Coastal Management</i>	2015
38	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	<i>Maritime Policy & Management</i>	2015
39	<i>Environmental quality assessment of grand harbour (Valleta, Maltese islands): a case study a busy harbour in the central mediterranean sea</i>	Romeo, T. <i>et al.</i>	<i>Environmental Monitoring and Assessment</i>	2015
40	<i>Traffic modelling and performance evaluation in the kotor cruise port</i>	Kofjac, D. <i>et al.</i>	<i>Strojniski vestnik - Journal of Mechanical Engineering</i>	2013
41	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the port Genoa-Italy. According to community impact evaluation (CIE)</i>	Lami, I. M.; Beccuti, B.	<i>Management of Environmental Quality: An International Journal</i>	2010
42	<i>Application ofna Integrated Model with MCDM and IPA to Evaluate the Service Quality of Transshipment Port</i>	Chou, C-C; Ding, J-F	<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	2013
43	<i>Framework for Earthquake Risk Assessment for Container Ports</i>	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	<i>Transportation Research Record</i>	2010
44	<i>Assessment of the competitiveness of ports as Bunkering Hubs: Empirical Studies on Singapore and Shangai</i>	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	<i>Transportation Journal</i>	2011
45	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan</i>	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	<i>Journal of Engineering for the Maritime Environment</i>	2012

46	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: a case study in East Asia</i>	Ng, A. S. K-F. <i>et al.</i>	<i>International Journal of Logistics Systems and Management</i>	2010
47	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	I. López; M. López; G. Iglesias	<i>Ocean Engineering</i>	2015
48	<i>Measuring Port Effectiveness Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter</i>	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	<i>Transportation Research Record</i>	2015
49	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Vidmar, P.; Perkovic, M	<i>Safety Science</i>	2015
50	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Chen, J. H. <i>et al.</i>	<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	2016
51	<i>Container Port throughput analysis: A comparative evaluation of China and five west African countries seaports efficiencies</i>	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	<i>International Journal of Engineering Research in Africa</i>	2016
52	<i>Environmental factors consideration at industrial transportation Organization in the seaport-dry port system</i>	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	<i>Open Engineering</i>	2016

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Criado o PB, foi possível realizar a análise e interpretação dos resultados, por meio da análise bibliométrica conforme apresentado na Figura 2, que evidencia as etapas do instrumento de intervenção *ProKnow-C*. Esta análise visa identificar as características das publicações do tema de pesquisa, com objetivo de construir conhecimento no pesquisador. (DUTRA *et al.*, 2015b).

No presente estudo, as características básicas do fragmento de literatura encontrada se referem a: i) autores de destaque, ii) artigos por ordem de relevância, iii) periódicos científicos relevantes na divulgação do tema, iv) palavras-chave de destaque, utilizadas para representar a área de investigação avaliação portuária, e v) discussão e análise dos resultados processados pelos autores. Adicionalmente, os artigos de PB são analisados a partir de uma característica avançada, que consiste em identificar o enquadramento dos estudos de acordo com os conceitos propostos.

Em relação às características/variáveis avançadas, como o próprio nome já exprime, as variáveis avançadas do PB foram processadas e representadas com o objetivo de avançar e aprofundar o conhecimento sobre o tema, confrontando as características dos artigos com premissas científicas referendadas em outros estudos. Nesta pesquisa, a análise é embasada em contraste com o artigo de Neely, Gregory e Platts (1995). Dentre os aspectos, estão delimitados na sistematização de avaliação de desempenho desenvolvida e examinada por meio dos seguintes níveis:

- a) medidas individuais de desempenho;
- b) conjunto de medidas de desempenho: sistema de avaliação de desempenho (AD) como uma entidade; e

- c) relação entre o sistema de AD e o ambiente.

2.2.2 Análise bibliométrica e sistêmica

No presente estudo, as características básicas do fragmento de literatura encontrada vão se referir a: i) autores de destaque, ii) periódicos científicos relevantes na divulgação do tema, e iii) palavras-chave de destaque, utilizadas para representar a área de investigação avaliação portuária. Complementarmente, os artigos de PB são avaliados a partir de uma característica avançada, que consiste em identificar o enquadramento dos estudos de acordo com os conceitos propostos.

A análise sistêmica (de conteúdo) consiste em um processo estruturado de análise crítica dos artigos do PB, a partir de um grupo de pressupostos definidos pelo pesquisador informado pela afiliação teórica adotada, com o objetivo de identificar lacunas de pesquisa. Tais pressupostos podem ser caracterizados: i) como lentes, de acordo com o modelo de Brunswik adaptado para o julgamento humano (HAMMOND; STEWART, 2001), ii) como uma visão de mundo (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014), para evidenciar como o pesquisador percebe as características presentes no ambiente, e iii) como filtros que resultam dos diferentes quadros de interpretação moldados por crenças, valores, expectativas e experiência anterior (MELÃO; PIDD, 2000).

O modelo científico adotado para esta pesquisa de AD está sustentado por uma abordagem construtivista e consiste no processo de construção do conhecimento no decodificador, dentro de um contexto específico por meio da identificação, organização, medição e integração dos aspectos considerados relevantes para a evidência do desempenho, também contemplando a geração de ações de melhoria a partir do perfil do desempenho obtido. (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014).

Dessa forma, com o modelo científico estabelecido, as lentes apresentadas emergem de acordo com o contexto. A definição das lentes requer uma afiliação teórica que suporte as escolhas dos pesquisadores representados pelas lentes que resultam das percepções e valores antes do contexto que está sendo analisado. O PB (afiliação teórica) é caracterizado como uma amostra da literatura, considerada válida para os pesquisadores, a partir dos objetivos de sua pesquisa. Por meio da estruturação das lentes e a devida identificação com a ótica dos pesquisadores, ocorre uma reflexão sobre a análise crítica dos artigos do PB. O Quadro 3 apresenta o resumo das lentes.

Quadro 3 - Resumo das lentes conforme o modelo científico estabelecido

Nº	Afiliação teórica	Lente ou eixo	Definição	O que busca?
1	Processo de construção de conhecimento no decisor [...]	Abordagem/uso	Visa à análise da abordagem utilizada na construção do modelo (normativista, descritivista, prescritivista ou construtivista).	Harmoniza abordagem e dados do problema com sua aplicação?
2	[...] dentro de um contexto específico [...]	Singularidade	Visa à análise do contexto em que o modelo é aplicado, isto é, o foco/ênfase da avaliação.	Reconhece que o problema é único (atores, contexto, momento)?
3	[...] através da identificação, organização [...]	Processo para identificar	Visa identificar a existência de um processo estruturado para a identificação dos critérios de avaliação da realidade investigada e a participação dos decisores.	Utiliza processo para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?
4	[...] mensuração e [...]	Mensuração	Visa à identificação do tipo de escala usada para a medição dos critérios (ordinal ou cardinal), e observa as propriedades da teoria de medição.	As escalas (nominais, ordinais e cardinais) utilizadas atendem à Teoria da Mensuração e suas propriedades (mensurabilidade; operacionalidade; homogeneidade; inteligibilidade; permite distinguir os desempenhos melhor e pior)?
5	[...] integração dos aspectos considerados relevantes para evidenciar o desempe	Integração	Verifica se os critérios estão integrados por dimensão e/ou área de atuação, permitindo a evidência do perfil global (<i>status quo</i>).	Reconhece que a integração requer níveis de referência?
6	[...] contemplando a geração de ações de melhoria a partir do perfil de desempenho obtido.	Gestão	O objetivo é identificar se contempla um processo estruturado de gestão de desempenho, com foco na identificação de ações de melhoria.	O conhecimento gerado permite conhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento?

Fonte: Elaboração do autor, 2019. Adaptado de Dutra *et al.* (2015a) e Ensslin (2017).

A seguir apresenta-se o detalhamento das lentes da análise sistêmica conforme o modelo científico estabelecido:

Lente 1: Harmonia entre a abordagem e seu uso/aplicação

O processamento dos dados, informações e conhecimento do PB para a construção das análises para o modelo segue a abordagem condicionada, o que, de acordo com Bell (1988); Bouyssou *et al.* (2000); Keeney e Raiffa (1976); Roy (1996); Dias e Tsoukiàs (2003), pode ser: (i) normativista; (ii) descritivo; (iii) prescritivista; ou (iv) construtivista. A análise dos artigos

do PB evidencia a análise descritiva predominante nos artigos analisados. Logo, com os resultados, uma quantidade determinada dos artigos publicados adotará uma abordagem realista e outra parte uma abordagem prescritivista. Destes, quanto ao uso, uma quantidade deve apresentar abordagem genérica e outra específica. Os artigos podem ou não apresentar harmonia entre abordagem e uso.

A abordagem construtivista é mais adequada para suportar a decisão por incorporar os valores e as percepções do decisor. (ROY,1993).

Lente 2: Singularidade

Referente à singularidade, foi analisado se os autores identificam o problema como sendo único, observando o contexto físico e os decisores no desenvolvimento do modelo para a organização. Dessa forma, ao cumprir esses quesitos legítimos, é considerado singular.

Detalhando, esta lente tem o propósito de identificar quantos artigos apontam os atores (decisor) para que o modelo em estudo se destina e quantos não apontam. Quanto à identificação do contexto, aponta quantos artigos o contexto físico em que o modelo é utilizado e em quantos não é utilizado. Já em relação à identificação dos atores/contexto, aponta quantos artigos identificam os atores em conjunto com o contexto e quantos não identificam. (ENSSLIN *et al.*, 2010).

Lente 3: Processo para identificar os critérios

Em relação à identificação dos critérios, esta lente aponta quantos artigos reconhecem a necessidade de expandir o conhecimento do decisor e quantos artigos não reconhecem. (ENSSLIN *et al.*, 2010).

Em análise contínua, foi constatada a quantidade de artigos que descrevem a participação dos decisores de alguma forma para a construção do modelo e a quantidade de artigos que não descrevem que os decisores participam do processo. Presume-se o predomínio dos modelos padronizados e genéricos.

Lente 4: Mensuração

A lente mensuração, certifica se o modelo construído está em consonância com as recomendações científicas. A avaliação de desempenho exige a mensuração ordinal e cardinal.

(ENSSLIN *et al.*, 2010). Esta análise aponta se o modelo de AD utilizado realiza ou não mensuração do desempenho e, caso positivo, se atende aos princípios da ordinalidade (qualitativos) e cardinalidade (quantitativos) da Teoria da Mensuração.

Lente 5: Integração

A lente integração, trata da análise dos artigos quanto à forma como realizam a integração dos critérios de avaliação. (ENSSLIN *et al.*, 2017a). Esta análise apresenta a proporção dos artigos que realizam ou não a integração. Em caso positivo, deve ser identificada a forma como realiza a integração (numericamente/graficamente/descritivamente), e se há possibilidade do uso de duas ou mais formas de integração. Ainda, deve reconhecer os artigos que estabelecem níveis de referência para a determinação das constantes de integração, quais realizam a integração com níveis de referência e quais artigos não realizam a integração a partir de nível de referência. (ENSSLIN *et al.*, 2010).

O estabelecimento de níveis de referência auxilia na visualização do objetivo que está sendo avaliado, facilitando a identificação de quais ações são mais atrativas e quais têm desempenho abaixo do esperado. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

O resultado dessa análise auxilia na construção do conhecimento do decisor e construção de sua tomada de decisão.

Lente 6: Gestão (processo de gerenciamento de desempenho)

O conhecimento gerado pelo modelo da avaliação de desempenho permite apoio à gestão através da compreensão do perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento. (VALMORBIDA *et al.*, 2014). Neste ponto, a análise sistêmica verifica se a utilização do modelo de avaliação proposto no artigo proporciona ao decisor no final do processo, a constatação da situação presente, evidenciando os aspectos cujo desempenho está adequado, aqueles cujo desempenho é comprometedor e a possibilidade de desenvolver ações de aperfeiçoamento. (TASCA, 2013).

A análise sistêmica (de conteúdo) foi desenvolvida sobre os artigos do PB. Nesse contexto, sustentado pelas relações teóricas investigadas a respeito da avaliação do desempenho portuário e das análises críticas da literatura científica abordada, foi realizada a pesquisa com o objetivo de responder a seguinte pergunta de estudo: quais são as oportunidades de pesquisa sobre avaliação do desempenho portuário marítimo, a partir de uma análise sistêmica da

literatura internacional reconhecida e relevante? Logo, foi possível identificar e analisar, além das oportunidades de pesquisa a respeito da avaliação do tema do desempenho portuário, outros aspectos a serem trabalhados.

Análise sistêmica é o processo científico utilizado para, a partir da afiliação teórica do pesquisador, através das lentes definidas e explicitadas, analisar uma amostra de artigos representativa de um determinado assunto de pesquisa, buscando evidenciar os destaques e oportunidades (carências) encontrados na amostra (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2009; TASCA *et al.*, 2010; BORTOLUZZI *et al.*, 2011; LACERDA, ENSSLIN, ENSSLIN, 2012; AFONSO *et al.*, 2011; ROSA *et al.*, 2012; TASCA, 2013).

O processo estruturado da análise sistêmica (de conteúdo) consiste na avaliação crítica do PB dos artigos, após a aplicação de um composto de pressupostos estabelecidos pelos pesquisadores e filtrados na base teórica. Em relação aos resultados, destaca-se, conforme os objetivos específicos, a necessidade da detecção das principais características dos artigos a respeito do tema avaliação de desempenho portuário e a proposição de oportunidades de futuras pesquisas para os pesquisadores e gestores do setor portuário e impactados ou influenciados, a partir da base teórica a ser estudada.

Assim sendo, é possível inferir que os estudos sobre avaliação de desempenho portuário, em sua maioria ou não, aplicam modelos, métodos, ferramentas e técnicas padronizadas ou personalizadas, levando ou não em consideração as necessidades específicas do contexto. Além disso, é possível evidenciar quais estudos visam especialmente mensurar a produtividade e eficiência operacional dos portos seus instrumentos e critérios de avaliação bem como, onde e como realizam as possíveis intervenções para corrigir, desenvolver, adaptar ou aperfeiçoar as competências e o desempenho avaliado, conforme os resultados.

2.3 INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA (MCDA-C)

A metodologia MCDA-C possui reconhecimento científico para construir modelos para AD em contextos complexos, envolvendo múltiplos critérios e múltiplos atores com objetivos conflitantes. (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; MONTIBELLER *et al.*, 2008; TASCA *et al.*, 2010; ZAMCOPÉ *et al.*, 2010; ENSSLIN *et al.*, 2010; DELLA BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN., 2011; LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R., 2011a; LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R., 2011b; ENSSLIN *et al.*, 2013; MARAFON *et al.*, 2015; LONGARAY; ENSSLIN., 2015; VALMORBIDA *et al.*, 2014).

A metodologia MCDA surge com Roy (1993) e logo depois com Landry (1995), por meio de pesquisas em que estabeleceram limites da objetividade para os processos e modelos de apoio à decisão. Um pouco antes, Skinner (1986) e Keeney (1992) definiram em seus trabalhos que, os atributos (critérios e objetivos) são específicos para cada contexto estudado, levando em consideração as percepções do gestor como principal decisor e o estudo de Bana e Costa (1993) apresentou os fundamentos da MCDA.

De forma sustentada, Roy estabeleceu uma sequência de estudos (1993, 1994, 1996, 2005), em que consolidou que os pesquisadores da MCDA podem ser classificados em dois grupos: aqueles que assumem um posicionamento racionalista, com tomada de decisão sendo normativista ou descritivista e aqueles que adotam o construtivismo, como apoio a decisão sendo prescritivistas ou construtivistas, conforme lógica de investigação. O autor detalhou os seguintes posicionamentos sobre o MCDA:

- a) a via normativista delega aos pesquisadores a função de selecionar qual o modelo teórico (matemático ou econômico) a ser utilizado para coletar os dados do contexto e determinar a solução ótima para o problema considerado. Pressupõe um decisor que quer decidir pela racionalidade, ou seja, um decisor que opera seguindo princípios que a própria razão cria e isenta de emoções. Reconhece que a realidade está adequadamente representada no modelo adotado pelo pesquisador e define como o decisor deve decidir além de que os desvios dos resultados dos modelos escolhidos são considerados decisões equivocadas. Na visão da abordagem do realismo normativista, os modelos são universais e as informações para o modelo adotado são buscadas no ambiente físico específico do contexto decisório em questão, e/ou em ambientes considerados similares. Seleciona-se o modelo apropriado para encontrar a solução ótima para o objeto em avaliação e toma a decisão;
- b) a via descritivista delega aos pesquisadores o papel de observadores do comportamento do sistema para descobrir quais as variáveis que interferiram nos resultados esperados pelo decisor e quanto cada variável contribui para o resultado. Essa abordagem descritivista pressupõe um decisor que aceita que os resultados do passado se repetirão no futuro. Aceita o uso da estatística (média, moda e mediana) como a estimativa a ser utilizada para a distribuição de probabilidades das variáveis consideradas e, aceita que as variáveis consideradas representam em forma suficiente o problema. Os decisores continuam sendo entes racionais na via descritivista, uma vez que os modelos são deduzidos a partir de análises de

correlações entre as propriedades do contexto físico com os resultados desejados pelo decisor, escolhidos pelo pesquisador, dentre as variáveis observadas. Esse é um dos motivos pelo qual não se faz distinção entre a abordagem descritivista e a abordagem normativista, chamando-as de realistas. A abordagem descritivista pode reconhecer a singularidade do contexto, pois, para essa abordagem, os estudos empíricos podem advir tanto do contexto estudado (singular) como de contextos similares (genéricos). O que o descritivismo faz é analisar os dados decisórios passados para identificar os fatores que afetaram o sucesso das decisões, atendendo assim a maior parte dos propósitos, pois quem estabelece o sucesso é o decisor (existe alguma subjetividade) e com isso se toma a decisão;

- c) para a via prescritivista, o elemento fundamental a ser considerado para a avaliação do problema é a percepção do decisor sobre o contexto físico. Essa percepção do decisor pode evoluir ao longo do processo, em decorrência do aprendizado fruto da realimentação de seu próprio discurso. O decisor deve expressar sua visão de mundo por meio de discursos e respostas às perguntas que o especialista formula e feedbacks a respeito de modelos parciais construídos pelo especialista, fruto das interações anteriores com o próprio decisor. A via prescritivista assume que o decisor tem o entendimento suficiente do contexto para discursar sobre os critérios e suas escalas que representam seus valores e preferências para o contexto. A abordagem prescritivista visa, a partir do discurso do decisor: identificar lógicas dedutivas que permitam identificar os valores e preferências do decisor associados ao contexto; construir um modelo de avaliação; e prescrever soluções que devem ser aceitas pelos atores (decisor, intervenientes, agidos) do processo decisório. A via prescritivista delega aos pesquisadores instigar o discurso do decisor que permita ao facilitador deduzir os critérios de decisão e, sua mensuração assegurar que o modelo seja aceito pelo decisor como representativo de seus valores e preferências quando de uma decisão. A abordagem prescritivista reconhece a singularidade do contexto, pois, para essa abordagem, os modelos são adequados apenas para os valores e preferências de um decisor em específico. Constrói um modelo a partir da percepção do decisor a respeito do contexto e atende aos propósitos, porém o conhecimento gerado é focado no facilitador e apoia a decisão; e por fim;
- d) a abordagem construtivista, como a via prescritivista, reconhece que o modelo de decisão deve emergir a partir do discurso do decisor. Porém, a via do construtivismo assume que o decisor não tem o entendimento suficiente para explicitar os critérios

associados aos seus valores e preferências necessários para construir o modelo. O decisor deseja que o facilitador lhe ajude a expandir este conhecimento junto com a construção do modelo. A via do construtivismo visa gerar conhecimento no decisor durante a construção do modelo, para que o mesmo possa entender as consequências da situação atual no seu sistema de valores assim como de sua evolução provocada por suas decisões nos seus objetivos estratégicos.

No construtivismo, o facilitador deve valer-se de um processo que:

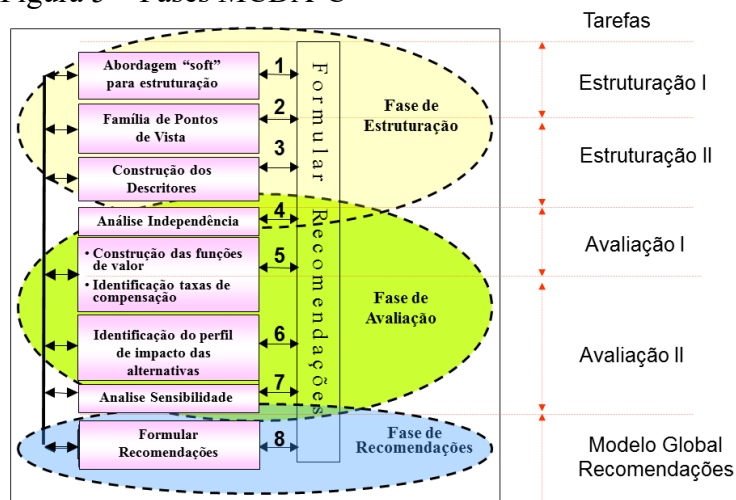
- a) propicie as condições para o decisor expandir seu entendimento sobre como as propriedades do contexto se relacionam com seus valores e preferências;
- b) auxilie como este conhecimento poderá ser disposto no modelo para que o decisor consiga visualizar as consequências de suas decisões nos critérios associados a seus valores. Permite ao decisor ter processo para identificar oportunidades para aperfeiçoar as consequências do impacto do contexto em seus valores e preferências. As possíveis inconsistências ou incoerências do decisor entre seu discurso e o que ele percebe do modelo não é tido como um problema, mas sim como fontes de discussão e geração de conhecimento sobre o contexto e seu sistema de valores. A abordagem construtivista necessariamente reconhece a singularidade do contexto, pois, para essa abordagem, os modelos são adequados apenas para os valores e preferências de um decisor em específico. Envolve também outros atores, dentre eles os intervenientes, que são aqueles atores que em um contexto maior afetam e são afetados pelas decisões. O decisor deseja se possível favorecer os intervenientes, tendo em vista que estes participam em outros contextos paralelos a este e onde o decisor necessita da colaboração deles. Esta atividade do facilitador permite ao decisor compreender as consequências do contexto em seus valores e preferências, e assim justificar ou rever seus posicionamentos. Oportuniza a todos a participação no processo de construção do modelo, favorecendo a expansão do entendimento do decisor com as percepções dos intervenientes. A expansão do entendimento do decisor permite compreender as consequências do contexto nos aspectos tidos por ele como relevantes. O construtivismo atende plenamente os propósitos, dado que se dispõe a expandir o entendimento do decisor sobre o contexto e seus sistemas de valores e apoia a decisão. Assim sendo, entender qual a visão de mundo a ser adotada para a escolha da abordagem de avaliação de desempenho é fundamental para harmonizar o método com o problema de decisão a ser resolvido.

Então, para destacar a abordagem da avaliação de desempenho multicritério, Keegan, Eiler, Jones (1989) propuseram uma estrutura de avaliação de desempenho denominada matriz de avaliação de desempenho. Em vez de propor estruturas, outros autores preferem fornecer critérios para a elaboração do sistema de avaliação de desempenho. Globerson (1985), por exemplo, sugere que se pode escolher um conjunto preferido de critérios.

A MCDA-C surge, conforme Roy (1994), como uma ramificação da MCDA tradicional para apoiar os decisores em contextos complexos, conflituosos e incertos em que os processos clássicos se mostraram improdutivos. O método enfatiza a personalização do contexto, a singularidade dos problemas e os limites da objetividade como propostos por Skinner (1986), Roy (1996; 2005), Bana e Costa (1993), Keeney (1992), Landry (1995), Ensslin, Dutra e Ensslin (2000), Shenhar (2001), e a abordagem construtivista (ROY, 1993; ENSSLIN *et al.*, 2010). A abordagem construtivista adotada neste trabalho é definida, por Ensslin *et al.* (2007), como avaliação de desempenho sendo o processo utilizado para construir conhecimento no decisor, sobre um contexto específico que ele se propõe a gerir, de forma a lhe permitir visualizar o impacto do *status quo* e outras ações nos aspectos que ele acredita sejam necessários para a gestão do contexto, por meio de atividades que: identifiquem, organizem, mensurem (ordinalmente e cardinalmente), integrem os critérios relevantes, permitam monitorar e gerar ações de aperfeiçoamento.

A construção do modelo seguirá as três fases da MCDA-C: i) Fase de Estruturação, ii) Fase de Avaliação, e iii) Fase de Recomendações (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; ENSSLIN *et al.*, 2017), conforme a Figura 5.

Figura 5 – Fases MCDA-C



Fonte: Ensslin, Dutra e Ensslin (2000, p. 81).

Para atingir o objetivo desta pesquisa científica (construir um modelo de avaliação de desempenho multicritério construtivista para apoiar a gestão do Porto de Imbituba), foi adotado como instrumento de intervenção a MCDA-C. Essa metodologia surge como uma ramificação da MCDA tradicional para apoiar a gestão de decisores em contextos complexos, que envolvem múltiplas variáveis qualitativas e quantitativas, em ambientes incertos e mesmo conflituosos. (ENSSLIN *et al.*, 2010).

A Fase de Estruturação contextualiza, identifica o essencial e define as escalas de mensuração. A Fase de Avaliação transforma o modelo ordinal em cardinal, valendo-se das preferências dos atores. A Fase de Recomendação é a evidenciação absoluta e relativa do desempenho dos aspectos essenciais e propõe um processo de geração de melhorias. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

Detalhando um pouco mais, a Fase de Estruturação busca a geração de conhecimento no decisor a respeito do contexto e do problema por ele vivenciado, para evidenciar quais são suas preferências, quais aspectos a serem medidos são importantes e devem ser incorporados ao modelo. (ENSSLIN *et al.* 2015).

Assim sendo, destaca-se de forma resumida as etapas desta fase. Os Elementos Primários de Avaliação (EPAs) são preocupações representadas em conceitos agrupados por Áreas de Interesse e, constituem a Árvore Hierárquica de Valor onde os elementos são testados. A relação de influência meio-fim destes elementos é verificada com a construção do mapa de relação meio-fim/mapa cognitivo. Na sequência, os conceitos são transferidos para uma nova representação gráfica detalhada, transformando-se em uma Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) formada por *clusters*, que se transformam em Pontos de Vista (PV). Logo, o decisor irá identificar, via escala ordinal, o nível de referência (desempenho atual e meta) para cada PV, que se torna um descritor. (BANA E COSTA, *et al.*, 1999; ENSSLIN, MONTIBELLER e NORONHA, 2001; MONTIBELLER, *et al.*, 2008; ENSSLIN *et al.*, 2013; LONGARAY; ENSSLIN, 2015).

Na segunda fase (avaliação), as escalas ordinais (qualitativas) transformam-se em escalas cardinais (quantitativas). Como resultado desta transformação, obtêm-se um modelo matemático multicritério. (ENSSLIN *et al.*, 2010; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014; LACERDA *et al.*, 2014; LONGARAY *et al.*, 2017).

Detalhando de maneira sintética as etapas da fase de avaliação, têm-se:

- a) a análise de independência, utilizando o método matemático – agregação a um critério único de síntese – equação do modelo geral com os testes de Independência

Preferencial Ordinal (IPO) e o teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC), utilizando uma equação de valor de alternativas proposta;

- b) construção das funções de valor adotando dentre outros métodos o software Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (M-Macbeth,) em que um descritor passa a ser denominado “critério”;
- c) constituição das taxas de compensação (substituição), onde são constantes e usadas para representar a contribuição de um critério – função de valor, integrando avaliação local do Ponto de Vista (PV) para a avaliação global do modelo. O método trade-off é adotado para que o decisor possa comparar diretamente duas ações e indicar a sua preferência, observando o apoio da Matriz de Roberts para o ordenamento do juízo de preferência. Logo, têm-se a transformação da escala ordinal em cardinal; e
- d) a avaliação global e a identificação do perfil de impacto das alternativas e obtida pela fórmula de agregação aditiva, com a coleta do perfil atual, Status Quo (SQ), para cada descritor/critério (análise de sensibilidade), possibilitando a avaliação dos pontos fortes e fracos.

O decisor identifica ações para melhorar o desempenho do objeto avaliado, expondo o impacto de cada ação nos objetivos estratégicos e suas consequências. (ENSSLIN *et al.*, 2010a).

Esta fase é composta pelo modelo global de recomendações, formulando ações selecionadas para colocar em prática para potencializar o desempenho do porto.

A fase é subdividida em duas etapas, conforme:

- a) análise de sensibilidade da avaliação global: são as taxas de compensação e do nível de impacto em modelos de agregação, para verificar a expansão de entendimento em relação as possíveis variações de seus parâmetros. A análise de sensibilidade utiliza a equação para novas taxas do modelo quando da variação, conforme a equação apresentada na seção 4 Resultados.
- b) elaboração de recomendações: com a interação entre o decisor e o facilitador, se constrói uma representação gráfica (quadro) propondo, sobre a análise do indicador a alternativa possível para melhorar o desempenho, descrevendo a ação de aperfeiçoamento, especificando o ponto de vista, o indicador, a ação, o responsável, o prazo de atendimento e o impacto/nível do descritor.

Com essa estruturação, têm-se visões gráficas, com dados qualitativos e quantitativos de determinado indicador, observando as consequências vinculadas aos objetivos estratégicos da organização.

Em virtude do exposto, os impactos positivos da metodologia MCDA-C, apresentam-se como vantagens competitivas da sua aplicação (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2009, 2011a, 2011b; ZAMCOPE *et al.*, 2010):

- a) possibilidade de abordar informações qualitativas e quantitativas;
- b) possibilidade de capturar e apresentar, de maneira explícita, os objetivos e valores dos decisores;
- c) possibilidade de permitir aos decisores refletirem sobre seus objetivos, prioridades e preferências; e,
- d) possibilidade de desenvolver um conjunto de condições e meios para informar as decisões em função do que o decisor achar mais adequado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção está estruturada em subseções, compostas por fundamentos teóricos vinculados aos eixos da pesquisa (avaliação de desempenho e portos) conforme o descrito na seção 2, subseção 2.2, referente ao instrumento de intervenção que foi utilizado que é o *ProKnow-C*, para: i) identificar um fragmento da literatura relevante sobre o tema de interesse do pesquisador (PB) ii) conhecer as peculiaridades da área de estudo, iii) realizar análise crítica desse PB com base na corrente teórica selecionada pelo pesquisador (DUTRA *et al.*, 2015b; ENSSLIN *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2015; ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO, 2013); LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; TASCA *et al.*, 2010), além de outras referências estudadas, pesquisadas e renomadas. De acordo com a pesquisa, seguem as seguintes subseções: 3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO, 3.2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO, 3.3 GESTÃO PORTUÁRIA, 3.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PORTUÁRIO, e 3.5 ATRIBUTOS DE DESEMPENHO PORTUÁRIO.

3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A avaliação é abordada em muitas áreas do conhecimento e o termo cunhado de forma genérica está associado às perspectivas implícita ou explícita e na estimativa ou julgamento de valor. Conforme os autores Carlsson S. A. (2003), Cronholm e Goldkuhl (2003), Kumar (1990), Wilson e Howcroft (2002), Klecun-Dabrowska e Corford (2001), Smithson, Hirschheim (1998) e Kaplan (2001), o termo “avaliação” é seguido por termos genéricos e subjetivos, como destacados a seguir: investimentos (*investments*); valor (*value*); impacto (*impacts*); contribuição (*contribution*); benefícios (*benefits*); sucesso (*sucess*); eficiência (*efficiency*); efetividade/eficácia (*effectiveness*); desempenho (*performance*); qualidade (*quality*).

Franco-Santos *et al.* (2007, p. 788, tradução nossa), organiza algumas definições sobre avaliação de desempenho, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Avaliação de desempenho conforme diversos autores

Atkinson (1998, p. 553-555)
“A mensuração do desempenho estratégico define o foco e o escopo da contabilidade gerencial. O processo de mensuração de desempenho estratégico começa com os proprietários da organização especificando os objetivos primários da organização. Os gestores da organização realizam exercícios de planejamento estratégico para identificar os objetivos principais da organização. [...] O plano estratégico escolhido resulta em um conjunto de contratos formais e informais entre a organização e seus stakeholders [...] O dar e receber entre a organização e seus principais stakeholders definirá os objetivos secundários da organização. Os objetivos secundários derivam sua importância do seu efeito presumido sobre o nível de realização dos objetivos primários. Objetivos secundários são críticos porque são as variáveis que os funcionários da organização usam para promover o sucesso - definido como o desempenho desejado no objetivo principal da organização [...] Como os funcionários monitoram o nível dos objetivos primários e secundários alcançados, eles podem usar os dados resultantes para revisar suas crenças, ou modelo, sobre a relação entre os objetivos secundários e o objetivo primário da organização - um processo de aprendizagem organizacional [...] A etapa final na mensuração de desempenho estratégico é vincular o pagamento de incentivos aos resultados da mensuração do desempenho”.
Atkinson, Waterhouse e Wells (1997, p. 26)
“Nossa abordagem de avaliação de desempenho concentra-se no resultado do planejamento estratégico: a escolha da alta gerência sobre a natureza e o escopo dos contratos que ela negocia, explícita e implicitamente, com seus stakeholders. O sistema de avaliação de desempenho é a ferramenta que a empresa usa para monitorar essas relações contratuais”.
Bititci, Carrie e Mcdevitt (1997, p. 533)
“Um sistema de medição de desempenho é o sistema de informação que está no centro do processo de gerenciamento de desempenho e é de extrema importância para o funcionamento efetivo e eficiente do sistema de gerenciamento de desempenho”.
Bourne <i>et al.</i> (2003, p. 4)
“Um sistema de avaliação de desempenho de negócios refere-se ao uso de um conjunto multidimensional de medidas de desempenho para o planejamento e gerenciamento de um negócio”.
Forza e Salvador (2000, p. 359)
“Um sistema de avaliação de desempenho é um sistema de informação que auxilia os gestores no processo de gestão de desempenho, cumprindo principalmente duas funções primárias: a primeira consiste em habilitar e estruturar a comunicação entre todas as unidades organizacionais (indivíduos, equipes, processos, funções, etc.) envolvidas no processo de definição de metas. O segundo é o de coletar, processar e entregar informações sobre o desempenho de pessoas, atividades, processos, produtos, unidades de negócios, etc.”
Gates (1999, p. 4)
“Um sistema de avaliação de desempenho estratégico traduz as estratégias de negócios em metas factíveis. Combine medidas financeiras, estratégicas e operacionais para avaliar quão bem uma empresa atende suas metas”.
Ittner, Larcker e Randall (2003, p. 715)
Um sistema de avaliação de desempenho estratégico: (1) fornece informações que permitem à empresa identificar as estratégias que oferecem o maior potencial para atingir seus objetivos, e (2) alinha os processos de gestão, como estabelecimento de metas, tomada de decisões e avaliação de desempenho, com a realização dos objetivos estratégicos escolhidos”.
Kaplan e Norton (1996, p. 55)
“Um <i>balanced scorecard</i> é um conjunto abrangente de medidas de desempenho definidas a partir de quatro diferentes perspectivas de mensuração (financeira, cliente, interna e aprendizado e crescimento) que fornece uma estrutura para traduzir a estratégia de negócios em termos operacionais”.
Kerssens-van Drongelen e Fisscher (2003, p. 52)

<p>“A avaliação do desempenho e o relato ocorrem em dois níveis: (1) empresa como um todo, reportando-se aos stakeholders externos, (2) dentro da empresa, entre gerentes e seus subordinados. Em ambos os níveis existem 3 tipos de atores: (a) avaliadores (ex. gerentes, stakeholders externos), (b) avaliados (ex. gestores intermediários, empresa), (c) avaliador, que é a pessoa ou instituição avaliando a eficácia e eficiência da medição de desempenho e reportando o processo e seus resultados (ex. controladores, auditorias externas)”.</p>
<p>Lebas (1995, p. 34)</p>
<p>“Avaliação de desempenho é o sistema que embasa uma filosofia de gerenciamento de desempenho”. (p. 34) Um sistema de medição de desempenho inclui medidas de desempenho que podem ser fatores chave de sucesso, medidas para detecção de desvios, medidas para rastrear realizações passadas, medidas para descrever o potencial status, medidas de saída, medidas de entrada, etc. Um sistema de avaliação de desempenho também deve incluir um componente que verificará continuamente a validade das relações de causa e efeito entre as medidas.</p>
<p>Lynch e Cross (1991)</p>
<p>“Um sistema de avaliação de desempenho estratégico é baseado em conceitos de gerenciamento de qualidade total, engenharia industrial e contabilidade de atividades. Um sistema de comunicação bidirecional é necessário para instituir a visão estratégica na organização. Os gerentes de contabilidade devem participar da revolução da informação e sugestões sobre como fazê-lo incluem: (1) fornecer as informações certas no momento certo, (2) mudar de scorekeeper para treinador e (3) concentrar-se no que é mais relevante. Interpretar os sinais financeiros e não financeiros do negócio e responder a eles, mesmo quando não estão de acordo, é uma questão de gestão, não uma questão de contabilidade ”.</p>
<p>Maisel (2001, p. 12)</p>
<p>“Um sistema de BPM permite que uma empresa planeje, mensure e controle seu desempenho e ajuda a garantir que as iniciativas de vendas e marketing, práticas operacionais, recursos de tecnologia da informação, decisões de negócios e atividades das pessoas estejam alinhadas com as estratégias de negócios para alcançar os resultados desejados e criar valor para os acionistas”.</p>
<p>McGee (1992, p. B-1, B-6 2-3)</p>
<p>“A mensuração de desempenho estratégico é o conjunto integrado de processos de gerenciamento que vincula a estratégia à execução” (p. B6-1). Os componentes de um sistema de medição de desempenho estratégico são: “(1) indicadores de desempenho - definir critérios de avaliação e medidas correspondentes que funcionarão como indicadores principais de desempenho em relação a metas e iniciativas estratégicas. (2) Alinhamento do processo de gerenciamento - projetar e reconstruir os principais processos de gerenciamento para incorporar novas métricas de desempenho à medida que elas evoluem e equilibrar os vários processos de gerenciamento da organização, de modo que eles se reforcem mutuamente. Os processos incluem: planejamento e alocação de capital, avaliação de desempenho, remuneração e recompensas de gerenciamento e relacionamento com os stakeholders. (3) Infraestrutura de acompanhamento e medição: estabelecer processos e infraestruturas de apoio para coletar os dados brutos necessários para todos os indicadores de desempenho de uma organização e divulgar os resultados em toda a organização, conforme necessário”.</p>
<p>Neely (1999, p. 5-6)</p>
<p>Um sistema de avaliação de desempenho permite que decisões informadas sejam tomadas e ações sejam tomadas porque quantifica a eficiência e a eficácia de ações passadas por meio da aquisição, intercalação, classificação, análise, interpretação e disseminação de dados apropriados. As organizações medem seu desempenho para verificar sua posição (como forma de estabelecer posição, comparar posição ou benchmarking, monitorar o progresso), comunicar sua posição (como meio de comunicar o desempenho internamente e com o regulador), confirmar prioridades (como meio para gerenciar o desempenho, o custo e o controle, concentrar o investimento e as ações) e impulsionar o progresso (como um meio de motivação e recompensas).</p>
<p>Neely, Gregory e Platts (1995, p. 81)</p>
<p>Um sistema de avaliação de desempenho (PMS) é “o conjunto de métricas usadas para quantificar tanto a eficiência quanto a eficácia das ações” (p. 81). Um PMS pode ser examinado em três níveis diferentes. (1) No nível das medidas individuais de desempenho, o PMS pode ser analisado fazendo perguntas como: Quais medidas de desempenho são usadas? Para que são usadas? Quanto elas custam? Qual benefício elas fornecem? (2) No próximo nível mais alto, o sistema de medição de desempenho como uma entidade, pode ser analisado explorando questões como: Todos os elementos apropriados (internos, externos, financeiros, não financeiros) foram</p>

contemplados? Foram introduzidas medidas relacionadas com a taxa de melhoria? Foram introduzidas medidas relacionadas tanto com os objetivos de longo prazo como com os objetivos de curto prazo? As medidas foram integradas vertical e horizontalmente? Há medidas em conflito entre si? (3) E no nível da relação entre o sistema de medição de desempenho e o ambiente em que ele opera. Nesse nível, o sistema pode ser analisado avaliando: se as medidas reforçam as estratégias da empresa; se as medidas correspondem à cultura da organização; se as medidas são consistentes com a estrutura existente de reconhecimento e recompensa; se algumas medidas focam a satisfação do cliente; se algumas medidas preocupam-se com o que a concorrência está fazendo.
Rogers (1990)
Os sistemas de avaliação de desempenho podem ser caracterizados como “um conjunto integrado de procedimentos de planejamento e revisão que se propagam pela organização para fornecer um vínculo entre cada indivíduo e a estratégia geral da organização” (in Smith & Goddard, 2002, p. 248)
Otley (1999)
“Sistema que fornece as informações destinadas a serem úteis aos gestores no desempenho de seus trabalhos e que auxiliam as organizações a desenvolver e manter padrões de comportamento viáveis. Qualquer avaliação do papel de tal informação requer consideração de como os gerentes fazem uso das informações que lhes são fornecidas” (p. 364). Principais componentes de um sistema de avaliação de desempenho: (1) objetivos, (2) estratégia, (3) metas, (4) recompensas, (5) fluxos de informação (<i>feedback e feed-forward</i>).

Fonte: Franco-Santos *et al.* (2007, p. 788, tradução nossa).

Sobre a evolução da avaliação de desempenho, Ghalayini e Noble (1996, p. 63, tradução nossa) descrevem que,

a literatura sobre medição de desempenho teve duas fases principais. A primeira fase começou no final da década de 1880 e passou pela década de 1980. Nessa fase, a ênfase estava em medidas financeiras como lucro, retorno sobre investimento e produtividade. A segunda fase começou no final dos anos 80 como resultado de mudanças no mercado mundial. As empresas começaram a perder participação de mercado concorrentes no exterior que foram capazes de fornecer produtos de alta qualidade com custos mais baixos e mais variedade. Para recuperar uma vantagem competitiva, as empresas não só mudaram suas prioridades estratégicas de produção de baixo custo para qualidade, flexibilidade, curto prazo de entrega e entrega confiável, mas também implementou novas tecnologias e filosofias da gestão da produção (ou seja, manufatura integrada (CIM), sistemas flexíveis de manufatura (FMS), apenas em tempo (JIT), tecnologia de produção otimizada (OPT) e qualidade total gestão (TQM)). A implementação dessas mudanças revelou que medidas tradicionais de desempenho têm muitas limitações e desenvolvimento de novos sistemas de medição de desempenho é necessário para o sucesso.

Continuando, a evolução da avaliação de desempenho ocorreu através de outras fases e convergiu com outros campos relacionados ao gerenciamento do desempenho, como o poder e o controle delegados, o surgimento de departamentos de orçamentos e ao desenvolvimento de abordagens mais sofisticadas como qualidade, tempo, flexibilidade e satisfação do cliente. Logo, a medição de desempenho foi reconhecida como um campo de domínio multidimensional, necessitando alinhar os recursos humanos aos sistemas de gestão de desempenho baseados em sistemas de medição de desempenho em nível reconhecidos. (BITITCI *et al.*, 2011).

Segundo Nudurupati *et al.* (2011, p. 279, tradução nossa), “a revolução da medição do desempenho começou no final dos anos 1970, com a insatisfação dos sistemas contábilísticos retrospectivos”.

Cunha e Correa (2016, p. 224, tradução nossa), discorrem que “o desempenho das organizações e os métodos usados para medir e gerenciar têm sido um tópico recorrente e importante na teoria e na prática da gestão”. Avançando com Cunha e Correa (2016, p. 230, tradução nossa), “vários modelos foram desenvolvidos visando compreender a organização como um todo, abrangendo as várias perspectivas existentes nas organizações e tentando medi-las”.

Logo, concluem Cunha e Correa (2016, p. 234, tradução nossa), “assim, há uma demanda clara por modelos de medição de desempenho que atendem às novas necessidades organizacionais, dada a crescente complexidade”.

Bititci *et al.* (2011, p. 6, tradução nossa) trazem,

o desempenho além da medição. Com base nesta análise, até agora, o desempenho no campo da medição parece ter desenvolvido ao longo de um número de fases, a saber: gestão da produtividade; controle orçamentário; desempenho integrado; medição e gestão integrada do desempenho. Conforme o referido autor, no entanto, seria inadequado fechar esta seção sem o devido reconhecimento de um aumento popularmente controverso da medição de desempenho.

Atualmente, é citado como pedra fundamental nos trabalhos acadêmicos sobre medidas de desempenho, o custeio baseado em atividades o *Balanced Scorecard (BSC)* (KAPLAN; NORTON, 1992, 1996), que influenciou muito os trabalhos em medição e gestão de desempenho. (BITITCI, *et al.* 2011). Não obstante, os referidos autores aferem que Davenport sugere que o objetivo final da medição de desempenho deve ser estar aprendendo ao invés de controlar, logo o controle organizacional engloba qualquer processo em que uma pessoa (ou grupo de pessoas) intencionalmente afeta o que outra pessoa, grupo ou organização vai fazer.

Por fim, Bititci *et al.* (2011) elucidam duas abordagens contraditórias ao controle organizacional. Primeiro, o mais racional é abordagem burocrática com foco em elementos da organização. A outra abordagem trata do controle cultural alcançado por meio de interação pessoal e socialização. Concluem os autores que a literatura de medição de desempenho claramente reconhece a relação diádica entre o desempenho da medição de desempenho e o comportamento organizacional.

Em outra abordagem, Bourne *et al.* (2007, p. 1, tradução nossa) entendem “que a medição de desempenho e desempenho de práticas de gestão de interesses são comuns em todos os setores da indústria e do comércio, incluindo o setor público”.

Mais recentemente, Bititci (2018, p. 653, tradução nossa) avalia que “hoje, podemos com confiança afirmar que a medição do desempenho é prática comum em todos os setores”. No entanto, para o autor, muitos pesquisadores criticam o campo de estudo, em que uns afirmam que a medição e a gestão do desempenho levam a melhores resultados organizacionais, enquanto outros pesquisadores e profissionais argumentam que a medição e gestão do desempenho é contraproducente.

Esclarecem Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1232, tradução nossa) que,

estrategistas de negócios e comportamentalistas organizacionais, por exemplo, exploraram a razão por trás do uso de avaliações de desempenho mais plenamente do que a comunidade administrativa de produção e operações, e como ela representa uma parte importante do processo de elaboração do sistema de avaliação de desempenho.

Para que as organizações garantam o alcance de suas metas e objetivos, Ghalayini e Noble (1996, p. 63, tradução nossa) sugerem que medidas de desempenho sejam usadas para “avaliar, controlar, melhorar a produção/processos” [...] “comparar o desempenho de diferentes organizações, fábricas, departamentos, equipes, indivíduos e para avaliar funcionários.”

A medida pode ser o processo de quantificação mas, o seu efeito é estimular a ação, e, tal como Mintzberg (1978, p. 945, tradução nossa) destacou, “é apenas por meio da consistência da ação que as estratégias surgem.”

Para Nudurupati *et al.* (2011, p. 281, tradução nossa),

apesar de muito interesse em medidas subjetivas, o desempenho da medição de desempenho pode falhar devido à dificuldade de estabelecer padrões de referência para medidas subjetivas ou implementação de medidas subjetivas devido à complexidade de sua medição.

Versando, a dinâmica, a turbulência e as mudanças no ambiente de negócios ou na estratégia de negócios podem levar à necessidade de medidas e métricas novas ou revisadas. (MELNYK *et al.* 2014).

Encadeando uma proposta de pensamento estruturado sobre o tema, em relação a custos, conforme Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1236, tradução nossa), o desenvolvimento da contabilidade administrativa foi bem documentado por Johnson (1972, 1975a, b, 1978, 1980, 1981, 1983) entre outros, e seu trabalho “mostra que muitos dos sistemas de contabilidade administrativos usados hoje se baseiam em suposições que foram feitas há 60 anos atrás”. A revisão de Garner (1954) sobre a literatura da contabilidade indica que a maior parte das tão chamadas sofisticadas teorias e práticas de contabilidade de custo foram desenvolvidas por volta de 1925.

Avançando com Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1243, tradução nossa), “outros autores assumem uma postura diferente”. De acordo com o seu estudo da avaliação de desempenho no

setor de serviços, Fitzgerald *et al.* (1991) sugerem que há dois tipos básicos de avaliação de desempenho em qualquer organização: as que se relacionam com os resultados (competitividade, finanças, desempenho) e as que se concentram em determinantes dos resultados (qualidade, flexibilidade, utilização de recursos e inovação). Isso sugere que é possível elaborar uma estrutura de avaliação de desempenho em torno dos conceitos de resultados e determinantes.

Outra medida de desempenho baseada no custo amplamente documentada é a produtividade. Definida convencionalmente como o índice da saída total em comparação com a entrada total. (BURGESS, 1990).

A produtividade é uma medida de quão bem os recursos são combinados e usados para cumprir com resultados e específicos e desejados. (BAIN, 1982).

Numa extrapolação conceitual, os critérios de risco devem refletir uma organização, seus valores, políticas e objetivos da divisão, devem basear-se em seu contexto interno e externo, deve considerar os pontos de vista das partes interessadas, e deve derivar de padrões, leis, políticas e outros requisitos. (BOTTELBERGHS, 2000b; VIDMAR; PERKOVIČ, 2015).

Talvez a melhor estrutura de desempenho conhecida seja o *BSC*, o qual baseia-se no princípio de que um sistema de avaliação de desempenho deve fornecer informações suficientes aos administradores para lidar com as seguintes questões, (KAPLAN; NORTON, 1992):

- Como os clientes nos veem (o ponto de vista financeiro)?
- No que precisamos ser excelentes (o ponto de vista do negócio interno)?
- Como os nossos clientes nos veem (o ponto de vista do cliente)?
- Como podemos continuar a melhorar e gerar valor (o ponto de vista da inovação e aprendizado)?

Num conceito amplo de avaliação de desempenho, costuma-se dizer que as avaliações de desempenho devem vir da estratégia; ou seja, elas devem ser usadas para reforçar a importância de certas variáveis estratégicas. (SKINNER, 1969; NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995). Mas, numa modelagem mais focada, a avaliação de desempenho serve de apoio para a tomada de decisão via estratégia, o controle como elemento da gestão estratégica se torna preponderante e um sistema de controle estratégico pode ser usado para influenciar o seu comportamento. (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995).

Numa visão orgânica, todos os sistemas de avaliação de desempenho consistem de medidas individuais de desempenho. Essas medidas podem ser categorizadas de várias formas, indo desde o *BSC* de Kaplan e Norton (1992) à estrutura de resultados e determinantes de Fitzgerald *et al.* (1991). O raciocínio por trás dessa abordagem é que as medidas de desempenho

devem ser enquadradas no contexto estratégico, pois elas influenciam o que as pessoas fazem. (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995).

Observam Cunha e Correa (2016, p. 233, tradução nossa), que “além disso, um sistema de avaliação de desempenho também deve integrar as diferentes dimensões de modo que todos eles estejam alinhados com os mesmos objetivos organizacionais”.

Já Dixon (1990) apresenta uma interessante metodologia estruturada para se certificar se o sistema de avaliação de desempenho de uma empresa encoraja a melhoria contínua. Neely, Gregory e Platts, (1995) descrevem um questionário de avaliação de desempenho (PMQ). Hayes e Abernathy (1980) se concentraram numa dimensão diferente da avaliação de desempenho e apontam hipoteticamente o uso de controles financeiros de curto prazo pode ter parte da culpa pelo declínio econômico nos EUA.

Em outro contexto, Berliner e Brimson (1988) propuseram um sistema de gestão de custos que pode ser definido como um planejamento administrativo e um sistema de controle que tem os seus objetivos. De fato, tal como Blenkinsop e Davis (1991) relataram, é necessário considerar vários pontos para se elaborar um sistema de avaliação de desempenho.

Para Melnyk *et al.* (2014, p. 13, tradução nossa), “a medição e gestão de desempenho é um sistema de gestão. Por um lado, fornece gerenciamento com muitas funções críticas, úteis e necessárias. No entanto, há evidências de que isso pode afetar adversamente o desempenho”.

No trabalho de Wisner e Fawcett (1991), os autores propõem um processo com nove passos para a elaboração de um sistema de avaliação de desempenho, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Processo elaboração de um sistema de avaliação de desempenho

1	Definir a declaração da missão da empresa de modo claro;
2	Identificar os objetivos estratégicos da empresa usando a declaração da missão como um guia (rentabilidade, quota de mercado, qualidade, custo, flexibilidade, confiabilidade e inovação);
3	Desenvolver um entendimento do papel de cada área funcional na realização dos vários objetivos estratégicos;
4	Para cada área funcional, desenvolver medidas de desempenho globais capazes de definir a posição competitiva geral da empresa para a alta gerência;
5	Comunicar os objetivos estratégicos e os alvos de desempenho aos níveis mais baixos da organização. Estabelecer critérios de desempenho mais específicos em cada nível;
6	Garantir a consistência com os objetivos estratégicos entre os critérios de desempenho usados em cada nível;
7	Garantir a compatibilidade das medidas de desempenho usadas em todas as áreas funcionais;
8	Usar o sistema de avaliação de desempenho para identificar a posição competitiva, localizar áreas problemáticas, ajudar a empresa a atualizar os objetivos estratégicos e tomar decisões táticas para atingir tais objetivos, e fornecer <i>feedback</i> depois que as decisões forem implementadas; e
9	Reavaliar periodicamente o quão apropriado é o sistema de avaliação de desempenho estabelecido devido ao ambiente competitivo atual

Fonte: Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1248, tradução nossa).

Não obstante, conforme Quadro 6, Maskell (1989) fornece sete princípios para elaboração do sistema de avaliação de desempenho.

Quadro 6 - Princípios da elaboração do sistema de avaliação de desempenho, conforme Maskell (1989)

1	As medidas devem estar diretamente relacionadas com a estratégia de fabricação da empresa.
2	Devem-se adotar medidas não financeiras.
3	Deve-se reconhecer que as medidas variam entre locais — uma medida não é adequada para todos os departamentos ou lugares.
4	Deve-se reconhecer que as medidas mudam ao passo que as circunstâncias mudam.
5	As medidas devem ser simples e fáceis de usar.
6	As medidas devem fornecer um <i>feedback</i> rápido.
7	As medidas devem ser elaboradas para estimular a contínua melhoria em vez de simplesmente monitorar.

Fonte: Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1245, tradução nossa).

Destacando Bititci, Carrie e Mcdevitt (1997, p. 533, tradução nossa), “um sistema de medição de desempenho é o sistema de informação que está no centro do processo de gestão de desempenho e é de importância crítica para a eficácia e funcionamento eficiente do sistema de gestão de desempenho”.

Para Bourne *et al.* (2000, p. 754, tradução nossa), o sistema de medição pode melhorar o processo de gestão estratégica desafiando as suposições e a própria estratégia.

Em outra abordagem, Bourne *et al.* (2003, p. 4, tradução nossa) complementam que “um sistema de medição de desempenho de negócios refere-se ao uso de um conjunto multidimensional de medidas de desempenho para o planejamento e gestão de um negócio”.

Existe um forte consenso entre os autores de que as medidas devem ser derivadas da estratégia. (BOURNE *et al.* 2000).

Por fim, de acordo com Bourne *et al.* (2000, p. 754, tradução nossa), “o projeto de um sistema de medição de desempenho é principalmente um exercício, traduzindo as visões das necessidades dos clientes e de outros objetivos empresariais e medidas de desempenho adequadas”.

Fazendo uma análise orgânica com Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1248, tradução nossa), “depois que um sistema de avaliação de desempenho é desenvolvido, ele deve ser implementado e entre outras coisas, isso quer dizer que o sistema de avaliação de desempenho deverá interagir com um ambiente maior”. A questão final, e que ainda não foi analisada, é a da avaliação de desempenho previsível.

A suposição subjacente desta revisão acima citada e, até mesmo de muitos dos trabalhos de avaliação de desempenho até hoje, é que os administradores usam as avaliações tanto para monitorar o desempenho passado como estimular as ações futuras. (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995). “Cada vez mais pessoas estão começando a procurar por medidas ‘previsíveis’” (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995 p. 1256, tradução nossa). Essas medidas, tal como o controle de processo estatístico (SPC), mostram que algo está ficando fora de controle antes que o estrago tenha sido demais. Portanto, um item fundamental da pauta de pesquisa da avaliação de desempenho deve ser a identificação, e/ou desenvolvimento, de avaliações de desempenho previsíveis (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995).

Um sistema de medição e gestão de desempenho é integrado quando permite funções estratégicas e os pressupostos da organização, questionam os padrões e as estratégias. Ou seja, as mudanças na estrutura organizacional, cultura, estratégia corporativa ou ambiente (por exemplo, tecnologia, ação governamental, ações ou mudanças sociais) devem ter uma consequência. No entanto, reconhecemos que a medição e gestão de desempenho reage a uma mudança no ambiente e é temperada pela estratégia organizacional da empresa, estrutura e cultura. (MELNYK *et al.* 2014).

Não obstante, conforme Nudurupati *et al.* (2011, p. 285, tradução nossa),

a mudança na gestão desempenha um papel significativo na realização do desempenho e de intervenções de medição bem-sucedida [...], a medição do desempenho dependerá da prontidão da organização e cultura em todo o seu ciclo de vida.

Para facilitar a avaliação de desempenho num escopo mais previsível conforme exposto acima, foram definidos cinco aspectos da gestão, sendo: (a) sucesso, (b) conscientização, (c) determinação, (d) prontidão e (e) cobertura política. (SAENGSUPAVANICH *et al.* 2009).

Em outra perspectiva sobre a avaliação de desempenho, projetar modelos simples para uma melhor seleção de estratégias de amostragem parece ainda ser recomendado. Mais tarde, este tipo de estudo é uma fonte valiosa conhecida de informações que reduzem os custos das investigações, sem reduzir a confiança na avaliação final. (CASADO-MARTÍNEZ; FORJA; DELVALLS, 2009).

Quanto ao tempo, há um método interessante para elaborar avaliações de desempenho que emprega o tempo como um meio de vantagem competitiva e utiliza um conjunto genérico de medidas (refletem a eficiência – configuração interna e eficácia – configuração externa), dimensões do desempenho sobre as quais foram abordadas anteriormente. (AZZONE; MASELLA; BERTELÈ, 1991).

De forma objetiva, Campbell e Hewitt (2011, p. 632, tradução nossa) afirmam que “a avaliação de desempenho pode ser uma ferramenta inestimável”.

Como a avaliação de desempenho serve de apoio para a tomada de decisão via estratégia, o controle como elemento da gestão estratégica se torna preponderante. Os humanos são “receptores calculistas”, um sistema de controle estratégico pode ser usado para influenciar o seu comportamento. O controle, neste contexto inclui a avaliação de desempenho e o *feedback*, vem depois da ação. (HREBINIAK; JOYCE, 1984).

Com o avanço dos sistemas de avaliação, evolui-se sobre outros protocolos e qualidade. Para Neely, Gregory e Platts (1995, p. 1232, tradução nossa)

tradicionalmente, a qualidade foi definida em termos de conformidade com as especificações e, por isso, as medidas de desempenho baseadas na qualidade têm-se centrado em questões como a número de defeitos produzidos e o custo da qualidade.

Já em relação à flexibilidade condicionada à medida de desempenho,

Slack identifica faixa, custo e tempo como dimensões de flexibilidade, embora ele mais tarde modifica esse modelo para que inclua apenas intervalo e resposta, em que intervalo refere-se à questão de quão longe o sistema de fabricação pode mudar e resposta concentra-se na questão de quão rápido e barato ele pode mudar (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995, p. 13, tradução nossa).

Encaminham Cunha e Correa (2016, p. 235, tradução nossa) que, “uma tendência é a crescente integração de elementos externos à organização, devido ao aumento da velocidade das informações e demandas de vários *stakeholders*”. Assim sendo, o desafio na área é entender se o instrumento de avaliação utilizado é eficaz quando gerido pelo seu gestor e se a organização puder assim acompanhar aos resultados esperados, a fim de realmente atender todas as partes interessadas em seus processos, seja interno ou externo à organização.

Como parâmetro de referência para modelos de avaliação, Gudimov *et al.* (2010, p. 520, tradução nossa) explicam que “a modelagem ambiental tem sido uma ferramenta indispensável, [...] onde uma variedade de modelos orientados a dados e baseados em processos foram utilizados para vincular ações de gerenciamento com potenciais respostas do ecossistema”.

Por fim, Murphy e King (2014) afirmam que na literatura, vários métodos têm sido utilizados para a detecção de problemas.

3.2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Com a aplicação do instrumento *Proknow-C*, o PB contempla uma diversidade de metodologias de avaliação do desempenho portuário. Dos 52 artigos do PB, 19 apresentam a aplicação de metodologias, que foram sintetizadas e constam a seguir.

Factor Analysis

Os integrantes do PB, Yeo, Roe e Dinwoodie (2008, p. 917, tradução nossa), descrevem que a

Análise Fatorial (Exploratória - *Exploratory* e Confirmatória – *Confirmatory/CFA*) tem sido empregada como uma metodologia apropriada para validar simultaneamente medições em estudos portuários e de transporte. “Geralmente, a análise tem dois propósitos. O primeiro, a Análise Fatorial Exploratória, é usada para fins de exploração e levantamento para estabelecer tendências e estruturas variáveis, e o segundo, a Análise Fatorial Confirmatória é usada para avaliação, análise e critérios.

Por sua vez, os autores oriundos do PB, Woo, Pettit e Beresford (2011, p. 256, tradução nossa), aplicaram o *Factor Analysis Confirmatory*/Análise Fatorial Confirmatória (CFA) avaliando as mudanças que estão ocorrendo atualmente na indústria portuária e desenvolvem uma estrutura de medição de desempenho dos portos, de forma que o estudo empregou um processo em estágios e foram realizadas por meio de questionário em duas etapas: “A primeira etapa propõe um modelo de medição de desempenho portuário utilizando os aspectos da evolução dos portos derivados da literatura” [...]; “a segunda [...] explorou [o] quanto esses aspectos [...] [são] considerados dentro da indústria portuária”. A conclusão foi de que o desempenho dos portos possui muitas características relacionadas aos aspectos de serviços externos (qualidade de serviço e elementos logísticos), como serviços de valor agregado e sem limitações aos processos internos. (WOO; PETTIT; BERESFORD, 2011).

Além disso, Woo, Pettit e Beresford (2011, p. 250, tradução nossa) sugerem que

as empresas operadoras portuárias e as autoridades portuárias devem se esforçar para manter um enfoque equilibrado nos aspectos de eficácia e eficiência da gestão do desempenho e melhoria, com o objetivo de atender aos requisitos dos clientes e outros atores da cadeia de suprimentos.

Decision Making Theory (DMT)

Os autores Lee, Song e Ducret (2008), pertencentes ao PB, abordaram em seu artigo a Teoria da Tomada de Decisão e relativizam que os modelos existentes sobre a evolução espacial, funcional de portos e cidades são derivados principalmente de casos europeus e americanos. Porém, o estudo dos respectivos autores busca evidências de uma perspectiva asiática, em que os modelos existentes sobre a evolução espacial e funcional de portos e cidades são distintos, tendo como referência a Teoria da Separação, em termos de economias e escalas, analisando características e aspectos das áreas urbanas como, as atratividades sociais, econômicas, zoneamento, políticas, planejamento urbano, crescimento demográfico, mobilidade, segurança, custos ambientais, limitações e maximização de espaços, produtividade e eficiência das áreas logísticas. Os mesmos autores utilizaram o modelo de consolidação

asiático de Hoyle e mostram a evolução da interação porto-cidade através de sistemas funcionais e interface e tem cinco etapas: (1) cidade-porto primitiva, (2) expansão da cidade-porto, (3) moderno industrial cidade-porto, (4) retiro da orla, e (5) remodelação da orla, elaborando uma correlação e comparações dos crescimentos dos aspectos acima mencionados, de acordo com os autores e como resultante, obteve-se um índice de mudança da concentração das áreas das cidades e dos portos. (LEE; SONG; DUCRET, 2008).

Já os autores, Wiegmans, Hoest e Notteboom (2008), também integrantes do PB, apontaram a *Decision Making Theory (DMT)* – Teoria da Tomada de Decisão para tratar da importância da escolha de portos e da seleção de terminais. Três aspectos particulares foram analisados pelos autores: características de decisão de compra (revisão da literatura); estratégia de escolha dos portos (entrevistas); e seleção terminal (entrevistas). A revisão da literatura dos autores mostrou que especialmente as decisões seleção e, em menor grau, o investimento nos terminais são mais difíceis do que a decisão mais programada de comprar a capacidade de manuseamento dos terminais e isto é reforçado pela decisão de compra. Isso mostra que a seleção de portos e as decisões de investimento em terminais são, portanto, tarefas mais complicadas do que a compra de capacidade de manuseio de terminais. (WIEGMANS; HOEST; NOTTEBOOM, 2008). Conforme os mesmos autores, várias conclusões podem ser tiradas sobre a escolha de portos. Em primeiro lugar, antes que esta escolha seja feita, várias considerações estratégicas já foram levadas em conta. As entrevistas indicaram que, ao lado de fatores de serviço e custo, o comportamento de escolha do porto também pode ser afetado pelo ajuste na operação e requisitos impostos pela estrutura de aliança em que operam, pela localização e relações dos transportadores/clientes, considerações estratégicas das linhas de transporte (por exemplo, contratos existentes, entrada no mercado e penetração), acordos entre a linha marítima, operadores de terminais históricos (por exemplo, instalações terminais dedicadas) e custos. (WIEGMANS; HOEST; NOTTEBOOM, 2008).

Consideram ainda os autores que, as estratégicas para escolha do porto são as mais importantes, desde que as diferenças de custo entre terminais dedicados *versus* terminais comuns sejam aceitáveis. “Após esse nível estratégico, outros três critérios devem ser levados em consideração para a escolha do porto: disponibilidade de conexões no interior, tarifas razoáveis/custos e imediatismo dos consumidores (grande *hinterland*).” (WIEGMANS; HOEST; NOTTEBOOM, 2008, p. 519, tradução nossa).

Concluindo, os autores constataram que “os resultados da tomada de decisão são diferentes por transportador, por comércio, por tipo de porto.” (WIEGMANS; HOEST;

NOTTEBOOM, 2008, p. 519, tradução nossa). Destaca-se quem obtiver a melhor pontuação em critérios e indicadores correspondentes, porém, a importância por critério pode ser diferente por transportadora. “No final é importante oferecer um bom pacote total aos clientes propostos de um porto.” (WIEGMANS; HOEST; NOTTEBOOM, 2008, p. 532, tradução nossa).

Multiple-Criteria Decision Making (MCDM)

A Tomada de Decisão Multicritério ou Método Multicritério de Tomada de Decisão ou Modelo Multicritério de Tomada Decisão adotado pelos autores provenientes do PB, Chou e Ding (2013, p. 1, tradução nossa), propuseram um “Modelo Integrado com vários Métodos de Análise de Critérios (MCDM) e *Importance-Performance Analysis* (IPA)” [...] “para resolver o problema de avaliar a qualidade do serviço de um porto”. Foram avaliados alguns critérios como, volume de movimentação, frequência, taxas, instalações físicas e eficiência.

O modelo integrando *MCDM e IPA* envolveu sete etapas, conforme descrito no Quadro 7.

Quadro 7 - Modelo integrado (*MCDM e IPA*)

Etapa 1	Desenvolver uma estrutura de análise hierárquica.
Etapa 2	Apresentar variáveis linguísticas para o peso da importância de critérios ($C_i, i = 1, 2, \dots, I$) e subcritérios ($C_{ij}, i = 1, 2, \dots, I, j = 1, 2, \dots, J$), e introduzir variáveis linguísticas para classificações de alternativas ($A_n, n = 1, 2, \dots, N$).
Etapa 3	Determinar a importância dos pesos dos critérios e depois calcular os pesos normalizados. W_i e W_{ij} são as ponderações de importância dadas pelo tomador de decisão aos critérios C_i e subcritérios C_{ij} .
Etapa 4	O tomador de decisão avalia as classificações subjetivas para alternativas sob critérios qualitativos.
Etapa 5	Por (1) e (2), as pontuações quantitativas para alternativas critérios quantitativos são calculados com base no objetivo dos dados onde $\min_i \{R_o i j n\} > 0$ e R_{ijn} denota a transformação classificação de custo quantitativo $R_o i j n$. R_{ijn} fica menor quando custo quantitativo $R_o i j n$ é maior.
Etapa 6	Determinar o nível de importância média e o nível médio de desempenho.
Etapa 7	Aplicar análise de desempenho de importância.

Fonte: Chou e Ding, (2013, p. 2, tradução nossa).

Importance-Performance Analysis (IPA)

A Análise de Desempenho de Importância (IPA) defendida por Lee e Hu (2012, p. 197, tradução nossa), autores citados no PB, investiga “a relação entre o nível de importância e a satisfação da qualidade do serviço portuário para permitir às autoridades portuárias traçar políticas gerenciais e operacionais para melhorar a qualidade do serviço”. A abordagem *IPA* fundamenta-se em características de qualidade do serviço portuário elaboradas pelo Modelo de Qualidade Bidimensional.

Data Envelopment Analysis (DEA)

Análise Envoltória de Dados (DEA) foi estudada por Panayides *et al.* (2009); Ng *et al.* (2010); Wu, Yan e Liu (2010); Lee, Yeo e Thai (2014); Gutiérrez *et al.* (2015); Chen *et al.* (2016) e Tetteh, Yang e Gomina Mama (2016).

Para os autores descendentes do PB, Panayides *et al.* (2009), o objetivo foi avaliar os impactos das parcerias público-privadas em grandes portos públicos brasileiros que fizeram uso da Análise de Regressão *Bootstrapped* Truncada para testar diferentes variáveis contextuais. A metodologia baseia-se na extração de dados de entradas/saídas, como um primeiro passo para calcular as estimativas de eficiência. Os resultados indicam um forte impacto positivo das parcerias público-privadas na eficiência da escala portuária (operação envolvendo navios, máquinas, equipamentos, frota rodoviária dentre outros), corroborando seus impactos em relação ao tamanho de escala mais produtivas.

Não obstante, os autores também integrantes do PB, NG *et al.* (2010, p. 370, tradução nossa) identificaram os critérios que influenciam a competitividade de um porto, entendendo analiticamente a importância relativa desses critérios e desenvolveram uma “estrutura de medição que combina comparação de pares e técnicas de DEA”.

O modelo convencional de DEA com Processamento da *Decision-Making Unit* (DMU) é utilizado para medir o desempenho dos portos e propor ações de manutenção da eficiência e melhorias na ineficiência, em que o teste observa a sensibilidade da entrada e saída individual de uma DMU, ou seja, na medição do quanto de entrada pode ser aumentada ou diminuída de um produto, sem alterar o seu estado de eficiência e para uma operação ineficiente de forma que a medição do quanto uma entrada deve ser diminuída ou uma saída aumentada, delimitando o alcance e a fronteira das melhores práticas. (WU; YAN; LIU, 2010).

Com foco diferenciado, autores como Lee, Yeo e Thai (2014), advindos do PB, fizeram análises de eficiência ambiental de cidades portuárias abordando variáveis de saída desejáveis e variáveis de saída indesejáveis. A DEA foi baseada na Análise de Envolvimento de Dados (SBM-DEA), similar ao modelo DEA clássico, que assume que produzir saídas mais desejáveis em relação a menos entradas e saídas indesejáveis é um fator-chave para maior eficiência. O modelo SBM-DEA segundo os autores, pode ser resumido conforme descrito no Quadro 8.

Quadro 8 - Descrição do modelo SBM-DEA

Data	
i	index of inputs
g	number of good (i: e.; desirable) outputs
k	1; 2; ...; g index of desirable outputs
b	number of bad (i:e.; undesirable) outputs
r	1; 2; ...; g index of undesirable outputs
N	number of port cities
j	1; 2; ...; N index of port cities
0	index of specific port city whose efficiency is being assessed
x_{ij}	: observed amount of input i of port city j
y_{kj}	observed amount of desirable output k of port city j
u_{ij}	observed amount of undesirable output r of port city j

Fonte: Lee, Yeo e Thai (2014, p. 83, tradução nossa).

Decidindo por fatores de influência, Gutiérrez *et al.* (2015, p. 39, tradução nossa), autores mapeados no PB, avaliaram a eficiência relativa dos agentes de transporte que operam em portos através da DEA em duas etapas. Pontuam os autores que no primeiro estágio, “um modelo orientado à entrada, *Variable Returns To Scale (VRS)* é usado para calcular as pontuações de eficiência dos diferentes agentes de expedição”. No segundo estágio, “diferentes abordagens de regressão são aplicadas relacionando os dados de eficiência obtidos com as variáveis externas Os resultados identificam variáveis significativas, como o número de linhas de que opera.” (GUTIÉRREZ *et al.* 2015, p. 39, tradução nossa).

De maneira derivada, os autores Chen *et al.* (2016, p. 2, tradução nossa), que também pertencem ao PB, pesquisaram “uma extensão do problema de avaliação de eficiência operacional na indústria portuária para propor um modelo matemático integrado de Análise de Componentes Principais (ACP) e DEA”, para avaliar o modelo por tema e um estudo empírico dos principais portos, comparando a eficiência operacional com características variadas.

O modelo DEA é “uma metodologia não paramétrica” que foi aplicada em “um número de entradas de produção portuária e uma única saída.” (TETTEH; YANG; GOMINA, 2016, p. 163, tradução nossa). Os resultados mostraram que, os portos da China são relativamente ineficientes devido à capacidade excessiva, ainda que sejam os maiores por sua produção e tamanho. (TETTEH; YANG; GOMINA, 2016)

Por fim, autores mapeados no PB como, Tetteh, Yang e Gomina Mama (2016, p. 170, tradução nossa) analisaram também a eficiência de portos, através da

aplicação de colóquio/painel para o modelo [o que] determinou a eficiência relativa ao tempo. [...] Os dados do painel foram usados no lugar de dados transversais, a fim de evitar erros sobre a eficiência dos portos estudados, já que os dados transversais estão sujeitos a variações sazonais.

As variáveis utilizadas foram: extensão do cais, número de guindastes laterais, número de berços e a vazão do porto.

Principal Component Analysis (PCA)

A ACP foi estudada por Chen *et al.* (2016, p. 2, tradução nossa), cujo objetivo foi apresentar “uma extensão do problema de avaliação de eficiência operacional na indústria portuária” e propor um modelo matemático integrado de PCA e DEA para comparar amostras de diferentes portos. Os autores justificam que os métodos para avaliar o desempenho de desenvolvimento dos portos e regiões relevantes são divididos em não paramétrico ou paramétrico. O método não paramétrico é a DEA. Consoante, dizem os autores que dependendo de suas necessidades, os estudiosos podem selecionar vários indicadores de entrada e saída de diferentes aspectos e os modelos de avaliação de eficiência operacional portuária são construídos demonstrando por um exemplo numérico hipotético em que os desempenhos são comparados. O modelo DEA baseia-se no conceito de eficiência relativa e é adequado para avaliação de eficiência relativa envolvendo múltiplos indicadores de entrada e saída e utiliza a ferramenta de otimização e pega os coeficientes de peso de vários indicadores de entrada e saída como variáveis de decisão (CHEN *et al.*, 2016).

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Chiu, Lin e Ting (2014) investigaram os fatores para operar um porto verde utilizando a metodologia *Analytical Hierarchy Process* (AHP) – Processo Hierárquico Analítico com o propósito de analisar a importância e a prioridade dos fatores do porto onde o AHP difuso é empregado adotando um questionário para coletar dados empíricos das indústrias portuárias para apontar a importância e a prioridade com critérios.

Fuzzy Model

O modelo da metodologia *Fuzzy* foi adotado por Yeo, Roe e Dinwoodie (2011) e objetivou estabelecer a confiança comercial para as cadeias de suprimentos e abordar a medição de portos e suas competitividades, como um elemento chave, que costuma ser negligenciado pelas gestões de ambientes complexos, dinâmicos e sustentáveis.

A “metodologia difusa” é utilizada para medir a competitividade portuária baseada nos julgamentos dos especialistas em logística aceitando uma expressão linguística. Os trabalhos de Liang, Ding e Pan (2012, p. 387, tradução nossa), autores que fazem parte do PB, implementaram “a função *Fuzzy* para avaliar soluções de qualidade de serviço para centros logísticos portuários internacionais em Taiwan”. De acordo com os autores, o método *Fuzzy* foi adotado face a variância das respostas e da dificuldade de obter dados e informações precisas.

Monte Carlo Simulation

Na e Shinozuka, (2009, p. 1), autores originários do PB, definiram como objetivo principal de seu estudo, “fornecer uma metodologia para estimar os efeitos de terremotos sobre o desempenho do sistema operacional de um terminal de contêineres em portos marítimos.” Para realizar uma avaliação da perda econômica decorrente do sistema danificado, “uma estrutura analítica foi desenvolvida pelo autor integrando modelos de simulação para operações de terminais e curvas de fragilidade de componentes portuários no contexto da análise de risco sísmico.” (NA; SHINOZUKA, 2009, p. 1). O desenvolvimento do modelo de simulação utilizou o *software* ARENA (modelo computadorizado) e o processo de operação de terminais analisou a chegada dos navios, carregamento e descarga. O autor esclarece ainda que, esta metodologia “pode ser usada diante da recomendação dos autores, não só para estimar a perda de receita induzida sismicamente, mas, também como ferramenta de tomada de decisão para selecionar técnica com base na análise custo-benefício.” (NA; SHINOZUKA, 2009, p. 1).

Normalized Paired Estimate (NPE)

A Estimativa Pareada Normalizada (NPE) ou Testes Estatísticos para Amostras Pareadas “mede a influência relativa do critério na percepção do entrevistado sobre o desempenho geral do serviço do porto. Baseia-se principalmente na correlação entre percepções da qualidade do serviço e do parceiro da cadeia de avaliação da qualidade de serviço geral do porto.” (BROOKS; SCHELLINCK, 2015, p. 44, tradução nossa).

Esses estudos consistem em realizar mais de uma medida em uma mesma unidade amostral e verificar se houve diferença entre essas medidas, em que a primeira informação será pareada com a segunda informação, com a terceira e assim por diante (BROOKS; SCHELLINCK, 2015). “O NPE é a variância explicada por um critério particular, reduzida proporcionalmente pela quantidade de variância total explicada na variável dependente pelo conjunto completo de critérios em uma análise de regressão aplicada.” (BROOKS; SCHELLINCK, 2015, p. 44, tradução nossa).

O objetivo original da pesquisa, de acordo com os autores oriundos do PB, Brooks e Schellinck (2015, p. 43, tradução nossa), “era fornecer dados úteis sobre seu desempenho dividido em três grupos ou segmentos de usuários (interesses de carga, linhas de expedição e parceiros da cadeia de suprimentos)” e interpretá-los. A maior parte dos dados foi coletada em duas pesquisas (*internet*) na América do Norte observando a gama de funções relacionadas ao porto e desempenhadas pelos parceiros da cadeia de suprimentos para medir critérios relevantes e formularem serviços de alta qualidade.

O Quadro 9 contempla uma síntese de todas as metodologias encontradas nos artigos do PB.

Quadro 9 - Síntese de todas as metodologias encontradas nos artigos do PB

Nº	Metodologia	Autor(es)	Quantidade de artigos (citações)	Ênfase da metodologia
1	<i>Factor Analysis</i>	Yeo, G-T; Roe, M.; Dinwoodie, J. (2008)	214	Validação simultânea de medições, estruturas e tendências em estudos portuários e de transporte.
		Woo, S-H; Pettit, S.; Beresford, A. K. (2011)	43	Medição de desempenho dos portos com emprego de processos e avaliações em estágios de critérios.
2	<i>Decision Making Theory (DMT)</i>	Lee, S-W; Song, D-W; Ducret, C. (2008)	185	Busca de evidências de modelos de evolução espacial e funcional de portos e cidades analisando características e aspectos das áreas urbanas e logísticas.
		Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E. (2008)	147	Importância da seleção de portos e seleção de terminais.
3	<i>Multiple-Criteria Decision Making (MCDM)</i>	Chou, C-C; Ding, J-F (2013)	5	Avaliação da qualidade do serviço de um porto por alguns critérios.
4	<i>Importance-Performance Analysis (IPA)</i>	Lee, P. T.; Hu, K.-C. (2012)	16	Investigação da importância e a satisfação da qualidade do serviço Portuário.
5	<i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	Panayides <i>et al.</i> (2009)	89	Extração de fatores entradas/saídas para calcular as estimativas de eficiência.
		NG, A. S-F. <i>et al.</i> (2010)	5	Identificação de critérios que influenciam a competitividade de um porto.
		Wu, J; Yan, H; Liu, J. (2010)	30	Medição do estado de eficiência da operação.
		Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V. (2014)	20	Medição de eficiência.
		Gutiérrez, E. <i>et al.</i> (2015)	7	Cálculo das pontuações de eficiência.
		Chen, J. H. <i>et al.</i> (2016)	1	Avaliação do modelo operacional.

		Tetteh, E. A; Yang, H. L; Gomina Mama F. (2016)	1	Determinação das eficiências relativas a portos.
6	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	Chen, J. H. <i>et al.</i> (2016)	1	Avaliação de eficiência operacional na indústria portuária.
7	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Chiu, R.-H.; Lin, L.-H.; Ting, S-C (2014)	16	Análise da importância e a prioridade dos fatores/critérios de um porto.
8	<i>Fuzzy Model</i>	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J. (2011)	40	Medição da competitividade portuária.
		Liang, G.-S.; Ding, J.-F.; Pan, C.-L. (2012)	5	Avaliação de soluções de qualidade de serviço.
9	<i>Monte Carlo Simulation</i>	Na, U., J.; Shinozuka, M. (2009)	47	Estimativa dos efeitos sobre o desempenho do sistema operacional de um terminal de contêineres em portos marítimos.
10	<i>Normalized Paired Estimate (NPE)</i>	Brooks, M.R.; Schellinck, T. (2015)	2	Medição da influência relativa do critério de serviço de porto.

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

O Quadro 9, apresentado acima, demonstra que do universo investigado (representado pelo PB de 52 artigos), 19 artigos abordam metodologias de investigação de avaliação de desempenho. Eles representam 874 citações ao todo e, em sua plenitude os métodos são normativistas.

3.3 GESTÃO PORTUÁRIA

De acordo com o escopo deste trabalho, esta seção vai ancorar prioritariamente o portfólio bibliográfico que é resultado da aplicação do instrumento *ProKnow-C*. Cabe ressaltar que a palavra Portos foi definida como eixo da pesquisa e para tanto, tem conexão direta com as definições de gestão portuária.

Os portos foram preponderantes nas fases evolutivas da humanidade e, numa visão de mundo, os autores oriundos do PB, Chiu, Lin e Ting (2014, p. 1) citam que

os portos desempenham um papel importante no desenvolvimento econômico de um país [...] O transporte marítimo é a espinha dorsal do comércio internacional e um motor chave que impulsiona a globalização [...] Os portos marítimos ligam o mundo através de redes de transporte marítimo, promovem o comércio internacional e apoiam o crescimento econômico global.

Os portos marítimos, para os autores pertencentes ao PB, Shafieezadeh e Burden (2014, p. 208) “são sistemas complexos de infraestrutura em que componentes físicos funcionam como subsistemas para fornecer serviços, cargas e passageiros.”

O papel do porto pode ir além do seu papel tradicional de “simples pontos de transbordo para frete” dentro da cadeia de transporte, podendo desempenhar uma variedade de papéis diferentes nas cadeias de suprimentos globais. (MANGAN; LALWANI; FYNES, 2008, p. 29, tradução nossa).

Tradicionalmente, os portos eram simples pontos de transbordo entre navios e transporte terrestre (MANGAN; LALWANI; FYNES, 2008). Estes, tornaram-se plataformas logísticas e *clusters* importantes de atividades econômicas, devido ao fato de que eles são, de fato, o vínculo entre os prestadores de serviços, facilitadores, operadores e clientes finais (PETTIT; BERESFORD, 2009).

Os portos marítimos são umas das questões mais importantes no campo internacional e, para os autores advindos do PB, Cesar *et al.* (2014, p. 679, tradução nossa), “atualmente, a adoção de medidas que promovem o desenvolvimento é considerada crucial e representa uma questão prioritária para a evolução econômica e social de muitos países”.

Referente aos mercados internacionais, autores originários do PB, Del Saz-Salazar, García-Menéndez e Feo-Valero (2012, p. 31, tradução nossa), afirmam que

O atual processo de globalização, caracterizado por um crescente comércio entre as nações, serviu de catalisador para grandes mudanças na indústria de navegação. A revolução no manuseio de carga, combinada com um aumento substancial no tamanho dos navios, resultou em muitos sistemas de docas antigos tornando-se redundantes.

Assim, “os portos marítimos foram obrigados a adaptar-se a esta nova realidade, recuperando novas terras para mudar sua atividade para novas instalações mais adequadas para atender os padrões atuais de espaço e ligação de transporte com o seu interior” (DEL SAZ-SALAZAR; GARCÍA-MENÉNDEZ; FEO-VALERO, 2012, p. 31, tradução nossa).

Hoje, uma nova revolução condicionada à cadeia de valor vem acontecendo na logística e tem sido determinante para tornar regiões mais competitivas. Ketchen Júnior *et al.* (2008) avaliam que, “as cadeias de fornecimento de melhor valor vão além dos requisitos de logística tradicionais, enfatizando uma proposta holística de valor logístico que encontra o equilíbrio ideal das principais prioridades competitivas (velocidade, qualidade, custo e flexibilidade).”

Os portos devem encontrar equilíbrio nas prioridades competitivas e, além disso, incluir a conectividade com o transporte terrestre nos instrumentos de medição existentes (LAM; SONG, 2013).

Para Fermino *et al.* (2018, p. 19, tradução nossa), o setor portuário

é constituído por grandes áreas, dentre as quais se tem as de gestão e operações que se relacionam com outras organizações e atores de características muito distintas, formando um complexo sistema de governança. Essa complexidade requer um processo de avaliação do desempenho para monitorar os alcances dos objetivos estratégicos das áreas e das organizações, visando subsidiar a tomada de decisões.

A gestão portuária é um encadeamento de fundamentos. Os portos são submetidos à modificação de políticas de gerenciamento orientadas para o uso de modelos nos quais os fatores econômicos e ambientais são considerados como variáveis de desenvolvimento. (BRUZZONE *et al.*, 2000). No entanto, conforme destacam os mesmos autores, este objetivo só pode ser alcançado utilizando instrumentos de gestão que integrem as exigências sociais, econômicas, jurídicas, técnicas e ambientais em conjunto com os requisitos.

Detalhado a abordagem, os autores mapeados no PB, Saengsupavanich *et al.* (2009) definiram cinco aspectos da gestão: (a) sucesso, (b) conscientização, (c) determinação, (d) prontidão e (e) cobertura política.

Sobre o modal aquaviário e sua principal estrutura, Lam e Song (2013) autores que descendem do PB, afirmam que “os portos são centros de logística desempenhando um papel modal vital na mudança de padrões de transporte marítimo e intermodal”. Especificamente para ilustrar o entendimento do modal e instalações portuárias, uma das principais funções de um porto é fornecer ancoragem segura para embarcações, a fim de facilitar as operações de carga e descarga de carga e passageiros. (LÓPEZ; LÓPEZ; IGLESIAS, 2015).

Os portos marítimos para os autores Shafieezadeh e Burden (2014, p. 208, tradução nossa), oriundos do PB, “são sistemas complexos de infraestrutura em que componentes físicos como moinhos e gruas funcionam como subsistemas para fornecer serviços para carregar e descarregar cargas e passageiros”.

Para Kofjac *et al.* (2013, p. 527, tradução nossa), autores pertencentes ao PB, “[...] os portos marítimos são descritos através de modelagem e sistema baseados em agentes dinâmicos, mostrando que a teoria da fila pode ser efetivamente usada em conjunto com a dinâmica do sistema e distribuições estatísticas”.

Numa releitura de setor, para Woo, Pettit e Bereford (2011, p. 251, tradução nossa),

O ambiente de logística está em rápida mudança e a evolução dos portos é devido a tendência da globalização das operações e da gestão, onde o setor de logística não só se tornou mais competitivo, mas agora também tem que atender às demandas mais complicadas e diversas dos clientes. Em resposta a este desafio, os operadores portuários e as autoridades portuárias estão adotando novas estratégias para melhorar a qualidade do serviço, que além de melhorar a eficiência, as abordagens incluem desenvolver a integração estratégica ao longo da cadeia de suprimentos e adotar práticas orientadas para o cliente e atividades de valor agregado [...] apesar da evolução dos portos, os estudos de medição do desempenho portuário ainda se concentram nas métricas de eficiência tradicionais, enquanto as novas estratégias que os portos estão adotando estão associadas à eficácia e não à eficiência. Para ampliar o

desempenho do porto além dos considerados em estudos tradicionais de medição do desempenho, podem ser representados pelas medidas tradicionais que abrangem a eficiência das operações internas e não a eficácia dos portos ou terminais na entrega do que os clientes desejam.

Na combinação entre gestão e operações, Wu, Yan e Liu (2010, p. 217, tradução nossa), os autores provenientes do PB avaliam que “as operações portuárias também envolvem fatores intangíveis, como políticas governamentais, burocracia e implementação efetiva”. Isto demonstra que esta característica peculiar precisa ser tratada com atenção durante o processo de avaliação. (WU, YAN; LIU, 2010).

Numa concepção ampla da gestão portuária de governança, “o crescimento das operações portuárias tem transformado muitas cidades portuárias do passado em modernas cidades portuárias.” (TZANNATOS, 2010, p. 428, tradução nossa). Para Fermino *et al.* (2018), o porto desenvolve uma relação com a cidade e dispõe de zonas exclusivas e adequadas, com áreas de apoio logístico, industrial, empresarial, tecnológico, de empreendedorismo e inovação. Ainda, de acordo com o autor, o seu poder de irradiação conjuga esforços e iniciativas no sentido de estimular a região a engrenar-se no ritmo das transformações e crescimento sustentável, na forma de um moderno arranjo produtivo regional.

Tornou-se evidente que os portos devem priorizar o planejamento de seu entorno, de forma a preservar e garantir maior qualidade de vida da vizinhança, enquanto continua a desenvolver a atividade portuária. (DEL SAZ-SALAZAR; GARCÍA-MENENDEZ; FEO-VALERO, 2012).

“Os portos são a conexão entre a cidade e o mar” (GIRARD, 2010, p. 162, tradução nossa), onde iniciaram os processos de globalização econômica e onde a maioria dos fluxos da economia globalizada chega e sai. “As áreas portuárias industriais-comerciais e turísticas são espaços diferenciados, ricos em oportunidades, contradições e conflitos.” (GIRARD, 2010, p. 161, tradução nossa).

Integrando novos conceitos, Lee, Yeo e Thai (2014, p. 82, tradução nossa), sustentam que “os portos foram desenvolvidos naturalmente em muitas áreas, e as indústrias relacionadas aos portos foram organizadas nas mesmas áreas.” Num contexto geográfico e econômico, as cidades onde os portos se desenvolveram são chamadas de cidades portuárias, comumente definidas desta forma por serem regiões que dependem economicamente das funções (logística, comércio e atividades portuárias). (LEE; YEO; THAI, 2014).

3.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PORTUÁRIO

Dando continuidade ao escopo desta pesquisa e continuando as amarrações do trabalho, a seção vai receber citações plenas oriundas do portfólio bibliográfico que é resultante da aplicação do instrumento *ProKnow-C*. Cabe ressaltar que as palavras Avaliação de Desempenho e Portos foram definidas como eixos da pesquisa e para tanto, tem conexão direta com as definições desta seção.

Numa evolução do processo de avaliação de desempenho, tradicionalmente, “a qualidade do serviço e o desempenho dos portos foram avaliados por várias abordagens para melhorar ou otimizar a produtividade operacional do manuseio de cargas”, além disso, “numerosos pesquisadores também avaliaram o desempenho e a qualidade do serviço dos portos através de várias metodologias.” (CHOU; DING, 2013, p. 2, tradução nossa).

Sobre a avaliação de desempenho portuário, Brooks e Schellinck (2015) relatam que o manual publicado pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento em 1979 (reencaminhado em 1987) informa os primeiros esforços acerca da avaliação de desempenho portuário nos países em desenvolvimento. Os primeiros estudos de avaliação de desempenho portuário buscaram o desenvolvimento e uso de indicadores de eficiência. A maior parte das pesquisas discutiam metodologias apropriadas.

Pontuando o início dos destaques de um processo de avaliação de desempenho de um porto, começa pela compreensão dos objetivos do processo de reforma portuária do governo e os objetivos da configuração da autoridade portuária, “vinculando os resultados com os objetivos que permitem que o mecanismo de *feedback* funcione para o próximo ciclo de revisão.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 418, tradução nossa). Se o governo e partes interessadas estão satisfeitos com os resultados do desempenho do porto, haverá poucas discussões que visem alterações no porto. (BROOKS; PALLIS, 2008).

Se, por outro lado, os objetivos em relação ao desempenho do porto não forem cumpridos, haverá interesse em fazer “mudanças à política governamental, ao modelo de governança portuária imposto, ao caminho que se configura em resposta ao modelo imposto (e acompanhamento do regulamento), ou a equipe de gestão.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 418, tradução nossa). Nesse caso, haverá a possibilidade de interferência política se o desempenho for inaceitável ao *lobby* do governo, partes interessadas, clientes ou funcionários. O resultado da eficiência e eficácia do desempenho refletirão nas decisões futuras do porto. (BROOKS; PALLIS, 2008).

Para os autores Tetteh, Yang e Gomina Mama (2016, p. 164, tradução nossa), “ao fazer qualquer análise de desempenho do porto, são necessários sortimentos de entradas para produzir o resultado necessário”.

No sentido de rever os resultados, surgem propostas de mudanças nos modelos de gestão portuária e desempenho portuário. Estas mudanças no desempenho portuário constroem essencialmente para o realinhamento e eventual reforma do modelo de gestão portuária. (BROOKS; PALLIS, 2008).

Mesmo havendo relação entre os componentes, há de se discutir os méritos de decomposição da avaliação de desempenho em eficiência e eficácia (BROOKS; PALLIS, 2008). Os autores, apesar de não negarem a importância da eficiência, argumentam em favor de trazer eficácia com destaque para a medição do desempenho. Sugerem também que associar diferentes tipos medição do desempenho com diferentes modelos de governo dos portos pode ser útil.

Os portos, atualmente, “coletam ainda menos medições de desempenho do que o esperado e não apresentam padrões consistentes que os relacionem às necessidades estratégicas, modelo de governança e medição e avaliação de desempenho.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 429, tradução nossa). Além dos indicadores financeiros, os responsáveis pelo desempenho financeiro e não financeiro dos portos não estão amplamente envolvidos com práticas de medição de desempenho. “As perspectivas e níveis de usuários, bem como a satisfação, estão entre as questões mais negligenciadas.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 429, tradução nossa).

Para Ng *et al.*, (2010, p. 375, tradução nossa), o “desempenho portuário inclui tanto a eficiência do serviço quanto as instalações fornecidas pelo porto” [...] “e pode ser definido como o uso efetivo de um conjunto de variáveis de entrada para produzir um conjunto de variáveis de saída. (NG *et al.*, 2010, p. 376, tradução nossa).

Martinez-Budria *et al.* (1999) explicam que a utilização de dados simplifica o estudo sobre a evolução histórica do desempenho de cada porto, revelando o resultado da eficiência dos portos estudados. Panayides *et al.* (2009, p. 192, tradução nossa) justificam que o fracionamento da amostra em três categorias

permitiu a investigação de como a complexidade de um porto afeta a avaliação de eficiência [...] os portos mais complicados apresentavam maiores níveis de eficiência comparativa com uma tendência positiva ao longo do tempo e, os portos com menor complexidade apresentaram evolução negativa em termos de níveis de eficiência relativos.

Sobretudo, fazendo uma integração de pensamentos, os atributos de importância não podem ser úteis quando estaticamente avaliados num único ponto ou tempo. Desempenho

portuário é dinâmico, o que indica que sua aplicação deve ser periódica, realizada em intervalos regulares. “A avaliação dinâmica desses atributos permite ao porto desenvolver a compreensão das mudanças na percepção dos usuários, proporcionando assim um *feedback* para a estratégia, visto que evolui ao longo do tempo.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 420, tradução nossa).

Não obstante, num novo ciclo de estudos do desempenho do porto (independente ou terceirizada) pode ser usada para melhorar estrategicamente seu serviço aos usuários e, adquirindo valor a partir de uma perspectiva no planejamento estratégico. (BROOKS; SCHELLINCK; PALLIS, 2011).

Ratificando com os autores mapeados no PB, Brooks, Schellinck e Pallis (2011, p. 315, tradução nossa), as descobertas destes estudos evidenciam como os portos “funcionam nas várias dimensões do desempenho do porto.” Os resultados possibilitam a comparação do próprio desempenho em relação aos concorrentes, auxiliando na melhoria da qualidade e serviços. Além disso, “os governos precisam ser capazes de avaliar a eficácia do sistema portuário para atender às necessidades de suas comunidades comerciais; os participantes da cadeia de suprimentos também precisam avaliar se os portos atendem às suas necessidades.” (BROOKS; SCHELLINCK; PALLIS, 2011, p. 315, tradução nossa). Os autores recomendam “um programa de medição de desempenho regular, que na maioria das avaliações de desempenho portuário” foca apenas na eficiência, sem observar a eficácia do porto nos serviços para aqueles que ‘usam’.” (BROOKS; SCHELLINCK; PALLIS, 2011, p. 315, tradução nossa).

Seguem ainda os autores com os encaminhamentos acima expostos que, a medição de eficiência deve ser acompanhada pela medição de eficácia, a fim de melhorar os desempenhos gerais e específicos do sistema portuário. Além disso, as empresas que recebem relatórios de desempenho independentes (fornecidos pela própria empresa ou fornecedores), sabem onde as atividades de melhoria contínua vão resultar na melhoria de desempenho. (BROOKS; PALLIS, 2011).

Neste panorama, Brooks e Schellinck (2013, p. 88, tradução nossa) afirmam que,

os gerentes de porto precisam ter programas de medição de desempenho para eficiência e eficácia e, que a coleta inicial de dados pode ser usada para diagnosticar áreas de interesse para usuários específicos, enquanto um programa de coleta de dados ao longo do tempo pode ajudar a monitorar a suas atividades de melhoria contínua nos elementos específicos resultam em mudou percepções do desempenho do porto.

Ao medir o desempenho do ponto de vista do usuário, o porto medirá também o serviço e, portanto, sua eficácia. (BROOKS; SCHELLINCK, 2013).

Reconhecendo “a tendência para a privatização dos portos, Valentine e Gray (2001, 2002) estudaram a estrutura de propriedade dos portos marítimos e tentaram determinar se o desempenho portuário e a estrutura de propriedade foram relacionados através do uso da DEA” (PANAYIDES *et al.* 2009, p. 192, tradução nossa).

Numa combinação de análises oriundos do PB, Marlow e Casaca (2003); Bichou, (2004); Brooks, (2006) e Woo, Pettit e Bereford (2011) afirmam que o desempenho do porto é multifacetado, não limitado a processos internos e relacionado a aspectos de serviços externos como qualidade de serviço, elementos logísticos e serviços de valor agregado. Além disso, continuam os autores, as empresas operadoras portuárias e as autoridades portuárias devem se esforçar para manter um foco equilibrado nos aspectos de eficácia e eficiência da gestão e melhoria do desempenho, visando atender aos requisitos dos clientes e outros atores da cadeia de suprimentos. Portanto, as empresas e organizações estão se esforçando para medir seu desempenho de forma adequada e os pesquisadores têm procurado desenvolver estruturas de medição de desempenho, ou métricas, apropriadas para indústrias individuais. (MARLOW; CASACA, 2003; BICHOU, 2004; BROOKS, 2006; WOO; PETTIT; BEREFORD, 2011).

Em uma abordagem sistêmica, é proposta uma metodologia para estimar o desempenho do sistema de operação do terminal. Entre os vários impactos econômicos decorrentes de terremotos, a perda econômica direta de operadores portuários é focada. Para a medida de desempenho dos terminais de contêineres, o consumo de contêiner (em termos de TEU) é usado. Esses estudos baseiam-se nos modelos de simulação computadorizado desenvolvido em ARENA, nos dados de operação do terminal considerados aqui e nos conjuntos particulares de curvas de fragilidade para uma estrutura de exemplo. Talvez seja possível aplicar essa metodologia a outros projetos específicos de desenvolvimento de portos. (NA; SHINOZUKA, 2009).

Estudos sugerem que os sistemas de avaliação de desempenho devem incluir todos os aspectos das operações e, também devem ser consistentes com os objetivos organizacionais, caso seja contrário, a avaliação de desempenho não é capaz de fornecer aos formuladores de políticas, autoridades portuárias e empresas operacionais portuárias informações válidas, podendo enganá-las para tomar decisões erradas. (TALLEY, 1994; BEAMON, 1999).

A medição do desempenho tem importância por definir o estado atual e futuro do sistema, sendo necessário investigar mais profundamente o impacto dos diferentes grupos sobre a avaliação da eficiência dos portos. O método de avaliação cruzada é uma ferramenta. (WU; YAN; LIU, 2009).

Portanto, os portos, para Brooks e Schellinck (2013, p. 87, tradução nossa), precisam ter “um método para identificar, priorizar os investimentos portuários e aproveitar as oportunidades de crescimento futuro.”

A execução correta da avaliação de desempenho do porto, contribui para maior entendimento e aprimoramento do *marketing*, competitividade e oferece bases para que o formulador local de políticas governamentais promova o desenvolvimento em longo prazo. Sendo assim, “é necessário investigar mais detalhadamente o impacto do fator de grupos sobre a eficiência de um porto.” (WU; YAN; LIU, 2009, p. 546, tradução nossa).

O desempenho do porto é composto por três subgrupos: serviço, operações e logística. De acordo com Woo, Pettit e Bereford (2011, p. 268, tradução nossa),

Primeiro, os modelos de medição subdimensionais e, posteriormente, o modelo de medição do desempenho do porto são avaliados em termos de validade e confiabilidade. A validade consiste em validade de conteúdo, unidimensionalidade, validade convergente e discriminante e os estudos avaliam o modelo de medição proposto em ordem de validade de conteúdo, unidimensionalidade, confiabilidade e validade de construção, uma vez que a confiabilidade só pode ser avaliada quando a unidimensionalidade é verificada.

Por sua vez, autores, também pertencentes ao PB, como Cerreta e Toro (2012), indicam que planejamento portuário sustentável, se tornou cada vez mais importante pois, suportam a preparação do plano, explicitam valores, interesses, necessidades e exploram o processo de tomada de decisão.

A avaliação pode ser comparada a uma ‘ferramenta implícita’ que pode integrar abordagens, metodologias e modelos, adaptando-se às muitas necessidades reveladas durante o processo de tomada de decisão. Novos desafios de sustentabilidade exigem novas abordagens para a criação de estruturas para análise e avaliação de planos e projetos que permitam a integração de metas e valores multidimensionais. (CERRETA; TORO, 2012, p. 2888, tradução nossa).

Em uma releitura contextualizada, a mudança é “um processo em que o desempenho contribui substancialmente para o realinhamento e eventualmente para a reforma dos modelos de governança em vigor.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 428, tradução nossa).

Sobre as mudanças institucionais, pesquisas recentes apresentam evidências de que há muitas combinações diferentes de governança nos portos. (BROOKS; PALLIS, 2008).

No mesmo sentido, Lam e Song (2013, p. 48, tradução nossa)

sugeriram e testaram uma estrutura de medição de desempenho portuário a partir de uma abordagem de logística e gerenciamento de cadeia de suprimentos. Verificaram que o modelo é geralmente apoiado, sugerindo que é necessário expandir o alcance do inquérito para além dos portos marítimos para outros membros da cadeia de abastecimento, a fim de investigar suas percepções e contribuições potenciais para um gerenciamento compartilhado dos canais internacionais de abastecimento.

Já para Lam e Song (2013, p. 48, tradução nossa) “é importante avaliar a orientação e o desempenho da cadeia de suprimentos de um porto a partir da perspectiva dos usuários portuários na cadeia de suprimentos.”

Para os autores provindos do PB, Panayides e Song (2008), o que está tornando-se cada vez mais importante para os portos, bem como para os usuários portuários não é apenas a eficiência do próprio porto, mas a eficiência da cadeia de suprimentos em que o porto e seus usuários estão envolvidos. Para os autores, a produtividade e o desempenho do porto estão, portanto, relacionados à eficácia da cadeia de suprimentos e integrando-se na cadeia de suprimentos, os portos e os usuários podem aproveitar as estratégias e capacidades complementares para melhorar o desempenho.

Com o estudo avançado, os métodos e medidas tradicionais para medir o desempenho do porto podem ser significativamente aprimorados pela incorporação de variáveis da cadeia de suprimentos.

Os resultados indicam que os portos apreciam o valor das práticas de integração [...] da organização da cadeia de suprimentos além dos limites do porto e na medição do desempenho do porto, levando em consideração o desempenho da cadeia de suprimentos (otimização de custos e rotas). [...] Os portos são sistemas de logística bidirecional na medida em que recebem mercadorias de navios a serem distribuídos para os modos de terra (rodovia/trilho) e navegação de interior que executam as pernas restantes do sistema de transporte, enquanto que, ao mesmo tempo, os portos recebem cargas que chegam por estrada/ferrovia e via navegável interior e entregue-os aos navios para a perna do mar. Este sistema de logística bidirecional requer um alto nível de coordenação, interconectividade e capacidades de interoperabilidade dentro do sistema de portos. (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 568, tradução nossa).

Numa análise mais ampla, sugere-se que as explicações sobre a concorrência portuária se expandiram para incluir outros fatores, como custos trabalhistas e produtividade, conexão ferroviária, acesso portuário e disponibilidade de terra. (LEE; SONG; DUCRUET, 2008).

Para Lam *et al.* (2011), autores identificados no PB, a avaliação dos portos de abastecimento está dentro do contexto de gerenciamento de suprimentos. Também há a sugestão que os portos na era da cadeia de suprimentos, além do débito da carga, podem ter outras medidas de desempenho válidas e úteis, como a operação enxuta, a agilidade e a compressão do tempo, bem como o desempenho de outras partes nas cadeias de suprimentos.

Lam e Song (2013) alegaram que os portos realmente se tornaram mais integrados nas cadeias de suprimentos. Eles introduziram os conceitos de logística das operações "*lean*" e "*ágil*" como indicadores-chave do desempenho do porto nas cadeias de suprimentos e sugeriram que o desempenho e a competitividade de um porto dependem cada vez mais dos atributos logísticos na determinação do custo e da capacidade de resposta.

Um canal de distribuição global com um sistema confiável de transporte de mercadorias é essencial na economia mundial contemporânea. De acordo com os pesquisadores, atuando como facilitadores do comércio, os portos marítimos são importantes no sistema e torna-se, portanto, imperativo avaliar a orientação e o desempenho da cadeia de suprimento de um porto a partir da perspectiva dos usuários portuários na cadeia de suprimentos (LAM; SONG, 2013). Concluem os autores nesta seção que, estudar os portos no contexto da rede seria ainda mais benéfico para capturar a complexidade necessária para entender o desempenho do porto e sua interação com várias partes interessadas.

Ao discutir o conceito de portos como elementos em uma cadeia logística, os autores oriundos do PB, Marlow e Casaca (2003, p. 374, tradução nossa), referem-se à capacidade dos operadores portuários de “integrar suas operações verticalmente tanto a montante como a jusante na cadeia logística.”

“Os terminais integrados da cadeia de suprimentos precisam ser capazes de fornecer sistemas e operações de interconexão adequados para a interface multimodal.” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 568, tradução nossa).

Numa abordagem ampliada, Tetteh, Yang e Gomina Mama (2016, p. 162, tradução nossa), “embora os portos tenham um papel tradicional e básico de ser um centro de transbordo para carga, eles também desempenham um papel muito importante na cadeia de suprimentos global”. Na mesma direção, “os portos marítimos tornaram-se um nó-chave nas cadeias de abastecimento e canais de distribuição” global. (LAM; SONG, 2013, p. 48, tradução nossa).

Fazendo uma reflexão conceitual, Bichou e Gray (2005),

examinaram a validade da terminologia convencional para classificar os portos e questionaram a suposição de que os portos deveriam ser conceitualizados como mercados separados e empreendimentos operacionais distintos. Em vez disso, eles defendem que, no ambiente contemporâneo da globalização, é importante que os portos sejam considerados partes integrantes das cadeias de suprimentos que têm um papel importante a desempenhar na integração da cadeia de abastecimento, servindo e facilitando a interseção do transporte multimodal, operando como um centro de logística, adicionando valor, ligando fluxos e criando padrões de cadeia de suprimentos próprios. (PANAYIDES; SONG, 2008, p.568, tradução nossa).

Robinson (2002) sugeriu que “os portos são parte de um sistema de cadeia orientada por valores que competem com outros sistemas de cadeia de valores.” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 568, tradução nossa). Conforme o mesmo autor, os fluxos de carga migrarão para rotas com menor custo e, portos com melhor acessibilidade, devido à produtividade, eficácia e confiabilidade no transporte intermodal (benefícios para remetentes e destinatários na cadeia de suprimentos). Dito isto, podemos resumir que, a capacidade do porto em oferecer conexão às

infraestruturas e sistemas multimodais facilitam a cadeia de abastecimento, e isto é considerada uma variável importante neste contexto. (PANAYIDES; SONG, 2008).

Na atualidade “como membros das cadeias de abastecimento, os portos marítimos são considerados parte de um conjunto de organizações em que vários operadores de logística e transporte envolvidos com o objetivo final de trazer valor aos consumidores finais” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 562, tradução nossa). “Os portos fazem parte de uma cadeia de valores e, como tal, podem agregar valor às mercadorias que passam por elas” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 568, tradução nossa). Em uma monografia da UNCTAD, os portos de terceira geração foram definidos como aqueles que oferecem serviços de “valor agregado.” (UNITED NATIONS CONFERENCE TRADE AND DEVELOPMENT, 1994).

Na seara de agregação de valor, Harding e Juhel (1997), “avaliaram o potencial logístico dos portos, distinguindo entre serviços de logística geral e atividades de valor agregado de logística.” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 567, tradução nossa).

Num viés de macroeconomia, a abordagem avança com Chiu, Lin e Ting (2014), onde o porto desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico de um país. Por sua vez, Na e Shinozuka (2009), definem os sistemas marítimos, assim como o rodoviário e ferroviário como um dos principais sistemas de operação da sociedade moderna. É um sistema confiável e crucial para a economia nacional e regional. A “maioria dos países, o comércio internacional através dos portos marítimos é o modo mais dominante em comparação com outros modos.” (NA; SHINOZUKA, 2009, p. 722, tradução nossa). Os portos são, muitas vezes, centros econômicos regionais e integram importantes sistemas nacionais e regionais de transporte.

Os portos também desempenham um papel importante no comércio internacional por sua geração de atividades, como frete e manuseio de carga e outros, afetando o desenvolvimento econômico de um país. (TETTEH; YANG; GOMINA MAMA, 2016).

À medida que “os portos estão envolvidos no objetivo de melhoria contínua de seu desempenho, o setor como um todo será capaz de demonstrar evidências de progresso em seu desempenho.” (PUIG *et al.*, 2015, p. 16, tradução nossa).

A qualidade do serviço dos portos, conforme indicam Lee e Hu (2012, p. 198, tradução nossa), autores originários do PB, é definida como a “prestação de serviços que atendem às expectativas dos clientes, independentemente das especificações prévias das expectativas.” Destacam Ugboma, Ibe e Ogwude (2004), autores também pertencentes ao PB que, a maioria dos estudos de qualidade do serviço portuário focou no desenvolvimento de medidas, avaliando

o desempenho do serviço dos portos e explorando seus índices e classificando a escala de qualidade do serviço.

Num contraponto, os autores oriundos do PB, Brooks e Cullinane (2006) afirmam que a avaliação pode ser em termos de atributos com benefício do produto (quantificáveis) ou serviços com atributos de entrega. Os autores questionam qual é e como é medida a qualidade do serviço e, como os portos medem a qualidade do serviço. As resultantes indicam que pouca medição de qualidade de serviço é realizada. Já para Liang, Ding e Pan (2012, p. 388, tradução nossa), “a qualidade do serviço dos requisitos do cliente pode ser transformada em soluções técnicas capazes de melhorar o a qualidade do serviço.”

Buruaem *et al.* (2013), autores advindos do PB, tratam da avaliação integrada da qualidade dos sedimentos das áreas portuárias em Sistema Estuarino Santos-São Vicente, sul do Brasil. Já para Gómez *et al.* (2015, p. 77, tradução nossa), autores que também figuram no PB, “os portos estão sujeitos a modificações de políticas de gerenciamento que estão orientados para o uso de modelos em que a fatores econômicos e ambientais podem ser considerados como variáveis de desenvolvimento.”

Ao abordar as determinantes da competitividade portuária, Tongzon e Heng (2005) destacaram “questões como ‘adaptabilidade ao ambiente de mercado em mudança’ e ‘diferenciação de produtos’ como determinantes importantes, mesmo [...] ultrapassando as medidas de desempenho tradicionais para contribuir para a competitividade portuária.” (PANAYIDES; SONG, 2008, p. 576, tradução nossa). Apesar de destacar a importância dessas variáveis, os autores usam a eficiência do porto como medida de desempenho, assim como a maioria dos documentos relacionados ao desempenho do porto.

Propõem os autores mapeados no PB, Wang e Cullinane (2008, p. 76, tradução nossa), “a aplicação do conceito de acessibilidade à indústria de transporte marítimo tem um potencial significativo na determinação e explicação do desempenho operacional, competitividade e subsequente desempenho econômico dos portos de contêineres.” Segundo Yeo, Roe e Dinwoodie (2008, p. 913, tradução nossa), “a análise da competitividade portuária concentrou-se principalmente nos critérios de seleção de portos.”

Realizando uma meta-análise da literatura de desempenho portuário, Woo, Pettit e Bereford (2011) e Brooks e Schellinck (2015), relataram que os portos, como outras indústrias de transporte, não conseguiram capturar medidas externas de eficácia (de forma satisfatória). Eles observam que, exceto no trabalho de Brooks (2006), a eficácia não recebeu destaque.

Como consequência, os portos e prestadores de serviços nos portos tentam chamar a atenção de transportadores (TONGZON; SAWANT, 2007; WIEGMANS; HOEST;

NOTEBOOM, 2008) o que “causa desenvolvimento e competição entre as regiões”, portos e prestadores de serviços únicos dentro dos próprios portos.” (GADHIA; KOTZAB; PROCKL, 2011, p. 1433, tradução nossa).

Muravev e Rakhmangulov (2016), autores do PB, pesquisaram considerações de fatores ambientais na indústria de transporte de porto marítimos e porto seco.

Ampliando o conceito de avaliação de desempenho portuário vinculado a riscos portuários, Shafieezadeh e Burden (2014, p. 208, tradução nossa) falam do “desempenho do sistema sob os efeitos do perigo se degrada a partir da resposta de linha de base.”

Esta performance em relação ao tempo de ocorrência de perigo, pode ser dividida em três períodos mutuamente exclusivas: pré-perigo (*toths*), durante perigo (*thsrtothe*) e pós-risco (*tzthe*). (IVEY *et al.*, 2010).

Uma abordagem contrastada baseada em sistemas para análise e gerenciamento de riscos sísmicos para portos de contêineres é um processo multidisciplinar que integra tecnologias associadas às geociências, engenharia geotécnica e estrutural, engenharia de construção, logística e análise de risco e decisão. Essa abordagem holística permite que as partes interessadas considerem as opções de gerenciamento de risco no desempenho [...]. (IVEY *et al.*, 2010, p. 122, tradução nossa).

E, por fim, o processo de avaliação de desempenho, “fornece um ciclo de *feedback*” através do qual é possível “contemplar oportunidades para uma reforma portuária adicional.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 414, tradução nossa).

3.5 COMPONENTES DE DESEMPENHO PORTUÁRIO

Esta subseção identifica fundamentos de componentes mapeados na pesquisa, provenientes dos autores oriundos do PB. No Quadro 10 apresentam-se amostras de componentes (denominados também como indicadores por autores) utilizados por portos mundiais, conforme Yeo, Roe e Dinwoodie (2008), Wiegman, Hoest e Notteboom (2008), Brooks e Pallis (2008), Panayides e Song (2008), Woo, Pettit e Beresford (2011), dentre outros.

Quadro 10 - Amostra de componentes utilizados por portos mundiais

Requisitos
- 24 h por dia, sete dias por semana de serviço (<i>24 h a day, seven days a week service</i>)
- Acessibilidade do porto (<i>Accessibility of port</i>)
- Atores econômicos (<i>Economic factors</i>);
- Capacidade de instalação disponível (<i>Available facility capacity</i>);
- Capacidade de serviço do porto (<i>Port service capacity</i>);
- Capacidade de serviço para o tamanho do navio (<i>Service capacity for ship's size</i>);

- Características de portos competitivos (<i>Features of competitive ports</i>);
- Cargos (<i>Job positions</i>);
- Chamadas diretas a navios (<i>Ship direct calling</i>);
- Componentes selecionados da competitividade portuária (<i>Selected components of port competitiveness</i>):
- Conectividade a portos (<i>Connectivity to ports</i>);
- Confiabilidade de horários no porto (<i>Reliability of schedules in port</i>);
- Congestionamento do porto (<i>Port congestion</i>);
- Custo de transporte terrestre (<i>Inland transportation cost</i>);
- Custo para manuseio, transferência e armazenamento de carga (<i>Cost for cargo handling, transfer and storage</i>);
- Custos portuários (<i>Port costs</i>);
- Danos à carga (<i>Cargo damage</i>);
- Desvio das rotas principais do tronco (<i>Deviation from main trunk routes</i>);
- Disponibilidade de cais de embarque na chegada ao porto (<i>Availability of vessel berth on arrival in port</i>);
- Disponibilidade do porto (<i>Availability of port</i>);
- Disponibilidade e eficiência de transporte (<i>Availability and efficiency of transportation</i>);
- Distância de navegação (<i>Navigation distance</i>);
- Distância terrestre e conectividade aos principais expedidores (<i>Land distance and connectivity to major shippers</i>);
- Documentos simples no porto (<i>Simple documents in port</i>);
- Empregados na organização – em anos (<i>Years employed in the organization</i>);
- Empresas de navegação que fazem linhas diretas – EUA/Europa (<i>Shipping companies making direct call – US bound/Europe bound</i>);
- Estabilidade do porto (<i>Stability of port</i>);
- Estabilidade do trabalho portuário (<i>Stability of port labor</i>);
- Experiência de dano a carga (<i>Experience of cargo damage</i>);
- Fornece informações sobre manuseio (<i>Provides information concerning handling</i>);
- Fornece uma baixa frequência de perdas (<i>Provides a low frequency of loss and damage</i>);
- Frequência de chamada (<i>Calling frequency</i>).

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Foram identificados 109 atributos portuários internacionais no estudo, dos quais foram destacados 32 no Quadro 10, em sua maioria são normativistas.

Numa referência histórica, a Comissão da União Europeia, sugeriu a “necessidade de indicadores de eficiência alternativos, a fim de abordar questões como o porto espacial e ‘verde’, além de fornecer um mecanismo para a introdução da percepção dos usuários portuários do desempenho dos portos europeus para a tomada de decisões.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 418, tradução nossa).

Avançando com Brooks e Pallis (2008, p. 416, tradução nossa), “a importância dos indicadores de desempenho portuário é demonstrada em vários estudos, dentre estes o da *United Nations Conference Trade and Development - UNCTAD* (1994) há 30 (trinta) anos.”

Tais indicadores são importantes, já que os terminais têm a função de acesso mais essencial em cadeia de transporte. As medidas de desempenho da eficiência referem-se às quantidades físicas de itens, níveis de esforço gasto, escala ou alcance de atividades, e a eficiência na conversão dos recursos para algum tipo de produto (ou serviço). O resultado mais comum das medidas relaciona-se, em empresas privadas, principalmente à viabilidade financeira da empresa (por exemplo, lucro extraído da receita de operações). Para extrair o melhor retorno financeiro, as empresas orientadas para a eficiência se concentram em medidas de utilização de ativos (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 416, tradução nossa).

Nos últimos anos, Woo, Pettit e Bereford (2011, p. 250, tradução nossa) afirmaram que

houve mudanças significativas no ambiente de logística em que os portos operam, que agora está focada no gerenciamento da cadeia de suprimentos, na rede global e nas práticas de orientação ao cliente. Além disso, dizem os autores, os portos adotaram diferentes estratégias relativas ao seu nível e forma de integração nas cadeias de suprimentos, qualidade do serviço e fornecimento de atividades de valor agregado. Seguindo os autores, os indicadores tradicionais de desempenho portuário se concentram em medidas específicas de 'eficiência', enquanto os indicadores contemporâneos devem incluir todos os aspectos das operações e ser consistentes com as estratégias da organização.

Em um contraponto, Woo, Pettit e Bereford (2011, p. 253, tradução nossa) esclarecem que “as medidas tradicionais são fragmentadas e tendenciosas em relação a medidas relacionadas ao rendimento derivado do transporte marítimo, por exemplo, o tempo de entrega do navio.”

Partindo de uma visão macro, de acordo com Tetteh, Yang e Gomina Mama (2016, p. 162, tradução nossa), “o desempenho geral do porto é examinado através de diferentes indicadores de desempenho, o que leva à formulação de modelos de grande desempenho.”

Yeo, Roe e Dinwoodie (2011, p. 459, tradução nossa) “defenderam alguns indicadores para formar *proxies* em vez de tentar construir modelos abrangentes, que criariam dados problemas de coleta e tornam-se analiticamente intratáveis.”

Os aspectos significativos, juntamente com a política, formam a base para estabelecer objetivos. Para Puig *et al.* (2015, p. 9, tradução nossa), autores mapeados no PB, os aspectos ambientais também contribuem para estabelecer os procedimentos que definem as necessidades de monitoramento e “a identificação do aspecto também é o ponto de partida para o estabelecimento de indicadores de desempenho (EPIs), o que pode contribuir para avaliar o ambiente portuário e seu desempenho.”

Ampliando as sustentações acerca do assunto, Woo, Pettit e Bereford (2011, p. 256, tradução nossa), “a maioria dos indicadores foi derivada da literatura de desempenho portuário existente.” No entanto, alguns autores consideram que, aspectos como, qualidade do serviço e orientação ao cliente, foram derivados da literatura de desempenho da cadeia de suprimentos e desempenho do modo de transporte. Não foram identificados na literatura indicadores para “cooperação portuária”.

Além da “consideração explícita da concorrência portuária e da cooperação, outro ramo da literatura tenta estudar relações entre portos através de indicadores genéricos, com mudanças nas partes de mercado”. (LOW; LAM; TANG, 2009, p. 595, tradução nossa).

Baseado na complexidade do produto portuário contemporâneo,

autoridades portuárias devem aplicar um teste multifacetado com diferentes indicadores de desempenho: “distinção entre transferência de carga, logística portuária e porto e, desenvolvimento de várias performances de indicadores.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 418, tradução nossa).

Para Lami e Beccuti (2010), o porto envolve aspectos relacionados ao transporte, ambientais, logísticos, financeiros, socioeconômicos e urbanismo, ou seja, necessitam de um conjunto maior de indicadores para a sua avaliação de desempenho.

Na seara da competitividade, Wang e Cullinane (2008, p. 87, tradução nossa), “a acessibilidade portuária [pode ser tratada como um dos indicadores que refletem] diretamente a competitividade de um porto.” Um porto mais competitivo deve estar sempre associado a um maior nível de acessibilidade. “A acessibilidade também constitui, portanto, um gerador do processo que define os papéis funcionais dos portos individuais e fornece um meio de avaliar o impacto das mudanças na estrutura[...]” (WANG; CULLINANE, 2008, p. 76, tradução nossa).

Conforme Brooks e Pallis (2008, p. 418, tradução nossa), “a adição de indicadores de desempenho, além dos simplesmente operacionais, é uma sugestão-chave em recente pesquisa portuária.”

O estudo de Lam e Song (2013), propõe uma estrutura hierárquica que classifica os indicadores de desempenho em três camadas, conforme indicado no Quadro 11.

Quadro 11 – Estrutura hierárquica de avaliação de desempenho de uma rede portuária

Avaliação	Determinantes de qualidade, pontualidade e custo.
Dimensões da avaliação	Funcional, informação e comunicação e relacionamento.
Elementos de avaliação	Empresas marítimas, outros portos marítimos, costumes, corretores de transporte terrestre, frete, encaminhadores/prestadores de serviços logísticos, portos do interior, carregadores/consignatários e cidade onde uma determinada porto está localizada.

Fonte: Lam e Song (2013, p. 52, tradução nossa).

Resgatando Chen *et al.* (2016, p. 2, tradução nossa), “os métodos para avaliar o desempenho de desenvolvimento de portos e regiões relevantes são divididos em não paramétricos ou paramétricos.” O método não paramétrico é a DEA. Dependendo da necessidade, vários indicadores de entrada e saída podem ser selecionados.

Para Brooks e Pallis (2008, p. 418, tradução nossa), “o desempenho é um conceito amplo que abrange praticamente qualquer objetivo da gestão operacional e excelência competitiva de uma empresa e suas atividades.” Sobre a taxonomia das dimensões da medição de desempenho, o autor sugere que “a eficiência e a utilização das dimensões interagem com qualidade e eficácia [e] surgiu na vinculação e integração de operações dentro do setor portuário multi-institucional e interfuncional.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 418, tradução nossa).

Avançando no entendimento com Shafieezadeh e Burden (2014, p. 207), lembram que “uma série de métricas no passado foram propostas e implementadas numericamente para avaliar o desempenho geral de grandes sistemas.” Chen e Zhu (2003) propõem o conceito de “medida crítica de desempenho e desenvolvem um modelo DEA para identificar tal medida.” (WU; YAN; LIU, 2010, p. 219).

O modelo modificado de DEA, descreve da mesma forma as medidas críticas de desempenho para os fatores de entrada e saída, para DMUs eficientes e ineficientes. Porém, para a autoridade portuária, “é importante também conhecer a maneira mais eficaz de melhorar um porto ineficiente e ter espaço para mudanças de entrada e saída, sem prejudicar o *status* de eficiência de um porto bem operado.” (WU; YAN; LIU, 2010, p. 219).

Outros atributos vinculados a medidas tradicionais, como o tempo de entrega do navio, são fragmentadas e tendem a serem observadas apenas em relação ao rendimento derivado do transporte marítimo. (WOO; PETIT; BEREFORD, 2011).

A maior parte da literatura sobre o desempenho portuário, refere-se a este tipo de medida, ignorando o sistema e interesses de outros membros da rede da cadeia de suprimentos do porto. (BICHOU, 2006).

O objetivo desta melhoria “é expandir a margem bruta extraída”. Quando o desempenho é medido com foco na eficiência, haverá a tendência de comparação do financeiro (em todo o sistema e atividades de produção e *marketing*) com o desempenho do ano anterior e com o desempenho dos concorrentes, a fim de proporcionar eficiência. No entanto, “o desenvolvimento de escala para medidas de eficiência é bem avançado e há pouca contribuição para novos conhecimentos para aqueles interessados em desempenho e medição a partir da perspectiva de desenvolvimento das escalas.” (BROOKS; PALLIS, 2008, p. 417, tradução nossa).

Baseado em outro método, estudos de eficiência que utilizam a DEA, geralmente realizam a avaliação de desempenho portuário apenas utilizando parâmetros e resultados sobre a eficiência operacional dos terminais de contêineres. Como os resultados da DEA são sensíveis à escolha das variáveis *input/output*, é fundamental que a seleção das variáveis utilizadas não

ocorra, sem que se faça uma análise empírica completa ou de forma subjetiva e arbitrária. (WOO; PETIT; BEREFORD, 2011).

As cadeias de fornecimento de melhor valor vão além dos requisitos de logística tradicionais, enfatizando uma proposta holística de valor logístico que encontra o equilíbrio ideal das principais prioridades competitivas, a saber, velocidade, qualidade, custo e flexibilidade. Logo, para os autores, para que os portos contribuam para a melhor abordagem de valor, eles também devem encontrar o equilíbrio certo dessas principais prioridades competitivas e será interessante investigar qual é o equilíbrio certo. (LAM; SONG, 2013).

Por fim, observam Lam e Song (2013, p. 49, tradução nossa)

principalmente a conectividade do transporte terrestre foi incluída como uma das construções nos instrumentos de medição existentes. Parece que os estudos prévios negligenciaram a conectividade marítima dos portos com outros portos sem avaliar a conectividade porto-a-porto, as medidas de desempenho cobrem apenas parte da cadeia de suprimentos, ou seja, entre o porto e o interior, mas não do ponto de origem até o ponto de destino.

Dessa forma, encerra-se esta seção composta por fundamentos teóricos vinculados aos eixos da pesquisa (avaliação de desempenho e portos), além de outras referências estudadas, pesquisadas e renomadas.

4 RESULTADOS

Nesta seção apresenta-se o processo de materialização gradual da pesquisa dividido em: 4.1 Análise bibliométrica; 4.2 Análise sistêmica e 4.3 Estudo de caso. As resultantes do estudo correspondem aos objetivos (geral e específicos) propostos na seção 1.2 (Introdução), compostos por: a) Analisar de forma crítica a literatura (Portfólio Bibliográfico - PB: conjunto de artigos científicos) sobre o tema avaliação de desempenho portuário, realizando a análise bibliométrica e sistêmica (de conteúdo), buscando lacunas e oportunidades de aprimoramento científico; b) Definir os objetivos e preocupações do principal decisor, no tocante a gestão operacional do Porto de Imbituba e, estruturar um conjunto de critérios para o modelo de avaliação; c) Identificar e estruturar um conjunto de critérios por meio da construção de escalas ordinais e cardinais, apontar o desempenho atual (*status quo*) da gestão operacional (movimentação) do Porto de Imbituba, indicando as melhorias a serem desenvolvidas; e d) Formular recomendações de aperfeiçoamento para apoiar a gestão operacional no Porto de Imbituba, possibilitando melhorias no desempenho. Este conjunto de ações oportunizaram a construção de um modelo multicritério de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba, Santa Catarina.

4.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Esta subseção descreve as resultantes da aplicação do instrumento de intervenção (método) *Knowledge Development Process – Constructivist (PROKNOW-C)* na seleção do Portfólio Bibliográfico (PB), em que é possível identificar e selecionar bases de dados internacionais, analisar e escolher publicações científicas relevantes, reconhecidas cientificamente, na qual abordam fragmentos da literatura condizentes à avaliação de desempenho portuário.

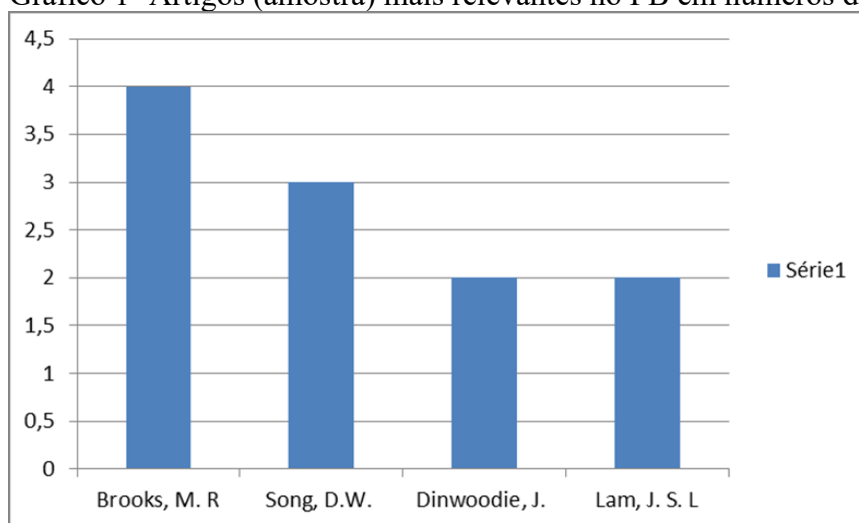
De posse dos dados e informações, obteve-se um recorte amostral sobre o tema e o problema estudado e verificou-se o perfil dos autores destaques, suas formações, competências, cargos/funções bem como suas produções e contribuições científicas relevantes assim com suas universidades, instituições, organizações e empresas que seus trabalhos são desenvolvidos bem como os periódicos das diversas áreas de destaque e discussão das suas produções.

4.1.1 Reconhecimento científico dos artigos

O quantitativo de citações indica a relevância do artigo do PB, oriundo *PROKNOW-C* e os mais citados podem ser considerados *benchmarks* com os temas publicados. No fragmento de literatura obtido destaca-se o trabalho “*Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China (2008)*”, com 214 citações, representa 11,84% do total das citações dos artigos do PB. Em um nível um pouco abaixo, aparece o artigo “*A tale of Asia’s world ports: the spatial evolution in global hub port cities (2008)*” com 185 citações, correspondente a 10,23%, seguido por “*Port and Terminal Selection by Deep-Sea Container Operators (2008)*” com 147 citações, representando 8,13% e “*Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence. (2009)*”, tendo 142 citações, o equivalente a 7,30% do total do PB.

O Gráfico 1 apresenta os artigos (amostra) mais relevantes no PB em números de citações.

Gráfico 1- Artigos (amostra) mais relevantes no PB em números de citações

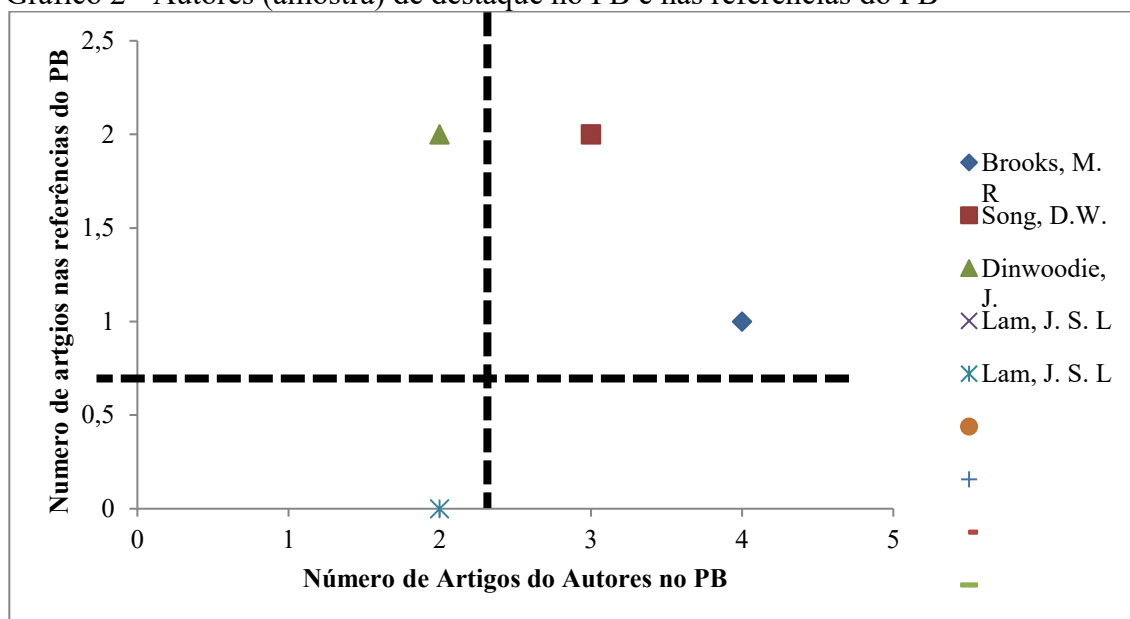


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

4.1.2 Autores de maior destaque

Em relação aos autores de maior destaque, ao analisar os artigos que compõem o PB processado pelo *PROKNOW-C*, observa-se que há um (1) autor destaque com quatro artigos e em suas referências com um (1) estudo (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Autores (amostra) de destaque no PB e nas referências do PB



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Observa-se, no Gráfico 2, que se sobressai a autora Mary R. Brooks, professora Emérita da *Dalhousie University, Nova Scotia, Canada* que estuda *Port governance and performance, short sea shipping, carrier choice* e tem quase 2800 citações no *site google* acadêmico.

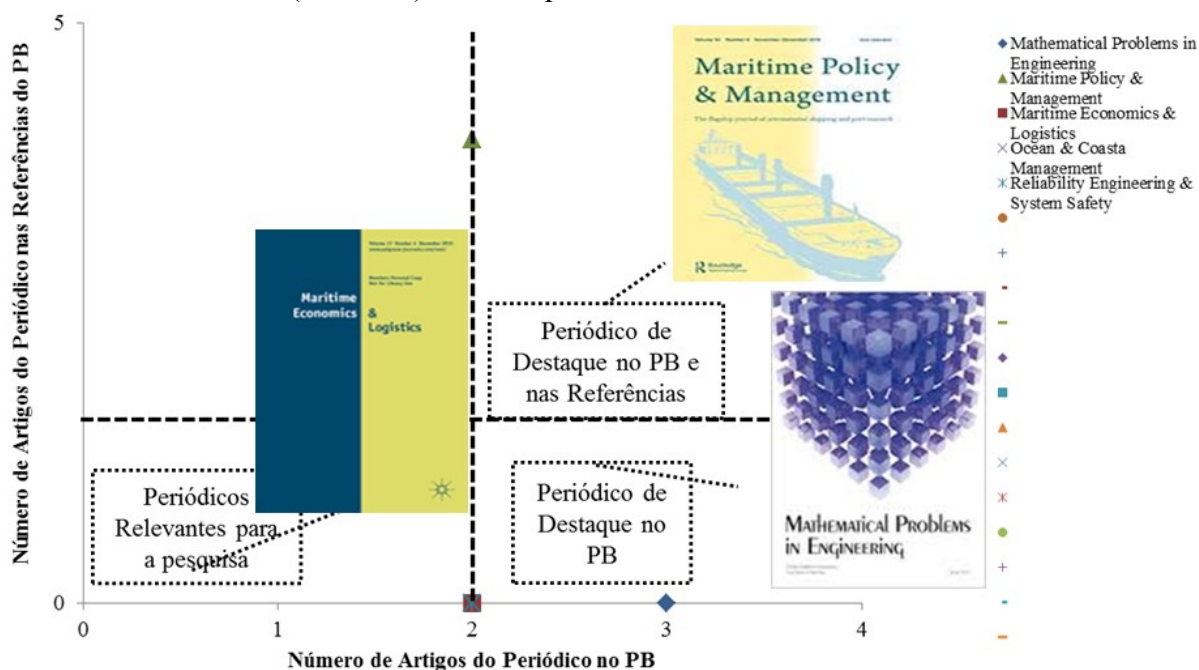
Salta na análise *Dong-Wook Song, Korean Chair and Professor, World Maritime University Maritime Logistics, Maritime Policy and Management and 'The Best Paper of the Year 2009' at the International Journal of Logistics: Research and Application* e tem em seu portfólio quase 4200 citações.

Na combinação de autores mais expressivos, aparece *John Dinwoodie. Professor of Maritime Logistics from Plymouth Graduate School of Management & Plymouth and Business School (Faculty of Business) United Kingdom* é citado 225 vezes.

4.1.3 Relevância dos periódicos

Após a realização da pesquisa, observa-se os periódicos mais relevantes no PB resultantes do *PROKNOW-C* e suas referências. O Gráfico 3 explicita as características pesquisadas.

Gráfico 3 - Periódicos (amostras) de destaque no PB e nas referências do PB



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Sobre a representação gráfica do Gráfico 3, são explicitados os periódicos de destaque no PB ou em suas referências.

Destes, aponta-se que o periódico de destaque é *Mathematical Problems in Engineering* possui três publicações vinculadas ao PB. Este periódico está vinculado à cidade Bolonha/Itália, com especialidade nas áreas de engenharia e matemática. A cidade de Bolonha detém da Universidade de Bolonha, considerada a mais antiga da Europa que tem no seu arcabouço de conhecimento, as escolas de matemática, engenharia que vinculam as questões navais, humanas, direito, medicina, dentre outras. Este periódico possui fatores de impacto relevantes (*SJR - Scientific Journal Ranking e JCR - Journal citations Report*).

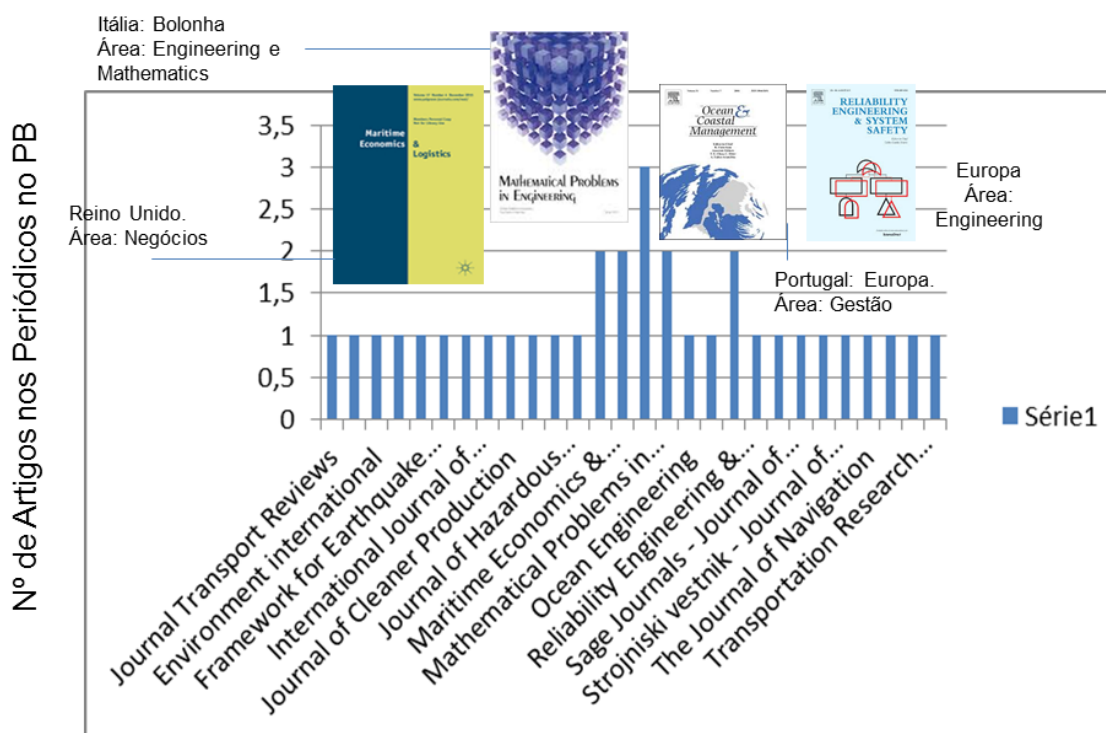
Na sequência surgem *Maritime Economics & Logistics* com duas publicações. É dos Países Baixos (Rotterdam) e especialista na área de negócios. Da mesma forma, este periódico possui fatores de impacto relevantes (*SJR - Scientific Journal Ranking e JCR - Journal citations Report*).

Seguem a *Ocean & Coastal Management*, de Augustinusga – Netherlands (também dos Países Baixos), que publica na área de Gestão e *Reliability Engineering & System Safety*, especialista em engenharia de confiabilidade e segurança do sistema dedicada ao desenvolvimento e aplicação de métodos para o aprimoramento da segurança e confiabilidade de sistemas tecnológicos complexos, como usinas de energia nuclear, plantas químicas,

instalações de resíduos perigosos, sistemas espaciais, sistemas marítimos, sistemas de transporte, infraestruturas construídas e fábricas, todos com duas publicações.

Quanto às referências bibliográficas, foram identificados 15 periódicos. Destes, o destaque é o *Maritime Policy & Management* que possui quatro publicações. O periódico fornece as últimas descobertas, análises e a oportunidade de trocar pontos de vista. É um periódico de arbitragem multidisciplinar, internacional e reúne artigos sobre os diversos tópicos que dizem respeito ao mundo marítimo. A ênfase é colocada em assuntos comerciais, organizacionais, econômicos, sociolegais, gestão em portos, comunidade, empresa de transporte marítimo e níveis de bordo. O jornal também fornece avisos de conferências, revisões de livros e itens curtos de interesse para pesquisadores e profissionais, a céu aberto e à tona, incluindo uma atualização sobre questões legais atuais. Os demais periódicos possuem apenas 1 publicação. O Gráfico 4 apresenta os periódicos de maior relevância no PB.

Gráfico 4 - Periódicos mais relevantes no PB



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

4.1.4 Aspectos (indicadores) do PB

Nesta seção são analisados os aspectos para avaliação do desempenho observados nos artigos que compõem o PB, provenientes do *PROKNOW-C*. Este processo contribuiu para ampliar o conhecimento sobre o PB e seus aspectos.

4.1.4.1 Autores identificados na pesquisa

Ao todo, 52 autores do PB foram analisados para levantamento dos aspectos, conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Autores utilizados para levantamento dos aspectos

Nº	Autores	Ano
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008
03	Wiegman, B., W.; Hoest, A., V., D.; Notteboom, T. E.	2008
04	Gonzalez, M., M.; Trujillo, L.	2007
05	Brooks, M., R.; Pallis, A., A.	2008
06	Panayides, P., M. <i>et al.</i>	2009
07	Panayides, P., M.; Song, D.-W.	2008
08	Low, J., M., W.; Lam, S., W.; Tang, L., C.	2009
09	Saengsupavanich, C. <i>et al.</i>	2009
10	Casado-Martinez, M., C.; Forja, J., M.; DelValls, T., A.	2009
11	Na, U., J.; Shinozuka, M.	2009
12	Woo, S., H.; Pettit, S.; Beresford, A., K., C.	2011
13	Brooks, M., R.; Schellinck, T.; Pallis, A., A.	2011
14	Yeo, G., T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011
15	Debnath, A., K.; Chin, H., C.	2010
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010
17	Rusu, L.; Soares, C., G.	2013
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009
21	Girard, L. F.	2010
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014
23	Tzannatos, E.	2010
24	Lee, T.; Yeo, G. T; Thai, V.	2014
25	Campbell, M.; Hewitt, C., L.	2011
26	Chiu, R., H.; Lin, L., H.; Ting, S., C.	2014
27	Buruaem L., M, <i>et al.</i>	2013
28	Lee, T., W.; Hu, K., C.	2012
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L., I.	2014
30	Gadhia, H., K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011

31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menendez, L.; Feo-Valero, M.	2012
32	Brooks, M., R.; T., Schellinck	2013
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014
35	Gómez, A., G. <i>et al.</i>	2015
36	Lam, J., S., L.; Song, D., W.	2013
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013
41	Lami, I., M.; Beccuti, B.	2010
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013
43	Ivey, L., M. <i>et al.</i>	2010
44	Lam, J., S., L. <i>et al.</i>	2011
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012
46	Ng, A.; S. K-F. <i>et al.</i>	2010
47	I., López, M., López; G., Iglesias	2015
48	Brooks, M., R.; Schellinck, T.	2015
49	Vidmar, P.; Perkovic, M.	2015
50	Chen, J., H. <i>et al.</i>	2016
51	Tetteh E ,A.; Yang, H.; Gomina Mama, F.	2016
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

4.1.4.2 Análise das variáveis avançadas

As variáveis avançadas do PB foram processadas com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o tema, confrontando as características dos artigos com premissas científicas referendadas em outros estudos.

Nesta pesquisa, a análise foi embasada em contraste com o artigo de Neely, Gregory e Platts (1995). Dentre os aspectos abordados, ficaram delimitados no sistema/ferramenta de avaliação de desempenho desenvolvido/utilizado para ser examinado por meio dos níveis:

- a) medidas individuais de desempenho;
- b) conjunto de medidas de desempenho (sistema de AD como uma entidade); e
- c) relação entre o sistema de AD e o ambiente.

As resultantes estão apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Classificação dos artigos do PB quanto aos conceitos de Neely, Gregory, Platts (1995)

Nº	Autores/Ano		Titulo do artigo	Periódico	Nº citações	O sistema/ferramenta de avaliação de desempenho desenvolvido/utilizado pode ser examinado por meio dos níveis		
						Medidas individuais de desempenho	Conjunto de medidas de desempenho (Sistema de AD como uma entidade)	Relação entre o Sistema de AD e o ambiente
						Sim ou Não	Sim ou Não	Sim ou Não
1	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i> , v. 42, n. 6, p. 910-921, 2008	214	Sim	Sim	Sim
2	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	<i>Geoforum</i> , v. 39, n. 1, p. 372-385, 2008.	185	Não	Não	Não
3	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	<i>Maritime Policy & Management</i> , v. 35, n. 6, p. 517-534, 2008	147	Sim	Sim	Sim
4	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	<i>Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)</i> , v. 43, n. 2, p. 157-192, 2009	142	Sim	Sim	Sim
5	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	<i>Maritime Policy & Management</i> , v. 35, n. 4, p. 411-432, 2008.	132	Sim	Sim	Sim
6	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	<i>Transport Reviews</i> , v. 29, n. 2, p. 183-206, 2009.	89	Sim	Sim	Sim
7	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	<i>International Journal of Physical Distribution & Logistics Management</i> , v. 38, n. 7, p. 562-584, 2008.	81	Sim	Sim	Sim
8	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i> , v. 43, n. 6, p. 593-606, 2009.	62	Sim	Sim	Sim
9	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i> , v. 17, n. 2, p. 154-161, 2009.	57	Sim	Sim	Sim
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	<i>Journal of Hazardous Materials</i> , v. 163, n. 2, p. 1353-1359, 2009.	51	Sim	Sim	Sim
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	<i>Reliability Engineering & System Safety</i> , v. 94, n. 3, p. 722-731, 2009.	47	Sim	Sim	Sim
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	<i>Maritime Economics & Logistics</i> , v. 13, n. 3, p. 250-277, 2011.	43	Sim	Sim	Sim
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	<i>Maritime Policy & Management</i> , v. 38, n. 3, p. 315-334, 2011.	40	Sim	Sim	Sim
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	<i>European Journal of Marketing</i> , v. 45, n. 3, p. 455-470, 2011.	40	Sim	Sim	Sim
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of</i>	<i>The Journal of Navigation</i> , v. 63, n. 1, p. 137-152, 2010.	32	Sim	Sim	Sim

			collision risks in port waters					
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation	Maritime Economics & Logistics, v. 12, n. 3, p. 215-236, 2010.	30	Sim	Sim	Sim
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports	Ocean Engineering, v. 58, p. 224-238, 2013.	30	Sim	Sim	Sim
18	Gudimov, A. et al.	2010	Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios	Journal of Great Lakes Research, v. 36, n. 3, p. 520-539, 2010.	24	Sim	Sim	Sim
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)	Maritime Economics & Logistics, v. 10, n. 1-1, p. 75-89, 2008.	24	Sim	Sim	Sim
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports	Maritime Policy & Management, v. 36, n. 6, p. 545-558, 2009.	23	Sim	Sim	Sim
21	Girard, L. F.	2010	Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes	International Journal of Sustainable Development, v. 13, n. 1-2, p. 161-184, 2010.	23	Sim	Sim	Sim
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port	Environment international, v. 63, p. 207-215, 2014.	21	Sim	Sim	Sim
23	Tzannatos, E.	2010	Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece	Maritime Policy & Management, v. 37, n. 4, p. 427-445, 2010.	21	Sim	Sim	Sim
24	Lee, T.; Yeo, G.T.; Thai, V.	2014	Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach	Transport Policy, v. 33, p. 82-88, 2014.	20	Sim	Sim	Sim
25	Campbell, Marine L.; Hewitt, Chad L.	2011	Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic	Australian borders. Biofouling, v. 27, n. 6, p. 631-644, 2011.	17	Sim	Sim	Sim
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis	Mathematical Problems in Engineering, v. 2014, 2014.	16	Sim	Sim	Sim
27	Buruam L. M, et al.	2013	Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil	Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 130, p. 179-189, 2013.	16	Sim	Sim	Sim
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis	International Journal of Shipping and Transport Logistics, v. 4, n. 3, p. 197-211, 2012.	16	Sim	Sim	Sim
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports	Reliability Engineering & System Safety, v. 132, p. 207-219, 2014.	15	Sim	Sim	Sim
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port	Journal of Transport Geography, ...	15	Sim	Sim	Sim

			<i>networks of the large container shipping companies</i>					
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	<i>Ocean & coastal management</i> , v. 59, p. 31-39, 2012.	14	Sim	Sim	Sim
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	<i>Research in Transportation Business & Management</i> , v. 8, p. 87-96, 2013.	14	Sim	Sim	Sim
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	<i>Sustainability</i> , v. 4, n. 11, p. 2888-2921, 2012.	13	Sim	Sim	Sim
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	<i>Science of the Total Environment</i> , v. 497, p. 679-687, 2014.	10	Sim	Sim	Sim
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	<i>Journal of environmental management</i> , v. 155, p. 77-88, 2015.	8	Sim	Sim	Sim
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	<i>Polish Maritime Research</i> , v. 20, n. Special Issue, p. 47-54, 2013.	8	Não	Sim	Sim
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	<i>Ocean & Coastal Management</i> , v. 113, p. 8-17, 2015.	8	Sim	Sim	Sim
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	<i>Maritime Policy & Management</i> , v. 42, n. 6, p. 591-607, 2015.	7	Sim	Sim	Sim
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	<i>Environmental monitoring and assessment</i> , v. 187, n. 12, p. 747, 2015.	7	Sim	Sim	Sim
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	<i>Strojniški vestnik- Journal of Mechanical Engineering</i> , v. 59, n. 9, p. 526-535, 2013.	6	Sim	Sim	Sim
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	<i>Management of Environmental Quality: An International Journal</i> , v. 21, n. 1, p. 58-77, 2010.	6	Sim	Sim	Sim
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	<i>Mathematical Problems in Engineering</i> , v. 2013, 2013.	5	Sim	Sim	Sim
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	<i>Journal of the Transportation Research Board</i> , n. 2166, p. 116-123, 2010.	5	Sim	Sim	Sim

44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	<i>Transportation Journal</i> , v. 50, n. 2, p. 176-203, 2011.	5	Sim	Sim	Sim			
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	<i>Journal of Engineering for the Maritime Environment</i> , v. 226, n. 4, p. 387-396, 2012.	5	Sim	Sim	Sim			
46	Ng, A. S. K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	<i>International Journal of Logistics Systems and Management</i> , v. 7, n. 3, p. 368-392, 2010.	5	Sim	Sim	Sim			
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	<i>v Ocean Engineering</i> , v. 109, p. 298-308, 2015.	3	Sim	Sim	Sim			
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	<i>Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board</i> , n. 2479, p. 42-48, 2015.	2	Sim	Sim	Não			
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	<i>Safety science</i> , v. 80, p. 189-200, 2015.	2	Sim	Sim	Sim			
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	<i>Mathematical Problems in Engineering</i> , v. 2016, 2016.	1	Sim	Sim	Sim			
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	<i>International Journal of Engineering Research in Africa. Trans Tech Publications</i> , 2016. p. 162-173.	1	Sim	Sim	Sim			
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	<i>Open Engineering</i> , v. 6, n. 1, 2016.	0	Sim	Sim	Sim			
Resultados						50	Sim	51	Sim	50	Sim
						2	Não	1	Não	2	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Dutra, 2017.

O Quadro 13 apresenta a análise dos artigos estudados. Considera-se como total, os 52 artigos do PB, dos quais:

- a) 96% apresentam medidas individuais de desempenho, ou seja, demonstrando que contribuem para uma melhor precisão dos estudos.
- b) em relação conjunto de medidas de desempenho (sistema de AD como uma entidade), 98% apresentam um sistema o que avança a proposição de dar sustentação aos problemas pesquisados. É este processo estruturado que estimula a melhoria contínua no processo de tomada de decisão.

- c) por fim, 96% fazem uma relação entre o sistema de AD e o ambiente, ou seja, são estudos aplicados (empíricos) a um ambiente. Logo, é possível inferir que este estudo cumpriu com os seus objetivos, diante dos altos índices de aderência.

4.1.4.3 Atributos de avaliação de desempenho identificados nos portos pesquisados

O Quadro 14 apresenta os atributos de avaliação de desempenho identificados nos portos pesquisados, oriundos do PB. Foram identificados 109 aspectos brutos.

Quadro 14 – Aspectos brutos (atributos)

Indicadores	*
- 24h por dia, sete dias por semana de serviço (<i>24h a day, seven days a week servisse</i>)	1
- Acessibilidade do porto (<i>Accessibility of port</i>)	2
- Atores econômicos (<i>Economic factors</i>);	1
- Capacidade de instalação disponível (<i>Available facility capacity</i>);	1
- Capacidade de serviço do porto (<i>Port service capacity</i>);	1
- Capacidade de serviço para o tamanho do navio (<i>Service capacity for ship's size</i>);	1
- Características de portos competitivos (<i>Features of competitive ports</i>);	1
- Cargos (<i>Job positions</i>);	1
- Chamadas diretas a navios (<i>Ship direct calling</i>);	1
- Componentes selecionados da competitividade portuária (<i>Selected components of port competitiveness</i>);	1
- Conectividade a portos (<i>Connectivity to ports</i>);	1
- Confiabilidade de horários no porto (<i>Reliability of schedules in port</i>);	4
- Congestionamento do porto (<i>Port congestion</i>);	2
- Custo de transporte terrestre (<i>Inland transportation cost</i>);	1
- Custo para manuseio, transferência e armazenamento de carga (<i>Cost for cargo handling, transfer and storage</i>);	1
- Custos portuários (<i>Port costs</i>);	1
- Danos à carga (<i>Cargo damage</i>);	1
- Desvio das rotas principais do tronco (<i>Deviation from main trunk routes</i>);	1
- Disponibilidade de cais de embarque na chegada ao porto (<i>Availability of vessel berth on arrival in port</i>);	1
- Disponibilidade do porto (<i>Availability of port</i>);	1
- Disponibilidade e eficiência de transporte (<i>Availability and efficiency of transportation</i>);	1
- Distância de navegação (<i>Navigation distance</i>);	1
- Distância terrestre e conectividade aos principais expedidores (<i>Land distance and connectivity to major shippers</i>);	1
- Documentos simples no porto (<i>Simple documents in port</i>);	1
- Empregados na organização – em anos (<i>Years employed in the organization</i>).	1
- Empresas de navegação que fazem linhas diretas – EUA/Europa (<i>Shipping companies making direct call – US bound/Europe bound</i>);	1

- Estabilidade do porto (<i>Stability of port</i>);	1
- Estabilidade do trabalho portuário (<i>Stability of port labor</i>);	2
- Experiência de dano a carga (<i>Experience of cargo damage</i>);	1
- Fornece informações sobre manuseio (<i>Provides information concerning handling</i>);	1
- Fornece uma baixa frequência de perdas (<i>Provides a low frequency of loss and damage</i>);	1
- Frequência de chamada (<i>Calling frequency</i>);	1
- Frequência de chamadas de grandes navios contêineres (<i>Frequency of large container ship's calling</i>);	1
- Frequência de navios que fazem escala (<i>Frequency of calling vessels</i>);	1
- Frequência de perda e dano de carga (<i>Frequency of cargo loss and damage</i>);	1
- Frequência do chamado do navio e diversificação da rota do navio (<i>Frequency of ship's calling and diversify of ship's route</i>);	1
- Frequência dos navios que ligam (<i>Frequency of calling vessels</i>);	1
- Governo, entidade autônoma local, setores privados (<i>Government, local autonomous entity, private sectors</i>);	1
- Habilidades do porto (<i>Kills of port</i>);	1
- Instalações portuárias (<i>Port facilities</i>);	2
- Investimento de instalações portuárias (<i>Investment of port facilities</i>);	1
- Ligação intermodal (<i>Inter-modal link</i>);	1
- Localização geográfica (<i>Geographical location</i>);	2
- Manuseio de materiais (<i>Materials handling</i>);	1
- Manuseio seguro de cargas (<i>Safety handling of cargoes</i>);	1
- Mercado de comércio (<i>Trade market</i>);	1
- Mudança de ambiente social (<i>Change of social environment</i>);	1
- Mudanças funcionais de transporte (<i>Functional changes of transportation</i>);	1
- Navio relacionado com custo e entrada de carga (<i>Cost related vessel and cargo entering</i>);	1
- Negócio, tamanho da empresa (<i>Bussiness firm-size</i>);	1
- Nível de serviço (<i>Service level</i>);	1
- Nível de serviço para água doce, bunkering e produtos do navio (<i>Level of service for fresh water, bunkering and ship's products</i>);	1
- Nível de sofisticação da informação portuária e seu escopo de aplicação (<i>Sophistication level of port information and its application scope</i>);	1
- Nível dos sistemas de ajudas de navegação de entrada e saída do navio (<i>Level of ship's entrance and departure navigation aids systems</i>);	1
- Número de chamadas diretas de embarcação oceânica (<i>Number of direct calling of ocean-going vessel</i>);	1
- Número de empregados (<i>Number of employees</i>);	1
- Oferece assistência em manuseio de reclamações (<i>Offers assistance in claims handling</i>);	1
- Oferece flexibilidade no atendimento a requisitos especiais de manuseio (<i>Offers flexibility in meeting special handling requirements</i>);	1
- Oferece horários convenientes de coleta e entrega (<i>Offers convenient pickup and delivery times</i>);	1
- Permite o embarque de grandes volumes (<i>Allows for large volume shipments</i>);	1
- Política de operação portuária (<i>Port operation policy</i>);	1
- Política internacional (<i>International politics</i>);	1
- Possui equipamento disponível (<i>Has equipment available</i>);	1

- Possui instalações de carga e descarga para cargas grandes e/ou de tamanho ímpar (<i>Has loading and unloading facilities for large and/or odd-sized freight</i>);	1
- Produtividade do terminal (<i>Terminal productivity</i>);	1
- Profissionais e trabalhos qualificados em operação portuária (<i>Professionals and skilled labours in port operation</i>);	1
- Profundidade da água no canal de aproximação e no berço (<i>Water depth in approach channel and at berth</i>);	1
- Prontidão do manuseio de documentos (<i>Promptness of issue document handling</i>);	1
- Proporção de carga de transbordo (<i>Cargo proportion of transshipment cargo</i>);	1
- Proximidade do interior (<i>Hinterland nearness</i>);	1
- Rapidez (<i>Rapidness</i>);	1
- Reconhecimento e reputação do porto (<i>Recognition and reputation of port</i>);	1
- Rede de transportes terrestres eficiente (<i>Efficient inland transport network</i>);	1
- Redes de hintelândia (<i>Hinterland networks</i>);	1
- Redes de transporte interligadas (<i>Inter-linked transportation network</i>);	1
- Redes de transporte terrestre (<i>Inland transportation networks</i>);	1
- Reputação e/ou fidelidade do porto (<i>Port reputation and/or loyalty</i>);	1
- Resposta rápida (<i>Prompt response</i>);	1
- Rotas de transporte de contêineres (<i>Container transport routes</i>);	1
- Segurança do porto (<i>Port's safety</i>);	1
- Serviço de tempo de espera zero (<i>Zero waiting time servisse</i>);	1
- Serviço personalizado (<i>Custom servisse</i>);	1
- Sistema de informação portuária (<i>Port information system</i>);	1
- Status da instalação (<i>Status of the facility</i>);	1
- Tamanho da economia da cidade contígua (<i>Size of contiguous city's economy</i>);	1
- Tamanho dos navios - TEU (<i>Size of vessel – TEU</i>);	1
- Tamanho e atividade do FTZ no interior do porto (<i>Size and activity of FTZ in port hinterland</i>);	1
- Tarifas (<i>Tariffs</i>);	1
- Tarifas portuárias (<i>Port tariffs</i>);	3
- Tem baixos embarques de movimentação de cargas (<i>Has low freight handling shipments</i>);	1
- Tempo de permanência livre no terminal (<i>Free dwell time on the terminal</i>);	1
- Tempo médio de espera no porto (<i>Average waiting time in port</i>);	1
- Tempo real de trabalho (<i>Real working time</i>);	1
- Transporte ferroviário fluvial (<i>Inland railway transportation</i>);	1
- Variedade de rotas de navegação (<i>Variety of shipping routes</i>);	1
- Vendas anuais em milhões US\$ (<i>Annual sale – million US\$</i>);	1
- Vendas portuárias: promoção portuária (<i>Port sales: port promotion</i>);	1
- Volume de carga total de contêineres (<i>Volume of total container cargoes</i>);	1
- Volume de indução de cargas pela sua empresa (<i>Volume of inducing cargoes by your company</i>).	1

Fonte: Elaboração autor, 2018.

* Repetição de indicadores

4.1.4.4 Indicadores portuários nacionais identificados (conforme denominação dos autores)

Esta subseção é oriunda do complemento do estudo, por conta das referências teóricas setoriais do país e da contextualização da pesquisa.

Conforme o Plano Mestre da Secretaria Nacional dos Portos (BRASIL, 2013b), há as áreas/indicadores:

- Econômico-financeiro: *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (EBITDA)*, antes da Movimentação Mínima Contratual (MMC); toneladas movimentadas; custo operacional por tonelada movimentada.

- Mercado e clientes: capacidade de armazenagem estática em armazém público (A11 e A6); taxa de fechamento da barra; cumprimento das pranchas mínimas conforme o regulamento do porto; número de visitas institucionais aos órgãos intervenientes, por ano; número de visitas institucionais ao Tribunal de Contas de Santa Catarina (TCE/SC), por ano; quantidade de projetos apoiados pelo Porto de Imbituba, por meio de dedução de impostos; nível de satisfação do cliente do operador portuário; capacidade de recepção de toneladas/dia nos armazéns.

- Processos internos e tecnologia: número de balanças instaladas; tempo médio de espera para acesso ao porto; tempo médio de pesagem; tempo médio de permanência dos caminhões no porto; tempo médio de navegação no acesso aquaviário; início das obras do acesso rodoviário; finalização das obras do acesso rodoviário; profundidades dos acessos marítimos; volume de material dragado anualmente; guarda portuária com vigilantes terceirizados; percentual de sistemas de Tecnologia da Informação (TI) integrados; percentual de processos padronizados.

- Redução de custos/segurança: ocorrência de ilícitos penais; ação da Guarda Portuária (GUAPOR) frente ao ilícito; quantidade de ocorrências solucionadas; número de não conformidades graves com o *International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code)*; checagem de veículos nas portarias (entrada e saída).

- Redução de custos/segurança do trabalho: número de acidentes com afastamento; número de acidentes sem afastamento; taxa de gravidade de acidentes; taxa de frequência de acidentes; realização do orçamento destinado a segurança do trabalho.

- Patrimônio humano/recursos humanos: absenteísmo; rotatividade; número de horas de treinamento ou percentual de orçamento utilizado em treinamento; criação do organograma virtual; criação de banco de talentos; número de horas extras; criação de banco de horas; pesquisa de satisfação de colaborador interno; nível de satisfação do colaborador; avaliação de desempenho; discussão do plano de cargos e salários.

Outros exemplos de indicadores operacionais do Complexo Portuário de Imbituba:

- Ocupação dos berços;
- Movimentação de cargas (contêineres e carga geral/granel sólido): lote médio (u/embarcação);
 - Lote máximo (u/embarcação);
 - Produtividade média (u/h de operação);
 - Tempo médio de operação (h);
 - Tempo inoperante médio (h); e
 - Tempo médio de atracação (h).
- Movimentação de cargas (líquidos - soda cáustica):
 - Lote médio (t/embarcação);
 - Lote máximo (t/embarcação);
 - Produtividade média (t/h de operação);
 - Tempo médio de operação (h);
 - Tempo inoperante médio (h); e
 - Tempo médio de atracação (h).

De acordo com o Plano de Negócios da SCPAR Porto de Imbituba S.A. (2014), que dispõe de um Plano de Metas com indicadores, provenientes de um Plano de Negócios, são abordados quatro módulos:

1. Gestão e economia;
2. Logística e operações;
3. Infraestrutura e capacidade; e
4. Meio ambiente, estando estes em fase de implantação e monitoramento

A resultante acima corresponde a 18 indicadores, muitos caracterizando macroindicadores que servem para arquitetar processos de AD.

O Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Imbituba (2018) aponta programas, indicadores, metas e resultados sobre saúde e segurança do trabalhador, conforme amostra abaixo citada.

Proposição de melhorias em gestão: implantar o conceito de Porto Inteligente. Prazo: 2015/2016. Projeto: implantar uma área de apoio logístico. Estudo: ações de gestão: está desenvolvendo o estudo em conjunto com a SEP/PR.
Planos, programas, projetos, estudos e ações: requisitos legais de saúde e segurança. Prazo: curto, 2015/2016. Valor: R\$ 96.572,57. Descrição: desenvolver e executar os programas legais de saúde e segurança do trabalho. Status: ação contínua (50% concluída). (SCPAR PORTO DE IMBITUBA S.A., 2018).

4.1.4.5 Ambiente portuário mundial estudado

Esta subseção tem sua origem na percepção do pesquisador em identificar dados complementares nos artigos do PB como resultante do *PROKNOW-C*. Este mapeamento expressa como os artigos internacionais estão integrados de forma espacial com setor portuário mundial. Além, como a metodologia MCDA-C preza, coube ao pesquisador expandir o seu conhecimento e fazer alusão à abordagem construtivista, apresentando um recorte analítico. O Quadro 15 apresenta a síntese do ambiente internacional observado.

Quadro 15 - Síntese do ambiente internacional observado

Nº de portos	Número de continentes	Continentes	Quantidade de portos por continentes	Quantidade de países
247	4	Africano	11	59
		Americano	40	
		Asiático	108	
		Europeu	76	

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

4.2 ANÁLISE SISTÊMICA

A análise sistêmica é um processo científico utilizado para, a partir de uma visão de mundo (filiação teórica) definida e explicitada por suas lentes, analisar uma amostra de artigos representativa de um dado assunto de pesquisa, visando evidenciar para cada lente e globalmente, para a perspectiva estabelecida, os destaques e as oportunidades (carências) de conhecimentos encontrados na amostra. (ENSSLIN, 2009; TASCA *et al.*, 2010; LACERDA *et al.*, 2012).

Esta etapa é resultante da etapa anterior e propicia aprofundar o conhecimento do pesquisador. O PB deste estudo é composto por 52 artigos, dos quais 33 são teóricos. A análise sistêmica foi realizada nos 19 artigos empíricos do PB a partir da visão de mundo do pesquisador e sob a ótica de seis lentes (abordagem, singularidade, identificação dos objetivos, mensuração, integração e gestão), com o objetivo de identificar as lacunas e oportunidades de pesquisa.

O Quadro 16 apresenta os resultados dos artigos empíricos do PB, com um destaque sobre cada artigo.

Quadro 16 - Resultados dos artigos empíricos do Portfólio Bibliográfico (PB)

Nº	Artigos	Resultados
01	YEO,ROE, DINWOODIE (2008)	“A análise fatorial tem sido empregada como uma metodologia apropriada para validar simultaneamente medições em estudos portuários e de transporte (Blanc e Wyckoff, 1988; Lu e Marlow, 1999; Kent <i>et al.</i> , 2001; Ha, 2003; Tracey, 2004). Geralmente, tem dois propósitos. A primeira delas, a análise fatorial exploratória, é usada para fins de exploração e levantamento para estabelecer tendências e estruturas variáveis, e a segunda análise fatorial confirmatória é usada para avaliação e análise. (Portos: Cingapura, Coréia e Japão) e critérios.”
03	WIEGMANS, HOEST, NOTTEBOOM (2008)	“A revisão da literatura mostrou que especialmente as decisões não programadas (seleção e, em menor grau, o investimento nos terminais) são mais difíceis do que a decisão mais programada de organizar a capacidade de processamento dos terminais. Isto é sublinhado pela decisão de compra. Isso mostra que as decisões de seleção de portas e investimento em terminais são, portanto, tarefas mais complicadas do que a compra de capacidade de manuseio de terminais. Para a estratégia de escolha de portos, várias conclusões podem ser tiradas. Primeiro, antes que a escolha do porto seja feita, várias considerações estratégicas no nível da empresa já foram levadas em conta. As entrevistas indicaram que, ao lado de fatores de serviço e custo, o comportamento de escolha do porto também pode ser afetado pelo ajuste do porto na operação, os requisitos impostos pela estrutura de aliança em que operam, pela localização e relações dos transportadores/clientes as considerações estratégicas de envio linhas (por exemplo, contratos existentes, entrada no mercado e penetração), e pelos acordos entre a linha marítima e os operadores de terminais históricos (por exemplo, instalações terminais dedicadas). Essas considerações estratégicas (para escolha de porta) são as mais importantes, desde que as diferenças de custo entre terminais dedicados versus terminais comuns sejam aceitáveis. Em segundo lugar, após esse nível estratégico, os três critérios a seguir são importantes para a escolha do porto: disponibilidade de conexões do interior; tarifas razoáveis; e imediatismo dos consumidores (grande <i>hinterland</i>). Em terceiro lugar, além desses critérios, "alimentadores", "meio ambiente" e "o portfólio total" foram mencionados várias vezes como critérios extras (ou ausentes). Em quarto lugar, os resultados da tomada de decisões são diferentes por transportadora de contêineres, por comércio, por tipo de porto, etc. É importante ter a melhor pontuação em critérios e indicadores correspondentes. Mas, a importância por critério pode ser diferente por transportadora de contêineres. No final, é importante oferecer um bom pacote total aos clientes propostos de um porto de contêineres. Finalmente, a maioria dos entrevistados indicou que a escolha do porto é muito mais importante que a seleção de terminal. Para o problema de seleção de terminais, a velocidade, os custos de manuseio, a confiabilidade e as conexões do interior são critérios importantes quando a capacidade e a disponibilidade da capacidade de manuseio do terminal são suficientes. No que diz respeito à exploração e operação de terminais de contêineres, a preferência da maioria dos transportadores de contêineres de longo curso é ter terminais de contêiner dedicados (parcialmente) próprios. Se houver falta de capacidade terminal (por exemplo, para atender a navios porta-contêineres ultragrandes), considerações estratégicas afetam a escolha entre investir na capacidade do terminal ou na capacidade de manuseio da compra. As transportadoras de contêineres se esforçarão para garantir a capacidade de manuseio gama de Variáveis relevantes do negócio portuário. A segunda opção, embora seja menos desejável a partir do ponto de vista, é a escolha mais detalhada do mundo para obter mais informações sobre os dados para mensurá-los.”
04	GONZÁLEZ, TRUJILLO (2009)	“A revisão da literatura sobre eficiência portuária demonstrou que ainda existem oportunidades para avançar na importante tarefa de avaliar a eficiência neste setor. As questões pendentes incluem a dicotomia entre medir a eficiência do porto como uma Inteiro ou analisando a eficiência de

		cada uma das atividades realizadas na área portuária. Optar para o primeiro seria muito interessante, mas enfrenta a difícil tarefa de unificar a gama de Variáveis relevantes do negócio portuário. A segunda opção, embora menos desejável a partir do ponto Da visão de adquirir conhecimento do porto na sua totalidade, é mais simples no que diz respeito à escolha do Variáveis relevantes e obtenção dos dados para mensurá-los.”
06	PANAYIDES <i>et al.</i> (2009)	“Resultados indicam um forte impacto positivo das parcerias público-privadas na eficiência da escala portuária, corroborando seus impactos em relação ao tamanho de escala mais produtiva.”
07	PANAYIDES, SONG (2008)	“Uma revisão da literatura identificou quatro variáveis-chave que se faziam parte da construção de ordem superior da "integração da cadeia de suprimento terminal (TESCI)". As hipóteses foram teoricamente justificadas a priori e dados para operacionalizar as variáveis conceituadas obtidas através de uma pesquisa em larga escala de operadores de terminais de contêineres. Um modelo foi desenvolvido e validado usando análise fatorial confirmatória.”
11	NA, SHINOZUKA (2009)	“Este documento examinou as principais cidades portuárias na Ásia, revisando a literatura existente em termos da evolução espacial portuária. As cidades portuárias do hub asiático passaram por um modelo único de evolução em termos de interface cidade-porto. Acredita-se que essa singularidade seja induzida a partir de forças internas e externas. Mudanças drásticas no ambiente regional causaram impacto cidades portuárias para evoluir de uma maneira específica que é diferente de suas contrapartes internacionais. Para responder a essas mudanças, novas políticas foram implementadas, e a cidade e o porto tornaram-se mais coesas e estreitamente ligadas para aumentar a competitividade. O fenômeno de consolidação distingue as cidades portuárias centrais da Ásia da teoria de separação proposta por pesquisadores contemporâneos anteriores, como Hoyle (2000; 1996; 1989 e 1983). O processo único de evolução do porto nas cidades portuárias do centro da Ásia é referido como como o modelo de consolidação da Ásia para dar uma identidade distinta para a evolução da Ásia portas. As perspectivas futuras devem insistir na existência de, talvez, diferentes modelos asiáticos de evolução da cidade portuária, ampliando a comparação com outras cidades portuárias centrais da Ásia.”
13	BROOKS, SCHELLINCK, PALLIS (2011)	“O estudo conclui que os critérios de avaliação que influenciam as percepções de satisfação, competitividade e eficiência de entrega de serviços dos usuários são diferentes e, portanto, os determinantes dessas construções têm uma sobreposição considerável, são diferentes construções. Este artigo também ilustra como a avaliação independente (ou terceirizada) do desempenho da porto pode ser usada por um porto para melhorar estrategicamente o seu serviço aos usuários e, portanto, ter valor de uma perspectiva portuária em seu planejamento estratégico.”
14	YEO, ROE, DINWOODIE (2011)	”Hong Kong alcançou a maior pontuação no serviço portuário, mas nas condições do interior Shanghai marcou o mais alto e Busan o mais baixo. Hong Kong encabeçou as classificações sobre a disponibilidade Fator e o fator de conveniência, mas marcou o menor custo de logística.”
16	WU, YAN, LIU (2010)	[...] “verifica-se que a entrada de medida número de berços é a medida de entrada mais sensível para a avaliação da eficiência do porto para 47 % dos portos 77 na amostra, e capacidade de carga aparelho de manutenção é a mais sensível com 30 % dos portos na amostra. Embora este artigo dê ênfase à metodologia, a análise empírica é ainda por trás do nível abrangente.”
17	RUSU, SOARES (2013)	“Os resultados mostram que a precisão da previsão na costa próxima é consideravelmente melhorada, incluindo áreas com maior resolução, especialmente nos casos em que a batimetria de alta resolução precisa e os dados do vento estão disponíveis. A partir da análise das estatísticas de onda em relação aos dados da boia, foi projetada a configuração do sistema modelo mais confiável para a costa continental portuguesa.”

28	LEE, HU (2012)	“Os resultados demonstram que as linhas marítimas estavam mais satisfeitas com o Porto de Cingapura, enquanto os portos de Xangai e Busan apresentavam menor nível de satisfação do que os outros.”
32	BROOKS, SCHELLINCK (2013)	“A pesquisa demonstra como as recomendações conflitantes podem ser resolvidas. O documento centra-se nos determinantes das pontuações de avaliação dos usuários com base em um programa de pesquisa de cinco anos nos portos no Canadá e nos EUA e o que esses resultados significam para decisões estratégicas tomadas pelos gerentes portuários.”
36	LAM, SONG (2013)	“Este documento forneceu uma nova visão sobre a estrutura para analisar a integração dos portos nas cadeias globais de abastecimento de mercadorias ter redes de linhas de navegação, hinterland e intermodal rede de transporte e rede urbana em mente. O quadro abraça um grupo mais amplo de partes interessadas envolvidas, por exemplo, operadores de terminais, autoridades portuárias, carregadores, empresas, fornecedores de transportes terrestres, transitários /prestadores de serviços logísticos, cidades e outros portos redes. Esta inclusão de partes interessadas ampliadas reflete a papel sofisticado e em evolução desempenhado pelos portos na prática. O estudo também unificou os tópicos de pesquisa relacionados a partir de várias disciplinas de desempenho da rede e, assim, cria um novo perspectiva num assunto multidisciplinar.”
38	GUTIERREZ <i>et al.</i> (2015)	“Nossos resultados mostram que o número de linhas contêineres operadas tem uma influência positiva na eficiência dos agentes marítimos, embora possivelmente seja mais como consequência do que como causa. Tanto o efeito da curva de experiência quanto as economias de escala obtidas quando se trabalha com muitas linhas poderiam explicar a relevância desse fator, enquanto tais benefícios não são observados ao trabalhar com muitos carregadores. Finalmente, essas empresas, de acordo com nossos resultados, não obteriam benefícios significativos de eficiência devido ao deslocamento para portos maiores ou para a fato de ser uma subsidiária de um remetente em vez de uma empresa independente.”
44	LAM <i>et al.</i> (2011)	“Este artigo desenvolve um quadro para a avaliação da competitividade dos portos de abastecimento. Dez atributos significativos foram identificados e classificados com base em opiniões industriais. Os atributos de classificação superior garantem mais consideração ao desenvolver um hub de abastecimento. Este estudo será de valor para pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas que tenham interesse nos negócios de <i>bunker</i> , transporte marítimo ou portuário, como empresas de transporte marítimo, operadores portuários, autoridades portuárias e várias partes da cadeia de abastecimento de <i>bunker</i> . As partes em Cingapura e Xangai estariam particularmente interessadas nos achados, uma vez que os negócios mencionados são estratégicos para ambos.”
45	LIANG, DING, PAN (2012)	[...] “os resultados empíricos mostram que os PLSPs devem ouvir atentamente os COVs para se concentrarem em melhorias na qualidade do serviço dos requisitos do cliente.”
46	NG <i>et al.</i> (2010)	“Os resultados do nosso estudo mostram que Hong Kong, Cingapura e Xangai são os principais portos da região da Ásia Oriental. Estas portas tiveram um bom desempenho em todos os principais critérios considerados no quadro de medição. Essencialmente, essas portas são as portas de hub de contêineres regionais favoritas. O porto de Shenzhen está um pouco atrás desses três portos. No entanto, a Shenzhen permanece como um forte rival para os principais portos da região, devido ao seu rápido crescimento e melhoria no setor marítimo.”
50	CHEN <i>et al.</i> (2016)	“Este estudo avalia principalmente os portos de minério de ferro de Bohai Bay, China, usando os dados de logística de minério de ferro desses portos como fontes de dados. O PCA é utilizado para extrair o principal componente dos indicadores originais, que são então como os dados de entrada e saída do modelo DEA. Minério de ferro a logística é avaliada usando o modelo DEA. A avaliação da eficiência DEA da logística de minério de ferro dos portos também é determinado. O modelo integrado do PCA-DEA é considerado

		adequado para a avaliação da eficiência da logística portuária com alta precisão e praticidade. Além disso, os resultados do presente trabalho fornecem informações teóricas e bases para a melhoria da eficiência da logística portuária.”
51	TETTEH, YANG, GOMINA MAMA (2016)	“Os resultados mostram que, embora os portos da China sejam os maiores em termos de produção e tamanho, eles são relativamente ineficientes devido a excesso de capacidade. Na África Ocidental, revelou-se que o porto de Tema, em Gana, era o mais eficiente, embora exibisse algumas ineficiências operacionais com o porto de Cotonou, no Benin, o menos eficiente.”

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

A partir do uso das lentes é possível observar se o artigo científico analisado atende aos pressupostos do conceito de avaliação de desempenho adotado pelo pesquisador, conforme definição apresentada anteriormente. Desta forma, avança-se na aplicação das lentes.

4.2.1 Lente 1 - Abordagem

As abordagens são visões de mundo que atuam como filtros nos olhares dos pesquisadores, fazendo-os ver certas coisas do contexto em que atuam e ignorar outras. Cada abordagem carrega consigo um conjunto de premissas que condiciona o modo que o problema é entendido e tratado. Entender e utilizar a abordagem mais apropriada, que a ciência dispõe, para atender aos desafios de um pesquisador ou consultor quando se propõe a realizar uma dada aplicação é parte do processo de entender seu problema. O *ProKnow-C* em sua Lente 1- Abordagem se propõe a orientar as pesquisas para estabelecer a abordagem (realista ou prescritivista/construtivista) recomendada para cada situação (uso genérico ou específico), a fim de assegurar sua harmonia e, por conseguinte, sua apropriação à situação (ROY, 1994; ROY, 1993; RITTEL, WEBER, 1973; LANDRY, 1995; ENSSLIN, 2017). A partir disso, torna-se possível verificar se há harmonia entre a abordagem e seu uso/aplicação (Quadro 17).

Quadro 17 - Harmonia entre modelo e aplicação

Modelo	Uso/aplicação	Harmonia
Realista (normativista ou descritivista)	Genérico	Sim
	Específico	Não
Prescritivista ou construtivista	Genérico	Não
	Específico	Sim

Fonte: Ensslin, 2017.

Na análise sistêmica da Lente 1 do PB, observou-se que 94% dos artigos adotaram a abordagem realista, 87% deles não apresentaram harmonia entre a abordagem e sua aplicação, tendo em vista que foram desenvolvidos para uso específico. A abordagem

prescritivista/construtivista é a mais adequada para apoio à decisão por incorporar os valores e as percepções do decisor e sua utilização representa uma oportunidade de contribuição nesta área de conhecimento (ROY, 1993). O Quadro 18 apresenta os resultados após análise dos artigos do PB sob a ótica da Lente 1.

Quadro 18 - Lente 1 – Abordagem

N.º	Autores/ano/artigo			Lente 1 - Abordagem		
				Abordagem	Uso/aplicação	Harmonia
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Realista	Específico	Não
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Realista	Específico	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Realista	Específico	Não
04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Realista	Genérico	Sim
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Realista	Específico	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Realista	Genérico	Sim
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Realista	Específico	Não
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Realista	Específico	Não
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Realista	Específico	Não
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Realista	Específico	Não
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Realista	Específico	Não
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Realista	Específico	Não

13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Realista	Específico	Não
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Realista	Específico	Não
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Realista	Específico	Não
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Realista	Específico	Não
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Realista	Específico	Não
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Prescritivista	Específico	Sim
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Realista	Específico	Não
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Realista	Específico	Não
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Realista	Genérico	Sim
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Realista	Específico	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Realista	Específico	Não
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Realista	Específico	Não
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Realista	Específico	Não
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Realista	Específico	Não
27	Buruagem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Realista	Específico	Não

28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Realista	Específico	Não
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Realista	Genérico	Sim
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Realista	Específico	Não
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Realista	Específico	Não
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Realista	Específico	Não
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Realista	Específico	Não
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Realista	Específico	Não
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Realista	Específico	Não
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Realista	Genérico	Sim
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Prescritivista	Genérico	Não
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Realista	Específico	Não
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Realista	Específico	Não
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Realista	Específico	Não
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the</i>	Realista	Específico	Não

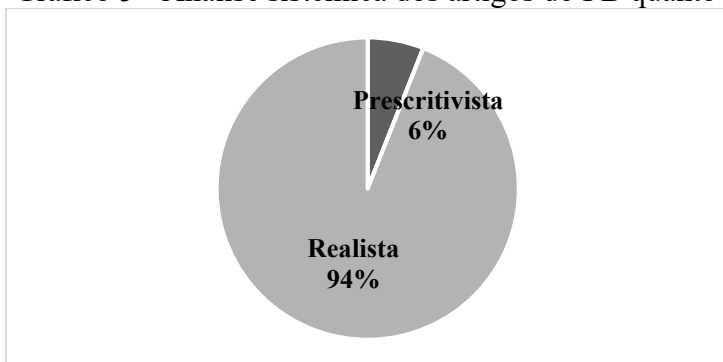
			<i>Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>			
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Realista	Genérico	Sim
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Realista	Específico	Não
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Realista	Específico	Não
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Realista	Específico	Não
46	Ng, A. S. K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Realista	Específico	Não
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Realista	Específico	Não
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Realista	Específico	Não
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Realista	Específico	Não
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Realista	Específico	Não
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Realista	Específico	Não
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Prescritivista	Genérico	Sim

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

A análise sistêmica da Lente 1 - Abordagem, para a amostra de artigos representada pelo PB evidenciou que, quanto à abordagem (Gráfico 5):

- 94% dos artigos (49 artigos) utilizam abordagem realista (normativista; descritivista);
- 6% dos artigos (três artigos) utilizam à abordagem prescritivista.

Gráfico 5 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à abordagem

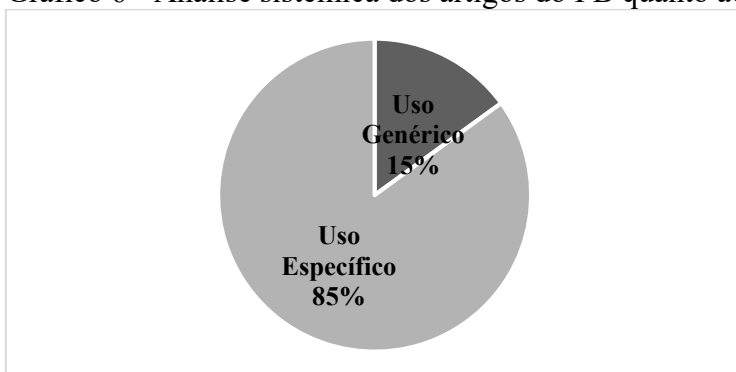


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto ao uso (Gráfico 6):

- 16% (oito artigos) foram desenvolvidos para uso genérico;
- 84% (44 artigos) foram desenvolvidos para uso específico.

Gráfico 6 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao uso



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto à harmonia (Gráfico 7):

- 13% (sete artigos) apresentaram harmonia entre a abordagem e seu uso;
- 87% (45 artigos) não apresentaram harmonia entre a abordagem e seu uso.

Gráfico 7 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à harmonia



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

4.2.2 Lente 2 - Singularidade

Cada contexto social é único em termos de seu ambiente físico e seus atores. A busca científica por formulações de problemas de apoio a decisão, em ambientes distintos daqueles para os quais se destina, está fadado ao fracasso. (ROY, 1994; ROY, 1993; WEBER, RITTEL, 1973; LANDRY, 1995; ENSSLIN, 2017).

Na Lente 2 - Singularidade, os artigos do PB são analisados conforme a identificação do contexto e decisor para qual o modelo está sendo estruturado, definindo assim, a singularidade do caso. A partir disso, verifica-se se essas evidências ocorrem de forma individual ou conjunta na construção do modelo.

O Quadro 19 apresenta os resultados encontrados após análise do PB sob a ótica da Lente 2.

Quadro 19 - Lente 2 - Singularidade

Nº	Autor/ano/artigo			Lente 2 - Singularidade		
				Atores	Contexto	Atores/ Contexto
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Sim	Sim	Sim
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Não	Sim	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Sim	Sim	Sim

04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Sim	Sim	Sim
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Sim	Não	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Sim	Não	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Sim	Sim	Sim
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Sim	Sim	Sim
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Sim	Sim	Sim
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DeValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Sim	Sim	Sim
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Sim	Não	Não
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Sim	Não	Não
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Sim	Não	Não
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Sim	Sim	Sim
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Não	Sim	Não
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Não	Não	Não
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Não	Sim	Não

18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Não	Sim	Não
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Não	Sim	Não
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Não	Sim	Não
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Não	Sim	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Não	Sim	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Não	Sim	Não
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Sim	Sim	Sim
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Sim	Sim	Sim
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Sim	Sim	Sim
27	Buruam L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Não	Sim	Não
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Sim	Sim	Sim
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Sim	Sim	Sim
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the</i>	Sim	Sim	Sim

			<i>port networks of the large container shipping companies</i>			
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Sim	Sim	Sim
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Sim	Sim	Sim
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Sim	Sim	Sim
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Sim	Sim	Sim
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Sim	Sim	Sim
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Sim	Sim	Sim
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Sim	Sim	Sim
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Sim	Sim	Sim
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Sim	Sim	Sim
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Sim	Sim	Sim
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	Sim	Sim	Sim
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to</i>	Sim	Sim	Sim

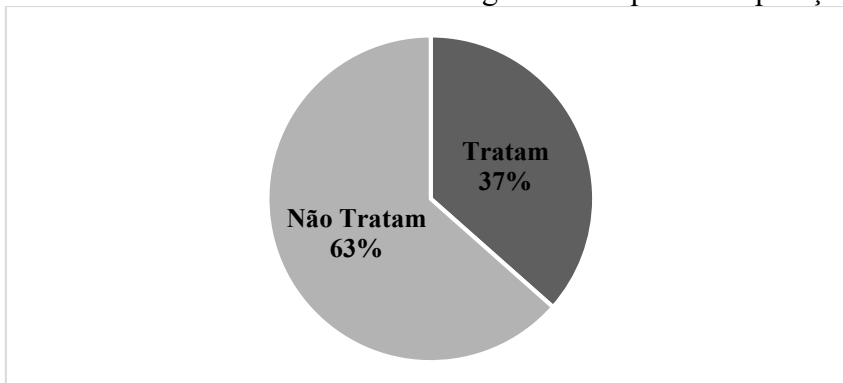
			<i>evaluate the service quality of transshipment port</i>			
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Sim	Sim	Sim
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Sim	Sim	Sim
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Sim	Sim	Sim
46	Ng, A. S. K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Sim	Sim	Sim
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Sim	Sim	Sim
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Não	Sim	Não
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Sim	Sim	Sim
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Sim	Sim	Sim
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Sim	Sim	Sim
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Não	Sim	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

A análise sistêmica da Lente 2 - Singularidade, para a amostra de artigos representada pelo PB evidenciou que, quanto operação/movimentação portuária (Gráfico 8):

- 19 artigos (37%) tratam de operação/movimentação portuária;
- 33 artigos (63%) não tratam de operação/movimentação portuária.

Gráfico 8 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à operação/movimentação portuária

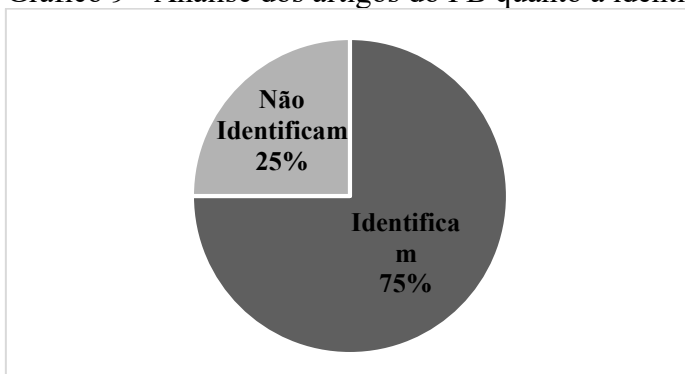


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto à identificação dos atores (Gráfico 9):

- 39 artigos (75%) identificaram os atores (decisor) para quem o modelo se destina;
- 13 artigos (25%) não identificaram os atores (decisor) para quem o modelo se destina.

Gráfico 9 - Análise dos artigos do PB quanto à identificação dos atores

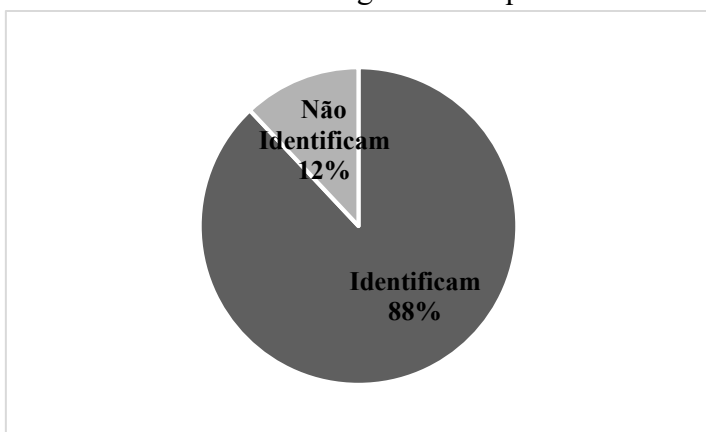


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto à identificação do contexto (Gráfico 10):

- 46 artigos (88%) identificaram o contexto físico onde o modelo será utilizado;
- Seis artigos (12%) não identificaram o contexto físico onde o modelo será utilizado.

Gráfico 10 - Análise de artigos do PB quanto à identificação do contexto

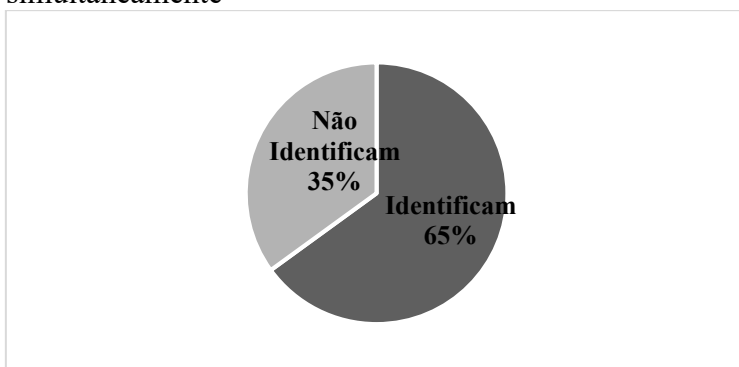


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto à identificação dos atores/contexto simultaneamente (Gráfico 11):

- 34 artigos (65%) identificaram os atores e o contexto;
- 18 artigos (35%) não identificaram os atores e o contexto.

Gráfico 11 - Análise dos artigos do PB quanto à identificação dos atores/contexto simultaneamente



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

4.2.3 Lente 3 - Processo para identificar

A Lente 3 se propõe a orientar as pesquisas para assegurar que os objetivos sejam identificados a partir do decisor a quem o modelo se destina e que seja utilizado processo para ajudar o decisor a evidenciar seus “valorUpropriedade”, a fim de assegurar que o modelo tenha legitimidade. Os questionamentos (quanto ao limite do conhecimento e identificação dos critérios) se aplicam apenas aos artigos em que foi identificado o decisor para o qual o modelo foi construído na Lente 2.

O Quadro 20 apresenta os resultados encontrados após análise do PB sob a ótica da Lente 3.

Quadro 20 – Lente 3 - Processo para identificar

N.º	Autores/ano/artigo			Lente 3 – Processo para identificar	
				Limite do conhecimento	Identificar critérios
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Sim	Não
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Não	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Sim	Não
04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Sim	Não
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Sim	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Sim	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Sim	Não
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Sim	Não
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Sim	Não
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DeIvalls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Sim	Não
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Sim	Não
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Sim	Não
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Sim	Não

14	Yeo, G.T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Sim	Não
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Sim	Não
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Sim	Não
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Sim	Não
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Sim	Não
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Sim	Não
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Não	Não
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Sim	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Não	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Não	Não
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Não	Não
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Não	Não
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Sim	Não
27	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Não	Não
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Sim	Não

29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Sim	Não
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Não	Não
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Não	Não
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Sim	Não
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Sim	Não
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Não	Não
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Não	Não
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Não	Não
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Sim	Não
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Sim	Não
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Não	Não
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Sim	Não
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	Sim	Não
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Sim	Não

43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Sim	Não
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Sim	Não
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Sim	Não
46	Ng, A., S., K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Sim	Não
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Sim	Não
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Sim	Não
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Não	Não
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Sim	Não
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Não	Sim
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Não	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

As decisões são atos de um decisor (um ator bem definido), agindo segundo seu sistema de valor e preferências. Este sistema de valor e preferência, em um contexto de decisão, interage com as propriedades do ambiente formando novas entidades “valorUpropriedade” que são exclusivas do decisor, ambiente e momento (ROY, 1993; BANA E COSTA, 1995).

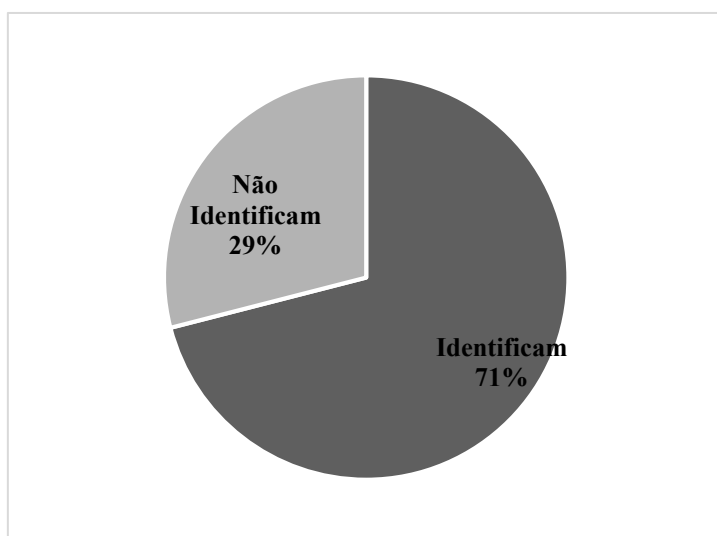
Assim, a construção de um modelo de apoio à decisão necessita ser realizada a partir do decisor a quem se destina, bem como, necessita de um processo de expansão do conhecimento do decisor que lhe permita compreender como as propriedades do ambiente interagem com seu sistema de valor para compor as entidades “valorUpropriedade”. (ENSSLIN, 2017).

A análise sistêmica da Lente 3 - Processo para identificar, evidenciou que quanto à identificação da necessidade de expansão do conhecimento do decisor sobre o contexto (Gráfico 12):

- 36 artigos (71%) reconheceram a necessidade de expandir o conhecimento do decisor sobre o contexto;

- 16 artigos (29%) não reconheceram a necessidade de expandir o conhecimento do decisor sobre o contexto.

Gráfico 12 - Análise sistêmica dos artigos PB quanto à identificação da necessidade de expansão do conhecimento do decisor sobre o contexto



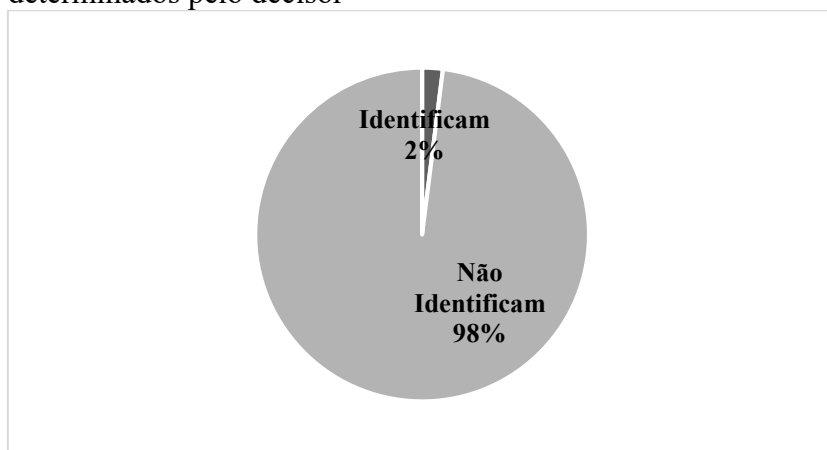
Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto à identificação dos critérios determinados pelo decisor (Gráfico 13):

- 1 artigo (2%) identificou critérios determinados pelo decisor;

- 51 artigos (98%) não identificaram os critérios determinados pelo decisor.

Gráfico 13 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à identificação dos critérios determinados pelo decisor



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

O Quadro 21 apresenta a consolidação da pesquisa realizada até o momento (Lentes 1, 2 e 3).

Quadro 21 - Consolidação Lentes 1, 2 e 3

Nº	Autores/ano/artigo			Lente 1			Lente 2		Lente 3	
				Abordagem	Uso	Harmonia Atores	Limite do Contexto	Conhecimento Identificados	Identificados	
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Não	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Realista	Genérico	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Realista	Genérico	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001,</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não

			<i>port state control-derived indicators</i>							
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Sim	Não
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Sim	Não
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Sim	Não
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Prescritivista	Específico	Sim	Não	Sim	Sim	Não
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Sim	Não
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Não	Não
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Realista	Genérico	Sim	Não	Sim	Sim	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Não	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Não	Não
24	Lee, T.; Yeo, G.T.; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
25	Campbell, Marine L.; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não

26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
27	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Não	Não
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Realista	Genérico	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Realista	Genérico	Sim	Sim	Sim	Não	Não
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Prescritivista	Genérico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy:</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não

			<i>According to community impact evaluation (CIE)</i>							
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Realista	Genérico	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
46	Ng, A., S., K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Realista	Específico	Não	Não	Sim	Sim	Não
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Não	Não
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Realista	Específico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Prescritivista	Genérico	Sim	Não	Sim	Não	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

Observa-se que uma pequena porção dos pesquisadores adotou o paradigma prescritivista que, juntamente com o construtivista, compõem a abordagem de apoio à decisão.

A abordagem prescritivista evidencia o sistema de valores e preferências do decisor a partir do seu discurso. (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). Na abordagem construtivista, assim como na prescritivista, o conhecimento é construído no decisor durante o processo de construção do modelo (TASCA *et al.* 2013), permitindo a ele entender suas decisões, eventuais consequências e identificar oportunidades de aperfeiçoamento.

A abordagem prescritivista/construtivista é a mais adequada para apoio à decisão por incorporar os valores e as percepções do decisor e sua utilização representa uma oportunidade de contribuição nesta área de conhecimento. (ROY, 1993). Logo, a partir destes fundamentos e conclusões sobre a análise sistêmica das lentes, é que se adotou neste estudo a visão de mundo sustentada sobre o paradigma construtivista, considerado o mais adequado para construção deste modelo de avaliação de desempenho, salvaguardando a detecção de múltiplas oportunidades para aperfeiçoar pesquisas, contextos, organizações e modelos de gestão.

4.2.4 Lente 4 - Mensuração

A análise sistêmica da Lente 4 – Mensuração se destina a analisar mais uma dimensão constante na definição de avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão, entendendo que esta é um “processo para construir conhecimento no decisor [...], por meio de atividades que [...] mensuram, ordinalmente e cardinalmente.” (ENSSLIN *et al.*, 2010, p. 130).

Para que haja uma melhor compreensão do que será analisado nos artigos que compõem o PB nesta lente mensuração, apresentamos a definição de escala:

Uma escala é um método ou regra que associa propriedades físicas e químicas que se deseja mensurar a algum tipo de representação simbólica: números, desenhos, descrições, etc. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2000).

As escalas são classificadas em: nominais, ordinais, de intervalo e de razão.

A Lente 4 - Mensuração, busca verificar se os artigos em seus modelos de avaliação de desempenho atendem aos princípios e propriedades da:

- Ordinalidade: se quando da construção da escala estas atendem as propriedades da objetividade, precisão e exaustividade. (MICHELI; MARI, 2014);

- Cardinalidade: utilizando operações estatísticas compatíveis com as escalas construídas. (STEVENS, 1946).

Para instrumentalizar as propriedades da objetividade, precisão e exaustividade (MICHELI; MARI, 2014), são utilizadas suas dimensões:

- a) não ambiguidade: todos entendem de igual maneira cada nível;
- b) mensurabilidade: o indicador de desempenho mensura a propriedade que efetivamente se deseja acompanhar;
- c) operacionalidade: é fisicamente possível medir a propriedade que se deseja avaliar;

- d) homogeneidade: todos os níveis da escala se mensuram às mesmas propriedades do contexto;
- e) inteligibilidade: todos que forem medir aquela propriedade chegarão ao mesmo resultado; e,
- f) permitir distinguir os desempenhos melhor e pior: a escala deve comunicar de forma clara o que se deve fazer para alcançar o nível superior (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2009).

O Quadro 22 apresenta os resultados encontrados após análise dos artigos do PB sob a ótica da Lente 4.

Quadro 22 - Lente 4 – Mensuração

N.º	Autores/ ano/artigo			Realiza mensuração?	As escalas atendem às propriedades qualitativas?	As escalas atendem às propriedades quantitativa?
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Sim	Não	Sim
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Sim	Sim	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Sim	Sim	Não
04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Sim	Não	Sim
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Sim	Sim	Sim
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Sim	Não	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Sim	Não	Sim
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Sim	Não	Sim
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Sim	Sim	Sim

10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Sim	Não	Sim
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Sim	Não	Sim
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Sim	Sim	Sim
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Sim	Sim	Sim
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Sim	Não	Sim
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Sim	Não	Sim
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Sim	Não	Sim
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Sim	Não	Sim
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Sim	Sim	Sim
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Sim	Não	Sim
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Sim	Não	Sim
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Não	Não	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Sim	Sim	Sim

23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Sim	Sim	Sim
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Sim	Não	Sim
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Sim	Sim	Sim
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Sim	Sim	Sim
27	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Sim	Sim	Sim
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Sim	Sim	Sim
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Sim	Não	Sim
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Sim	Não	Sim
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Sim	Não	Sim
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Sim	Sim	Sim
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Sim	Sim	Sim

34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Sim	Sim	Sim
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Sim	Não	Sim
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Não	Não	Não
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Não	Não	Não
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Sim	Não	Sim
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Sim	Não	Sim
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Sim	Não	Sim
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	Sim	Não	Sim
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Sim	Sim	Sim
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Sim	Não	Sim
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Sim	Sim	Sim
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics</i>	Sim	Sim	Sim

			<i>centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>			
46	Ng, A., S., K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Sim	Não	Sim
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Sim	Não	Sim
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Sim	Sim	Sim
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Sim	Não	Sim
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Sim	Não	Sim
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Sim	Não	Sim
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Sim	Não	Sim

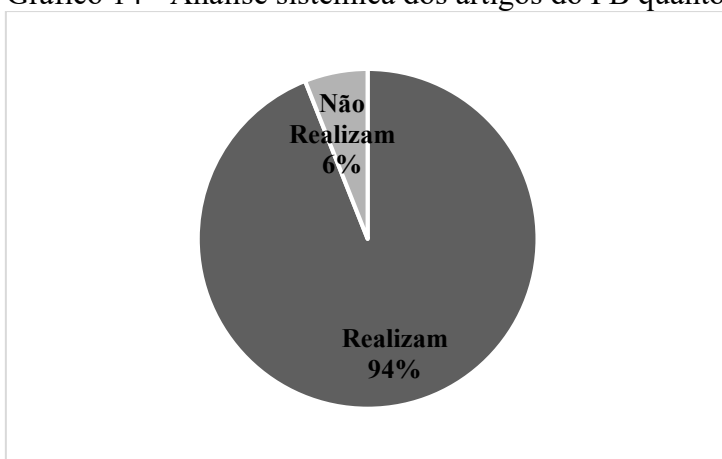
Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

Mensuração é o ato de atribuir, segundo regras bem definidas, símbolos (numéricos, descritivos, pictóricos etc.) às propriedades objetivas observáveis de um contexto. A mensuração além de atender as limitações da escala (compatibilidade dos graus de liberdade da escala com as operações que são realizadas) necessita atender as propriedades fundamentais da mensuração, isto é, a objetividade, exatidão e precisão (MICHELI; MARI, 2013; STEVENS, 1946). O *ProKnow-C* em sua Lente 4 – Mensuração, se propõe a orientar as pesquisas para esclarecer as propriedades qualitativas e quantitativas que necessitam respeitar para atender aos Fundamentos da Teoria da Mensuração e assim estar em consonância com as recomendações científicas.

A análise sistêmica da Lente 4 - Mensuração, para a amostra de artigos representada pelo PB, evidenciou que, quanto à mensuração (Gráfico 14):

- 49 artigos (94%) realizam mensuração;
- três artigos (6%) dos artigos não realizam mensuração.

Gráfico 14 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto à mensuração

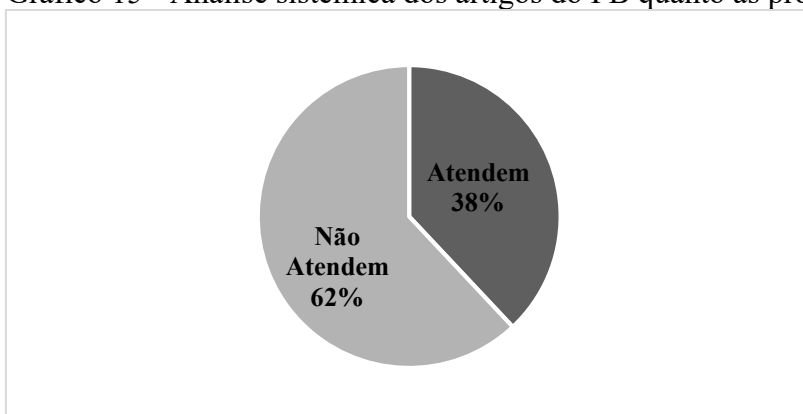


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto às propriedades ordinais (não ambiguidade, homogeneidade, inteligibilidade e possibilidade de distinguir os desempenhos melhor e pior) (Gráfico 15):

- 20 artigos (38%) atendem as propriedades ordinais;
- 32 artigos (62%) não atendem as propriedades ordinais.

Gráfico 15 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto às propriedades ordinais



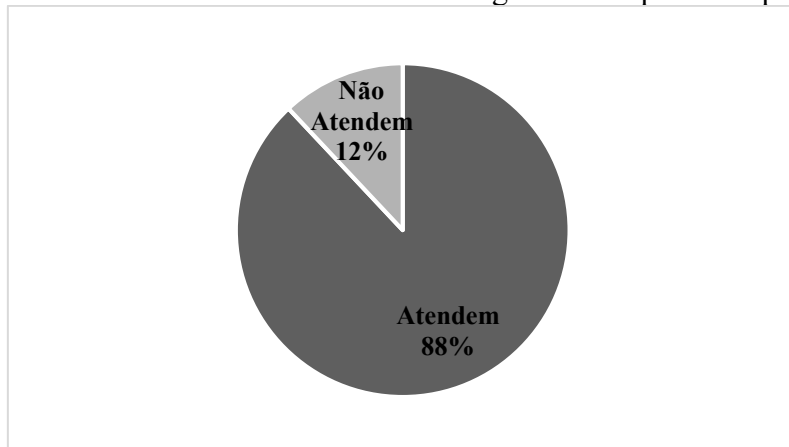
Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto às propriedades cardinais (operações realizadas com as escalas estão contidas nas propriedades estatísticas que a escala permite de acordo com à Teoria da Mensuração) (Gráfico 16):

- 46 artigos (88%) atendem as propriedades cardinais;

- Seis artigos (12%) não atendem as propriedades cardinais.

Gráfico 16- Análise sistêmica dos artigos do PB quanto às propriedades cardinais



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto às propriedades ordinais e cardinais (ambas):

- Nenhum dos artigos atende conjuntamente as propriedades ordinais e cardinais da Teoria da Mensuração;

- Todos os artigos (100%) atendem propriedades ordinais ou cardinais da Teoria da Mensuração.

Este panorama representa uma oportunidade para expandir as fronteiras do conhecimento na área, visto que a mensuração possibilita o conhecimento da organização e sua efetiva gestão.

4.2.5 Lente 5 – Integração

A quinta lente da análise sistêmica versa sobre a integração dos critérios de avaliação (agregação aditiva), de tal forma que seja possível se realizar uma avaliação global do contexto. Isto porque, a avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão pressupõe a consecução desta atividade como mais um momento de construção de conhecimento no decisor.

Além da preocupação em identificar se é realizada ou não a integração nos artigos, deseja-se conhecer também se ela é realizada: numericamente, descritivamente ou graficamente.

Busca-se apurar se o processo é realizado a partir de constantes de integração determinados a partir de níveis de referência. Esta preocupação decorre da necessidade de se evitar o que Keeney (1992, p. 147-148) afirma ser o erro mais comum (“*the most common*

critical mistake”) nesta iniciativa, ou seja, a importância do critério deve ser relativa e associada aos níveis de referência da escala – mudando os níveis, mudam as constantes de integração.

O Quadro 23 apresenta os resultados encontrados após análise do PB sob a ótica da Lente 5.

Quadro 23 - Lente 5 - Integração

Nº	Autores/ano/artigo			Lente 5 – Integração	
				Forma de integração	Utiliza níveis referência?
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Numericamente	Não
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Não se aplica	Não
03	Wiegmans, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Numericamente	Não
04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Graficamente	Não
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Não se aplica	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Dois ou mais numericamente/descriptivamente	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Numericamente	Não
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Numericamente	Não
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Numericamente	Não
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Numericamente	Sim
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.;	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Numericamente	Não

	Pallis, A. A.				
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Numericamente	Sim
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Sim
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Numericamente	Sim
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Não
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Sim
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Numericamente	Sim
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Numericamente	Sim
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Não se aplica	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Dois ou mais Numericamente /Graficamente	Sim
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Numericamente	Sim
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Dois ou mais numericamente/ descritivamente/ graficamente	Sim
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Dois ou mais numericamente/ descritivamente/ graficamente	Sim

27	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Graficamente	Não
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Numericamente	Sim
31	Del Saz-Salazar, S.; Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>	Numericamente	Sim
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Dois ou mais numericamente/descritivamente	Sim
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Não se aplica	Não
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Não se aplica	Não

38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Numericamente	Sim
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	Numericamente	Sim
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Sim
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Numericamente	Sim
46	Ng, A., S., K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Numericamente	Sim
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Numericamente	Sim
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Dois ou mais numericamente/graficamente	Não

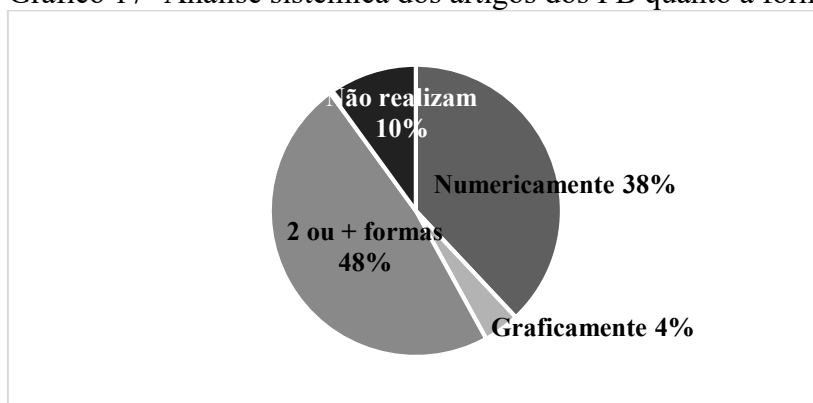
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Numericamente	Não
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Sim
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Dois ou mais numericamente/ graficamente	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

A análise sistêmica da Lente 5 - Integração, para a amostra de artigos representada pelos artigos do PB evidenciou que, quanto à forma de integração (Gráfico 17):

- 20 artigos (38%) realizam integração numericamente;
- Dois artigos (4%) realizam integração graficamente;
- Nenhum dos artigos realiza integração descritivamente;
- 25 artigos (48%) realizam integração de duas ou mais das formas citadas acima;
- Cinco artigos (10%) não realizam integração.

Gráfico 17- Análise sistêmica dos artigos dos PB quanto à forma de integração

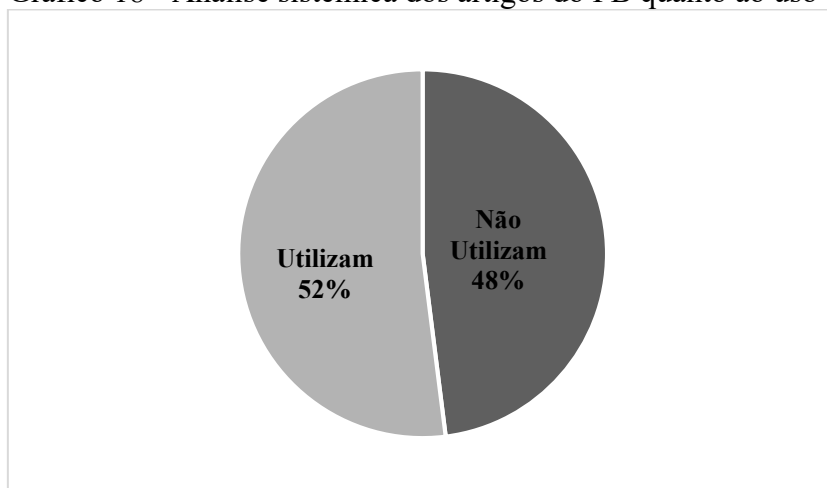


Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto aos níveis de referência utilizados para a determinação das constantes de integração (Gráfico 18):

- 25 artigos (48%) não utilizam níveis de referência;
- 27 artigos (52%) utilizam níveis de referência.

Gráfico 18 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao uso de níveis de referência



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Os modelos multicritérios em MCDA-C, para sua integração, valem-se de modelos de agregação aditiva. Para consecução destes modelos se necessita de “taxas de compensação” (*trade-off*). O entendimento destas taxas talvez seja a etapa mais difícil de qualquer processo decisório.

As taxas nos modelos aditivos somente podem ser determinadas em forma sensata (fundamentação científica) depois das funções de valor dos critérios terem sido operacionalizados. O não reconhecimento desta condição gera taxas mal definidas que não representam as reais preferências do decisor. De fato, muitos casos na literatura direta ou indiretamente revelam a presença deste erro. Mesmo alguns renomados métodos multicritérios como AHP, DEA, NAIADE etc. falham neste aspecto.

A aplicação de um fundamentado processo para estabelecer as taxas (*trade-off*) requer que primeiro esteja estabelecido que:

- As funções de valor estejam estabelecidas;
- Os níveis de referência estabelecidos, para esclarecer o incremento que está sendo considerado para representar a taxa;
- O processo necessita reconhecer que as compensações estão sendo realizadas não diretamente nos objetivos, mas sim no incremento entre os níveis de referência.
- Alguns dos processos bem fundamentados incluem: *trade-off procedure*, *swing weighting*, *MACBETH*.

O estabelecimento dos níveis de referência (neutro, bom) fornecem muitas vantagens:

- a) aumenta o entendimento do objetivo sendo representado;

- b) torna possível avaliar o valor absoluto do impacto de ações (exemplo: impacto comprometedor, mercado, excelência), independentemente de suas avaliações relativas de outras ações (exemplo: ação x é melhor que z neste objetivo);
- c) permite uma imediata avaliação da atratividade ou não atratividade de uma ação neste critério;
- d) permite a aplicação de procedimentos fundamentados cientificamente para estabelecer as taxas;
- e) guia o processo de criação de ações melhores.

É com este entendimento em mente que foram analisados os artigos do PB, buscando compreender como e em que grau os conhecimentos apresentados são utilizados pelos pesquisadores desta área.

Este cenário apresenta uma oportunidade ao pesquisador que utiliza um modelo multicritério, visto que a representação da integração em forma numérica e gráfica é um diferencial e, a realização da integração a partir de níveis de referência contribui para a cientificidade dos trabalhos.

4.2.6 Lente 6 - Gestão

A sexta e última lente da análise sistêmica trata sobre gestão. O objetivo é verificar se o conhecimento gerado pelo modelo de avaliação de desempenho permite que se conheça o perfil atual da instituição, sua monitoração e aperfeiçoamento. (ENSSLIN, 2017).

O Quadro 24 apresenta os resultados encontrados após análise do PB sob a ótica da Lente 6.

Quadro 24 - Lente 6 - Gestão

Nº	Autor/ano/artigo			Lente 6 – Gestão		
				Monitora?	Permite gerar ações de aperfeiçoamento?	Monitora e aperfeiçoa?
01	Yeo, G.-T.; Roe, M.; Dinwoodie, J.	2008	<i>Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China</i>	Não	Não	Não
02	Lee, S.-W.; Song, D.-W.; Ducruet, C.	2008	<i>A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities</i>	Não	Não	Não
03	Wiegmanns, B. W.; Hoest, A. V. D.; Notteboom, T. E.	2008	<i>Port and terminal selection by deep-sea container operators</i>	Não	Não	Não

04	Gonzalez, M. M.; Trujillo, L.,	2007	<i>Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence</i>	Não	Não	Não
05	Brooks, M. R.; Pallis, A. A.	2008	<i>Assessing port governance models: process and performance components</i>	Não	Não	Não
06	Panayides, P.M. <i>et al.</i>	2009	<i>A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement</i>	Não	Não	Não
07	Panayides, P.M.; Song, D.-W.	2008	<i>Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains</i>	Não	Não	Não
08	Low, J. M. W.; Lam, S. W.; Tang, L.C.	2009	<i>Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective</i>	Sim	Não	Não
09	Saengsupavanic, C. <i>et al.</i>	2009	<i>Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators</i>	Sim	Sim	Sim
10	Casado-Martinez, M.C.; Forja, J.M.; DelValls, T.A.	2009	<i>A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports</i>	Sim	Sim	Sim
11	Na, U. J.; Shinozuka, M.	2009	<i>Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system</i>	Sim	Sim	Sim
12	Woo, S.H.; Pettit, S.; Beresford, Anthony K.C.	2011	<i>Port evolution and performance in changing logistics environments</i>	Sim	Sim	Sim
13	Brooks, M.R.; Schellinck, T.; Pallis, A. A.	2011	<i>A systematic approach for evaluating port effectiveness</i>	Sim	Sim	Sim
14	Yeo, G.T., Roe, M.; Dinwoodie, J.	2011	<i>Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives</i>	Sim	Sim	Sim
15	Debnath, A. K.; Chin, H. C.	2010	<i>Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters</i>	Não	Não	Não
16	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2010	<i>DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation</i>	Sim	Sim	Sim
17	Rusu, L.; Soares, C. G.	2013	<i>Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports</i>	Não	Não	Não
18	Gudimov, A. <i>et al.</i>	2010	<i>Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and</i>	Não	Não	Não

			<i>evaluation of nutrient loading scenarios</i>			
19	Wang, Y.; Cullinane, K.	2008	<i>Measuring container port accessibility: An application of the Principal Eigenvector Method (PEM)</i>	Não	Não	Não
20	Wu, J.; Yan, H.; Liu, J.	2009	<i>Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports</i>	Não	Não	Não
21	Girard, L. F.	2010	<i>Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes</i>	Não	Não	Não
22	Murphy, E.; King, E. A.	2014	<i>An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port</i>	Não	Não	Não
23	Tzannatos, E.	2010	<i>Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece</i>	Não	Não	Não
24	Lee, T.; Yeo, G.T; Thai, V.	2014	<i>Environmental efficiency analysis of port cities: Slacks-based measure data envelopment analysis approach</i>	Não	Não	Não
25	Campbell, Marine L; Hewitt, Chad L.	2011	<i>Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic</i>	Não	Não	Não
26	Chiu, R.H.; Lin, L. H.; Ting, S. C.	2014	<i>Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis</i>	Sim	Sim	Sim
27	Buruaem L. M, <i>et al.</i>	2013	<i>Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil</i>	Não	Não	Não
28	T. W. Lee; K. C. Hu.	2012	<i>Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis</i>	Não	Não	Não
29	Shafieezadeh, A.; Burden, L. I.	2014	<i>Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports</i>	Não	Não	Não
30	Gadhia, H.K.; Kotzab, H.; Prockl, G.	2011	<i>Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies</i>	Não	Não	Não
31	Del Saz-Salazar, S.;	2012	<i>Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the</i>	Não	Não	Não

	Garcia-Menéndez, L.; Feo-Valero, M.		<i>contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain</i>			
32	Brooks, M. R.; T. Schellinck	2013	<i>Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?</i>	Sim	Sim	Sim
33	Cerreta, M.; De Toro, P.	2012	<i>Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tool.</i>	Sim	Sim	Sim
34	Cesar, A. <i>et al.</i>	2014	<i>Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo—Brazil): An integrated approach</i>	Não	Não	Não
35	Gómez, A. G. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: A new methodology applied to European ports</i>	Não	Não	Não
36	Lam, J. S. L.; Song, D. W.	2013	<i>Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains</i>	Não	Não	Não
37	Puig, M. <i>et al.</i>	2015	<i>Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP)</i>	Não	Não	Não
38	Gutierrez, E. <i>et al.</i>	2015	<i>Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports</i>	Não	Não	Não
39	Romeo, T. <i>et al.</i>	2015	<i>Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea</i>	Não	Não	Não
40	Kofjac, D. <i>et al.</i>	2013	<i>Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of Kotor</i>	Não	Não	Não
41	Lami, I. M.; Beccuti, B.	2010	<i>Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)</i>	Não	Não	Não
42	Chou, C-C; Ding, J-F	2013	<i>Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port</i>	Sim	Sim	Sim
43	Ivey, L. M. <i>et al.</i>	2010	<i>Framework for earthquake risk assessment for container ports. Transportation Research Record</i>	Não	Não	Não

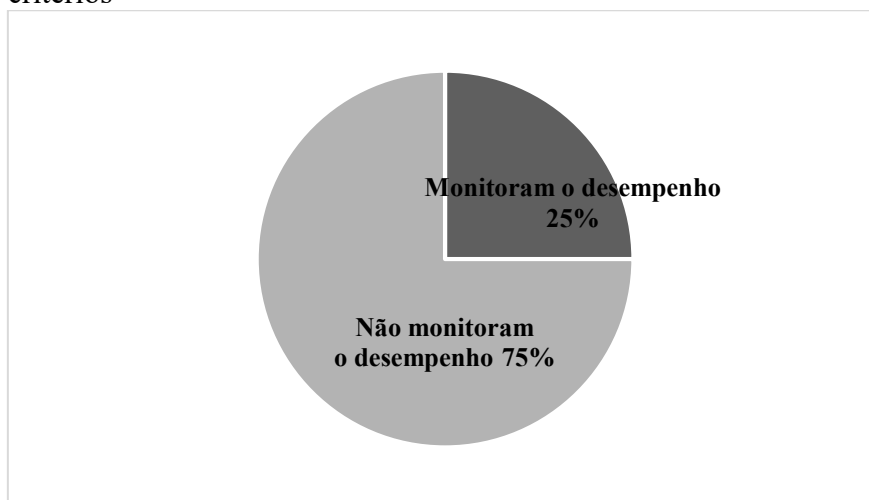
44	Lam, J. S. L. <i>et al.</i>	2011	<i>Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai</i>	Não	Não	Não
45	Liang, G-S; Ding, J-F; Pan, C-L	2012	<i>Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers</i>	Não	Não	Não
46	Ng, A., S., K-F. <i>et al.</i>	2010	<i>A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: A case study in East Asia</i>	Não	Não	Não
47	I. López; M. López; G. Iglesias	2015	<i>Artificial neural networks applied to port operability assessment</i>	Não	Não	Não
48	Brooks, M.R.; Schellinck, T.	2015	<i>Measuring Port Effectiveness: Does Supply Chain Partner Performance Measurement Matter?</i>	Sim	Sim	Sim
49	Vidmar, P.; Perkovic, M	2015	<i>Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port</i>	Não	Não	Não
50	Chen, J. H. <i>et al.</i>	2016	<i>Operational Efficiency Evaluation of Iron Ore Logistics at the Ports of Bohai Bay in China: Based on the PCA-DEA Model</i>	Sim	Sim	Sim
51	Tetteh E.A.; Yang H.; Gomina Mama F.	2016	<i>Container Ports Throughput Analysis: A Comparative Evaluation of China and Five West African Countries' Seaports Efficiencies</i>	Não	Não	Não
52	Muravev, D.; Rakhmangulov, A	2016	<i>Environmental Factors' Consideration at Industrial Transportation Organization in the «Seaport–Dry port» System</i>	Não	Não	Não

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

A análise sistêmica da Lente 6 - Gestão, para a amostra de artigos representada pelo PB, evidenciou que, quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios (Gráfico 19):

- 13 artigos (25%) monitoram o desempenho de todos os critérios;
- 39 artigos (75%) não monitoram o desempenho de todos os critérios.

Gráfico 19 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios



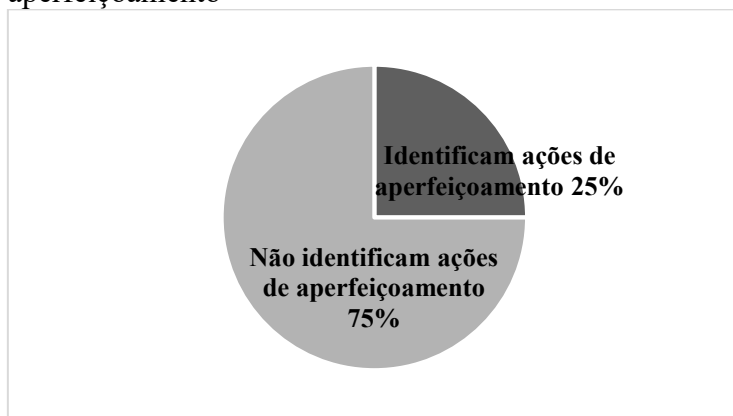
Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Quanto ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento (Gráfico 20):

- 13 artigos (25%) geram conhecimento com o propósito de identificar ações de aperfeiçoamento;

- 39 artigos (75%) não geram conhecimento com o propósito de identificar ações de aperfeiçoamento.

Gráfico 20 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento



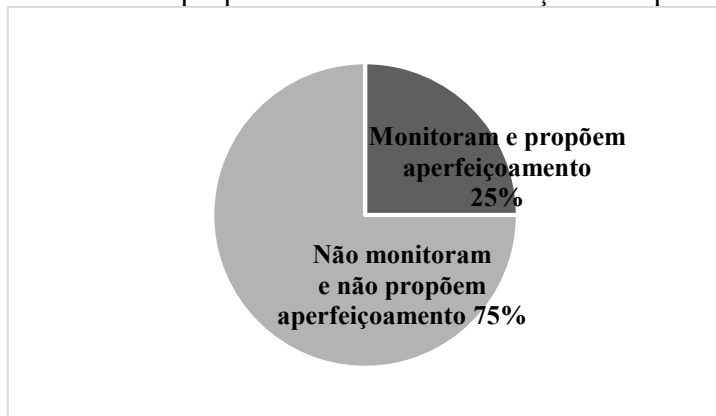
Fonte: elaboração do autor, 2017.

Quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios e ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento (Gráfico 21):

- 13 artigos (25%) permitem monitorar o desempenho de todos os critérios e geram conhecimento com o propósito de identificar ações de aperfeiçoamento;

- 39 artigos (75%) não permitem monitorar o desempenho de todos os critérios e não geram conhecimento com o propósito de identificar ações de aperfeiçoamento.

Gráfico 21 - Análise sistêmica dos artigos do PB quanto ao monitoramento do desempenho dos critérios e ao propósito de identificar as ações de aperfeiçoamento



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Após análise do PB sob a ótica de todas as lentes, o Quadro 25 apresenta referência científica das oportunidades encontradas para a construção do modelo de avaliação de desempenho.

Quadro 25 - Lentes e oportunidades

Nº	Lente ou eixo	Oportunidades
01	Abordagem/uso	- Especificar se o contexto de uso é genérico ou singular e, caso genérico, utilizar abordagens realistas; caso singular utilizar abordagens prescritivista/construtivista.
02	Singularidade	- Evidenciar as particularidades do contexto para o qual o modelo de apoio à decisão se destina em termos de ambiente e características físicas, e de seus atores. Dentre os atores, reconhecer o decisor.
03	Processo para identificar	- Elaborar o modelo a partir da percepção do decisor para assegurar a aderência do modelo aos seus respectivos interesses, valores e preferências. Isto facilitará a etapa de legitimação do modelo pelo decisor. - Assegurar que todos os critérios sejam determinados a partir da percepção do decisor, e que o processo oportunize ao decisor rever seus conceitos e entendimento de quais critérios e como afetam seus valores.
04	Mensuração	- Atender as propriedades de ordinalidade e cardinalidade das escalas construídas para estarem de acordo com os fundamentos da teoria da mensuração. - Ordinalidade: Assegurar que as escalas construídas atendam as propriedades da objetividade, precisão e exaustividade. - Cardinalidade: Reconhecer e evidenciar o tipo de escala construída: nominal; ordinal; intervalo; razão. Garantir que as operações estatísticas executadas sobre as escalas sejam compatíveis com seus respectivos graus de liberdade.
05	Integração	- Realizar a integração entre os critérios do modelo. Para realizar a integração assegurar que as escalas sejam cardinais e realizadas a partir de níveis de referência. - Realizar o teste de independência cardinal entre os critérios, isto

		assegurará que as taxas de compensação sejam constantes para as delimitações postas.
06	Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer processo para representar a estrutura de valor do modelo de forma a permitir visualizar graficamente e numericamente o desempenho em cada um dos critérios individualmente (mensuração local), assim como nos pontos de vista superiores (tática e estratégica) e global. - Assegurar o estabelecimento de meta em cada critério local e, por conseguinte, também em nível tático, estratégico e global. - Usufruir do conhecimento construído para gerar ações de melhoria na forma de processo.

Fonte: Ensslin *et al.* (2010).

Pode-se concluir que, após a análise para a conciliação das oportunidades apuradas a partir da análise sistêmica, sobre determinada visão de mundo fundamentada por este pesquisador, infere-se que emerge a oportunidade de construir e aplicar um Modelo Multicritério Construtivista de Avaliação de Desempenho para Apoiar a Gestão Operacional do Porto de Imbituba.

Dessa forma, a combinação dos fatores acima dispostos, motiva a construção do modelo apresentado na próxima seção.

4.3 ESTUDO DE CASO: ELABORAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção, apresenta-se a construção do modelo de avaliação de desempenho multicritério construtivista da pesquisa no Porto de Imbituba, os resultados e recomendações.

Com o propósito de operacionalizar a construção do modelo construtivista, foi aplicada nesta seção a metodologia MCDA-C, apresentada na seção 2.3 Metodologia, com a execução de três fases, sucessivas e incrementais, sendo: 4.3.1 Estruturação, 4.3.2 Avaliação e 4.3.3 Recomendações.

4.3.1 Fase de Estruturação

Nesta fase, a geração do conhecimento é o foco e uma expressiva demonstração do construtivismo. O problema é estruturado e recebe uma organização ordinal conforme o prisma do decisor.

Na metodologia MCDA-C, a Fase de Estruturação busca a geração de conhecimento no decisor a respeito do contexto e do problema por ele vivenciado para que ele evidencie quais

são suas preferências e que aspectos são importantes para serem medidos e incorporados ao modelo. (ENSSLIN *et al.* 2015).

A estruturação é primeira das fases da metodologia MCDA–C. Foca os esforços em desenvolver o entendimento do problema, alinhado aos valores e preferências do decisor e as características singulares do contexto. O objetivo principal neste estágio é ajudar aos atores a identificar, coletar, organizar, e operacionalizar os aspectos que, segundo o entender do decisor, são necessários e suficientes para a gestão do contexto. (ENSSLIN *et al.*, 2010; ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000). Outras abordagens *soft* como por exemplo *Cognitive Mapping* (EDEN; ACKERMANN, 1998) são adotadas com o intuito de auxiliar a evidenciar os entendimentos, conhecimentos e associar os interesses, valores e preferências do decisor ao problema.

A Fase de Estruturação é composta pela contextualização do problema, desdobrada na composição do ambiente, atores, definição do rótulo, obtenção dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs), construção dos conceitos a partir dos EPAs, agrupar os conceitos por área de preocupação e construir e hierarquia de conceitos em direção aos meios e fins.

4.3.1.1 Contextualização

A avaliação de desempenho para apoiar a gestão e as operações do Porto de Imbituba é o problema do tema desta abordagem.

O Porto de Imbituba, localizado ao sul do estado de Santa Catarina, Brasil, está vinculado a um conjunto de órgãos. O porto é administrado por delegação do governo federal para o estado de Santa Catarina, por intermédio da empresa SCPar Porto de Imbituba S.A., subsidiária integral da *holding* estadual SC Participações e Parcerias S.A. e tem potencial para atender os estados da região sul e centro-oeste do país. Estas regiões possuem poder mercantil latente e o aperfeiçoamento da competitividade do porto pode viabilizar, potencializar e consolidar negócios e o desenvolvimento sustentável da região em que está inserido. Dessa forma, as responsabilidades se distribuem de tal forma que se torna difícil gerenciar a operação. As partes interessadas buscam processos para melhorar a performance das atividades e os instrumentos utilizados até o presente se baseiam em experiências genéricas ou em técnicas padronizadas, sem ter em conta as peculiaridades do contexto do porto e dos gestores, fazendo com que seu uso e resultados fiquem prejudicados e com isto a competitividade fique comprometida.

Alguns indicadores estão sendo desenvolvidos, analisados e implementados no Porto de Imbituba, porém, há aparentes lacunas que apontam evidências da necessidade de se construir um modelo de avaliação de desempenho abrangente, sistêmico, mas específico à realidade e que seja fundamentado cientificamente para apoiar a tomada de decisão.

Conforme manifestações do diretor do porto em entrevistas semiestruturadas, frequentemente ocorrem problemas de gestão e operação, para o que se propôs a construção de indicadores de forma personalizada (específica ao contexto) segundo seus valores. Para tanto, adotou-se a metodologia MCDA-C.

Contextualizar o problema é descrever o ambiente decisional, composto por: i) atores, formados pelo decisor, que neste caso é o Diretor Presidente do Porto de Imbituba; ii) os intervenientes (Conselhos – Conselho de Administração (CONSAD), Conselho Fiscal (CONFIS) e Conselho de Autoridade Portuária (CAP) - diretor administrativo, financeiro e comercial, diretor jurídico, e autoridades portuárias); iii) Agidos: funcionários, familiares, agentes comerciais e serviços, e sociedade; e iv) Facilitadores: pesquisador e orientador(es).

Quando da apresentação do problema, a tarefa é de ajudar a entender que é uma discrepância entre aquilo que está ocorrendo e aquilo que alguém gostaria que fosse. Para identificar a discrepância, deve-se ter claro: uma pessoa (quem?); uma insatisfação (o quê? onde? por quê?); a situação deve ser relevante (qual o valor? quanto?); deve ser possível resolver a situação (factibilidade); e a pessoa deve ter o poder para mudar o contexto (poder). Ainda sobre este estágio, deve-se justificar a importância do problema, qual o objetivo do trabalho, o que se propõe fazer para alcançar o objetivo, encaminhar soluções a respeito do problema e, por fim, definir o que espera obter ao final do trabalho (resultados).

O próximo passo foi definir o rótulo do problema: um modelo multicritério construtivista de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba – Santa Catarina/Brasil.

Na sequência são identificados os Elementos Primários de Avaliação (EPAs). Os EPAs demonstram as preocupações (subjetivas) conjugadas ao contexto personificado, específico, habilitando o decisor a reconhecer os objetivos e motivações vinculadas ao processo. Tendo como referência inicial os EPAs, o entendimento do decisor é expandido onde é solicitado que informe a direção de preferência do objetivo contido no EPA, assim como seu polo psicológico oposto. Esta forma de representar o EPA é denominada conceito (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001). Identificados os conceitos, estes são agrupados em áreas de interesse e preocupação (Árvore de Valor ou Hierarquia de Valor). Os conceitos, de cada área são então agrupados em uma relação de influência meio-fim – construção do mapa de relações meio-fim.

São os mapas cognitivos, como proposto por Eden e Ackermann (1988,). Estas estruturas hierárquicas são construídas com o decisor, por entrevista semiestruturada para que ele discorra sobre cada conceito, destacando a importância e as possibilidades de alcançá-los. Após a estruturação e criação dos mapas meios-fins, estes são agrupados em conjunto e subconjuntos de conceitos associados a uma mesma preocupação, denominadas *clusters* e *subclusters*. No estágio seguinte, os *clusters* são transferidos para uma nova representação gráfica, mais detalhada e explicativa (Estrutura Hierárquica de Valor) com os *clusters* que passam a ser chamados de Pontos de Vista (PV). Associando os conceitos de cada *cluster* aos PV na extremidade da Árvore de Valor, solicita-se ao decisor que identifique qual a escala melhor representa a mensuração associada a preocupação nela contida. Esta escala ordinal recebe o nome de descritor. Por fim, é solicitado ao decisor que estabeleça níveis de referência para cada descritor (BANA; COSTA *et al.*, 1999; ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; MONTIBELLER *et al.*, 2008; ENSSLIN *et al.*, 2013; LONGARAY; ENSSLIN, 2015).

O último estágio desta fase se refere à construção do modelo, em forma de uma Estrutura Hierárquica de Valor (EHV), a qual irá expor graficamente preocupações e necessidades do decisor, contendo os pontos que serão apontados para a avaliação do desempenho do Porto de Imbituba.

4.3.1.1.1 Ambiente

O ambiente portuário é complexo e influenciado por um conjunto de variáveis, dentre estas, estrutura, meio ambiente, a carga e atores, com interesses nem sempre convergentes.

Há perspectivas, as quais analisam que a abordagem da avaliação de portos e suas competitividades como um elemento chave, é negligenciada pelas gestões de ambientes complexos, dinâmicos e sustentáveis. (YEO; ROE; DINWOODIE, 2011).

4.3.1.1.2 Atores

O Quadro 26 apresenta os atores envolvidos no problema (decisor, intervenientes, facilitadores e agidos).

Quadro 26 - Atores do contexto

Stakeholders	Decisor	Diretor Presidente da SCPar Porto de Imbituba S.A.
	Intervenientes	Autoridades intervenientes
		Concedentes
Facilitadores	Autor do trabalho	
Agidos		Técnicos
		Terceirizados
		Usuários

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

4.3.1.1.3 Rótulo

Um rótulo deve representar o objeto a ser investigado, expressando o que se busca identificar, organizar e mensurar ordinalmente, conforme os objetivos julgados necessários pelo decisor, de acordo com a avaliação do contexto, princípios, valores e escolhas.

O rótulo adotado é resultante de um processo interativo entre os facilitadores e o decisor condicionado ao problema. O rótulo do estudo de caso foi definido como: construir um modelo multicritério construtivista para apoiar a tomada de decisão da gestão operacional do Porto de Imbituba – SC/Brasil.

4.3.1.1.4 Determinação da Família dos Pontos de Vista Fundamental (FPVF)

Elementos Primários de Avaliação (EPAs), Conceitos e Áreas de Preocupação

De acordo com a metodologia MCDA-C, com a contextualização, identificação e definição do ambiente, atores e rótulo, avança-se para o apontamento dos EPAs que é o início da identificação dos PV, abordados mais à frente. Foram aplicados levantamentos de informações com o decisor, através de *brainstorm*, *checklist* e entrevistas semiestruturadas, objetivando detectar necessidades, vontades, impactos e conflitos do contexto de gestão e operação.

Nesta fase, foram identificados 84 EPAs que representam as características do ambiente, externalizando o contexto do decisor. Destes, destaca-se: equipe técnica, processos produtivos, operadores portuários, autoridades intervenientes, máquinas, equipamentos e tecnologia, produtividade e eficiência, meio ambiente, movimentação, obras estruturantes, acessos, cais, controle, dentre outros. No Quadro 27 são apresentadas as amostras dos EPAs.

Quadro 27 - Amostras dos EPAs iniciais

Descrição dos EPAs	
....	
3	Ter mais máquinas
....	
7	Ter processos gerenciados e controlados de forma proficua
....	
10	Elaborar campanhas mercadológicas
11	Ter o orçamento atualizado e preciso
....	
17	Ter controle e fiscalização atuantes
18	Ter tempo de fundeio do navio reduzido
...	
34	Ter uma sinalização portuária referência (náutica, terrestre.....)
....	
44	Ter novos calados e dar manutenção aos que tem
....	
64	Incrementar o número de obras executadas
....	
68	Ter um sistema de gestão ambiental integrado, planejado e operante
....	
74	Assegurar <i>ISPS CODE</i>
75	Ter sistema Integrado de gestão
....	
77	Ter projetos inovadores com gestão do conhecimento
...	
79	Integrar autoridades intervenientes
....	
84	Aplicar ações de <i>Compliance</i>

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

Estabelecidos os EPAs, segue-se com a ampliação da compreensão dos elementos direcionando a preferência representada por cada um, bem como o polo psicológico oposto, de tal maneira a obter um grau mínimo de aceitabilidade do objetivo subjacente ao tema.

Na sequência, sustentado pelos EPAs, os conceitos são criados, constituídos por duas partes, separadas por reticências [...], cujo significado é “ao invés de”: a primeira parte representa a direção de preferência que se deseja, e a segunda, denominado polo oposto psicológico, representa a motivação ou a consequência que o decisor deseja evitar (ENSSLIN *et al.* 2013). No Quadro 28 estão destacados os conceitos construídos e focados na operação/movimentação portuária.

Quadro 28 – Exemplos de conceitos construídos pelos tomadores de decisão

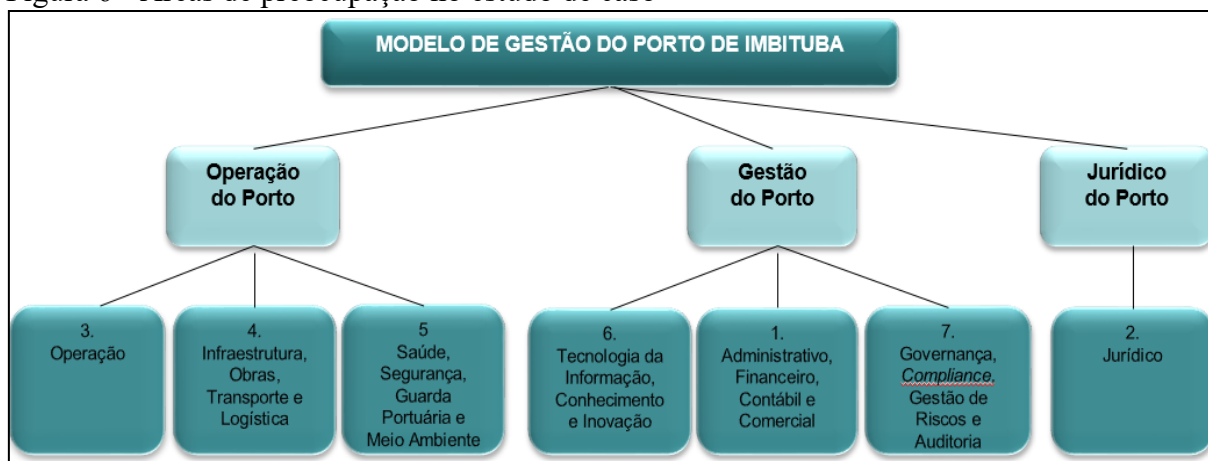
Nº	Descrição dos EPAs	EPAs e conceitos			Agrupamento (organizado)
		Polo presente	Ao invés de	Polo psicológico oposto	
....					
18	Ter tempo de fundeio do navio reduzido	Reduzir o tempo de fundeio bem como custos e/ou prejuízos para os operadores/armadores		Influenciar na perda de cabotagem e linhas de longa distância	6. Operação
19	Ter tempo de acesso do navio reduzido	Reduzir o tempo de acesso do navio bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
20	Ter tempo na bacia de evolução reduzido	Reduzir o tempo de operação na bacia de evolução bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
21	Ter tempo no canal interno reduzido	Reduzir o tempo no canal interno bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
22	Ter tempo de atracação reduzido	Reduzir o tempo de atracação bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
23	Ter tempo de operação do navio reduzido	Reduzir o tempo de operação geral reduzido bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
24	Ter tempo de saída do navio reduzido	Reduzir o tempo de saída do navio bem como custos e/ou prejuízos para toda a operação		Influenciar na perda de cargas ou no desempenho do porto	6. Operação
25	Ter maior movimentação de contêiner	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de contêiner		Deixar de movimentar mais contêineres e de expandir o terminal	6. Operação
26	Ter tempo de operação de contêiner adequado/reduzido	Ter o tempo de operação de contêiner reduzido e tornar o porto mais competitivo		Ter desempenho ruim e influenciar negativamente o mercado	6. Operação
27	Ter maior movimentação de granel sólido	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de Granel Sólido		Perder volume e resultados	6. Operação
28	Ter tempo de operação de granel sólido adequada/reduzido	Ter o tempo de operação de granel sólido reduzido e tornar o porto mais competitivo		Perder volume e resultados	6. Operação
29	Ter maior movimentação de carga geral	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de carga geral		Perder volume e resultados	6. Operação
30	Ter tempo de operação de carga	Ter o tempo de operação de carga geral reduzido e		Perder volume e resultados	6. Operação

	geral adequada/reduzido	tornar o porto mais competitivo			
31	Ter maior movimentação de granel líquido	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de carga líquida		Deixar de receber mais granel líquido e de expandir o terminal	6. Operação
32	Ter tempo de operação de granel líquido adequado/reduzido	Ter o tempo de operação de granel líquido reduzido e tornar o porto mais competitivo		Deixar de receber mais granel líquido e de expandir o terminal	6. Operação
32	Ter melhor movimentação (Logística/ Intralogística)	Ter os tempos de operação geral reduzidos na intralogística e logística portuária, aumentar a movimentação geral e tornar o porto mais competitivo		Continuar a ter perdas, causar danos e impactos na operação e automaticamente gerar prejuízos	6. Operação
...					

Fonte: Elaboração do autor, 2017. Adaptado de Ensslin, 2017.

Dos conceitos, segue-se para as Áreas de Preocupação. Os conceitos que, segundo a visão do decisor, apresentam preocupação estratégica semelhante, são agrupados em Áreas de Preocupação, cujos nomes devem refletir, da melhor forma possível, a preocupação principal do decisor (ENSSLIN *et al.*, 2010a). As nomenclaturas definidas para as áreas de preocupação devem expressar claramente as principais preocupações dos decisores ao classificar os conceitos que compõem o agrupamento. Para este modelo construído, foram estabelecidas sete áreas de preocupação: (1) Operação; (2) Infraestrutura, obras, transporte e logística; (3) Saúde, segurança, guarda portuária e meio ambiente; (4) Tecnologia da informação, conhecimento e inovação; (5) Administrativo, financeiro, contábil e comercial; (6) Governança, *compliance*, gestão de riscos e auditoria; e (7) Jurídico, apresentados na Figura 6.

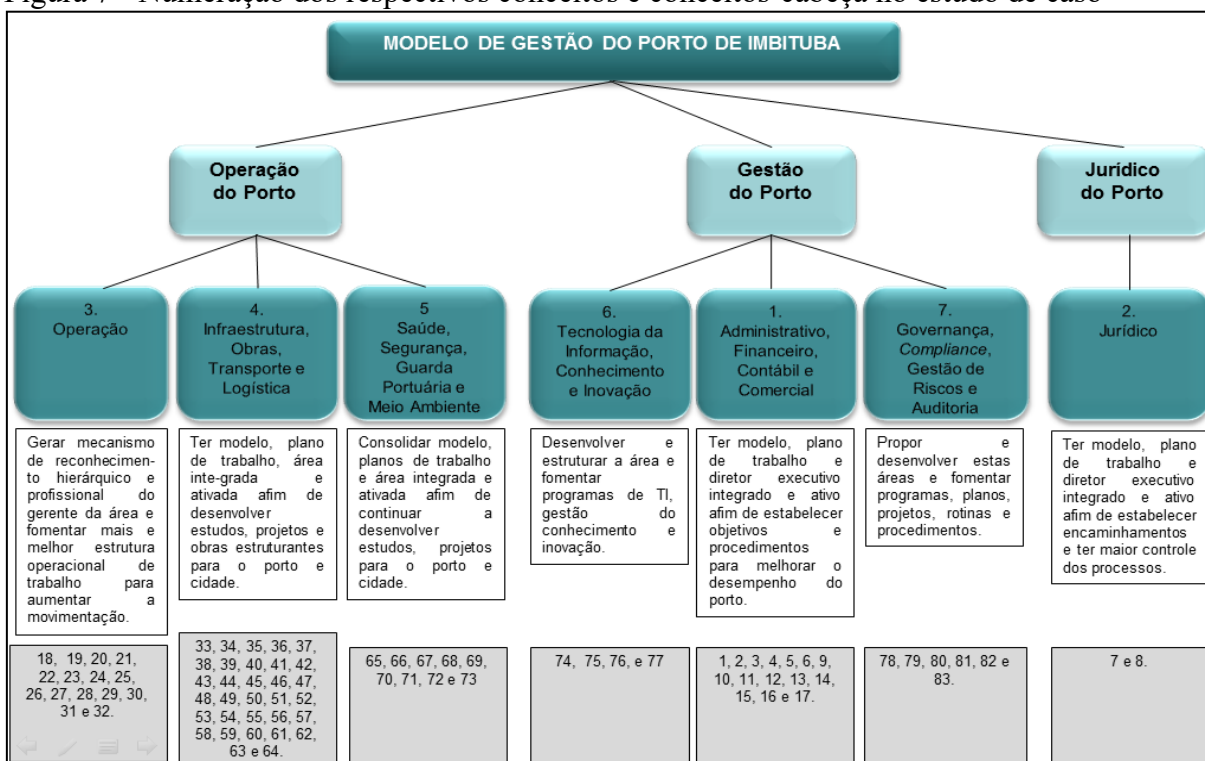
Figura 6 - Áreas de preocupação no estudo de caso



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Ato contínuo, são apresentadas na Figura 7 as áreas de preocupação do estudo de caso e a numeração dos respectivos conceitos que as integram, também com o conceito-cabeça.

Figura 7 - Numeração dos respectivos conceitos e conceitos-cabeça no estudo de caso



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

A partir do entendimento construído, os decisores desenvolvem um conceito que reflita o propósito de cada Área de Preocupação. Este conceito na metodologia MCDA-C é denominado conceito-cabeça.

Estes conceitos-cabeça são candidatas a serem PVFs.

Família de Ponto de Vista Fundamental (FPVF)

A geração de conhecimento construída em torno dos conceitos possibilita ao decisor evoluir na delimitação do entendimento de cada candidato a PVF e avaliar se o conjunto destes representava uma FPVF, abrangendo as áreas de interesse do estudo.

Os PVFs são a conjunção do objetivos (valores do decisor) com a características do contexto. Essa é a singularidade da metodologia MCDA-C, em que se trabalha-se com o PVF do decisor ao contexto. Com a ratificação pelo decisor, transformou-se o conjunto em uma FPVF.

Uma FPVF é o conjunto de aspectos, considerado pelo decisor como essenciais (necessários e suficientes) à avaliação das propriedades das ações potenciais e atendendo às

propriedades de: consensualidade, inteligibilidade, concisão, exaustão, coesão. (DELLA BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN., 2011; DUTRA *et al.*, 2015b; ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA *et al.*, 2001; ENSSLIN *et al.*, 2015; ENSSLIN *et al.*, 2018; LONGARAY *et al.*, 2017).

A metodologia MCDA-C encaminha para a expansão do conhecimento do decisor que ainda não está operacionalizada. Os dados e informações originárias dos EPAs, conceitos, áreas de preocupação são convertidos em mapas meio-fins. O mapa é dividido em porções menores formando os *clusters* e *subclusters* como segue de forma detalhada abaixo.

Mapas meio-fins (cognitivos), clusters, subclusters

Desdobrando, após os conceitos, os mapas cognitivos são construídos para cada PVF. O mapa cognitivo é uma representação gráfica de uma representação mental que o facilitador desenvolve a partir de uma representação discursiva formulada pelo tomador de decisão sobre um objeto específico (problema). (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

Os conceitos são dispostos de forma hierárquica, considerando os meios/relação final. Sua construção é obtida pedindo ao tomador de decisão que converse sobre cada conceito: “como podemos obter o conceito final?”, “por que o conceito de significado é importante?” (BANA E COSTA *et al.*, 1999; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000).

Ampliando a juntada de fundamentos, foram construídos mapas cognitivos para cada PVF a partir dos conceitos. Dado o escopo dos mapas cognitivos, eles foram segmentados em *clusters* e *subclusters*, até que foi obtido um *cluster* ou subgrupo que representasse uma propriedade do contexto e, portanto, poderia ser medido de forma objetiva, homogênea e não ambígua. Todos os *clusters* e *subclusters* recebem um título. As estruturas dos *clusters* nos mapas cognitivos, agora podem ser transferidas para a EHV, explicando sua decomposição e onde cada *cluster* corresponderá a um Ponto de Vista Elementar (PVE). (EDEN, ACKERMANN, 1988; MONTIBELLER; BELTON, 2006; MONTIBELLER *et al.*, 2008).

Neste momento de transição, os *clusters* e *subclusters* migram para a EHV e os *clusters* passam a ser chamados de PVF, e os *subclusters*, os PVE.

Logo, os mapas cognitivos são organizados em *clusters* e *subclusters*, enquanto conjuntos de conceitos associados à área de preocupação. A Figura 8 (abaixo) apresenta o *cluster* para a área de preocupação “Movimentação”.

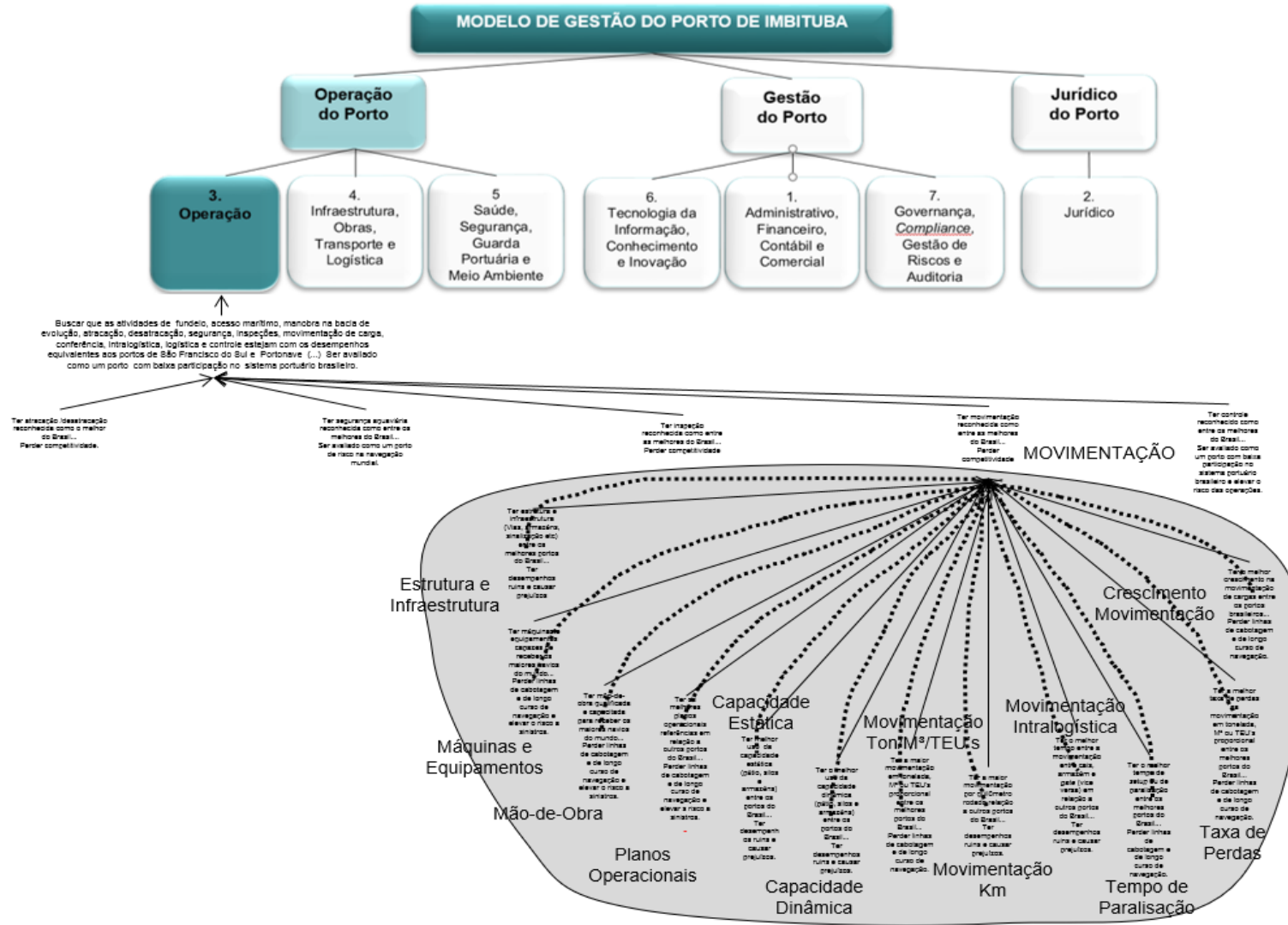
Observa-se que o mapa cognitivo foi desenhado utilizando Linhas de Argumentação. Segundo Ensslin, Montibeller e Noronha (2001), uma Linha de Argumentação é constituída por uma cadeia de conceitos que são influenciados e hierarquicamente superiores a um conceito-

rabo. Uma linha de argumentação começa com um conceito-rabo e termina em um conceito-cabeça. A análise que visa identificar uma Linha de Argumentação é basicamente ligada à forma do mapa.

Um mapa meio-fim (cognitivo) é transição para a EHV e descritores, com a construção das escalas ordinais e seus níveis de referência, perfil de impacto da situação atual e meta.

A seguir, o mapa meio-fim (cognitivo), *clusters*, *subclusters* e áreas de interesses (recorte do PVF Operação/PVE Movimentação) (Figura 8).

Figura 8 – Mapa meio-fim (cognitivo), *clusters*, *subclusters* e áreas de interesses (recorte do PVF Operação/PVE Movimentação)



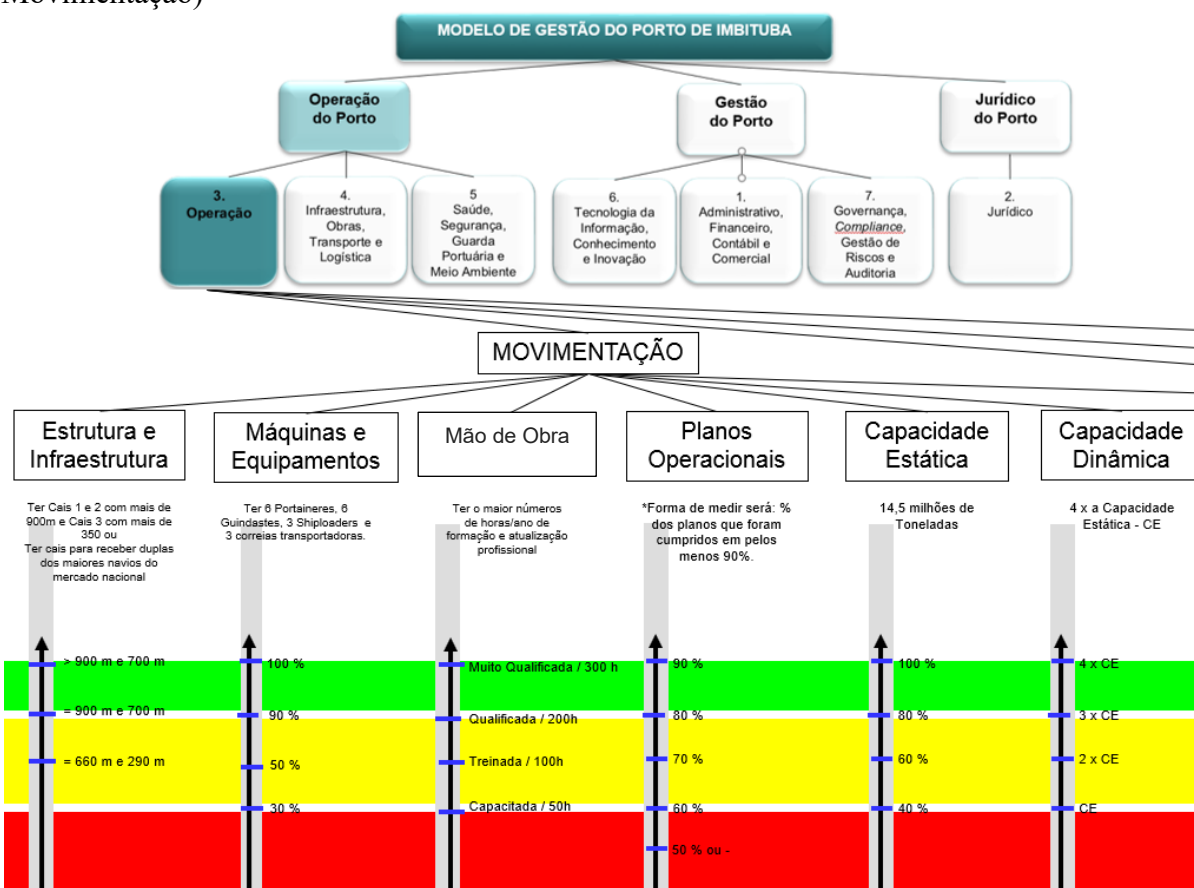
Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Com esta etapa, avança-se para a construção dos descritores.

Transição para Estrutura Hierárquica de Valor – EHV e Descritores

Seguindo a metodologia MCDA-C, a estrutura de relações de influência formada pelo mapa meio-fim (cognitivo) deve ser convertida em uma EHV seguindo os eixos de avaliação. Para Keeney (1992), isso permite incorporar o entendimento dos julgamentos preferenciais do decisor no modelo em construção. Quando os *clusters* e *subclusters* migram para a EHV, os *clusters* passam a ser chamados de PVF, e os *subclusters*, os PVE, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) - transição (recorte do PVF Operação/PVE Movimentação)



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Escalas e Níveis de Referência

O terceiro subitem do terceiro item da Fase de Estruturação, proposta pela metodologia MCDA-C, diz respeito à construção de escalas ordinais, denominadas descritores. (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000). As escalas ordinais (qualitativas) são construídas em conjunto com o decisor, pois é ele que melhor define o que é relevante para a situação em questão. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; ENSSLIN *et al.*, 2013). Definidas as escalas, o decisor

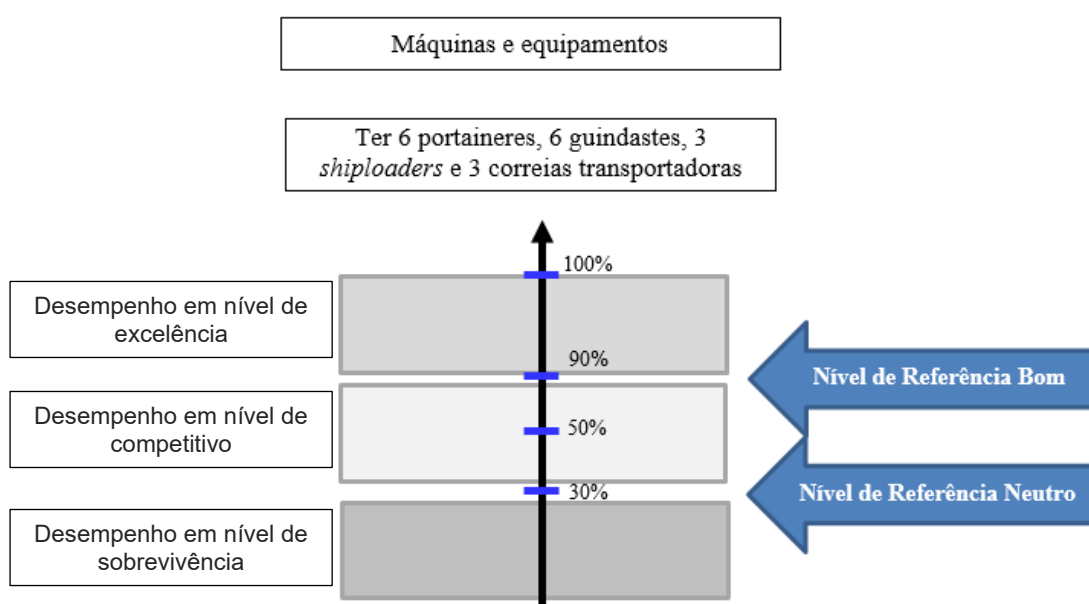
deve informar o que considera um desempenho de nível de referência Bom (Excelência), nível Neutro e Ruim. Esses níveis de referência são denominados de nível Bom, para o qual os resultados acima demonstram um desempenho excelente, e por nível Neutro, para o qual os resultados abaixo desse valor apresentam um desempenho considerado comprometedor. O desempenho entre o nível Neutro e o nível Bom é denominado competitivo na metodologia MCDA-C. (ROY, 2005). O descritor para o PVE Movimentação é apresentado na Figura 10, com a respectiva escala ordinal e níveis de referência.

Perfil de Impacto do Status Quo – SQ e da Meta

Na etapa seguinte, deve-se estabelecer para cada descritor o nível da situação atual e a meta. Reforçando, uma vez construídas as escalas, os decisores devem relatar o que caracterizam como sendo um desempenho em nível de excelência e um desempenho em nível comprometedor. Esses níveis de referência são denominados nível Bom e nível Neutro. Roy (2005) afirma que, no caso de o desempenho estar situado entre o nível Neutro e o nível Bom é chamado de competitivo para a MCDA-C.

Como resultante, no recorte do PVF-1 Operação foram construídos 14 PVEs com 57 descritores, sendo que o PVE Movimentação do modelo construído para o Porto de Imbituba gerou 28 descritores. O descritor para o PVE Máquinas e Equipamentos é apresentado na Figura 10, com a respectiva escala ordinal e nível de referência.

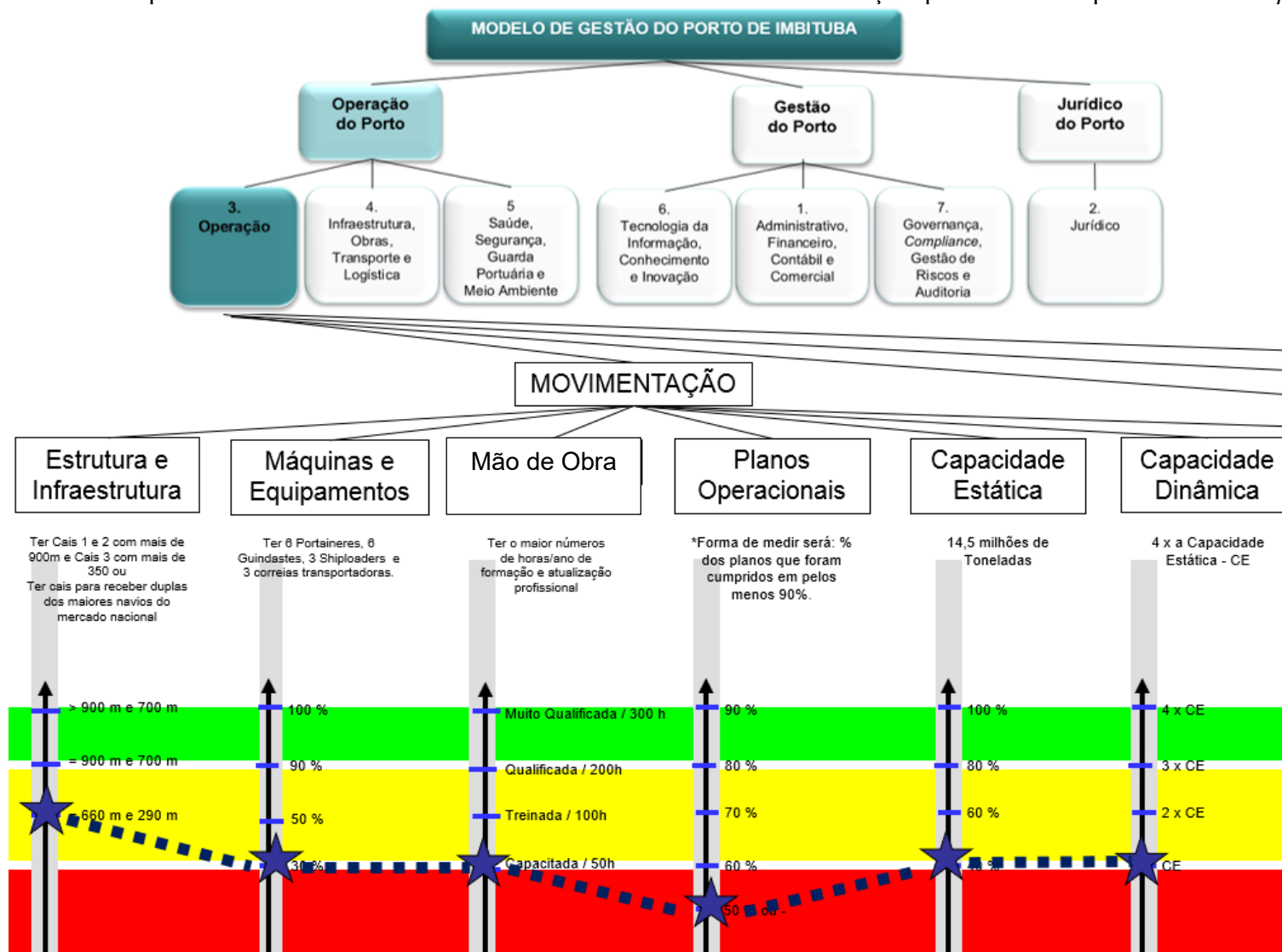
Figura 10 - Exemplo de descritor, do *status* e da meta



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Observa-se pela demonstração da construção do descritor que não é permitido ao decisor mensurar os aspectos do contexto de forma quantitativa e integrada. Possibilita, sim, ao decisor mensurar os aspectos individuais do contexto de forma qualitativa, uma vez que os valores utilizados na escala são apenas símbolos alfanuméricos e não números. A modelagem exposta e as escalas ordinais permitem avaliar o desempenho da situação atual e assim, monitorar e identificar os aspectos que estão com desempenho em nível de excelência, de situação e comprometedor. Como análise e entendimento, são propostas ações de aperfeiçoamento.

Figura 11- Estrutura Hierárquica de Valor e descritores construídos – recorte PVE Movimentação/ perfil de desempenho do *status quo* (SQ)



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Ao analisar a Figura 11, observa-se que é apresentado um recorte da pesquisa, destacando o PVF – Operação/PVE Movimentação, em que 28 descritores/indicadores foram construídos, sendo seis apresentados nesta Figura, o que permite avaliar os pontos de vista que o decisor considera essenciais para apoiar a gestão da Operação/Movimentação do Porto de Imbituba.

O modelo completo é formado por 94 descritores em que testes foram aplicados às escalas, atentando aos Fundamentos da Teoria da Mensuração, conforme o exercício na Figura 10. Além, viu-se nos descritores a aderência dos fundamentos empíricos das escalas que são objetividade, exatidão e precisão (*Joint Committee of Guide in Metrology*, 2008). Estes são alcançados observando as propriedades da não ambiguidade, inteligibilidade, operacionalidade, mensurabilidade, homogeneidade e possibilidade de distinção dos níveis de desempenho. Já os fundamentos formais matemáticos, anteriormente referenciados nesta pesquisa, estabelecem as características de cada tipo de escala (nominal, ordinal, intervalo e razão) e as estatísticas permitidas em cada uma delas (STEVENS, 1946).

Logo, encerra-se a Fase de Estruturação como proposto pela metodologia MCDA-C. Na continuação do processo de entendimento, devem ser incorporadas informações que possibilitem transformar as escalas ordinais em cardinais, além de outras fases e oportunidades de estudo, propósito da etapa seguinte da metodologia MCDA-C.

4.3.1.4 Estrutura Hierárquica de Valor e descritores

Os testes do atendimento aos fundamentos da mensuração foram realizados e ilustrados para todos os descritores com base em Ensslin (2018). Abaixo, nos Quadros 29 e 30, o descritor mão-de-obra é utilizado como exemplo.

1ºs Fundamentos empíricos são alcançados à medida que atentam às seguintes propriedades:

Quadro 29 – Fundamentos empíricos - descritor: mão de obra

Não ambiguidade	Como pode ser observado, a escala formada por símbolos alfanuméricos é crescente e não apresenta repetição de valores. Portanto, atende a propriedade de não ambiguidade.
Inteligibilidade	Como pode ser observado, a escala formada por símbolos alfanuméricos representando objetivamente o número de horas de treinamento o que evita interpretações distintas por diferentes observadores.
Operacionalidade	O número de horas de capacitação é registrado e divulgado, portanto, é possível sua identificação.
Mensurabilidade	Uma vez que a preocupação do gestor/decisor é qualificar os funcionários para mantê-los atualizados, o número de horas de treinamento atende as suas expectativas.

Homogeneidade	Uma vez que o descritor mensura em todos os seus níveis a mesma propriedade, o descritor atende também a esta propriedade.
Permitir distinguir o desempenho melhor e pior	Uma vez que o descritor é formado por símbolos alfanuméricos colocados em ordem crescente conforme atratividade, podemos identificar com clareza o que necessita ser feito para melhorar ou piorar. Portanto, atende. Uma vez que o descritor atende as propriedades requeridas para o atendimento dos fundamentos empíricos, podemos dizer que o descritor é uma escala empírica.

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

2^{os} Fundamentos formais da matemática: as escalas como proposto por Stevens (1946), podem ser: nominais; ordinais; de intervalo; de razão.

Quadro 30 - Fundamentos formais da matemática - descritor: Mão de Obra

Escalas nominais	Uma escala é nominal quando todos os seus possíveis desempenhos estão agrupados em classes de igual desempenho. Uma vez que o descritor representa todos os possíveis desempenhos e para cada um associa em forma isomórfica, podemos então afirmar que a escala atende os requisitos de ser uma escala nominal.
Escalas ordinais	Uma escala é ordinal quando atende aos requisitos das escalas nominais e adicionalmente possuem informação da forma de hierarquizar os possíveis desempenhos. Como a escala atende também a esta propriedade, podemos dizer que a escala é ordinal.
Escalas de intervalo	Uma escala é de intervalo quando atende as propriedades das escalas ordinais e adicionalmente incorpora a informação da diferença de atratividade entre seus níveis. A escala construída não atende a esta propriedade. Uma vez que o modelo MCDA-C se propõe a construir um modelo que mensure cardinalmente os possíveis desempenhos do contexto e demandam a integração destas escalas, tornam-se necessários realizar procedimento que incorpore as informações da diferença de atratividade entre os níveis para alcançar o objetivo proposto. Portanto, faz-se necessário adicionar este conhecimento a escala para que ela possa ser utilizada em sua plenitude. A esta nova etapa a MCDA-C chama avaliação.
Escalas de razão	A escala de razão possui as mesmas propriedades da escala de intervalos e adicionalmente utiliza como “0” a ausência de medida. Uma vez que as escalas para mensurar o desempenho de propriedades em contextos sociais não admitem a ausência de desempenho em algo, esta escala não pode ser utilizada na avaliação de desempenho de contextos sociais.

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

4.3.2 Fase de Avaliação

A Fase de Avaliação permite o desenvolvimento, partindo-se do modelo qualitativo constituído de descritores com escalas ordinais construído na fase anterior, para um modelo matemático com escalas cardinais. (ENSSLIN *et al.*, 2010; ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000).

Esta fase estabelece os seguintes passos: construir funções de valor (integradas à constituição das taxas de compensação), identificar o perfil de impacto das alternativas por meio da determinação do *status quo* e, mensurar a avaliação do desempenho do contexto em análise.

Como resultado desta fase da MCDA-C, têm-se o modelo matemático multicritério que possibilita avaliar o desempenho quantitativo do contexto global ou de um aspecto específico constituinte deste modelo. (ENSSLIN *et al.*, 2010; ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000).

4.3.2.1 Análise de Independência

Destacando as fases do processo da metodologia MCDA-C, com a conclusão do teste de aderência dos descritores aos fundamentos da Teoria da Mensuração na Fase de Estruturação (após a subfase estruturação II), avança-se para a Fase de Avaliação (subfase I) de forma que as escalas ordinais são transformadas em escalas cardinais, viabilizando a integração total do modelo. Esta fase engloba as seguintes etapas: i) análise de independência, ii) construção das funções de valor, iii) identificação das taxas de compensação, iv) identificação do perfil de impacto das alternativas e v) análise de sensibilidade. Nesta subfase avaliação I, o tópico abordado será a análise de independência.

Referente à construção de um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão, três métodos podem ser adotados:

- Métodos de subordinação;
- Métodos interativos; e
- Método de Agregação a um Critério Único de Síntese.

A metodologia MCDA-C utiliza-se do Método de Agregação a um Critério Único de Síntese e, dessa forma, a equação do Modelo Geral em MCDA-C é dada por:

$$V(a) = \sum_{j=1}^n k_j * v_j[g_j(a)] \quad (2)$$

Onde:

$V(a)$ = valor global da alternativa a

g_j (.) = descritor do PV _{j}

$g_j(a)$ = impacto da alternativa a no descritor g_j

$v_j[g_j(a)]$ = valor parcial da alternativa a no PV _{j}

k_j = taxa de compensação do PV _{j}

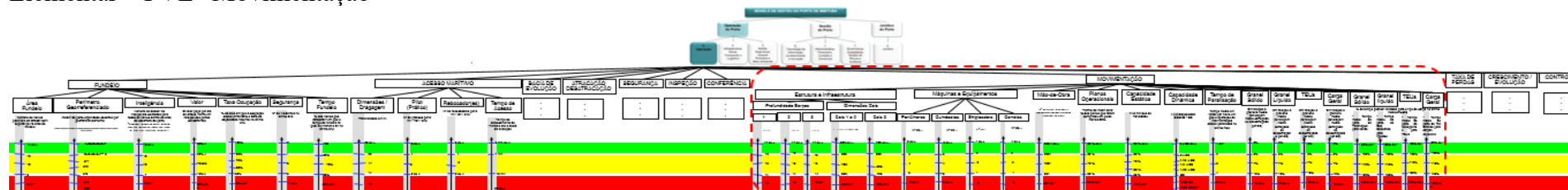
$j = 1, 2, \dots, n$

Assim sendo, as condições requeridas pelo Método de Agregação a um Critério Único de Síntese, para que fique comprovada a independência preferencial mútua, são: i) a soma das taxas

deve ser 1, ii) o valor dos dois níveis de referência nas escalas devem ser os mesmos, para os nossos modelos (estes valores são, respectivamente, 100 e 0). Estas condições atestam que as ações potenciais de um ponto de vista podem ser avaliadas independentemente do desempenho dos demais pontos de vista fundamentais que compõem a família; ou seja, é necessário que os pontos de vistas fundamentais sejam mutuamente preferencialmente, ordinalmente e cardinalmente, independentes. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

Com propósito de assegurar a independência preferencial entre todos os descritores, é necessário que o teste de independência preferencial seja realizado par a par. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001). Para este trabalho, o teste é ilustrado para os PVEs “Mão de Obra” e “planos operacionais” (Figuras 12, 13 e 14).

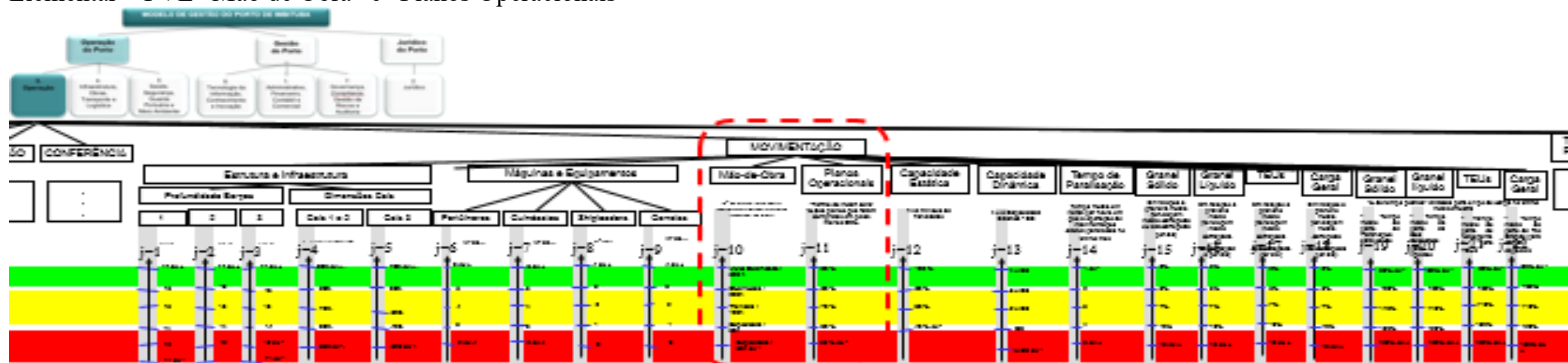
Figura 12 - Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE “Movimentação”



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

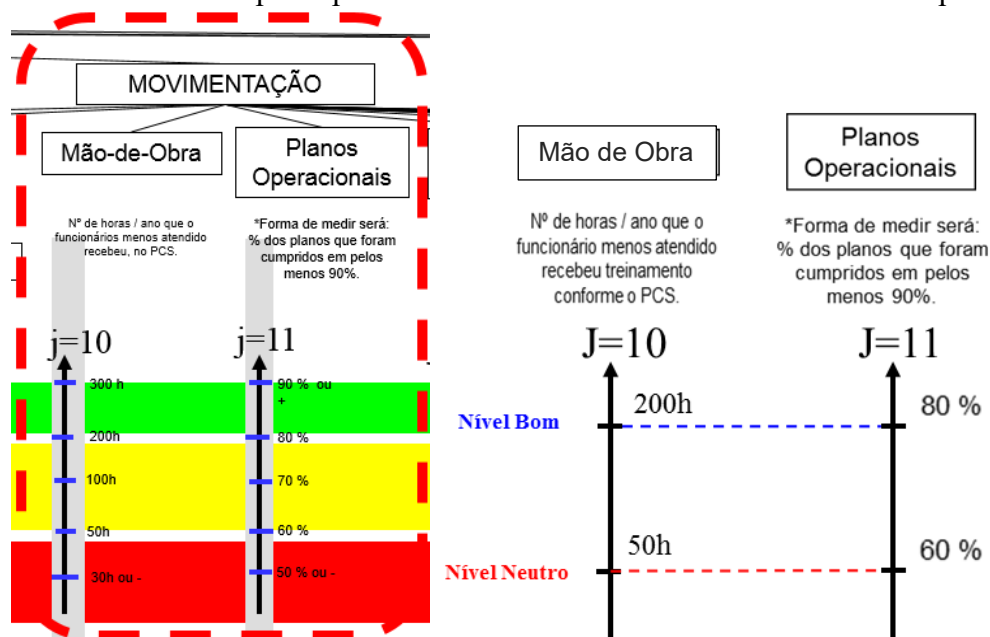
Para testar a independência, foi escolhido por conta da relação da temática do trabalho o par de descritores que representam os PVEs “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”, e logicamente os seus níveis de referência (Bom e Neutro), conforme a Figura 13.

Figura 13- Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Figura 14 - Visão parcial (recorte ilustrativo) da Área de Preocupação - Ponto de Vista Fundamental – PVF “Operação do Porto” e Ponto de Vista Elementar – PVE/Teste de Independência Preferencial par-a-par dos descritores “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”



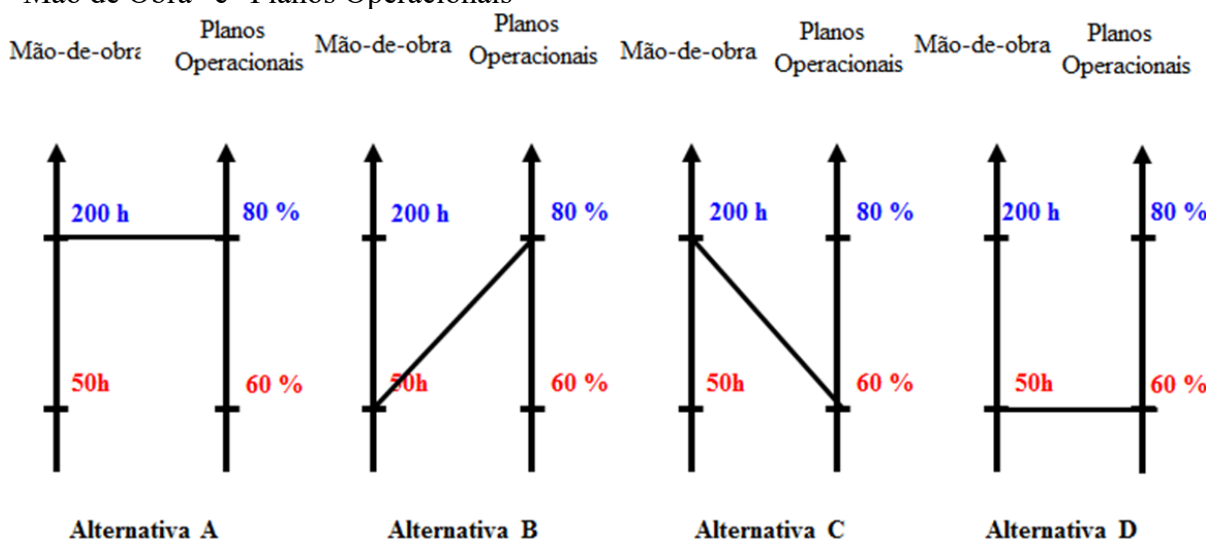
Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Com o intuito de enriquecer a análise da representação gráfica, descreve-se os elementos para o par de descritores:

- MO: descritor j=10 – Mão de Obra;
- PO: descritor j=11 – Planos Operacionais;
- MO-B: Nível Bom do descritor j=10 – Mão de Obra;
- MO-N: Nível Neutro do descritor j=10 – Mão de Obra;
- PO-B: Nível Bom do descritor j=11 – Planos Operacionais; e
- PO-N: Nível Neutro do descritor j=11 – Planos Operacionais.

Referente à análise simultânea das alternativas potenciais para os níveis de referência Bom e Neutro dos descritores j=10 e j=11 disposto na representação gráfica, constitui um conjunto de alternativas formadas pelas combinações possíveis, as quais são apresentadas de forma sintética na Figura 15.

Figura 15 – Alternativas potenciais para os níveis de referência Bom e Neutro dos descritores “Mão de Obra” e “Planos Operacionais”



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Assim sendo, o Teste da Independência Preferencial, compreendeu o Teste da Independência Preferencial Ordinal (IPO) e o teste da Independência Preferencial Cardinal (IPC), que foram realizados sobre os descritores $j=10$ e $j=11$, e que são demonstrados na sequência. Observa-se que cada uma das alternativas elucidadas é uma alternativa completa que para efeitos do teste será considerado como com desempenho no nível Neutro.

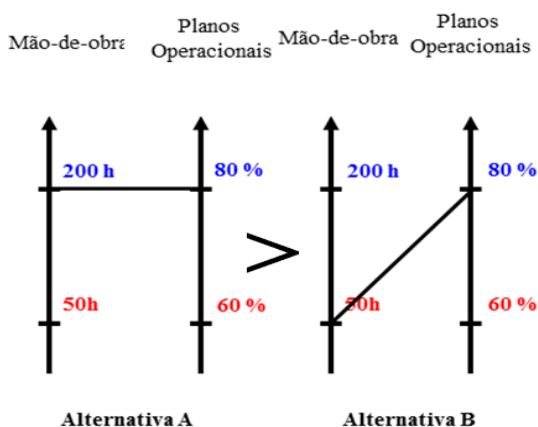
Teste de Independência Preferencial Ordinal (IPO)

Dando sequência ao Teste de Independência Preferencial, o primeiro teste a ser feito é o de Independência Preferencial Ordinal (IPO). De acordo com Ensslin, Montibeller e Noronha (2001), o objetivo é verificar se a ordem de preferência entre duas alternativas, com impacto no nível Bom e Neutro respectivamente de um Ponto de Vista, permanece constante, independentemente dos impactos (performances) destas alternativas nos demais pontos de vista. O teste visa, portanto, responder a seguinte pergunta: é o ponto de vista “Mão-de-Obra – MO” ordinalmente preferencialmente independente do ponto de vista “Planos Operacionais– PO”?

Teste 1

Mantendo-se PO constante no Nível Bom (PO-B: 80% da operação/movimentação do porto realiza pelo menos dois procedimentos opcionais em sua rotina diária), a alternativa A é julgada pelo decisor como preferível à alternativa B, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Teste de Independência Preferencial Ordinal (IPO)/Alternativa A e B

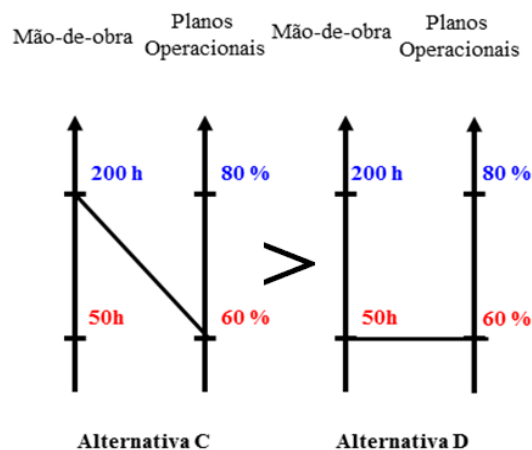


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Teste 2

Mantendo-se PO constante no Neutro (PO-N: 60% da operação/movimentação do porto realiza pelo menos dois procedimentos opcionais em sua rotina diária), a alternativa C é julgada pelo decisor preferível à D, conforme a Figura 17.

Figura 17 - Teste de Independência Preferencial Ordinal (IPO)/Alternativa C e D.



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

Dessa forma, pode-se afirmar que o ponto de vista “Mão de Obra – MO” é ordinalmente preferencialmente independente do ponto de vista “Planos Operacionais – PO”? Para o decisor sim, pois, para haver 200 horas de qualificação (nível Bom) é mais atrativo do que haver 50 horas (nível Neutro) para qualquer que seja o nível de “Planos Operacionais” entre 80% (Bom) e 60% (Neutro) com a mesma intensidade independentemente do desempenho em PO. Ou seja,

entre o nível Bom “ter 80% dos planos do porto que realiza pelo menos dois procedimentos opcionais em sua rotina diária, no último mês” e o nível Neutro “ter 60% de planos operacionais. Assim, têm-se que: para todo $PO = \{PO-B, PO-N\}$ $(MO-B, PO...) > (MO-N, PO...)$, ou seja, vamos chamar de PO os possíveis desempenhos entre o nível Bom de PO e o nível Neutro de PO. O desempenho Bom em MO para qualquer PO é preferível ao desempenho Neutro em MO para todo PO.

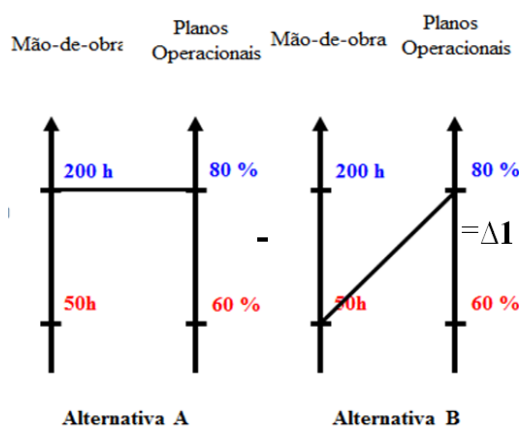
Teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC)

Seguindo a metodologia, o segundo teste é o de Independência Preferencial Cardinal (IPC). Conforme Ensslin, Montibeller e Noronha (2001), o objetivo é verificar se a diferença de atratividade (valor) entre duas alternativas, com impacto no nível Bom e Neutro respectivamente em um determinado Ponto de Vista, não é afetada pelo impacto (performances) destas alternativas nos demais pontos de vista. O teste visa, portanto, responder a seguinte pergunta: é o ponto de vista “Mão-de-Obra - MO”, para o intervalo Bom a Neutro, cardinalmente preferencialmente independente do ponto de vista “Planos Operacionais - PO” para o intervalo Bom e Neutro?

Teste 1

Mantendo-se PO constante em PO-B nível Bom “80% da operação/movimentação do porto realiza pelo menos dois procedimentos opcionais em sua rotina diária”, a diferença de atratividade entre as alternativas A e B é representada pela Figura 18.

Figura 18 - Teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC)/Alternativa A e B.

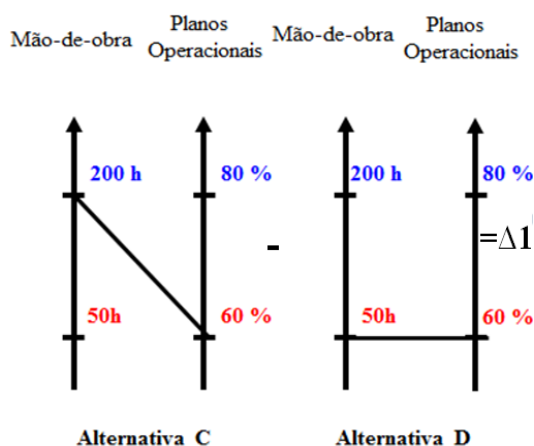


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

Teste 2

Mantendo-se PO constante em PO-N nível Neutro “60% da operação/movimentação do porto realiza pelo menos dois procedimentos opcionais em sua rotina diária”, a diferença de atratividade entre as alternativas C e D é representada pela Figura 19.

Figura 19 - Teste de Independência Preferencial Cardinal (IPC)/Alternativa C e D.



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

De acordo com o exame, o teste visa responder à pergunta: é o ponto de vista “Mão-de-Obra - MO”, para o intervalo Bom a Neutro, cardinalmente preferencialmente independente do ponto de vista “Planos Operacionais - PO” para o intervalo Bom e Neutro? Sim, pois, para o decisor, haver 200 horas de qualificação (nível Bom) é mais atrativo do que haver 50 horas (nível Neutro) com intensidade $\Delta 1$, para qualquer que seja o nível de “Planos Operacionais” entre 80% (nível Bom) e 60% (nível Neutro). Assim, têm-se que: Para todo $PO = \{PO-B, PO-N.\}$ $V(MO-B, PO, \dots) - V(MO-N, PO, \dots) = \Delta 1$, ou seja, denominando PO todo e qualquer ponto do intervalo entre o nível Bom e o nível Neutro do Ponto de Vista PO. Tem-se que o valor da alternativa com impacto no nível Bom em MO e Neutro em PO e todos os demais pontos de vista menos a alternativa com impacto Neutro em todos os pontos de vista possui intensidade de atratividade $\Delta 1$.

Interpretação dos valores Deltas (Δ)

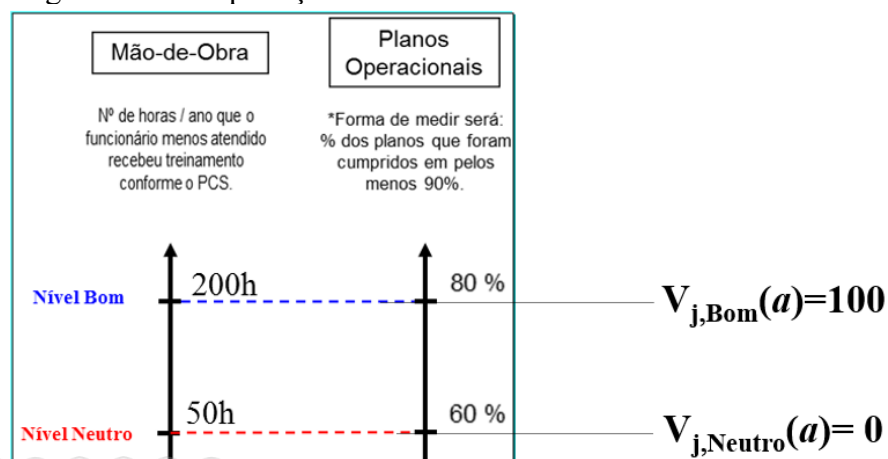
Para realizar a interpretação dos valores Delta, é importante, primeiramente, ressaltar que, para $j = 1, 2, \dots, n$,

$$V_{jBom}(a) = 100 \quad (3)$$

$$V_{jNeutro}(a) = 0 \quad (4)$$

Esta situação pode ser observada na Figura 20.

Figura 20 - Interpretação dos valores Deltas

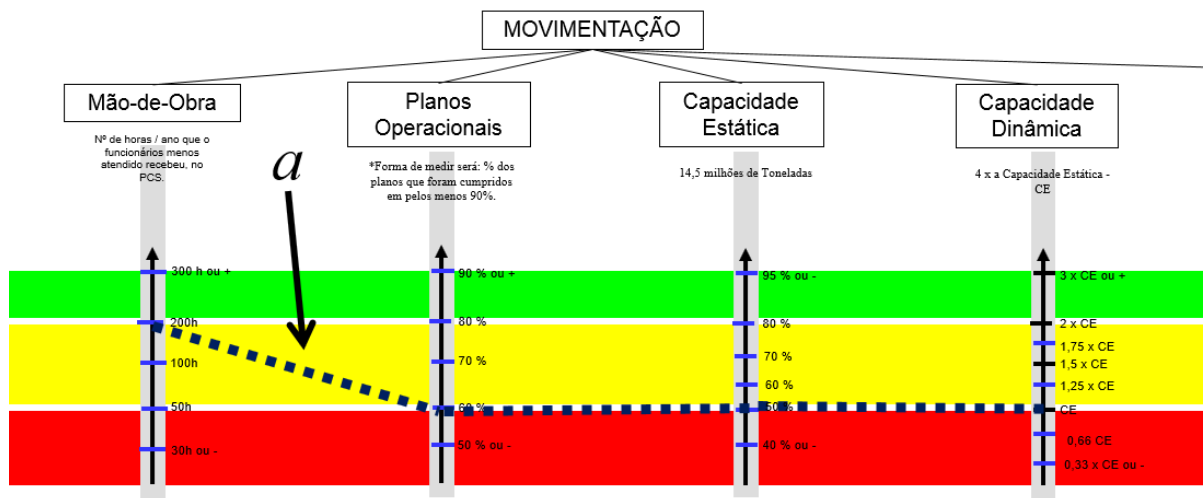


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Adaptado de Ensslin (2018).

Para interpretar os valores Deltas referenciados na seção anterior, pode-se criar duas alternativas virtuais, quais sejam:

- alternativa a com desempenho no nível Bom no ponto de vista que desejamos conhecer o seu Delta, e desempenho no nível Neutro em todos os demais;
- alternativa b com desempenho no nível Neutro no ponto de vista em estudo e igual desempenho no nível Neutro nos demais pontos de vista.

Figura 21 – Ilustração da alternativa (com escala ordinal revisada) *a* com desempenho no nível Bom no ponto de vista que desejamos conhecer o seu Delta, e desempenho no nível Neutro em todos os demais.



$$V(a) = \dots + k_{10}V_{10,B}(a) + k_{11}V_{11,N}(a) + k_{12}V_{12,N}(a) + k_{13}V_{13,N}(a) \dots =$$

$$V(a) = \dots + k_{10}100 + k_{11}0 + k_{12}0 + k_{13}0 \dots =$$

$$V(a) = k_{10}100$$

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

A função da equação de valor para essa alternativa é:

$$(a) \text{ nível Bom: } V(\text{MO-B, N,} \dots) = k_1.v_1 (\text{MO -B}) + k_2.v_2 (\text{N}) + \dots$$

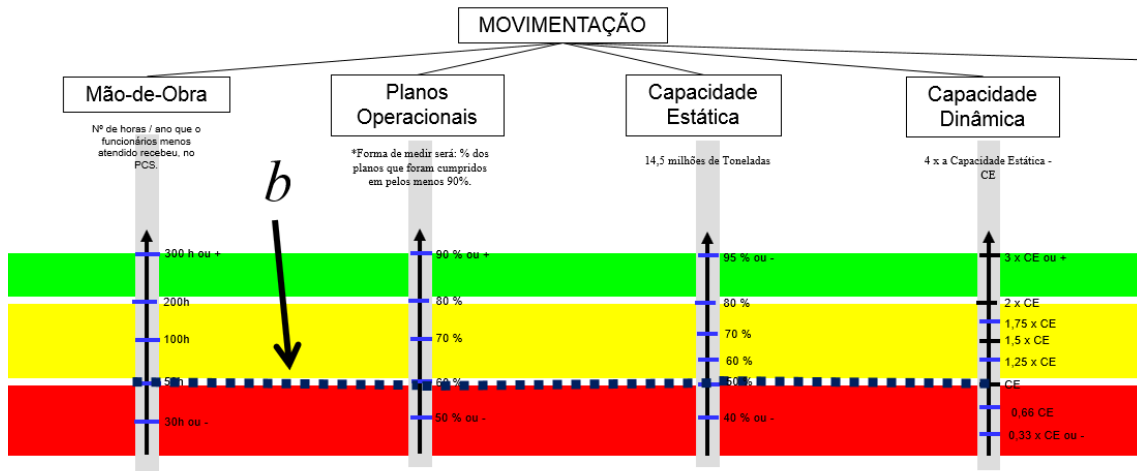
$$V(a) = \dots + k_{10} V_{10,B}(a) + k_{11} V_{11,N}(a) + k_{12} V_{12,N}(a) + k_{13} V_{13,N}(a) \dots =$$

$$V(a) = \dots + k_{10} 100 + k_{11} 0 + k_{12} 0 + k_{13} 0 \dots =$$

$$V(a) = k_{10} 100.$$

e

Figura 22 – Ilustração da alternativa *b* com desempenho no nível Neutro no ponto de vista em estudo e igual desempenho no nível Neutro nos demais pontos de vista



$$V(b) = \dots + k_{10}V_{1,N}(b) + k_{11}V_{11,N}(b) + k_{12}V_{12,N}(b) + k_{13}V_{13,N}(b) + \dots =$$

$$V(b) = \dots + k_{10}0 + k_{11}0 + k_{12}0 + k_{13}0 + \dots =$$

$$V(b) = 0$$

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

A função da equação de valor para essa alternativa é:

(*b*) nível Neutro: $V(\text{MO-N}, N, \dots) = k_1.v_1(\text{MO-N}) + k_2.v_2(N) + \dots$

$$V(b) = \dots + k_{10}V_{1,N}(b) + k_{11}V_{11,N}(b) + k_{12}V_{12,N}(b) + k_{13}V_{13,N}(b) + \dots =$$

$$V(b) = \dots + k_{10}0 + k_{11}0 + k_{12}0 + k_{13}0 + \dots =$$

$$V(b) = 0$$

Logo: $V(\text{MO-B}, N, \dots) - V(\text{MO-N}, N, \dots) = 100 k_1$ e como $V(\text{MO-B}, \dots) - V(\text{MO-N}, \dots) = \Delta_1$

Conclui-se que $k_1 = \Delta_1$.

Logo, indica que ao k_1 ser igual a Δ_1 e ao este último ser constante, que k_1 permanece constante no intervalo entre os níveis Bom e Neutro no ponto de vista em estudo, para qualquer que seja o desempenho nos demais pontos de vista, entre os níveis Bom e Neutro, e com isto a Isolabilidade ou Independência Preferencial Cardinal é assegurada e o Método de Agregação a um Critério Único de Síntese e a metodologia MCDA-C tem sua aplicação válida.

Assim, o primeiro teste aplicado aos descritores foi de Aderência, seguido pelo Teste de Independência Preferencial Cardinal para na sequência poder utilizar o Modelo de Agregação de Critério Único de Síntese.

4.3.2.2 Funções de valor

A próxima fase da metodologia MCDA-C, após findar com a Etapa de Estruturação – Tarefa II com a análise/testes de independência ordinal e cardinal é a Fase de Avaliação – Tarefa I, sendo composta pela subfase Construção das Funções de Valor, em que as escalas ordinais são transformadas em escalas cardinais, gerando a integração do modelo. A Fase de Avaliação – Tarefa I contém as determinadas etapas: i) análise de independência, já testada anteriormente, ii) construção das funções de valor, em que registra-se esta subfase bem como as subsequentes, sendo elas: iii) identificação das taxas de compensação, iv) identificação do perfil de impacto das alternativas e, por fim, v) análise de sensibilidade.

No que concerne a esta fase da Avaliação – Tarefa I, a transformação das escalas ordinais em escalas cardinais é que será o item principal, tendo como passo inicial a construção das funções de valor para cada descritor.

Para elucidar esta subfase, Tasca *et al.* (2010) fundamenta que uma função de valor tem o significado, para o decisor, de representar numericamente o nível de atratividade de uma ação, isto é, a função de valor representa um juízo de valor do decisor.

4.3.2.2.1 Métodos

Compondo a metodologia MCDA-C, há métodos para a subfase da construção de função de valor que são os que: i) realizam estimativas numéricas, como o Método da Pontuação (direta, por categoria, ou por razão) e Método da Curva, ii) realizam a análise pela indiferença, como o Método da Bisseção e iii) realizam o julgamento pelas diferenças de atratividades, como o método *Macbeth*. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

Para este estudo foi adotado o método *Macbeth* elaborado por Bana e Costa e Vansnick (1995). Segundo estes autores, é a partir de uma escala semântica, em que o decisor analisa a diferença de atratividade entre os níveis de determinada escala de um descritor em pares de elementos do conjunto, *Macbeth* testa a consistência dos juízos expressos, detecta fontes de

inconsistência, quando esta existe, facilitando a revisão dos juízos em causa, e propõe uma escala numérica compatível com os juízos absolutos do avaliador.

A aplicação do método *Macbeth* na metodologia MCDA-C se dará pelo ator decisor, em que este define a intensidade de preferência de um nível frente a outro nível da escala em análise. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001). Logo, complementam Ensslin, Montibeller e Noronha (2001), o decisor, ao analisar a diferença de atratividade entre dois níveis, faz uso de uma escala semântica, optando por uma das seguintes categorias, conforme:

- a) C0 = não existe diferença de atratividade;
- b) C1 = a diferença de atratividade é muito fraca;
- c) C2 = a diferença de atratividade é fraca;
- d) C3 = a diferença de atratividade é moderada;
- e) C4 = a diferença de atratividade é forte;
- f) C5 = a diferença de atratividade é muito forte; e
- g) C6 = a diferença de atratividade é extrema.

Conforme as escolhas das categorias acima destacadas e aplicadas no *software M-Macbeth*, têm-se as comparações e as resultantes par a par das as ações potenciais ordenadas conforme a matriz de julgamento semântico, convertendo ou transformando em uma escala numérica (cardinal) para aquele descritor. (BANA E COSTA *et al.* 2005).

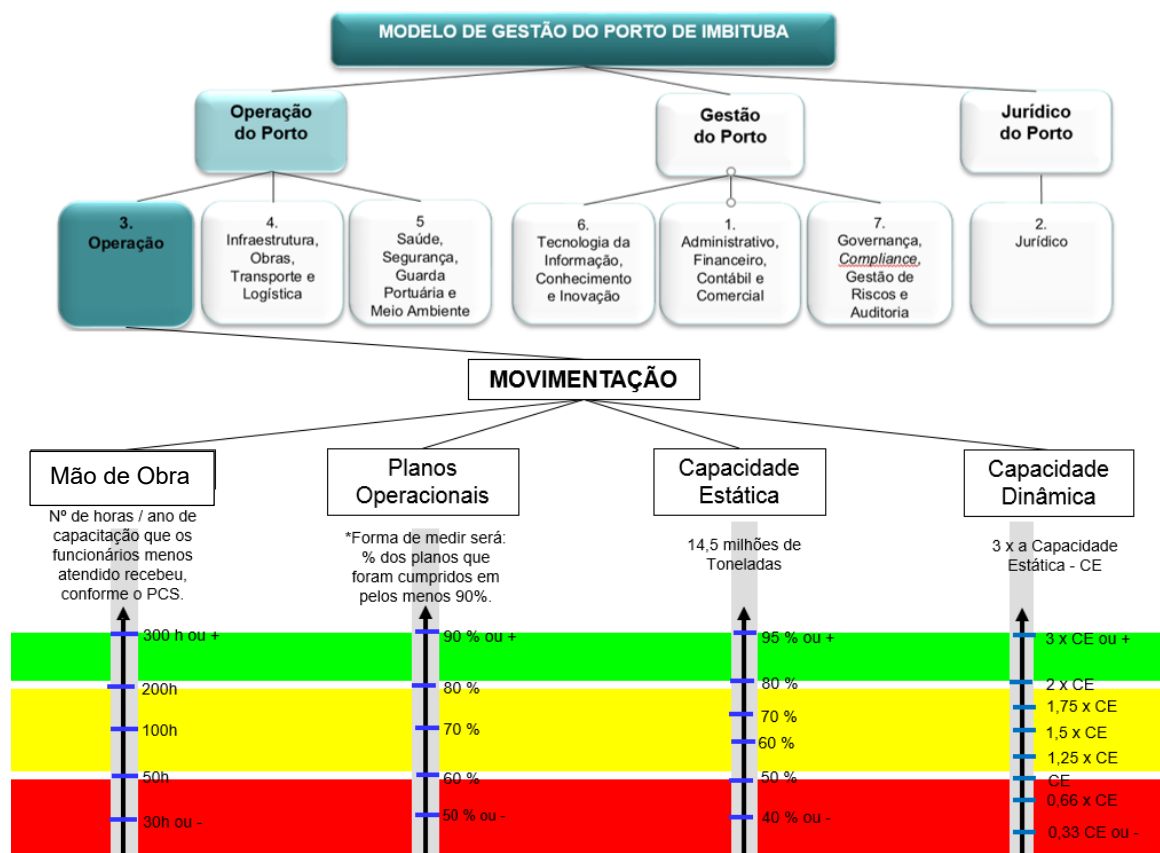
Nesse subitem do processo da metodologia MCDA-C, ocorre a transformação via julgamento semântico (agregação da função de valor) do descritor e passa a ser denominado de critério.

Assim sendo, o principal ator, o decisor expandiu conhecimento e adquiriu capacidades para mensurar cardinalmente atributos fragmentados por ele considerados significativos.

Não obstante, diante da necessidade metodológica de aplicar uma avaliação global do modelo, deve-se levar em conta todos os critérios simultaneamente e identificar as taxas de compensação para cada PVF e PVE conforme a próxima seção.

No APÊNDICE C deste estudo são apresentadas outras amostras de transformações das escalas ordinais de descritores do modelo em escalas cardinais (funções de valor). Na Figura 23 é apresentado o recorte do estudo, a fim de ilustrar a construção da escala cardinal.

Figura 23 - Recorte do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) para a construção da escala cardinal (descritores testados/revisados)



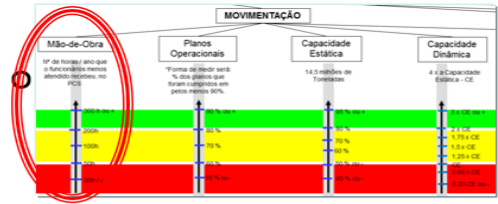
Fonte: Elaboração do autor, 2017.

A Figura 23 apresenta a construção da escala cardinal (função de valor) para o descritor “Mão de Obra”, transformando-o em um critério. É exibida também a matriz de diferença de atratividade (matriz de julgamento semântico) que foi construída com o *software M-Macbeth*, e a representação gráfica da função de valor.

A Figura 24 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Mão de Obra”.

Figura 24 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Mão de Obra”

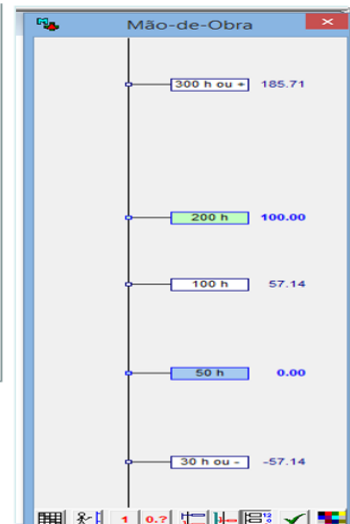
Construção da Função de Valor para o PVF – Mão de Obra



Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 1)

Mão de Obra						Escala actual	
300 h ou +	200 h	100 h	50 h	30 h ou -		185.71	extrema
300 h ou +	nula	frac.a	forte	mt. forte	extrema	100.00	mt. forte
200 h		nula	mt. frac.a	moderada	forte	57.14	forte
100 h			nula	frac.a	moderada	0.00	moderada
50 h				nula	frac.a	-57.14	frac.a
30 h ou -					nula		mt. frac.a
							nula

Julgamentos consistentes

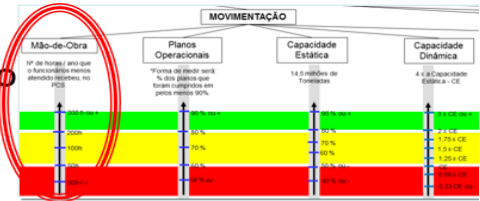


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 25 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2) para o descritor “Mão de Obra”.

Figura 26 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 3/ajustada) para o descritor “Mão de Obra”

Construção da Função de Valor para o PVF – Mão de Obra



Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 3 / Ajustada)

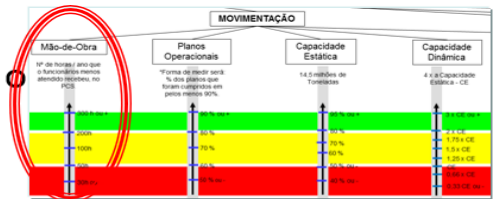


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 27 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 4/ajustada) para o descritor “Mão de Obra”.

Figura 27 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 4/ajustada) para o descritor “Mão de Obra”

Construção da Função de Valor para o PVF – Mão de Obra



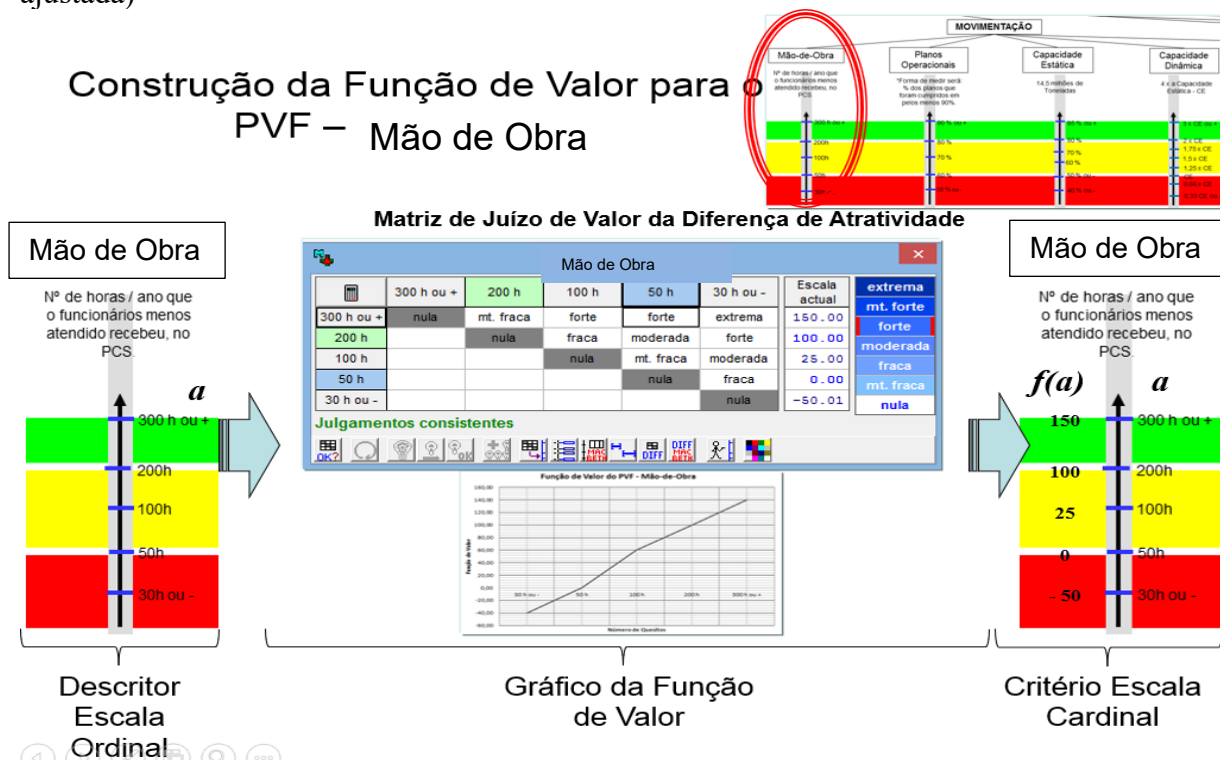
Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 4 / Ajustada)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 28 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Mão de Obra” (simulação 4/ajustada).

Figura 28 - Construção da escala cardinal para o descritor “Mão de Obra” (simulação 4/ajustada)

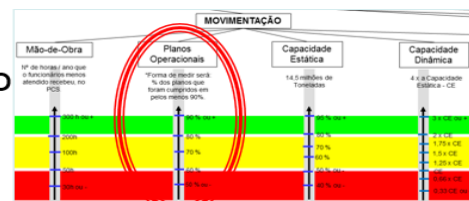


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 29 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Planos Operacionais”.

Figura 29 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Planos Operacionais”

Construção da Função de Valor para o PVF – Planos Operacionais



Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 1)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 30 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1/ajustada) para o descritor “Planos Operacionais”.

Figura 30 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação1/ajustada) para o descritor “Planos Operacionais”

Construção da Função de Valor para o PVF – Planos Operacionais



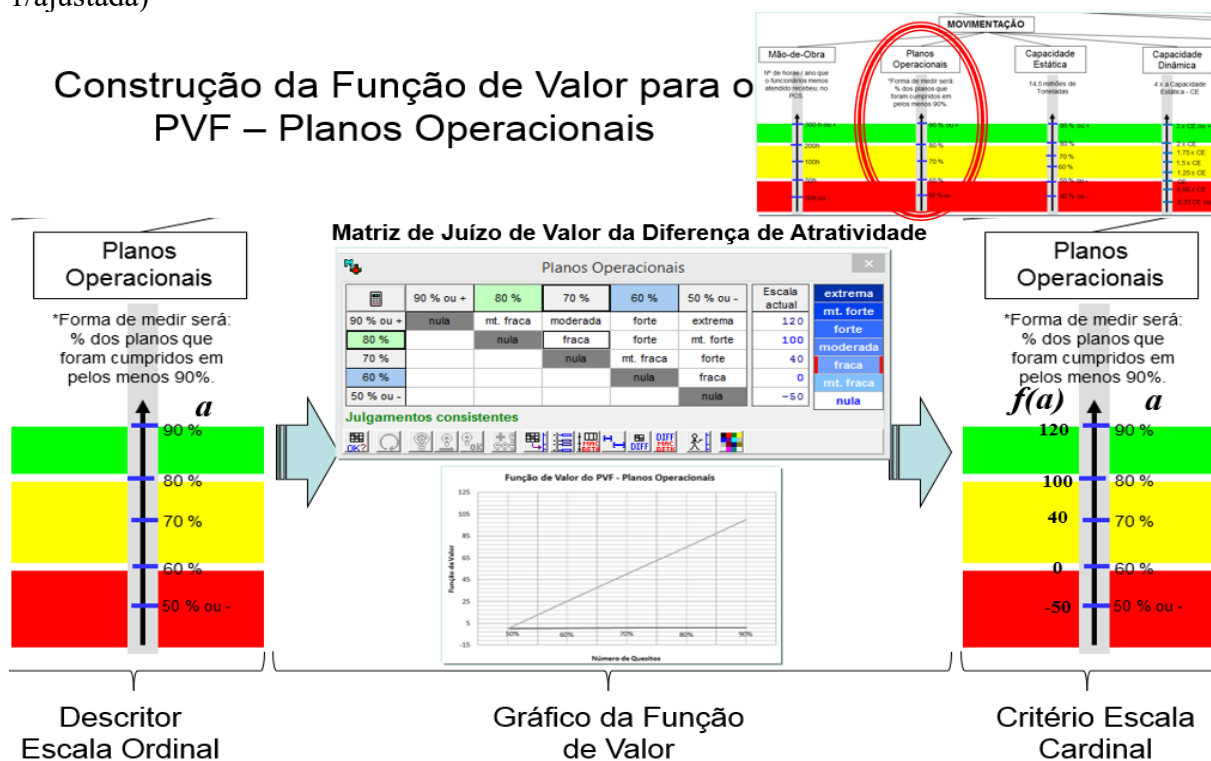
Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 1 / Ajustada)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 31 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Planos Operacionais” (simulação 1/ajustada).

Figura 31 - Construção da escala cardinal para o descritor “Planos Operacionais” (simulação 1/ajustada)



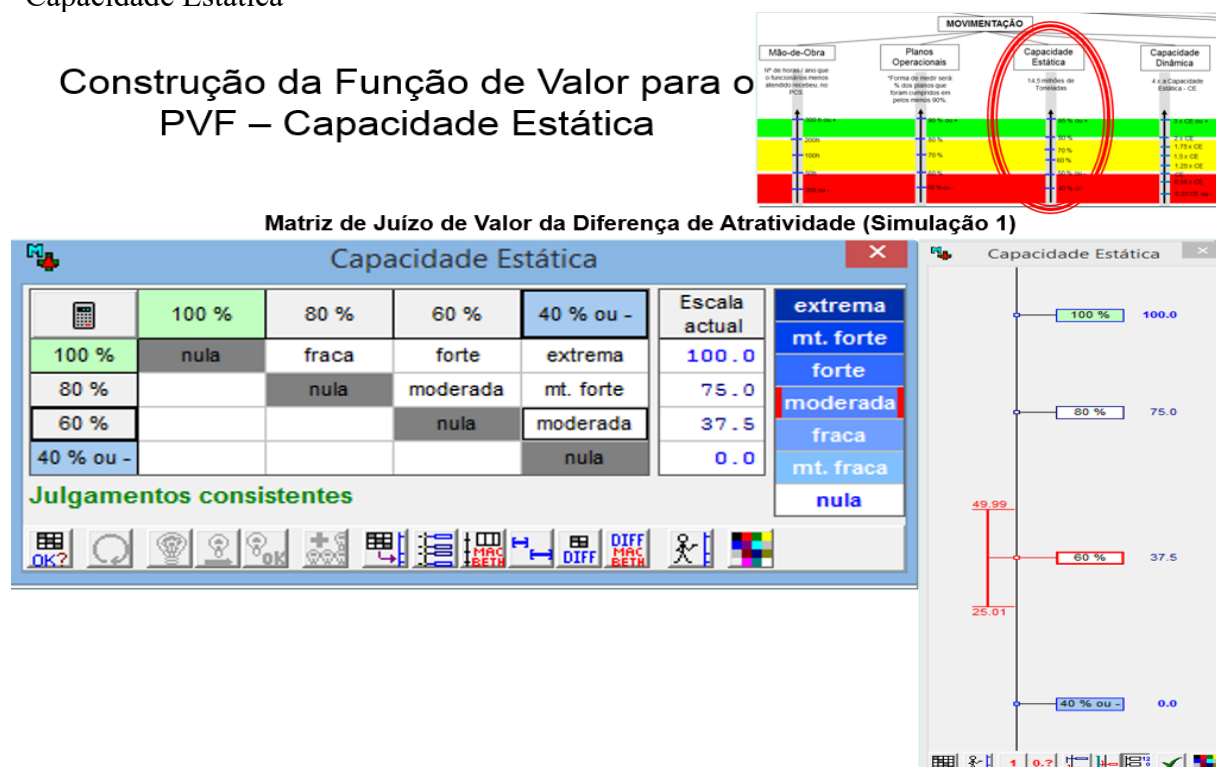
Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 32 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Estática”.



Figura 32 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Estática”

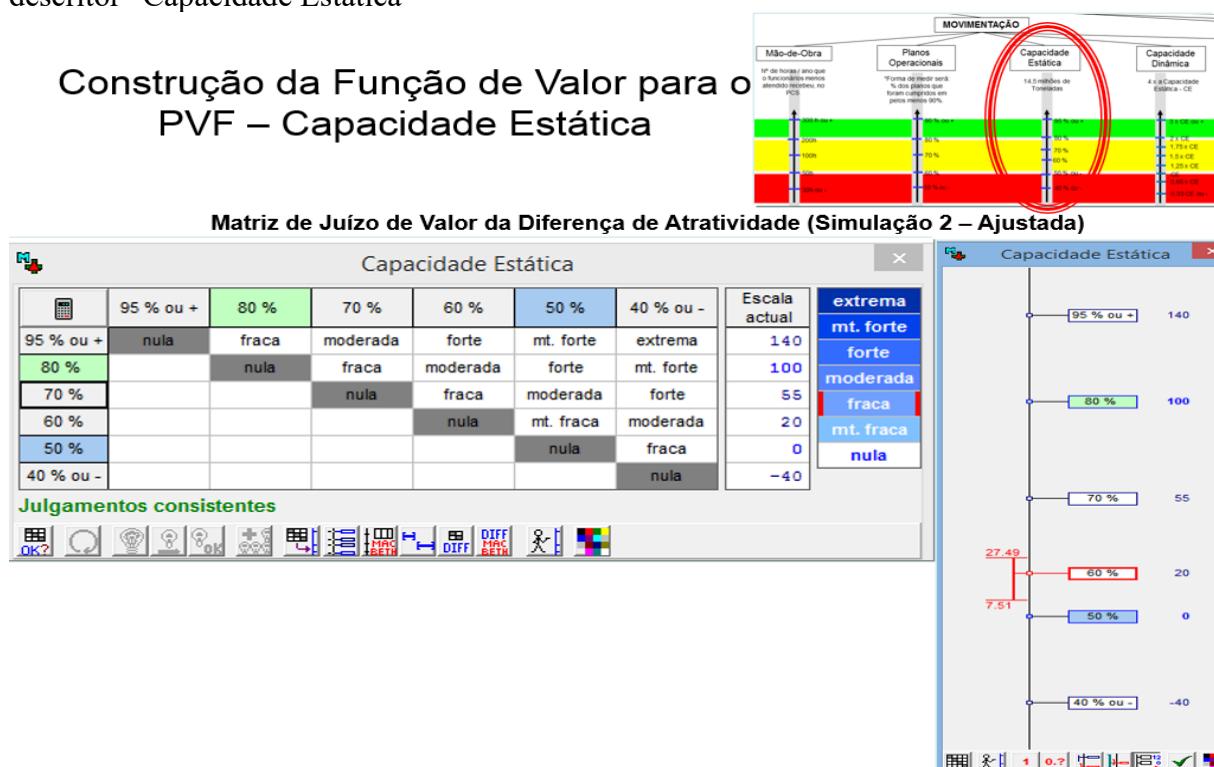
Construção da Função de Valor para o PVF – Capacidade Estática



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 33 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Estática”.

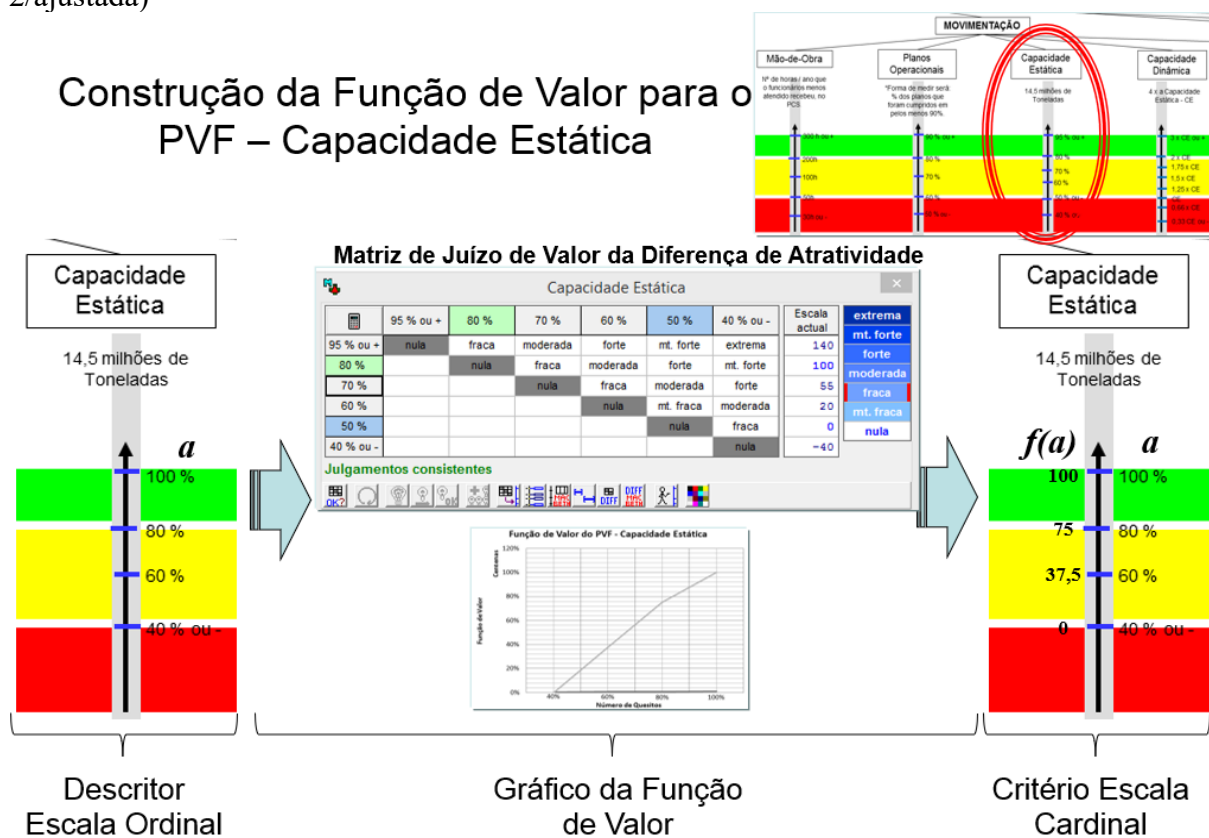
Figura 33 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Estática”



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 34 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada).

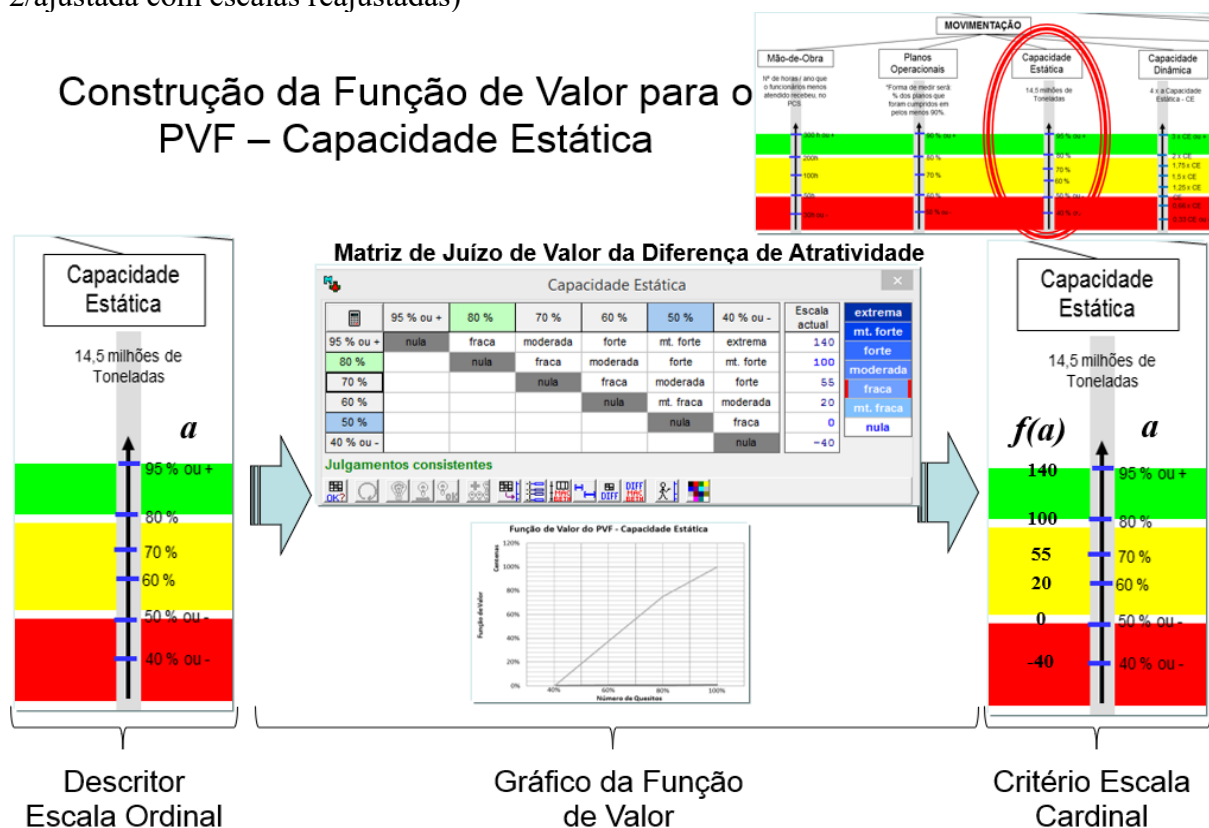
Figura 34 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 35 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada com escalas reajustadas).

Figura 35 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Estática” (simulação 2/ajustada com escalas reajustadas)

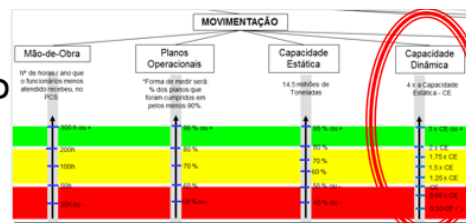


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 36 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Dinâmica”

Figura 36 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 1) para o descritor “Capacidade Dinâmica”

Construção da Função de Valor para o PVF – Capacidade Dinâmica



Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 1)

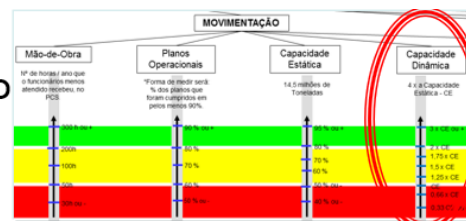


Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

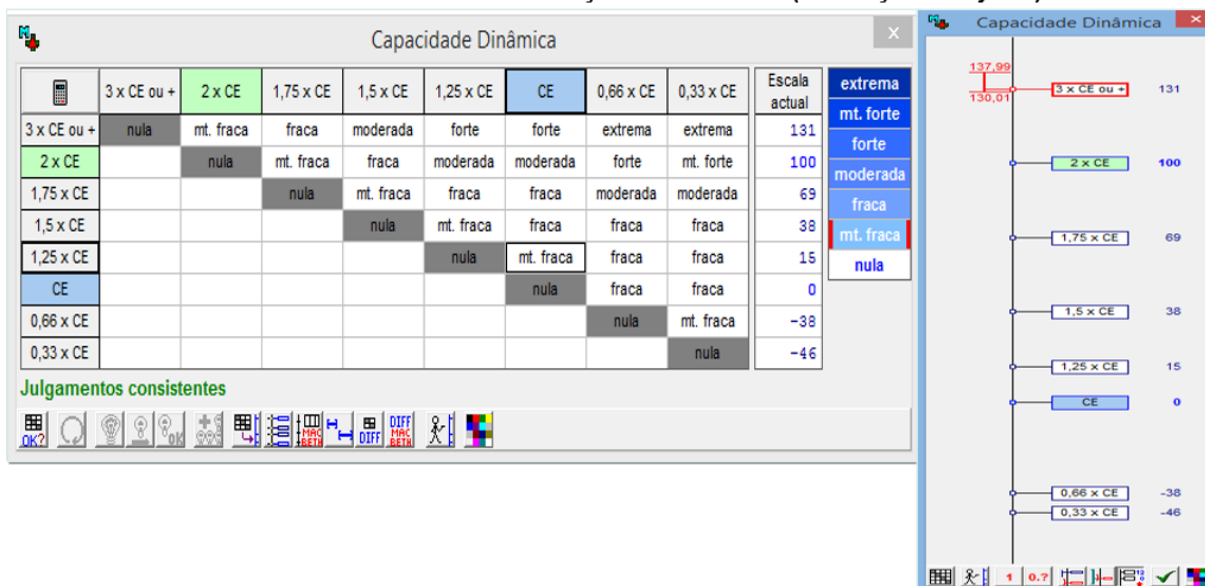
A Figura 37 apresenta a matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Dinâmica”.

Figura 37 - Matriz de juízo de valor da diferença de atratividade (simulação 2/ajustada) para o descritor “Capacidade Dinâmica”

Construção da Função de Valor para o PVF – Capacidade Dinâmica



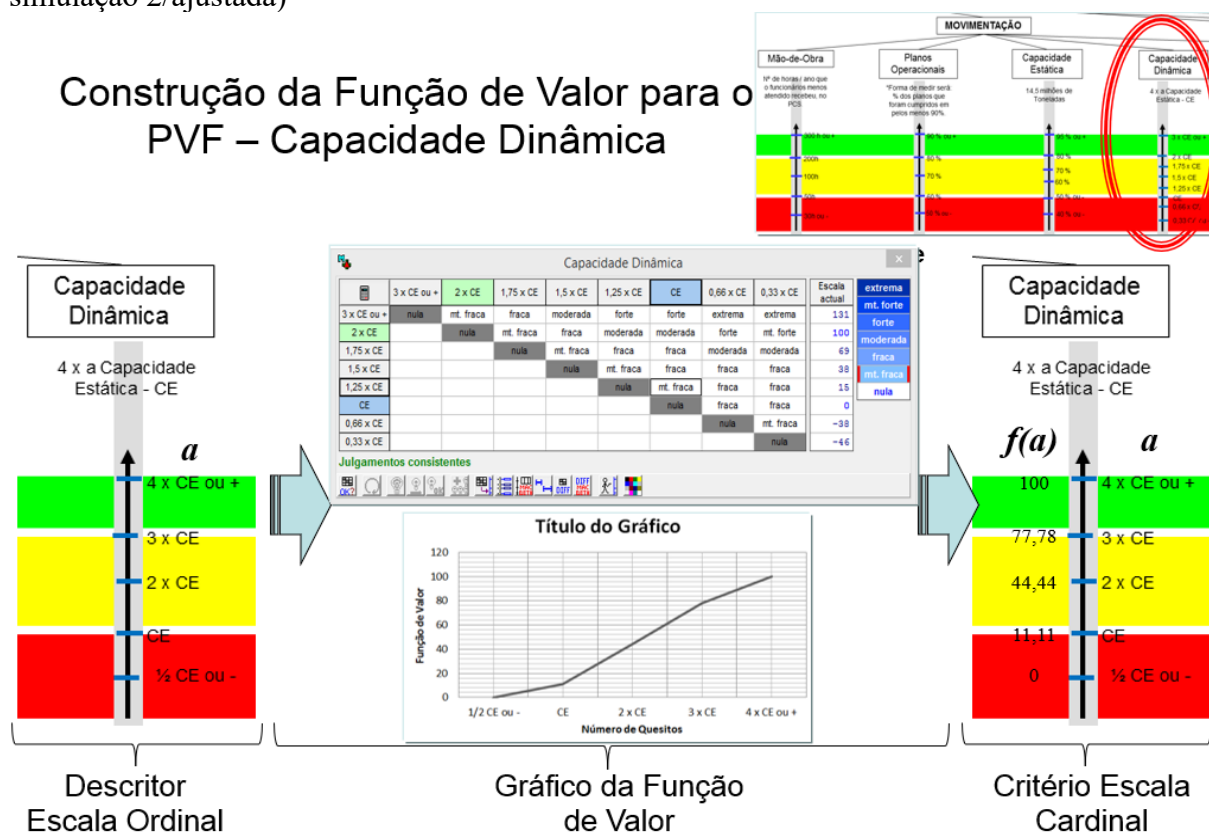
Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade (Simulação 2 – Ajuste)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 38 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2/ajustada).

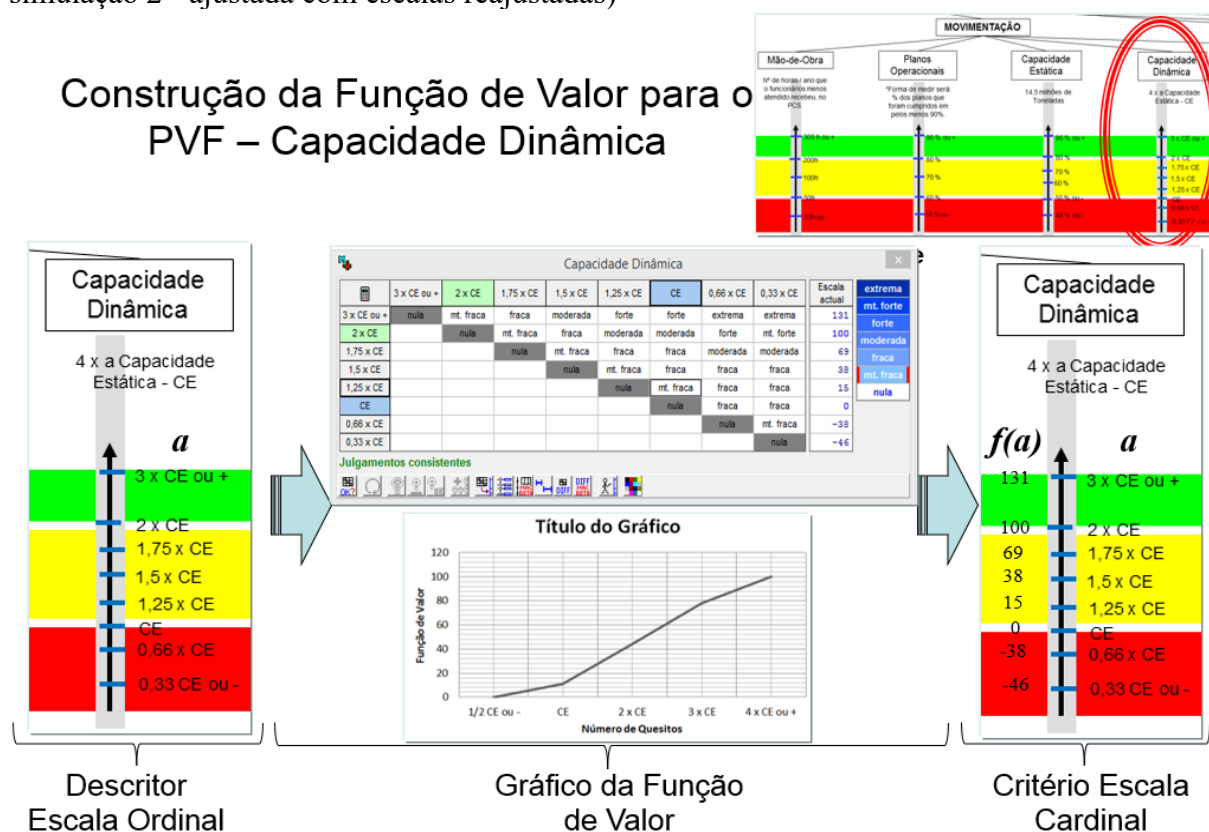
Figura 38 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2/ajustada)



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 39 apresenta a construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2 - ajustada com escalas reajustadas).

Figura 39 - Construção da escala cardinal para o descritor “Capacidade Dinâmica” (adoção da simulação 2 - ajustada com escalas reajustadas)



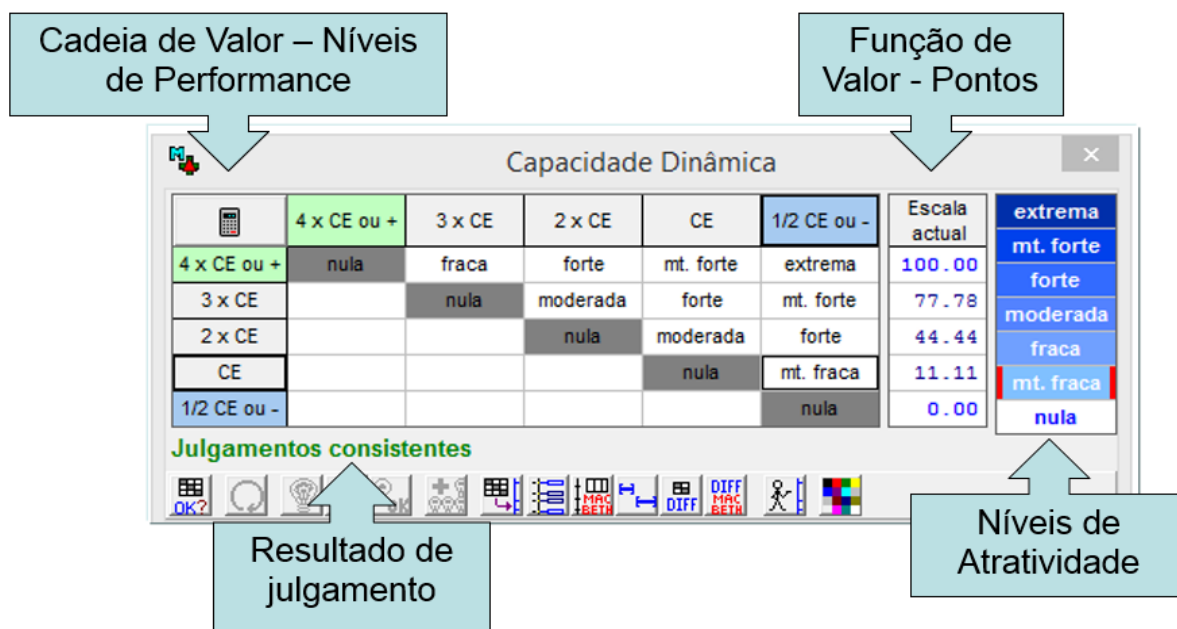
Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 40 apresenta os destaques da matriz do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal.

Figura 40 - Destaques da matriz do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal

Construção da Função de Valor

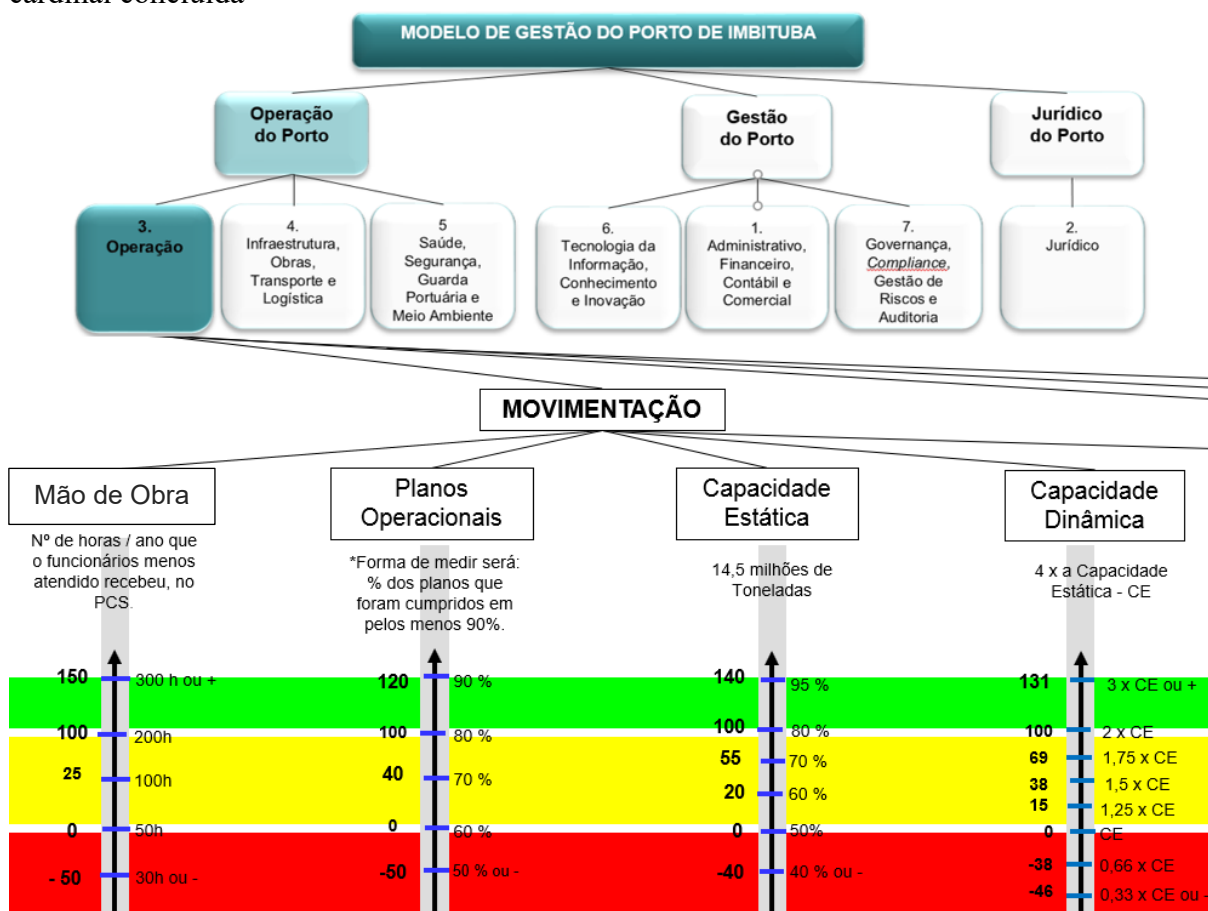
Destaques da Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 41 apresenta o recorte do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal concluída.

Figura 41 - Recorte do estudo da Estrutura Hierárquica de Valor para a construção da escala cardinal concluída



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

No APÊNDICE C deste estudo são apresentadas as transformações das escalas ordinais de todos os descritores do modelo em escalas cardinais (funções de valor).

Destaca-se que com esta etapa do estudo, têm-se respondida à pergunta da presente pesquisa sobre a definição dos critérios que devem ser considerados na construção de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba.

4.3.2.3 Taxas de compensação

Ainda na fase de Avaliação I, a subfase Identificação das Taxas de Compensação ou Taxas de Substituição objetivam ser determinadas para cada Ponto de Vista Elementar (PVE) e Ponto de Vista Fundamental (PVF). As taxas possibilitam a integração das avaliações locais para a realização da avaliação global do modelo Gestão Operacional (Movimentação) do Porto de Imbituba. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

As taxas de compensação são constantes e usadas para representar a contribuição de um critério (função de valor $f(a)$ /escala cardinal + descritor/escala ordinal “a”), no ponto de vista superior, quando este critério tem uma melhora em seu desempenho, elevando do nível Neutro para o nível Bom. No contexto da EHV de um modelo de avaliação de desempenho, as Taxas de Compensação possibilitam converter unidades locais em unidades globais, do ponto de vista imediatamente superior na EHV (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

A Figura 42 apresenta a ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) (recorte) com delimitação de 1 (um) conceito, o de operação do porto dentre 3 (três) e 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete).

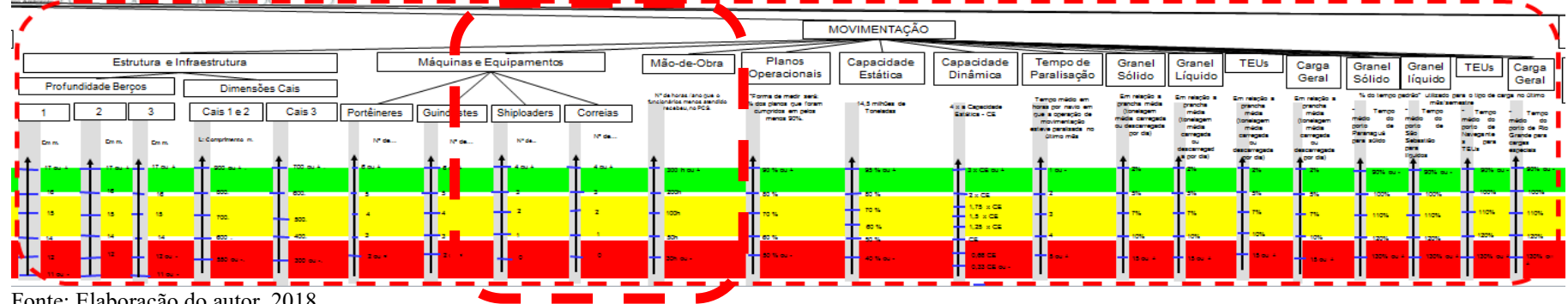
Na sequência, a Figura 43 apresenta a ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte fracionado) com delimitação 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete).

Figura 42 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte) com delimitação de 1 (um) conceito, o de operação do porto dentre 3 (três) e 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete)



Fonte: Elaboração do autor, 2018.

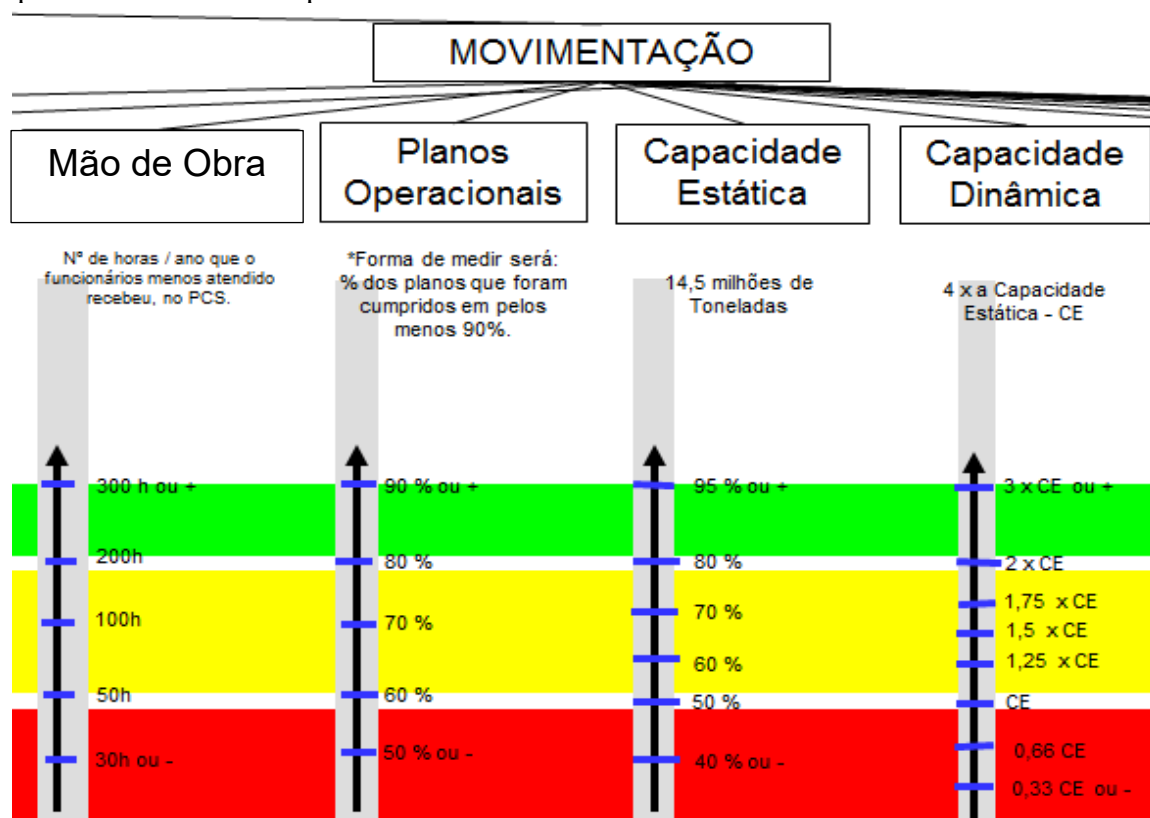
Figura 43 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte fracionado) com delimitação 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete)



Fonte: Elaboração do autor, 2018.

A Figura 44 apresenta a ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor – EHV (recorte fracionado) com delimitação de 1 (um) conceito, o de operação do porto dentre 3 (três) e 1 (uma) área de preocupação, a de operação dentre 7 (sete) com destaque aos PVEs/descriptores Mão de Obra, Planos Operacionais, Capacidade Estática e Capacidade Dinâmica.

Figura 44 - Ilustração da Estrutura Hierárquica de Valor - EHV (recorte fracionado) com delimitação de 1 conceito, o de operação do porto dentre 3 e 1 área de preocupação, a de operação dentre 7 com destaque aos PVEs/descriptores Mão de Obra, Planos Operacionais, Capacidade Estática e Capacidade Dinâmica

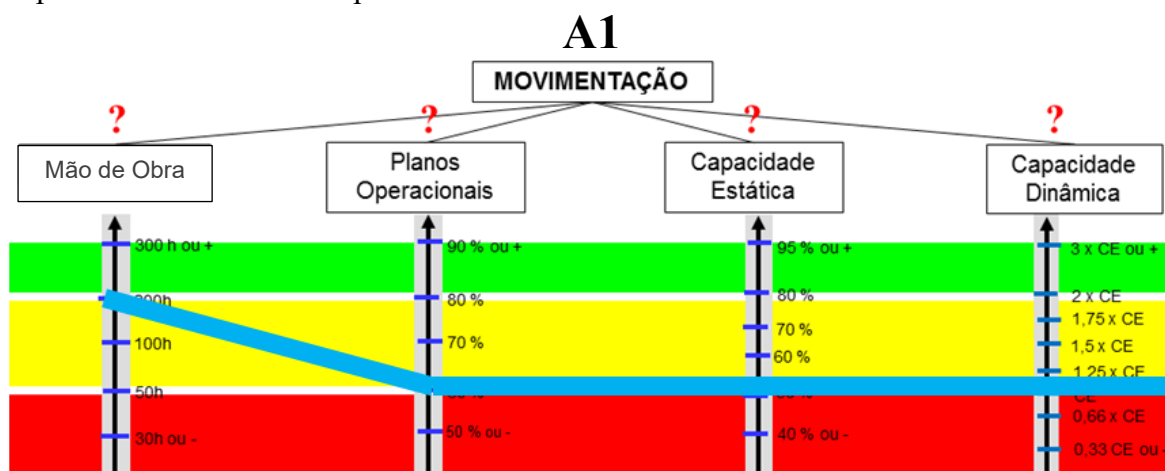


Fonte: Elaboração do autor, 2018.

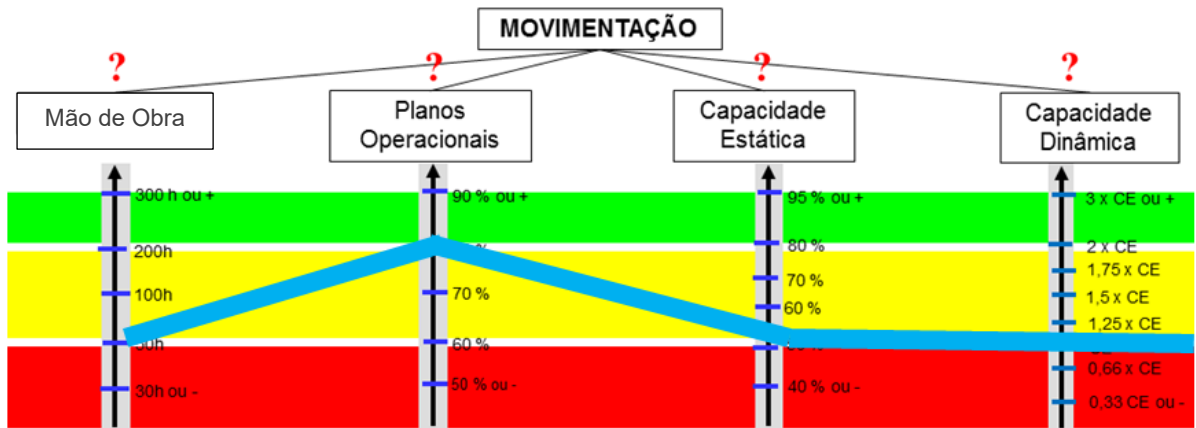
A metodologia MCDA-C sugere a utilização do método *trade-off*, para determinar-se as taxas de compensação, em que se baseia na comparação direta de duas ações fictícias, envolvendo dois critérios, cada qual com performance diferente. A comparação, que é realizada pelo decisor, assume que em uma ação, o primeiro critério tem nível de performance Bom e o segundo critério tem nível de performance Neutro. Na outra ação, os critérios têm performance opostas, em que o primeiro critério tem nível neutro e o segundo critério tem performance de nível Bom. O exame destas duas ações permite ao decisor comparar qual é a mais adequada ao seu contexto decisório. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

Neste trabalho, a fixação das taxas de compensação é representada com os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”. O posicionamento destes PVEs na EHV já foi apresentado na Figura 41 desta pesquisa. A ação “A1” apresenta o descritor “Mão de Obra” com nível Bom e os descritores “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica” com nível Neutro. Já a ação “A2” apresenta o descritor “Mão de Obra” com nível neutro, o descritor “Planos Operacionais” no nível Bom e os descritores “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica” com nível Neutro. A ação “A3” apresenta o descritor “Mão de Obra” e “Planos Operacionais” no nível Neutro, o descritor “Capacidade Estática” no nível Bom e o descritor “Capacidade Dinâmica” com nível Neutro. Na ação “A4” apresenta os descritores “Mão de Obra”, “Planos Operacionais” e “Capacidade Estática” no nível Neutro, o descritor “Capacidade Dinâmica” no nível Bom. E na ação “A0” os dois critérios têm desempenho no nível Neutro. Estas três ações são ilustradas na Figura 45.

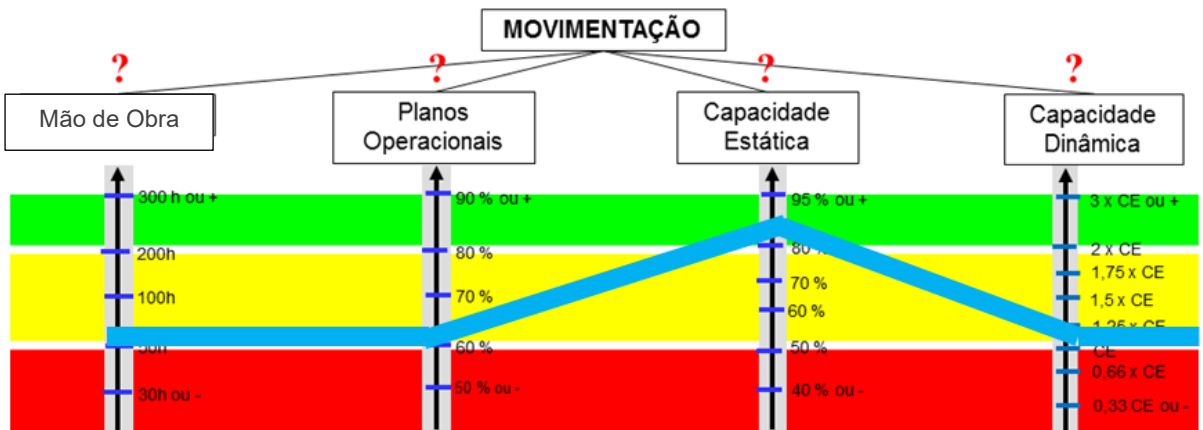
Figura 45 – Alternativas potenciais para os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”



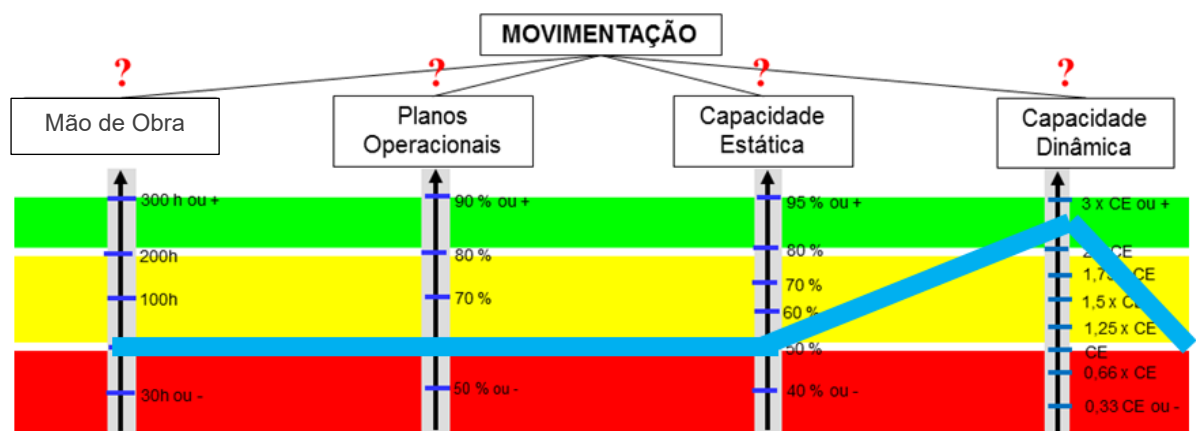
A2

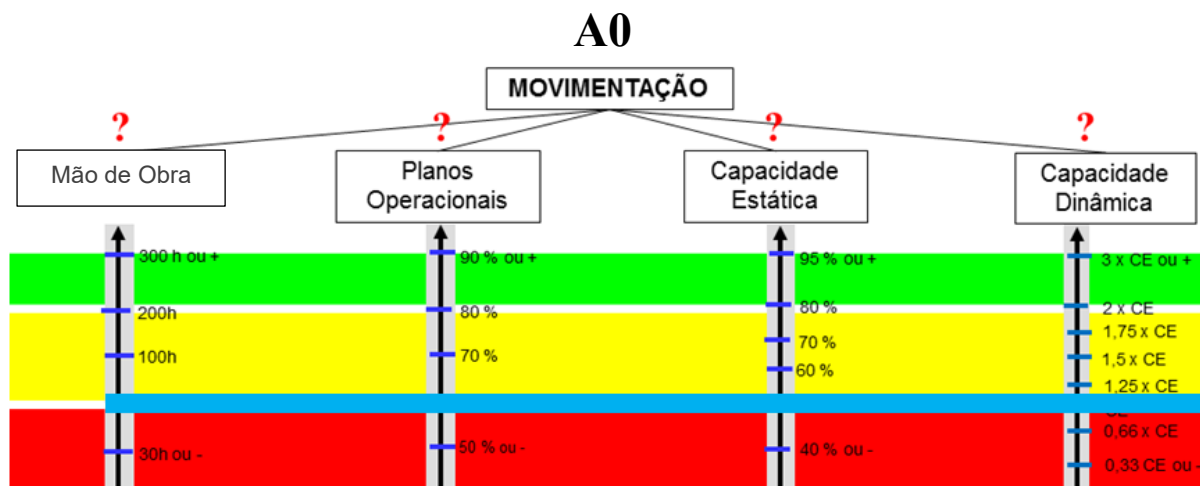


A3



A4





Fonte: Elaboração do autor, 2018.

O decisor, ao comparar estas alternativas, pode indicar a sua preferência. A metodologia MCDA-C sugere a utilização da Matriz de Roberts para apoiar no ordenamento do juízo de preferência do decisor. Nesta matriz, pode-se comparar par a par cada alternativa e atribuir o valor 1 (um) para a ação preferida e o valor 0 (zero) para a outra ação. Após realizadas todas as comparações, os valores das linhas são somados e, de acordo com estes, obtêm-se a ordenação de preferência do decisor. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

O Quadro 29 ilustra a comparação com o uso da Matriz de Roberts envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”.

Quadro 31 - Matriz de Roberts para os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”

	A1	A2	A3	A4	A0	SOMA	ORDEM
A1	X	0	0	0	1	1	4
A2	1	X	0	0	1	2	3
A3	1	1	X	0	1	3	2
A4	1	1	1	X	1	4	1
A0	0	0	0	0	X	0	

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

O resultado do juízo de preferência do decisor é dado na coluna “Ordem” do Quadro 29. A ordem de preferência pela contribuição do nível neutro para o bom é $A4 > A3 > A2 > A1 > A0$.

Com o resultado da ordenação das ações, têm-se uma escala ordinal e, para fazer a

avaliação numérica local e global, deve-se fazer a transformação para uma escala cardinal. Para tanto, repete-se os procedimentos expostos na seção anterior, no cálculo das funções de valor, fazendo-se uso de julgamento semântico e do *software M-Macbeth*. Por fim, devem-se normalizar os valores. (ENSSLIN; MONTIBELLER ; NORONHA, 2001).

A Figura 46 é uma ilustração da transformação para escala cardinal, utilizando-se o *software M-Macbeth*, da ordenação das ações envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”.

Figura 46 - Construção da escala cardinal para a ordenação das ações envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”

	[MO - A1]	[PO - A2]	[CE - A3]	[CD - A4]	[tudo inf.]	Escala actual	
[MO - A1]	nula	fraca	forte	mt. forte	extrema	38.46	extrema
[PO - A2]		nula	forte	mt. forte	extrema	33.33	mt. forte
[CE - A3]			nula	forte	mt. forte	20.51	forte
[CD - A4]				nula	fraca	7.70	moderada
[tudo inf.]					nula	0.00	fraca
							mt. fraca
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Com a escala cardinal, normalizam-se os valores das taxas de compensação das ações. Dessa forma, o Quadro 30 demonstra os valores normalizados da escala cardinal para as Taxas de Compensação envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”.

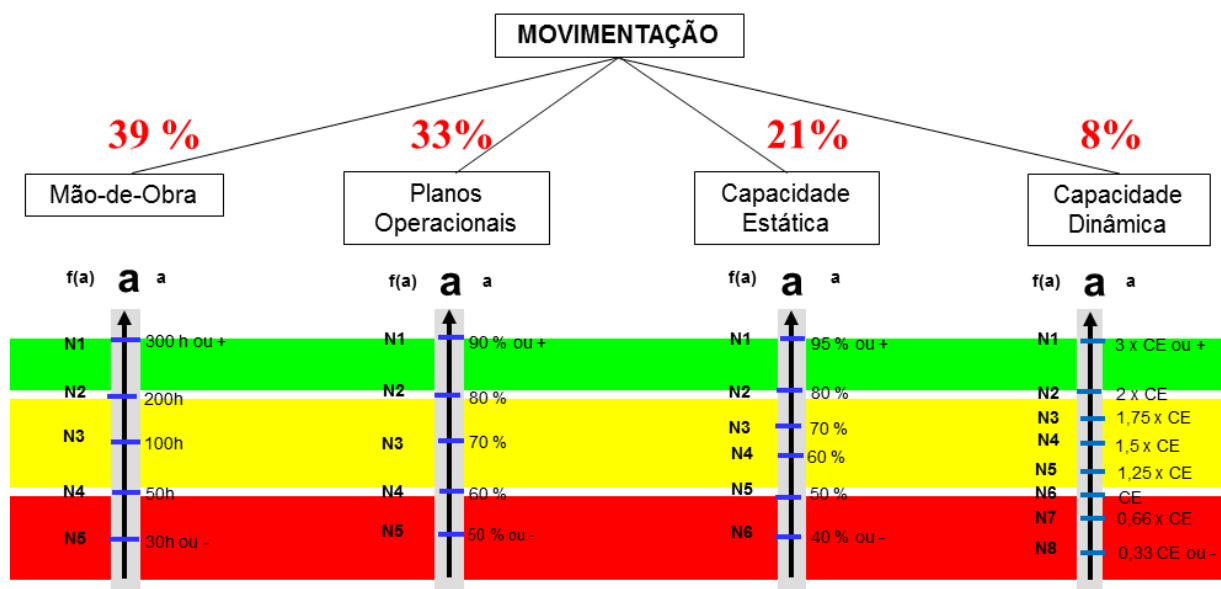
Quadro 32 – Normalização da escala cardinal para as Taxas de Compensação envolvendo um recorte do modelo, com os PVEs Mão de Obra, Planos Operacionais, Capacidade Estática e Capacidade Dinâmica

Ordem	Escala cardinal	Normalização da escala cardinal	Taxa de compensação (W)
A1	38.46	38	W1 = 38 %
A2	33.33	33	W2 = 33 %
A3	20.51	21	W3 = 21 %
A4	7.70	8	W4 = 8 %
A0	0.0		

Fonte: elaboração do autor, 2017. Baseado em Ensslin, 2018.

O procedimento em que se determina as taxas de compensação conforme os Quadros 29, 30 e Figura 46 ilustram da transformação para escala cardinal da ordenação das ações envolvendo os PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”. Esta amostra acima destacada serve de referência por conta de serem repetições de procedimentos que podem ser executados para todos os outros PVEs e PVFs da EHV deste modelo de avaliação de desempenho para outros estudos e necessidades. O APÊNDICE C demonstra parcialmente as ações de comparação das alternativas potenciais utilizando a Matriz de Roberts para apoiar o ordenamento do juízo de preferência do decisor para o PVF 1 - Operação do porto. Com o resultado da ordenação das ações, se terá uma escala ordinal e, para fazer a avaliação numérica local e global, deve-se transformar para a escala cardinal. Para tanto, repete-se os procedimentos expostos no cálculo das funções de valor, fazendo-se uso de julgamento semântico via *software M-Macbeth*. Após, com a escala cardinal, normatizam-se os valores das taxas de compensação das ações. Desta forma, pode-se demonstrar os valores normatizados da escala cardinal para as taxas de compensação envolvendo todos PVEs (Figura 47).

Figura 47 - Estrutura Hierárquica de Valor - EHV com as Taxas de Compensação



Fonte: Elaboração do autor, 2017.

No APÊNDICE C deste estudo são apresentadas as transformações das escalas ordinais de todos os descritores do modelo em escalas cardinais (funções de valor), transformando-se em critérios. Frisa-se que com esta etapa do estudo, responde-se à pergunta deste trabalho

referente à construção dos critérios que devem ser considerados para o modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba.

4.3.2.4 Avaliação Global e Perfil de Impacto do Status Quo

Com esta subfase de avaliação global e perfil de impacto do *status quo*, ilustra-se o desempenho global do contexto em pesquisa, utilizando-se, para tanto, da fórmula de agregação aditiva. Realizando-se a coleta do perfil atual (*status quo*) de desempenho de cada descritor proposto, têm-se a performance objetiva de cada critério que é objeto de preocupação do decisor e que está refletida no modelo de Gestão Operacional (movimentação) do Porto de Imbituba. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

O procedimento para a determinação do *status quo* dos PVF possibilita após a análise do perfil dos descritores a identificação dos pontos fortes e fracos da Gestão Operacional (movimentação) do Porto de Imbituba, integrados aos objetivos estratégicos, ofertando novas oportunidades de desenvolvimento e estabelecendo sentido aos encaminhamentos de novos e desafiantes níveis de desempenho.

Para esta pesquisa, o levantamento do perfil atual de desempenho do Porto de Imbituba em cada critério (*status quo*) foi obtido pelo pesquisador através de visitas *in loco*, em contato com o principal decisor, por levantamento de dados, informações, análise documental e por observações. Dos 94 critérios do modelo de avaliação de desempenho estruturados, quatro critérios foram avaliados (como amostragem) e estes quatro indicaram desempenho comprometedor.

Destaca-se que alguns critérios tinham históricos de medição anterior, ainda que em curta base histórica, em torno de 2 (dois) anos e apresentam lacunas na qual este modelo pode contribuir com o processo de avaliação de desempenho. Dessa forma, fixa-se um referencial deste ciclo inicial de análise, instruindo um processo de monitoramento de descritores/critérios, ofertando novas bases de dados, informações e conhecimentos destes desempenhos.

Já a avaliação global do modelo é calculada utilizando-se a fórmula de agregação aditiva, por meio da soma dos valores parciais do desempenho atual de cada descritor, ponderada pelas taxas de substituição. (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001). A fórmula de agregação aditiva é a seguinte:

$$V(a) = w_1 * v_1(a) + w_2 * v_2(a) + w_3 * v_3(a) + \dots + w_n * v_n(a) \quad (5)$$

Onde:

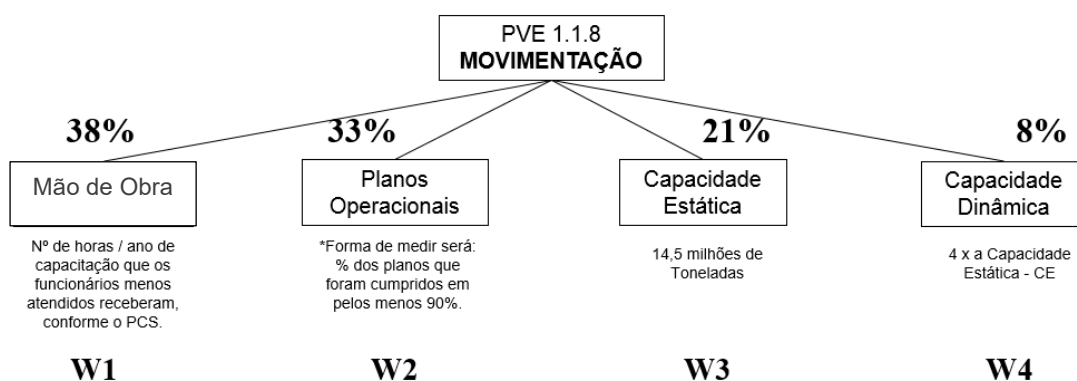
$V(a)$ = valor global do *status quo* para a ação a ;

$v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a)$ = valor parcial do desempenho dos descritores 1, 2, ..., n , para a ação a w_1, w_2, \dots, w_n = taxas de compensação nos descritores 1, 2, ..., n ;

n = número de descritores do modelo;

A Figura 48 ilustra a EHV com as Taxas de Compensação dos descritores.

Figura 48 - EHV com as Taxas de Compensação dos descritores



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

$$V_{Global}(a) = 0,38 * V_{MO}(a) + 0,33 * V_{PO}(a) + 0,21 * V_{CE}(a) + 0,08 * V_{CD}(a) \quad (6)$$

$$V_{Global}(a) = 0,38 * \begin{bmatrix} 150 \\ 100 \\ 25 \\ 0 \\ -50 \end{bmatrix} + 0,33 * \begin{bmatrix} 120 \\ 100 \\ 40 \\ 0 \\ -50 \end{bmatrix} + 0,21 * \begin{bmatrix} 140 \\ 100 \\ 65 \\ 20 \\ 0 \\ -40 \end{bmatrix} + 0,08 * \begin{bmatrix} 131 \\ 100 \\ 69 \\ 38 \\ 15 \\ 0 \\ -38 \\ -46 \end{bmatrix}$$

$$V_{Global}(a) = 0,38 * \begin{bmatrix} 150 \\ 100 \\ 25 \\ 0 \\ -50 \end{bmatrix} + 0,33 * \begin{bmatrix} 120 \\ 100 \\ 40 \\ 0 \\ -50 \end{bmatrix} + 0,21 * \begin{bmatrix} 140 \\ 100 \\ 65 \\ 20 \\ 0 \\ -40 \end{bmatrix} + 0,08 * \begin{bmatrix} 131 \\ 100 \\ 69 \\ 38 \\ 15 \\ 0 \\ -38 \\ -46 \end{bmatrix}$$

$$V_{Global}(a) = -47,44$$

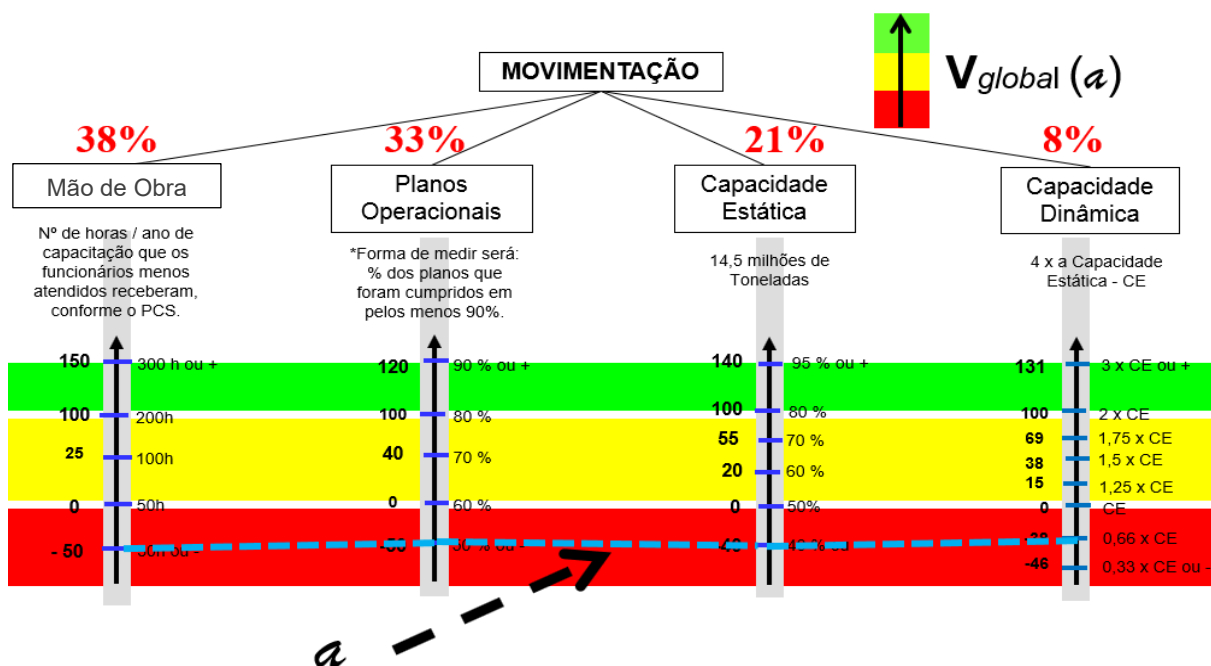
O somatório do desempenho corrente do critério (função de valor) PVF 1 – Operação, formado pelo recorte amostral dos PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica” do modelo, fornece os valores parciais do *status quo* do PVF e do valor global do *status quo* do presente trabalho, os quais estão sumarizados no Quadro 31.

Quadro 33 - Valores parciais do *status quo* do PVF 1 – Operação, formado pelo recorte amostral dos PVEs “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática”, “Capacidade Dinâmica” e do valor global do *status quo* do modelo.

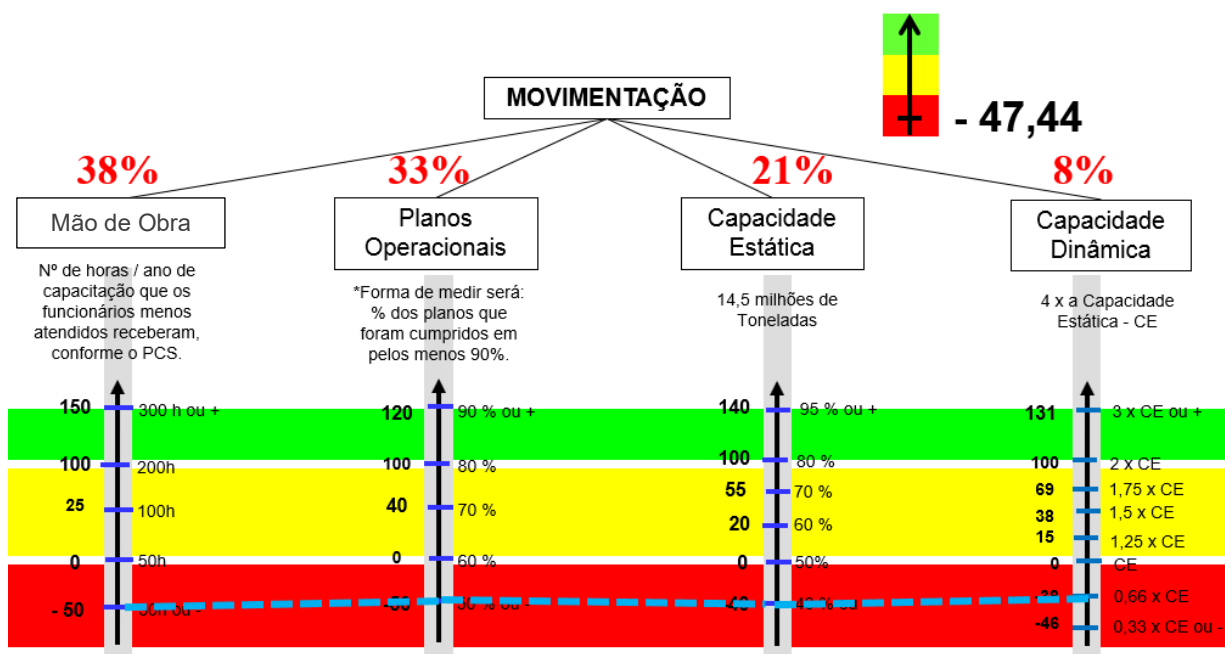
Ponto de Vista Fundamental – PVF 1: recorte amostral – PVEs	Valores parciais do <i>status quo</i>
1. Mão de Obra	38
2. Planos Operacionais	33
3. Capacidade Estática	21
4. Capacidade Dinâmica	8
Valor global do <i>status quo</i>. Ou seja, é o somatório dos pontos dos <i>status quo</i> que devem receber ações de melhorias e sair ou passar do resultado negativo/nível comprometedor ou sobrevivência para os níveis desejados como o de mercado/competitivo (Amarelo) ou o de excelência (Verde), sendo níveis positivos, acima do Nível de Referência Neutro e relacionado ao Nível de Referência Bom.	- 47,44

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

A Figura 49 ilustra a EHV com as escalas (ordinais e cardinais), taxas de compensação e o perfil do *status quo* determinados nesta Fase de Avaliação I da construção do modelo e a Figura 49 apresenta a EHV com Valor Global e o perfil atual (*status quo*).

Figura 49 - EHV com o perfil atual (*status quo*)

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Figura 50 - EHV com Valor Global e o perfil atual (*status quo*)

Fonte: Elaboração do autor, 2017.

Para todo o modelo, se terá esta estrutura conforme o Quadro 32.

Quadro 34 - Valores parciais do *status quo* dos PVFs e do valor global do *status quo* do modelo

Ponto de Vista Fundamental - PVF	Valores parciais do <i>status quo</i>
1. Operação (amostra desenvolvida)	- 47,44
2. Infraestrutura, obras, transporte e logística	*
3. Saúde, segurança, guarda portuária e meio ambiente	*
4. Tecnologia da informação, conhecimento e inovação	*
5. Administrativo, financeiro, contábil e comercial	*
6. Governança, <i>compliance</i> , gestão de riscos e auditoria	*
7. Jurídico	*

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

* Desenvolver em outros estudos.

Concluindo a Fase de Avaliação, o modelo multicritério apresenta elementos concretos e habilita a utilização para apoiar o processo de gestão e de tomada de decisão na gestão operacional (movimentação), viabilizando, dessa forma, o avanço para a próxima fase da metodologia MCDA-C que é a Fase de Recomendações. Assim sendo, conforme o entendimento do principal decisor, poderão ser referendadas metas e ações de melhoramento e aperfeiçoamento para os critérios.

4.3.3 Fase de Recomendações

O modelo global de recomendações compõe a terceira e última fase da metodologia MCDA-C - Formular Recomendações. Neste momento, é possibilitado informar ao decisor as ações que poderão ser selecionadas e colocá-las em prática com o intuito de potencializar a desempenho do porto em análise. As ações apontarão melhorar o desempenho dos critérios (descritores/indicadores) que compõe o modelo multicritério.

Neste último passo da Fase de Recomendações, o decisor poderá, com base no conhecimento construído e estruturado, ter uma visão gráfica, com dados qualitativos e quantitativos do nível/*status* de desempenho de um determinado critério (descriptor/indicador) ou de um conjunto de critérios - contexto global. Dando continuidade à avaliação, o decisor pode formular ações e estabelecer ordenamento para as contribuições conforme o julgamento e encaminhamento da decisão mais adequada.

Para frisar os impactos positivos da metodologia MCDA-C, apresenta-se as vantagens competitivas da sua aplicação: a possibilidade de abordar informações qualitativas e quantitativas; possibilidade de capturar e apresentar, de maneira explícita, os objetivos e valores

dos decisores; possibilidade de permitir aos decisores refletirem sobre seus objetivos, prioridades e preferências; e, possibilidade de desenvolver um conjunto de condições e meios para informar as decisões em função do que o decisor achar mais adequado. (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2009, 2011a, b; ZAMCOPÉ *et al.*, 2010).

A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) resultará na análise de: i) Elementos Primários de Avaliação – EPAs, Áreas de Preocupação, iii) Pontos de Vista Fundamentais – PVF, iv) Pontos de Vista Elementares – PVEs, e v) Critérios (descritores/indicadores), sendo destacado o de “Movimentação”. Essas resultantes oportunizarão entendimentos e apoio ao decisor do Porto de Imbituba.

As bases de pesquisa foram escolhidas devido a sua representatividade na área de estudo. A pesquisa foi realizada com limitação temporal, analisando as publicações compreendidas entre 2008 até 2017.

O objetivo desta Fase de Recomendações, para a MCDA-C, não é prescrever ações a serem tomadas, mas servir de apoio ao decisor para analisar as ações e avaliar as consequências da implementação face os objetivos estratégicos da organização (AZEVEDO *et al.*, 2011; ENSSLIN *et al.*, 2017a). Esta fase é subdividida em duas etapas: (1) Análise de sensibilidade e (2) Elaboração de recomendações.

4.3.3.1 Análise de sensibilidade

Nesta Fase de Avaliação II, têm-se a sessão de análise de sensibilidade das taxas de compensação e do nível de impacto, em modelos de agregação.

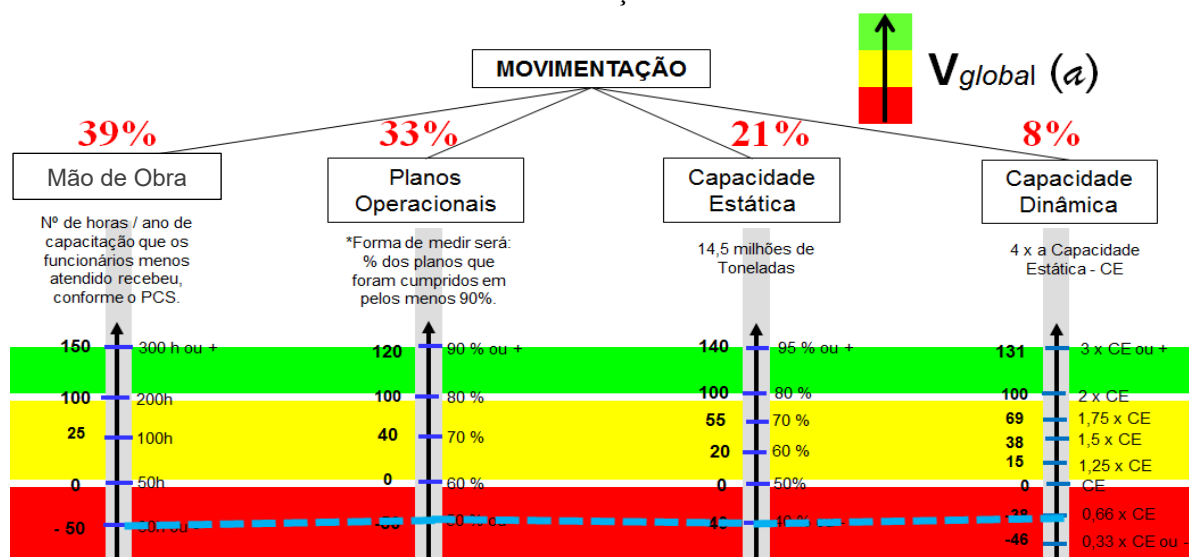
Os modelos de MCDA-C, como pode-se observar na Figura 51, são suficientemente esclarecedores para monitorar o sistema e na seção subsequente (recomendações), propor melhorias. Estes modelos, no entanto, necessitam de uma expansão de seu entendimento para quando surgirem variações em seus parâmetros: taxas e impacto (níveis de impactos no descritor). Logo é razão pela qual apresentar os procedimentos recomendados para examinar a influência ou as consequências da variação das taxas no valor global do modelo. (ENSSLIN, 2018).

Dessa forma, a análise de sensibilidade avalia as respostas do modelo frente às alterações nos parâmetros do mesmo e permite “que se saiba se uma pequena alteração, por exemplo, da taxa de compensação de um critério ou da performance de uma ação, vai causar

uma grande variação na avaliação das ações potenciais” (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001).

4.3.3.1.1 Análise de sensibilidade das taxas de compensação

Figura 51 - Análise de Sensibilidade - Ponto de Vista Fundamental – PVF 1/Recorte amostral do Ponto de Vista Elementar – PVE Movimentação



Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Conforme Ensslin (2018), para se desenvolver a análise de sensibilidade, têm-se a seguinte equação:

$$\sum_i^n w_i = 1 \quad (7)$$

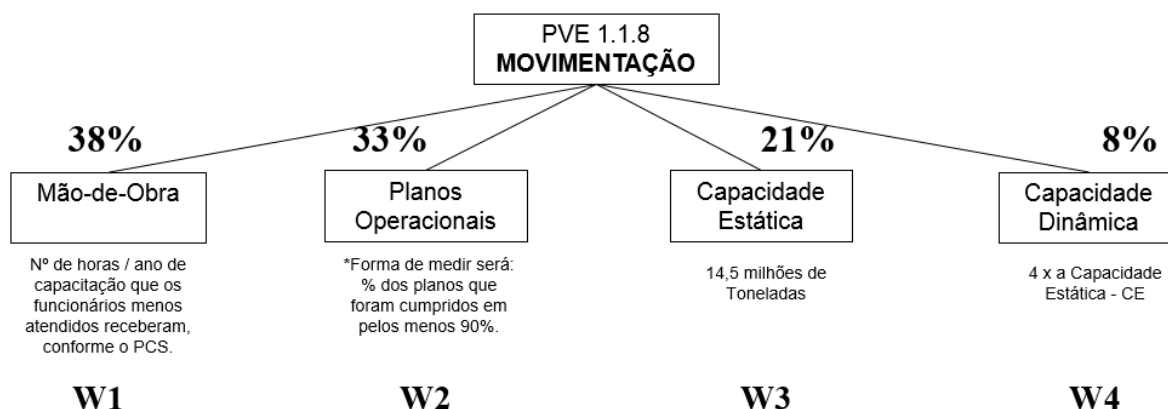
E que todas as taxas de substituição devem ter valor entre 0 e 1:

$$1 > w_i > 0 \quad \forall i$$

Onde w_i = taxa de substituição do critério.

Para ilustrar a determinação das novas taxas dos critérios quando da variação em uma das taxas utilizou-se o modelo em construção com quatro critérios, conforme indicado na Figura 52. Pode-se generalizar o procedimento para um número maior de critérios.

Figura 52 – Análise de sensibilidade das taxas de compensação



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Sendo assim, tem-se que:

$$w_1 = 0,38; w_2 = 0,33; w_3 = 0,21 \text{ e } w_4 = 0,08$$

$$\text{com } w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1 \quad \{ A \} \quad (8)$$

Passando w_1 para o lado direito:

$$w_2 + w_3 + w_4 = 1 - w_1 \quad (9)$$

Sabendo que $w_1 = 0,38$, tem-se:

$$w_2 + w_3 + w_4 = 1 - w_1 = 1 - 0,38 = 0,62 \quad (10)$$

Supõe-se, agora, que, por algum motivo, os decisores decidem alterar a taxa de substituição do critério w_1 de 0,38 para w_1' entre 0 e 100. Com isso, as taxas de substituição dos demais critérios também se alteram (passando a ter um valor w_2' , w_3' e w_4'). Sendo que o somatório de todos eles deve permanecer igual a 1.

$$w_1' + w_2' + w_3' + w_4' = 1 \quad \{ B \} \quad (11)$$

Para calcular os valores w_2' , w_3' e w_4' , que são os novos valores deve-se manter a proporção que cada taxa de substituição (w_2 , w_3 e w_4) ocupava na parcela $(1-w_1)$ antes da modificação, sendo que agora esta proporção para cada taxa de substituição (w_2' , w_3' e w_4') está relacionada com $(1-w_1')$. Uma vez que: Se em { A } e em { B } passarmos w_1 e w_1' para o outro lado fica:

$$w_2 + w_3 + w_4 = 1 - w_1 \quad \{ C \} \quad (12)$$

$$w_2' + w_3' + w_4' = 1 - w_1' \quad \{ D \} \quad (13)$$

Se agora for dividida as equações { C } e { D } pelo seu lado direito, têm-se:

$$w_2 / (1-w_1) + w_3 / (1-w_1) + w_4 / (1-w_1) = (1 - w_1) / (1-w_1) = 1 \quad \{ C' \} \quad (14)$$

$$w_2' / (1-w_1') + w_3' / (1-w_1') + w_4' / (1-w_1') = (1 - w_1') / (1-w_1') = 1 \quad \{ D' \} \quad (15)$$

Onde a partir de { C' }, identifica-se as proporções que cada taxa de substituição (w_2 , w_3 e w_4) ocupava parcela $(1-w_1)$, antes, porém, da modificação:

$$w_2 / (1-w_1), w_3 / (1-w_1) \text{ e } w_4 / (1-w_1) \quad (16)$$

E onde, a partir de { D' } são as proporções que cada taxa de substituição (w_2' + w_3' e w_4') ocupará na parcela $(1-w_1')$ após a modificação:

$$w_2' / (1-w_1'), w_3' / (1-w_1') \text{ e } w_4' / (1-w_1') \quad (17)$$

Estas proporções devem manter-se constantes para todos valores de w_1 e w_1' .

Dessa forma, para garantir a igualdade destas proporções, tem-se que:

$$w_2/(1-w_1) = w_2'/(1-w_1') \quad \{ E \} \quad (18)$$

$$w_3/(1-w_1) = w_3'/(1-w_1') \quad \{ F \} \quad (19)$$

$$w_4/(1-w_1) = w_4'/(1-w_1') \quad \{ G \} \quad (20)$$

E se houvessem n taxas ter-se-ia:

$$w_n/(1-w_1) = w_n'/(1-w_1') \quad \{ H \} \quad (21)$$

Isolando nas equações $\{ E \}$, $\{ F \}$, $\{ G \}$, \dots $\{ H \}$ as novas taxas de substituição dos critérios após a modificação da taxa de substituição do critério 1, tem-se:

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} \quad (22)$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} \quad (23)$$

$$e \quad w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} \quad (24)$$

$$w_n' = \frac{w_n \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} \quad (25)$$

Onde:

w_1, w_2, \dots, w_n = taxas de substituição originais dos critérios;

w_1', w_2', \dots, w_n' = taxas de substituição modificadas dos critérios.

A partir deste entendimento, será analisada a sensibilidade das taxas de substituição no valor de $V_{1,1}$ (SQ). Para ilustrar a determinação das novas taxas dos critérios quando da variação em uma das taxas, será utilizado o mesmo modelo com quatro critérios.

Com $w_1 = 0,38$; $w_2 = 0,31$; $w_3 = 0,21$ e $w_4 = 0,08$

$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$$

Será verificada a sensibilidade de:

$$V_1(\text{SQ}) = 0,38V_{1.1}(\text{SQ}) + 0,33V_{1.2}(\text{SQ}) + 0,21V_{1.3}(\text{SQ}) + 0,08V_{1.4}(\text{SQ})$$

$V_1(\text{SQ}) = w_1 * V_{1.1}(\text{SQ}) + w_2 * V_{1.2}(\text{SQ}) + w_3 * V_{1.3}(\text{SQ}) + w_4 * V_{1.4}(\text{SQ})$ para variações de w_1 . Como esta equação ($V_1(\text{SQ}) = w_1 * V_{1.1}(\text{SQ}) + w_2 * V_{1.2}(\text{SQ}) + w_3 * V_{1.3}(\text{SQ}) + w_4 * V_{1.4}(\text{SQ})$) varia linearmente com a mudança de w_1 , basta calcular os valores de $V_1(\text{SQ})$ para os extremos $w_1' = 0$ e $w_1' = 100$ e unir os pontos para gerar os demais valores. Assim tem-se que para $w_1' = 0$

$$w_2' = \frac{w_2 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{33 \cdot (1 - 0)}{(1 - 0,38)} = 0,53$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{21 \cdot (1 - 0)}{(1 - 0,38)} = 0,34$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{8 \cdot (1 - 0)}{(1 - 0,38)} = 0,13$$

Assim tem-se que para $w_1' = 0$,

$$w_2' = 0,53, \quad w_3' = 0,34 \quad \text{e} \quad w_4' = 0,13$$

Substituindo em:

$$V_1'(\text{SQ}) = w_1' * V_{1.1}(\text{SQ}) + w_2' * V_{1.2}(\text{SQ}) + w_3' * V_{1.3}(\text{SQ}) + w_4' * V_{1.4}(\text{SQ}) =$$

$$V_1'(\text{SQ}) = w_1' * (-50) + w_2' * (-50) + w_3' * (-40) + w_4' * (-38) =$$

Têm-se:

$$V_1'(SQ) = 0 * (-50) + 0,53 * (-50) + 0,34 * (-40) + 0,13 * (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = 0 - 26,5 - 13,6 - 4,94$$

$$V_1'(SQ) = - 45,04$$

Assim têm-se que para $w_1' = 100\%$:

$$w_2' = \frac{w_2 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{0,33 \cdot (1 - 1)}{(1 - 0,38)} = 0,00$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{0,21 \cdot (1 - 1)}{(1 - 0,38)} = 0,00$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1)} = \frac{0,08 \cdot (1 - 1)}{(1 - 0,38)} = 0,00$$

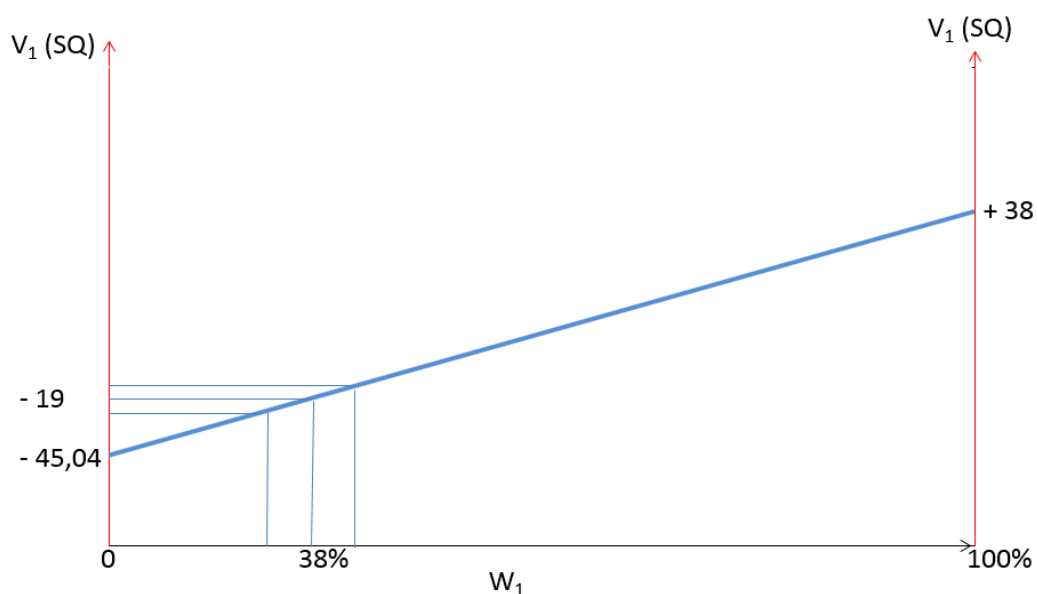
Substituindo em:

$$V_1'(SQ) = w_1' * V_{1.1}(SQ) + w_2' * V_{1.2}(SQ) + w_3' * V_{1.3}(SQ) + w_4' * V_{1.4}(SQ) =$$

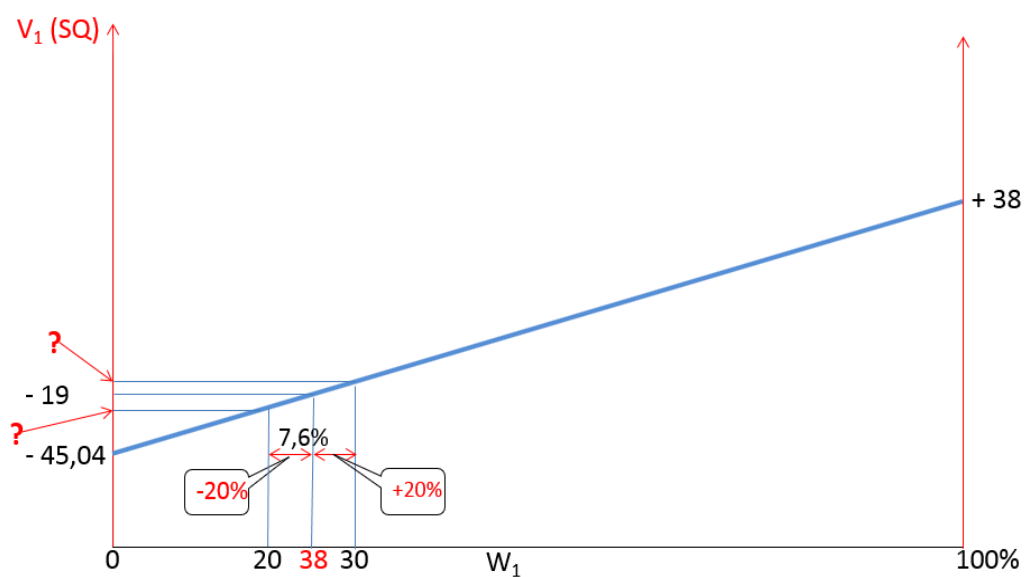
$$V_1'(SQ) = w_1' * 38 + w_2' * (-33) + w_3' * (-21) + w_4' * (-8) =$$

$$V_1'(SQ) = 1 * 38 + 0 * (-33) + 0 * (-21) + 0 * (-8) =$$

$$V_1'(SQ) = 38$$

Gráfico 22 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de $W_1 = 0,38$ 

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Gráfico 23 - Análise da Sensibilidade de V_1 (SQ) para variações de W_1 

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Para cada 1% de variação em W_1 corresponde uma variação de $(38 - (-45,04)) / 100\% = 0,83$ para cada variação de 1% de W_1 . Logo para uma variação de 20% em w_1 (20% de $38\% = 7,6\%$) tem-se uma mudança em V_1 (SQ) de $7,6\% * 0,83 = 6,3$ pontos em V_1 (SQ).

Portanto, pode-se concluir que V_1 (SQ) é sensível a variações de W_1 e V_1 (SQ) é diretamente proporcional a variações de aumento de w_1 .

Para variações de w_2 .

Como V_1 (SQ) = $0,38V_{1,1}$ (SQ) + $0,33V_{1,2}$ (SQ) + $0,21V_{1,3}$ (SQ) + $0,08V_{1,4}$ (SQ) varia linearmente com a mudança de w_2 basta calcular os valores de V_1 (SQ) para os extremos $w_2' = 0$ e $w_2' = 100$ e unir os pontos para gerar os demais valores.

Assim têm-se que para $w_2' = 0$

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_2')}{(1 - w_2')} = \frac{38 \cdot (1-0)}{(1-0,33)} = 0,57$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_1')} = \frac{21 \cdot (1-0)}{(1-0,33)} = 0,31$$

Assim têm-se que para $w_2' = 0$

$$w_1' = 0,57, w_3' = 0,31 \text{ e } w_4' = 0,12$$

Substituindo em;

$$V_1$$
 (SQ) = $0,38V_{1,1}$ (SQ) + $0,33V_{1,2}$ (SQ) + $0,21V_{1,3}$ (SQ) + $0,08V_{1,4}$ (SQ) =

$$V_1$$
 (SQ) = $w_1' \cdot 50$ + $w_2' \cdot (-50)$ + $w_3' \cdot (-40)$ + $w_4' \cdot (-38)$ =

$$V_1$$
 (SQ) = $w_1' \cdot V_{1,1}$ (SQ) + $w_2' \cdot V_{1,2}$ (SQ) + $w_3' \cdot V_{1,3}$ (SQ) + $w_4' \cdot V_{1,4}$ (SQ)

$$V_1$$
 (SQ) = $w_1' \cdot (-50)$ + $0 \cdot (-50)$ + $w_3' \cdot (-40)$ + $w_4' \cdot (-38)$ =

Têm-se:

$$V_1$$
 (SQ) = $0,57 \cdot (-50)$ + $0 \cdot (-50)$ + $0,31 \cdot (-40)$ + $0,12 \cdot (-38)$ =

$$= -28,5 + 0 - 12,4 - 4,56 =$$

$$V_1$$
 (SQ) = -45,46

Assim têm-se que para $w_2' = 100$

$$w_1' = 0,00, w_3' = 0,00 \text{ e } w_4' = 0,00$$

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_2')}{(1 - w_2)} = \frac{38 \cdot (1-1)}{(1-0,33)} = 0,00$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_2')}{(1 - w_2)} = \frac{21 \cdot (1-1)}{(1-0,33)} = 0,00$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_1')}{(1 - w_2)} = \frac{8 \cdot (1-1)}{(1-0,33)} = 0,00$$

$$w_1' = 0,00, w_3' = 0,00 \text{ e } w_4' = 0,00$$

Substituindo em:

$$V_1(\text{SQ}) = 0,38V_{1,1}(\text{SQ}) + 0,33V_{1,2}(\text{SQ}) + 0,21V_{1,3}(\text{SQ}) + 0,081V_{1,4}(\text{SQ}) =$$

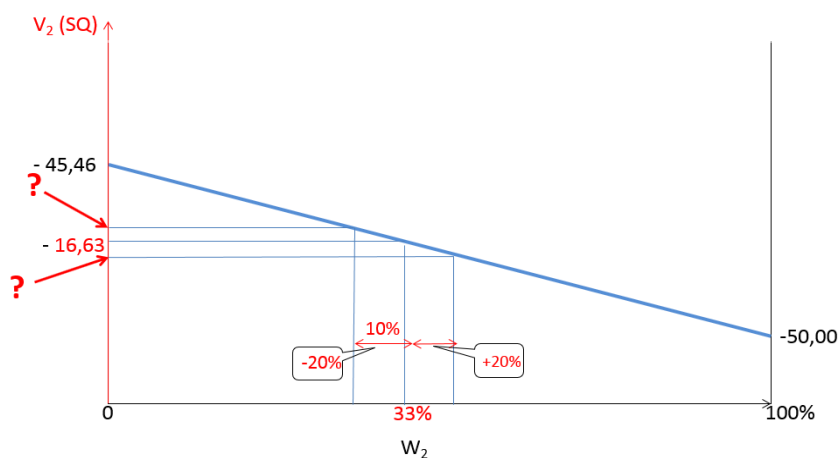
$$V_1'(\text{SQ}) = w_1' \cdot 50 + w_2' \cdot (-50) + w_3' \cdot (-40) + w_4' \cdot (-38) =$$

$$V_1'(\text{SQ}) = 0,00 \cdot (-50) + 1 \cdot (-50) + 0,00 \cdot (-40) + 0,00 \cdot (-38) =$$

$$V_1'(\text{SQ}) = -0,00 - 50 - 00,0 - 0,00 =$$

$$V_1'(\text{SQ}) = -50,00$$

Gráfico 24 - Análise da Sensibilidade de $V_1(\text{SQ})$ para variações de W_2



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Para cada 1% de variação em W_1 corresponde uma variação de $(-45,46) - (-50) / 100 = -0,0454$ para cada variação de 1% de W_2 . Logo para uma variação de 20% (20% de 33% = 6,6%) tem-se uma mudança em V_1 (SQ) de $6,6\% * (-0,0454/1\%) = -0,003\%$ pontos em V_1 (SQ). Portanto pode-se concluir que V_1 (SQ) não é sensível a variações de W_2 e V_1 (SQ) é inversamente proporcional ao aumento de w_2 .

Para variações de w_3 .

Como V_1 (SQ) = $0,38V_{1,1}$ (SQ) + $0,33V_{1,2}$ (SQ) + $0,21V_{1,3}$ (SQ) + $0,08V_{1,4}$ (SQ) varia linearmente com a mudança de w_3 basta calcular os valores de V_1 (SQ) para os extremos $w_3' = 0$ e $w_3' = 100$ e unir os pontos para gerar os demais valores.

Assim têm-se que para variações de w_3 , seguem análises a partir do cálculo de $w_3' = 0$ e $w_3' = 100$.

Para $w_3' = 0$, tem-se:

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_3')}{(1 - w_3)} = \frac{38 \cdot (1-0)}{(1-0,21)} = 0,48$$

$$w_2' = \frac{w_2 \cdot (1 - w_3')}{(1 - w_3)} = \frac{33 \cdot (1-0)}{(1-0,21)} = 0,42$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_3')}{(1 - w_3)} = \frac{8 \cdot (1-0)}{(1-0,21)} = 0,10$$

Assim têm-se que para $w_3' = 0$

$$w_1' = 0,48, w_2' = 0,42 \text{ e } w_4' = 0,10$$

Substituindo em:

$$V_1' \text{ (SQ)} = w_1' * V_{1,1} \text{ (SQ)} + w_2' * V_{1,2} \text{ (SQ)} + w_3' * V_{1,3} \text{ (SQ)} + w_4' * V_{1,4} \text{ (SQ)} =$$

$$V_1' \text{ (SQ)} = 0,48 * (-50) + 0,42 * (-50) + 0 * (-40) + 0,10 * (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = -24 + (-21) + 0 + (-3,8) =$$

$$V_1'(SQ) = -48,8$$

Assim têm-se que para $w_3' = 100$

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_3')}{(1 - w_3')} = \frac{38 \cdot (1-1)}{(1-0,21)} = 0$$

$$w_4' = \frac{w_4 \cdot (1 - w_3')}{(1 - w_3')} = \frac{8 \cdot (1-1)}{(1-0,21)} = 0$$

$$w_2' = \frac{(1 - w_3') \cdot w_3'}{3} = \frac{33 \cdot (1-1)}{(1-0,21)} = 0$$

Substituindo em:

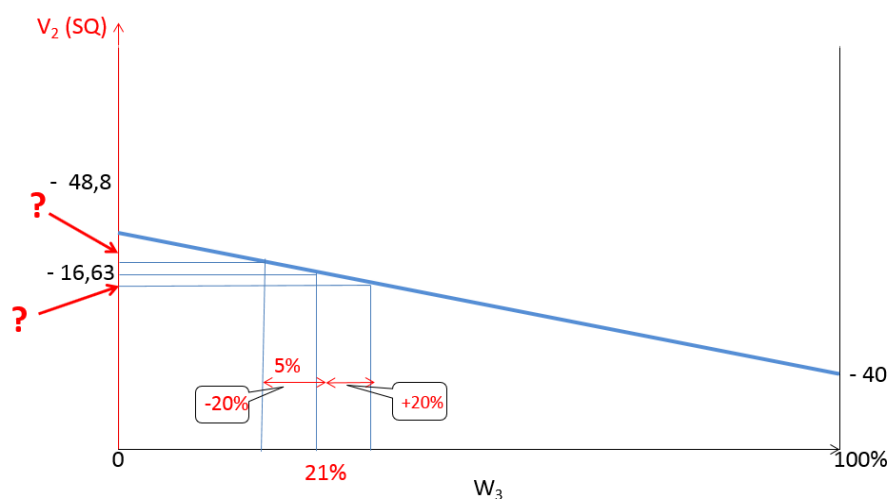
$$V_1(SQ) = 0,38V_{1,1}(SQ) + 0,33V_{1,2}(SQ) + 0,21V_{1,3}(SQ) + 0,08V_{1,4}(SQ)$$

$$V_1'(SQ) = w_1' \cdot 50 + w_2' \cdot (-50) + w_3' \cdot (-40) + w_4' \cdot (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = 0 \cdot 50 + 0 \cdot (-50) + 1 \cdot (-40) + 0 \cdot (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = -40,00$$

Gráfico 25 - Análise da Sensibilidade de $V_1(SQ)$ para variações de W_3



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Observa-se que para cada 1% de variação em W_3 corresponde uma variação de $(-48,8) - (-40) / 100 = -0,88$ para cada variação de 1% de W_3 . Logo para uma variação de 20%

(20% de 21%) = 4,2% têm-se uma mudança em V_1 (SQ) de $4,2\% * (-0,88/1\%) = -0,037$ pontos em V_1 (SQ). Portanto, pode-se concluir que V_1 (SQ) não é sensível a variações de W_3 e V_1 (SQ) é inversamente proporcional ao aumento de w_3 .

Para variações de w_4 .

Como V_1 (SQ) = $0,38V_{1,1}$ (SQ) + $0,33V_{1,2}$ (SQ) + $0,21V_{1,3}$ (SQ) + $0,08V_{1,4}$ (SQ) varia linearmente com a mudança de w_4 , basta calcular os valores de V_1 (SQ) para os extremos $w_4' = 0$ e $w_4' = 100$ e unir os pontos para gerar os demais valores.

Assim têm-se que para $w_4' = 0$

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{38 \cdot (1-0)}{(1-0,08)} = 0,038$$

$$w_2' = \frac{w_2 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{33 \cdot (1-0)}{(1-0,08)} = 0,033$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{8 \cdot (1-0)}{(1-0,08)} = 0,08$$

Assim tem-se que para $w_4' = 0$

$$w_1' = 0,038, w_2' = 0,033 \text{ e } w_4' = 0,08$$

Substituindo em:

$$V_1$$
 (SQ) = $0,38V_{1,1}$ (SQ) + $0,33V_{1,2}$ (SQ) + $0,21V_{1,3}$ (SQ) + $0,08V_{1,4}$ (SQ)

$$V_1$$
 (SQ) = $w_1' * 38 + w_2' * (-33) + w_3' * (-21) + w_4' * (-8) =$

$$V_1'$$
 (SQ) = $w_1' * V_{1,1}$ (SQ) + $w_2' * V_{1,2}$ (SQ) + $w_3' * V_{1,3}$ (SQ) + $w_4' * V_{1,4}$ (SQ) =

$$V_1'$$
 (SQ) = $w_1' * 38 + w_2' * (-33) + w_3' * (-21) + w_4' * V_{1,4}(-8) =$

Tem-se:

$$V_1'$$
 (SQ) = $0,038 * (-50) + 0,033 * (-50) + 0,08 * (-40) + 0 * (-38) =$

$$= -1,9 + (-1,65) + (-3,2) + 0 =$$

$$V_1'$$
 (SQ) = -6,75

Assim tem-se que para $w_4' = 100$

$$w_1' = \frac{w_1 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{38 \cdot (1-1)}{(1-0,08)} = 0$$

$$w_2' = \frac{w_2 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{33 \cdot (1-1)}{(1-0,08)} = 0$$

$$w_3' = \frac{w_3 \cdot (1 - w_4')}{(1 - w_4')} = \frac{0,21 \cdot (1-1)}{(1-0,08)} = 0$$

Substituindo em:

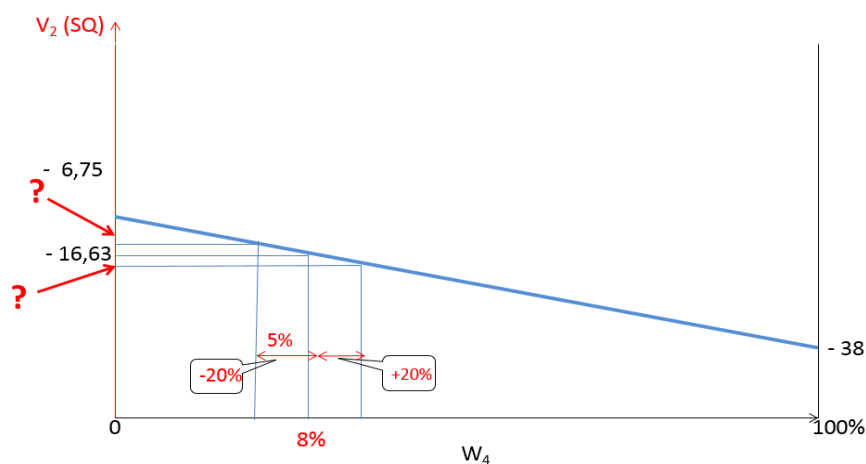
$$V_1(SQ) = 0,38V_{1.1}(SQ) + 0,33V_{1.2}(SQ) + 0,21V_{1.3}(SQ) + 0,08V_{1.4}(SQ)$$

$$V_1'(SQ) = w_1' \cdot 50 + w_2' \cdot (-50) + w_3' \cdot (-40) + w_4' \cdot (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = 0 \cdot 50 + 0 \cdot (-50) + 0 \cdot (-40) + 1 \cdot (-38) =$$

$$V_1'(SQ) = -38,00$$

Gráfico 26 - Análise da Sensibilidade de $V_1(SQ)$ para variações de W_4



Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Logo, para cada 1% de variação em W_4 corresponde uma variação de $(-6,75) - (-38) / 100 = -0,3125$ para cada variação de 1% de W_4 . Logo, para uma variação de 20% (20% de 8%) = 1,6% têm-se uma mudança em $V_1(SQ)$ de $1,6\% \cdot (-0,3125/1\%) = -0,005$ pontos em

V_1 (SQ). Portanto, pode-se concluir que V_1 (SQ) é pouco sensível a variações de W_4 e V_1 (SQ) é inversamente proporcional ao aumento de W_4 .

Dessa forma, a análise de sensibilidade permite entender:

1. Quais taxas que se deve estar atento a possíveis variações, pois suas consequências afetam fortemente a atratividade global;
2. Quais PVFs e, neste caso, PVEs são convenientes estar atento a seus níveis de impacto; e
3. Quais alternativas com pequenas mudanças podem variar significativamente sua atratividade global.

Logo, observa-se que a análise de sensibilidade das taxas da alternativa é realizada para verificar solidez da fixação do intervalo entre os níveis de referência dos descritores associados à respectiva taxa. Assim como verificou-se que W_1 (Taxa do primeiro Ponto de Vista) apresenta uma “baixa variação” do valor ao qual W_1 está associado e isto caracteriza os intervalos entre os níveis de referência dispensam análises quanto a sua possível variação (ou neutro ou bom).

Da mesma forma, a análise de sensibilidade para W_2 evidenciou que quando de suas variações ocorre a alteração sensível no valor do ponto de vista a ela associado. Esta conclusão evidencia a necessidade de, para esta situação do SQ/para esta alternativa, deve-se estar atento a possíveis alterações dos níveis de referência, uma vez que a suas alterações irão provocar alterações significantes no valor do PV associado a esta taxa.

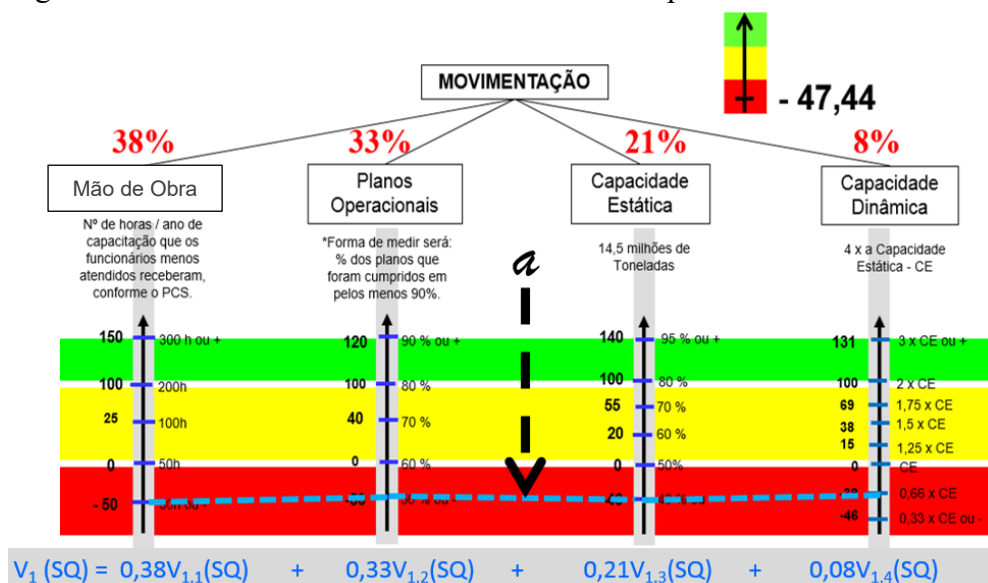
Deve ser observadas as variações no Descritor. A variação entre os níveis no descritor, que são “Objetivos/Fatos” representam impactos representativos de sensibilidade na função de valor (subjativa). Tem-se que prestar atenção não é nas taxas e, sim, nos intervalos entre os níveis de referência Neutro e Bom.

Como pode ser observado, a análise de sensibilidade das taxas ajudou a melhor entender a necessidade de acuracidade e evidencia a importância da fixação dos níveis de referência Bom e Neutro. Deve estar muito atento e ter esforços de precisão para a determinação do correto desempenho da alternativa sendo examinada quanto ao seu impacto quantos aos descritores para o nível de impacto (SQ) e valer-se de interpolação sempre que necessário.

4.3.3.1.2 Análise de sensibilidade do nível de impacto

Para a análise de sensibilidade no nível de impacto das alternativas, será utilizado o PV Movimentação com os PVEs - Descritor de nível abaixo: “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”, ilustrados na Figura 53.

Figura 53 – Análise de sensibilidade do nível de impacto



Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Dessa forma, pode-se concluir sobre a análise de sensibilidade do nível de impacto da alternativa SQ.

Tal análise tem o objetivo de construir o entendimento do decisor a respeito das consequências de mudanças no nível de impacto de uma dada alternativa em um dado ponto de vista em seu valor de contribuição. Então, apresenta-se a sensibilidade de cada um dos PVs analisados com as devidas considerações. Como pode ser constatado pela análise realizada, pelo Pontos de Vista – PVEs – Descritores “Mão de Obra”, “Planos Operacionais”, “Capacidade Estática” e “Capacidade Dinâmica”, a existência de uma contribuição bastante elevada para as variações adjacentes do descritor, o que orienta o gestor para a necessidade de o primeiro: ser ou ter uma constatação rigorosa quando ao nível do descritor. Segundo: utilizar uma função de valor contínua ao invés de uma discreta proposta no gráfico. A contínua é a curva longa; A discreta são os níveis dos descritores.

Outra possível, uma negativa, dado que o SQ impacta no nível inferior, e o impacto adjacente inferior apresenta uma variação não significativa, isto indica que para o SQ não existe a necessidade de busca precisa para o impacto do desempenho.

Quanto ao nível de impacto, observou-se que os Ponto de Vista W1 – Mão-de-Obra se mostrou sensível às variações de pontuação quando de mudanças em seu impacto para a alternativa SQ o que recomenda que para estes, se utilize a função de valor continua e não a discreta como proposta na figura acima.

Para os PV W2 e W3, respectivamente Planos Operacionais e Capacidade Estática observou-se que a variação de nível de impacto não afeta significativamente o valor do desempenho da alternativa SQ, pelo que não há necessidade de esforços especiais para precisar o seu nível de impacto.

Por fim, o PV W4, sendo o de Capacidade Dinâmica a variação de nível de impacto pouco afeta e é pouco sensível ao valor do desempenho da alternativa SQ, pelo que não há necessidade de esforços especiais para precisar o seu nível de impacto.

4.3.3.2 Elaboração de recomendações

Tendo o recorte amostral do modelo com a indicação dos *status quo* do Porto de Imbituba (linha tracejada na Figura 53), é possível dar início à Fase de Recomendações que busca auxiliar o decisor na identificação de ações de melhoria do estado atual do perfil de desempenho para cada indicador em curto, médio e longo prazo, estando alinhado com a estratégia para o aperfeiçoamento observado.

Nessa etapa, identifica-se para quais descritores/indicadores, dentre os quatro apresentados do total de 94 apresenta-se desempenho comprometedor ou competitivo e propõem-se ações de excelência.

Quadro 35 - Quadro de Recomendações 1

PVE – W1	Mão de Obra
Indicador	* N° de horas/ano de capacitação que os funcionários menos atendidos receberam conforme o PCS
Ações propostas	
Revisar contratos e planos em conjunto com os funcionários, empresas prestadoras de serviço e arrendatários, planejar a expansão e executar as capacitações	
Investimento (estimado)	
1.000.000,00 (Um milhão de reais)	
Responsável	Diretor Presidente do Porto de Imbituba
Prazo de atendimento	36 meses
Impacto do descritor	Passaria do nível Neutro/Comprometedor (-50) para Excelência (100)

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Quadro 36 - Quadro de Recomendações 2

PVE – W2	Planos Operacionais
Indicador	*Forma de medir será: % dos planos que foram cumpridos em pelos menos 90%.
Ações propostas	
Revisar contratos, projetos e planos em conjunto com as autoridades, os arrendatários e com a retroárea para adequar e obter projetos e ações executivas para a operação geral e a expansão do porto, observando a relação porto cidade.	
Investimento (estimado)	
75.000.000,00 (setenta e cinco milhões).	
Responsável	Diretor Presidente do Porto de Imbituba
Prazo de atendimento	60 meses
Impacto do descritor	Passaria do nível Neutro/Comprometedor (-50) para Excelência (100)

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Quadro 37 - Quadro de Recomendações 3

PVE – W3	Capacidade Estática
Indicador	*14,5 milhões de Toneladas
Ações propostas	
Revisar contratos e planos em conjunto com os arrendatários e planejar a expansão	
Investimento (estimado)	
120.000.000,00 (cento e vinte milhões)	
Responsável	Diretor Presidente do Porto de Imbituba
Prazo de atendimento	60 meses
Impacto do descritor	Passaria do nível Neutro/Comprometedor (-40) para Excelência (100)

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Quadro 38 - Quadro de Recomendações 4

PVE	Capacidade Dinâmica
Indicador	*4 x a Capacidade Estática - CE
Ações propostas	
Revisar contratos e planos em conjunto com os arrendatários e planejar a expansão	
Investimento (estimado)	
25.000.000,00 (vinte e cinco milhões)	
Responsável	Diretor Presidente do Porto de Imbituba
Prazo de atendimento	36 meses
Impacto do descritor	Passaria do nível Neutro - Comprometedor (-38) para Excelência (100)

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

As ações de melhorias recomendadas estão embasadas neste estudo e apoiadas em outras pesquisas e documentos oficiais. São relativamente complexas, demandam tempo, recursos e capacidade de gestão e articulação. Sendo executadas, impactam diretamente na performance do porto e posiciona a instalação em um nível de excelência, sendo indutor para os demais indicadores. Para corroborar, as recomendações impactariam em 147,44 pontos no modelo global, conforme o Quadro 37, apontando na necessidade das ações de melhorias de acordo com esta pesquisa.

Quadro 39 – Ações de aperfeiçoamento – impacto no recorte amostral do modelo

Ponto de Vista Fundamental – PVF 1: recorte amostral – PVEs	Perfil de desempenho atual	Novo perfil de desempenho
1. Mão de Obra	-50	100
2. Planos Operacionais	-50	100
3. Capacidade Estática	-40	100
4. Capacidade Dinâmica	-38	100
Valor global do <i>status quo</i>	- 47,44	100

Fonte: Elaboração do autor, 2018. Baseado em Ensslin, 2018.

Não obstante, deve ser programado um plano de ações, estabelecendo ciclos de curto, médio e longo prazo, nos níveis estratégicos, táticos e operacionais para os demais indicadores dos PVEs e PVFs, que devem ser monitorados de forma contínua e atentando para as melhorias de desempenho entre os níveis para resultar no valor global conforme os objetivos do decisor e o modelo de gestão.

4.3.4 Discussão dos resultados do modelo construído

Esta subseção é composta por uma síntese embasada na Seção 4.

Logo no início da seção 4.1 Análise Bibliométrica, foi destacado que o estudo teve uma limitação temporal de pesquisa entre 2008 e 2017. Foram selecionadas cinco bases de dados internacionais com identificação de 5.526 artigos brutos, dos quais formaram o PB composto por 52 artigos, 151 autores e 28 periódicos na base primária.

Fazendo uma relação entre os artigos do PB pesquisados, destaca-se que seus aspectos totalizaram 109 macro componentes portuários internacionais, dos quais 32 compõem este trabalho. Num contraponto com a metodologia MCDA-C, as áreas de preocupação, futuros pontos de vista fundamental, conceitos, pontos de vista elementares, descritores, critérios e indicadores construídos pelo decisor com apoio do facilitador, perfizeram um total de 94, levando em consideração todo o detalhamento referente à metodologia MCDA-C, em que a composição se deu com a Fase de Estruturação pela contextualização do problema, desdobrada na composição do ambiente, atores, definição do rótulo, obtenção dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs), construção dos conceitos a partir dos EPAs, agrupamento dos conceitos por área de preocupação e construção da hierarquia de conceitos em direção aos meios e fins.

Prosseguindo, a Fase de Avaliação permitiu o desenvolvimento, partindo-se das análises e testes de aderência dos descritores aos fundamentos da Teoria da Mensuração. A transformação se deu com o modelo qualitativo constituído com os descritores com escalas ordinais, na fase anterior, para um modelo matemático com escalas cardinais. Os seguintes passos foram detalhados: construir funções de valor (integradas a constituição das taxas de compensação), identificar o perfil de impacto das alternativas por meio da determinação do status quo e, mensurar a avaliação do desempenho do contexto em análise. Com isso, se teve o modelo matemático multicritério que possibilitou avaliar o desempenho quantitativo do contexto global ou de um aspecto específico constituinte deste modelo.

Contudo, ainda possibilita a ampliação deste número de análises e testes, o que pode indicar mais robustez e dinâmica ao modelo. Observa-se que esta subfase não possui um caráter de indicação de mapeamento ou descrição de processos sintéticos e, tão pouco de manualização. Infere-se que há convergências, divergências, relações entre critérios internacionalmente adotados e os indicadores construídos. Frisa-se que, predominantemente, os modelos de avaliação de desempenho pesquisados são realistas, logo, apontam lacunas e oportunidades de utilização da abordagem construtivista, a qual filiou esta pesquisa.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para a elaboração do estudo científico se deu pelas vivências e experiências do pesquisador na busca de soluções para fenômenos do setor de transporte e logística, com olhar peculiar ao modal aquaviário – portos. Conforme a *World Port Source* (2018), há quase 5 mil portos marítimos em 200 países e, segundo a ANTAQ (2019), registra-se mais de 19.500 tipos de portos para serem investigados e que servem de referência para o Brasil e Santa Catarina.

Definindo a temática, o problema a ser investigado, foram itemizados objetivos, justificativas e consolidadas premissas como importância, originalidade e viabilidade, as quais demonstraram viabilidade para o desenvolvimento do estudo.

É necessário frisar que o ambiente pesquisado foi momentaneamente propício para a integração científica e para a escolha e aplicação da metodologia MCDA-C. Respeitando as demais metodologias, métodos, ferramentas e técnicas, é irrefutável que a metodologia MCDA-C tem profunda e inovadora contribuição contínua sobre Avaliação de Desempenho, observando e buscando lacunas nas organizações e estudos para propor melhorias, oportunidades e soluções via decisor e facilitador(es), construídas especificamente para o objeto investigado.

Diante deste contexto, a autoridade portuária da SCPAR Porto de Imbituba S.A., Sul do estado de Santa Catarina, foi motivada e julgou de fundamental importância a proposta de desenvolver um estudo científico aplicado com tal temática na qual resultou na construção do modelo.

Definidas as premissas, foi possível ratificar a intenção da proposição do problema da pesquisa e legitimar a escolha da metodologia MCDA-C entre o decisor e os facilitadores (mestrando e orientadores) como instrumento de intervenção.

Com o início do longo e detalhado processo de elaboração do estudo, aplicou-se o instrumento ProKnow-C para a análise bibliométrica das publicações, definindo por orientação os eixos e palavras-chave para executar as buscas as bases de dados sendo elas *Sopus*, *Wiley*, *ProQuest ASSIA*, *Web of Science* e *Materials Science & Engineering Database* na qual resultaram 5.526 artigos brutos. Destes, foram processados, filtrados e selecionados 52 artigos para o PB, em que 33 são artigos teóricos e 19 são artigos empíricos vinculados ao PVF – Operação, PVE Movimentação.

Do PB, dez metodologias de investigação de avaliação de desempenho emergiram de 19 artigos do PB, sendo elas: 1. *Factor Analysis*; 2. *Decision Making Theory (DMT)*; 3. *Multiple-Criteria Decision Making (MCDM)*; 4. *Importance-Performance Analysis (IPA)*; 5. *Data Envelopment Analysis (DEA)*; 6. *Principal Component Analysis (PCA)*; 7. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*; 8. *Fuzzy Model*; 9. *Monte Carlo Simulation*; e 10. *Normalized Paired Estimate (NPE)*. Os artigos do PB são citados 874 vezes e, em sua plenitude os métodos são normativistas.

Passo conseguinte, foi desenvolvida a análise bibliométrica das características do PB, composta pela apresentação dos seguintes aspectos: i) autores de destaque, ii) artigos por ordem de relevância, iii) periódicos de destaque, e iv) discussão e análises dos resultados processados pelos autores.

Da relevância dos autores, sobressaem Mary R. Brooks, com quase 2800 citações no *site google* acadêmico e Dong-Wook Song, que em seu portfólio possui quase 4200 citações. Ainda, entre os autores mais expressivos, aparece John Dinwoodie, citado 225 vezes.

Referente ao reconhecimento científico dos artigos, o quantitativo de citações indica a relevância do artigo e os mais citados podem ser considerados benchmarkings com os temas publicados. No fragmento de literatura obtido destaca-se o trabalho “*Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China (2008)*”, com 214 citações (11,84% do total das citações dos artigos do PB). Em um nível um pouco abaixo, aparece o artigo “*A tale of Asia’s world ports: the spatial evolution in global hub port cities (2008)*” com 185 citações, (10,23%), seguido por “*Port and Terminal Selection by Deep-Sea Container Operators (2008)*” com 147 citações, (8,13%) e “*Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence. (2009)*, com 142 citações (equivalente a 7,30% do total do PB).

Em relação aos periódicos, destaca-se o *Mathematical Problems in Engineering* com três publicações vinculadas ao PB. Este periódico está vinculado às áreas de engenharia e matemática em Bolonha (Itália) que, em seu arcabouço de conhecimento, vincularam estas escolas às questões navais, dentre outras. Este periódico possui fatores de impacto relevantes (*SJR - Scientific Journal Ranking e JCR - Journal citations Report*). Na sequência surgem *Maritime Economics & Logistics* com duas publicações em Roterdã, referência mundial em conteúdos portuários. Da mesma forma, este periódico possui fatores de impacto relevantes (*SJR - Scientific Journal Ranking e JCR - Journal citations Report*).

Continuando, seguem a *Ocean & Coasta Management*, também dos Países Baixos, que publica na área de gestão e, *Reliability Engineering & System Safety*, especialista em engenharia

de confiabilidade e segurança de sistemas tecnológicos complexos (como usinas de energia nuclear, plantas químicas, instalações de resíduos perigosos, sistemas espaciais, sistemas marítimos, sistemas de transporte, infraestruturas construídas e fábricas), todos com duas publicações.

Por fim, quanto às referências bibliográficas, foram identificados 15 periódicos. Destes, o destaque é o *Maritime Policy & Management* com quatro publicações. O periódico fornece as últimas descobertas, análises e oportunidades de troca dos pontos de vista de arbitragem multidisciplinar e internacional. Reúne artigos sobre os diversos tópicos que dizem respeito ao mundo marítimo, gestão em portos e transporte marítimo. Os demais periódicos possuem apenas uma (1) publicação.

Como resultantes complementares, foram identificados com base no PB 247 portos mundiais, sendo estes de quatro continentes tendo portos vinculados (Africano com 11 portos; Americano com 40; Asiático com 108 e concluindo o Europeu com 76 portos), perfazendo um total de 59 países observados.

Avançando para a expansão do conhecimento do pesquisador e do decisor sobre a temática, a análise sistêmica foi aplicada nos 52 artigos do PB para verificar o atendimento dos conteúdos intrínsecos a avaliação de desempenho construtivista, utilizando seis lentes que sustentaram cientificamente o estudo, sendo elas: Lente 1 - Abordagem; Lente 2 - Singularidade; Lente 3 - Processo para Identificar; Lente 4 - Mensuração; Lente 5 - Integração e Lente 6 - Gestão. Como resultantes desta fase, observa-se que:

A análise sistêmica da Lente 1 (Abordagem) identificou que, da amostra de artigos representada pelo PB, 49 artigos (94%) valeram-se da abordagem realista (normativista ou descritivista) e sete artigos (13%) apresentaram harmonia entre a abordagem e seu uso.

A Lente 2 (Singularidade) evidenciou que 34 artigos (65%) identificaram o decisor e o contexto (conjuntamente) para os quais o modelo foi construído.

Na Lente 3 (Processo para Identificar), 36 artigos (71%) reconheceram a necessidade de expandir o conhecimento do decisor sobre o contexto explorado e, apenas um (1) dos artigos do PB (2%) determinou os indicadores integralmente a partir dos valores do decisor.

A Lente 4 (Mensuração) constatou que 51 artigos (98%) dos 52 analisados realizaram a mensuração, e apenas um (1) artigo atendeu conjuntamente às propriedades cardinais e ordinais das escalas.

A Lente 5 (Integração), definiu que, dos artigos do PB, cinco artigos (10%) não realizaram a integração, 20 artigos (38%) realizaram a integração numericamente, dois artigos

(4%) realizaram a integração graficamente e 25 artigos (48%) realizaram a integração de duas ou mais das formas citadas. Quanto ao critério de níveis de referência para a determinação das constantes de integração, verificou-se que 25 artigos (48%) não realizaram a integração a partir de nível de referência e 27 artigos (52%) fizeram uso destes níveis.

A análise da 6ª e última lente (Gestão) concluiu que, para a amostra de artigos representada pelo PB, somente 13 artigos (25%) permitem monitorar o desempenho de todos os critérios e geram conhecimento com o propósito de identificar ações de aperfeiçoamento.

Após cumprimento destas etapas, em relação ao primeiro objetivo específico que foi o de analisar de forma crítica a literatura sobre o tema avaliação de desempenho portuário, realizando a análise bibliométrica e sistêmica (de conteúdo), buscando lacunas e oportunidades de aprimoramento científico, conclui-se que este foi alcançado. Com os resultados da análise sistêmica, foi possível seguir o estudo atendendo ao protocolo da metodologia MCDA- C.

O segundo objetivo específico, definir os objetivos e preocupações do principal decisor, no tocante à gestão operacional do Porto de Imbituba e, estruturar um conjunto de critérios para o modelo de avaliação, também se constata que foi cumprido.

Na sequência, com o início do processo para o cumprimento do terceiro objetivo específico se deu com a coleta de dados, via entrevistas semiestruturadas, realizadas com o diretor presidente da autoridade portuária.

Os seguintes dados foram identificados na etapa: 84 EPAs/conceitos, que representam as características do ambiente, externalizando o contexto do decisor. Estes 84 conceitos foram agrupados em sete áreas de preocupação: (1) Operação; (2) Infraestrutura, obras, transporte e logística; (3) Saúde, segurança, guarda portuária e meio ambiente; (4) Tecnologia da informação, conhecimento e inovação; (5) Administrativo, financeiro, contábil e comercial; (6) Governança, *compliance*, gestão de riscos e auditoria; e (7) Jurídico, formando a estrutura hierárquica de valor (EHV) com os candidatos a Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs).

Dando continuidade, o decisor e facilitador, realizaram testes na estrutura de candidatos a PVFs (consensualidade, concisão, inteligibilidade e coesão) aprovando a definição dos sete candidatos a PVFs. Na etapa posterior, foram desenvolvidos os mapas meio-fins (cognitivas) e, os conceitos foram divididos por suas afinidades em clusters e subclusters. Com este resultado, gerou-se uma EHV da qual teve origem uma árvore com os PVEs. Foram construídos 94 descritores para 8 PVEs e estabeleceu-se níveis de referência (Bom e Neutro) para que as escalas ordinais se tornassem escalas cardinais e fosse possível determinar as taxas de compensação. Com isso, proporcionou-se ao decisor a capacidade de mensurar os aspectos

considerados relevantes (cardinalmente). Ao findar destas etapas, foi concluído em sua totalidade o terceiro objetivo específico deste estudo (identificar e estruturar um conjunto de critérios por meio da construção de escalas ordinais e cardinais, apontar o desempenho atual (status quo) da gestão operacional (movimentação) do Porto de Imbituba, indicando as melhorias a serem desenvolvidas).

Por fim, na Fase de Recomendações, foi realizado a análise de sensibilidade das taxas, que ajudou na compreensão da importância dos níveis de referência, e recomendou-se ações de melhorias que, se executadas, impactam diretamente na *performance* do porto com posicionamento da instalação em um nível de excelência, tornando-o indutor para os demais indicadores. Dessa forma, o quarto objetivo específico (formular recomendações de aperfeiçoamento para apoiar a gestão operacional no Porto de Imbituba, possibilitando melhorias no desempenho), foi igualmente atendido.

Quanto ao objetivo geral do trabalho, construir um modelo de avaliação de desempenho multicritério construtivista para apoiar a gestão operacional do Porto de Imbituba – Santa Catarina, Brasil, este foi contemplado.

Finalizando, apontam-se as contribuições da presente pesquisa, dando os seguintes destaques:

- a) o modelo construído para o Porto de Imbituba atende as expectativas, necessidades e demandas da autoridade portuária, se estabelecendo como um arcabouço detalhado e referencial para nortear e sustentar as ações estratégicas, táticas e operacionais do presidente do porto;
- b) assim sendo, o modelo se estabeleceu porque levantou e filtrou as percepções e julgamentos subjetivos do presidente, explicitados, estruturados, organizados, associados e testados de forma homogênea, apresentando os desempenhos individuais;
- c) o modelo habilitou explicitações gráficas de amostras de perfil de status quo (SQ), permitindo o controle sustentado da performance do porto;
- d) ao adotar as escalas ordinais para expor o status quo e a meta a ser atingida, o modelo ofertou um instrumento de apoio para identificar ações de melhoramento;
- e) quanto à metodologia MCDA-C, fica evidente que esta se torna aplicável para avaliar qualquer perspectiva de desempenho em toda a organização/Sistema;
- f) o modelo desenvolvido, com tais premissas deve ser aplicado conforme os valores e perspectivas do decisor do Porto de Imbituba conforme a metodologia MCDA-C;

- g) das limitações, é possível classificar que o problema por natureza limita a pesquisa. Estabelecendo esta referência, a definição dos eixos e as palavras-chave geram restrição para definir as amostras da literatura sobre o tema abordado. Da mesma forma, as cinco bases de dados previamente escolhidas, o período da pesquisa, o tipo de publicação (artigos) e idioma, a validação do título, das palavras-chave durante processo de filtragem, análise das variáveis avançadas para análise dos artigos (1. Medidas individuais de desempenho; 2. Conjunto de medidas de desempenho - sistema de AD como uma entidade; e 3. Relação entre o sistema de AD e o ambiente), o estabelecimento dos limites da objetividade, quanto às abordagens racionalista-normativista ou descritivista e as abordagens construtivistas-prescritivistas ou construtivistas e esta por buscar reconhecer através do facilitador a singularidade do contexto referentes aos valores e preferências de um decisor em específico. A adoção da MCDA-C como ramificação da MCDA tradicional orienta para uma busca focada na sua validação e limitação dos recursos vinculados ao trabalho e, por fim, a construção, qualificação e aprovação do recorte amostral dos critérios/indicadores elaborados para o modelo e o período de elaboração do estudo são limitadores da pesquisa;
- h) o modelo construtivista para a gestão operacional do Porto de Imbituba elucidada, fortalece e contribui para com a comunidade científica, por abordar perspectivas pouco exploradas na avaliação de desempenho para essa tipologia de organização;
- i) contudo, indica-se trabalhos futuros, derivados a partir desta pesquisa, como fonte multiplicadora e impulsionadora de novos e diferentes objetivos e fenômenos.
- Por fim, exalta-se que tais resultantes não foram detectadas na revisão da literatura.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. H. F. *et al.* Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo *Proknow-C* na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 47-62, maio/ago. 2011.

ANTAQ. **Glossário**. 2011. Disponível em:
http://www.transportes.gov.br/images/GLOSSARIO/Glossario_ANTAQ_marco_2011.pdf. Acesso em: 13 jun.2018.

ANTAQ. **Sistema de desempenho portuário**. Disponível em:
<http://web.antaq.gov.br/Portalv3/SDPV2ServicosOnline/index.html>. Acesso em: 13 jun. 2019.

ATKINSON, A. A. Strategic performance measurement and incentive compensation. **European Management Journal**, Londres, v. 16, n. 5, p. 552-61, 1998.

ATKINSON, A. A.; WATERHOUSE, J. H.; WELLS, R. B. A stakeholder approach to strategic performance measurement. **Sloan Management Review**, Cambridge, v. 38, n. 3, p. 25-37, 1997.

AZEVEDO, R. C. *et al.* Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. **Ambiente Construído**, São Paulo, v.11, n.1, p.85-104, 2011.

AZZONE, G.; MASELLA, C.; BERTELE, U. Design of performance measures for time-based companies. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v.11, n. 3, p. 77-85, 1991.

BAIN, D. A. **Prescrição de produtividade: o guia do gerente para melhorar a produtividade e lucros**. McGraw-Hill: Nova York, NY, 1982.

BANA E COSTA, C. A. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 9-20, 1993.

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

BANA E COSTA, C., A. *et al.* Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999.

BANA E COSTA, C. A. *et al.* *M-MACBETH* user's guide (version 2.4.0). **Unpublished Manuscript**, 2005.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. UFSC, 2004.

BARDIN, L. Organização da análise. *In*: BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. p. 95-150.

BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999.

BELL, D. E. Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions. **Cambridge University Press**, 1988.

BERLINER, C.; BRIMSON, J. A. (ed.). **Cost management for today's advanced manufacturing: the CAM-I conceptual design**. Boston: Harvard Business School Press, 1988.

BEUREN, I., M., I. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BICHOU, K. Review of port performance approaches and a supply chain framework to port performance benchmarking. **Research in Transportation Economics**, v. 17, p. 567-598, 2006.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying Seaports. **Transportation Research**, Oxford, v. 39, p. 75-92, 2005.

BICHOU, K.; GRAY, R. A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. **Maritime Policy and Management**, Londres, v. 31, n.1, 47-67, 2004.

BITITCI, U. *et al.* Performance measurement: challenges for tomorrow. **International journal of management reviews**, v. 14, n. 3, p. 305-327, 2011.

BITITCI, U. S. *et al.* Towards a Theoretical Foundation for Performance Measurement and Management. **International Journal of Management Reviews**, v. 20, p. 653-660, 2018.

BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S.; MCDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 5/6, p. 522-34, 1997.

BLANC, L.; WYCKOFF, P. Un análisis factorial de éxito estratégico del servicio de tráfico de buques de Nueva Orleans. **Diário de Transporte**, v. 38, n. 3, p. 44-5, 1988.

BLENKINSOP, S.; DAVIS, L. The road to continuous improvement. **Or Insight**, v. 4, n. 3, p. 23-26, 1991.

BORTOLUZZI, S. C. *et al.* Avaliação de desempenho econômico-financeiro: uma proposta de integração de indicadores contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C). **Revista Alcance**, v.18, n. 2, p. 200-218, 2011.

BOTTELBERGHS, P. H. Risk analysis and safety policy developments in the Netherlands. **Journal of Hazardous**, Amsterdam, v. 71, n. 1-3, p. 59-84, jan. 2000.

BOURNE, M. *et al.* Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000.

BOURNE, M. *et al.* Implementing performance measurement systems: a literature review. **Int. J. Business Performance Management**, v. 5, n. 1, 2003.

BOURNE, M. *et al.* Towards a contingency approach to performance measurement: an empirical study in Scottish SMEs. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v. 27, n. 8, p. 802- 825, jul. 2007.

BOUYSSOU, D. *et al.* **Evaluation and decision models: a critical perspective**. New York: Springer, 2000.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Plano nacional de logística e transportes**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA. **Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários e dá outras providências. 2013a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm. Acesso em: 25 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Plano Mestre do Porto de Imbituba**. Florianópolis: LabTrans/UFSC-SEP/PR, 2013b. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres-versao-completa>. Acesso em: 28 maio 2018

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria Nacional de Portos. **Modelos de gestão**. Brasília: [SNP], 2013c.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República. **Plano Nacional de Logística Portuária**. 2015. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/planejamento-portu%C3%A1rio/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5424-plano-nacional-de-log.html?iacute;stica-portu=%C3%A1ria-pnlp=>. Acesso em: 28 maio 2018.

BRAVO, R. S. **Técnicas de investigação social: teoria e ejercicios**. 7. ed. Madrid: Paraninfo, 1991.

BROOKS M. R.; SCHELLINCK, T.; PALLIS, A. A systematic approach for evaluating port effectiveness. **Maritime Policy & Management**, v. 38, n. 3, p. 315-334, 2011.

BROOKS, M. R.; PALLIS, A. Assessing port governance models: process and performance components. **Maritime Policy & Management**, v. 35, n. 4, p. 411-432, 2008.

BROOKS, M. R. Issues in measuring port devolution program performance: a managerial perspective. **Research in Transportation Economics**, v. 17, p. 599-629, 2006.

BROOKS, M. R.; CULLINANE, K. Governance models defined. **Research in Transportation Economics**, v. 17, p. 405-435, 2006.

BROOKS, M. R.; SCHELLINCK, T. Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery? **Research in Transportation Business & Management**, v. 8, p. 87-96, 2013.

BROOKS, M. R.; SCHELLINCK, T. Measuring port effectiveness: does supply chain partner performance measurement matter? **Transportation Research Record**, Washington, n. 2479, p. 42-48, 2015.

BRUZZONE, A. G. *et al.* Risk analysis in harbor environments using simulation. **Safety Science**, Amsterdam, v. 35, n. 1-3, p. 75-86, 2000.

BURGESS, T. F. A Review of productivity. **Work Study**, Londres, v. 39, n. 1, p. 6-10, 1990.

BURUAEM, L. M. *et al.* Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil. Estuarine. **Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 130, p. 179-189, 2013.

CAMPBELL, M.; HEWITT, C. L. Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic Australian Borders. **Biofouling**, Suíça, v. 27, n. 6, p. 631-644, 2011.

CARLSSON, S. A. Advancing information systems evaluation (research): a critical realist approach. **Electronic Journal of Information Systems Evaluation**, v. 6, n. 2, p. 11-20, 2003.

CUNHA, J. A. C. da; CORREA, H. L. Evolution and chronology of the organisational performance measurement field. **International Journal of Business Performance Management**, Bedford, v. 17, n. 2, p. 223-240, 2016.

CASADO-MARTÍNEZ, M. C.; FORJA, J. M.; DELVALLS, T. A. A multivariate assessment of sediment contamination in dredged materials from Spanish ports. **Journal of Hazardous Materials**, Amsterdam, v. 163, n. 2, p. 1353-1359, 2009.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: Pearson, 2006.

CERRETA, M.; DE TORO, P. Strategic environmental assessment of port plans in Italy: experiences, approaches, tools. **Sustainability**, v. 4, n. 11, p. 2888-2921, 2012.

CESAR, A. *et al.* Environmental assessment of dredged sediment in the major Latin American seaport (Santos, São Paulo - Brazil): an integrated approach. **Science of the Total Environment**, v. 497, p. 679-687, 2014.

CHEN, J. H. *et al.* Operational efficiency evaluation of iron ore logistics at the ports of Bohai Bay in China: based on the PCA-DEA model. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2016, 2016. Disponível em: <http://downloads.hindawi.com/journals/mpe/2016/9604819.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

CHEN, Y.; ZHU, J. DEA models for identifying critical performance measures. **Annals of Operations Research**, Amsterdam, v. 124, n. 1-4, p. 225-244, 2003.

CHIU, R.-H.; LIN, L.-H.; TING, S.-C. Evaluation of green port factors and performance: a fuzzy AHP analysis. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2014, 2014.

CHOU, C.-C.; DING, J.-F. Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2013, 2013.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRONHOLM, S.; GOLDKUHL, G. Six generic types of information systems evaluation. *In: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY EVALUATION*, 10., 2003, Madrid. **Anais [...]**. Madrid: ECIT, 2003.

DE LANGEN, P. W. Port competition and selection in contestable hinterlands; the case of Austria. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v. 7, n. 1, 2007.

DEBNATH, A. K.; CHIN, H. C. Navigational traffic conflict technique: a proactive approach to quantitative measurement of collision risks in port waters. **The Journal of Navigation**, v. 63, n. 1, p. 137-152, 2010.

DEL SAZ-SALAZAR, S.; GARCÍA-MENÉNDEZ, L.; FEO-VALERO, M. Meeting the environmental challenge of port growth: a critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain. **Ocean & coastal management**, v. 59, p. 31-39, 2012.

DELLA BRUNA, E. JR.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Supply chain performance evaluation: a case study in a company of equipment for refrigeration. *In: INTERNATIONAL TECHNOLOGY MANAGEMENT CONFERENCE*, 1., 2011, San Jose. **Anais [...]**. San Jose: IEEE, 2011. p. 969-978.

DIAS, L. C.; TSOUKIÁS, A. On the constructive and other approaches in decision aiding. *In: MEETING OF THE EURO MCDA WORKING GROUP*, 57., 2003. **Anais [...]**. 2003.

DIXON, J. R. **The new performance challenge: measuring operations for world-class competition**. Geórgia: Irwin Professional Pub, 1990.

DUTRA, A. **Notas de aula**. Florianópolis: Unisul, 2017. Anotações de aula da disciplina Tópicos Avançados em Avaliação de Desempenho do Programa de Pós-Graduação em Administração.

DUTRA, A. *et al.* Opportunities for research on evaluation of seaport performance: a systemic analysis from international literature. **African Journal of Business Management**, v. 9, n. 20, p. 704-717, out. 2015a.

DUTRA, A. *et al.* The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 2, p. 243-269, 2015b.

EDEN, C.; ACKERMAN, F. Analysing and comparing idiographic causal maps. *In*: EDEN, C.; SPENDER, J. C. (ed.) **Managerial and organizational cognitions: theory, methods and research**. Londres: Sage, 1988. p.192-209.

ENSSLIN, L. *et al.* Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista. **Pesquisa Operacional**, v. 30, n.1, p.125-152, jan./abr. 2010a.

ENSSLIN, L. *et al.* Avaliação multicritério de desempenho: o caso de um Tribunal de Justiça. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 22, n. 71, 2017a.

ENSSLIN, L. *et al.* BPM governance: a literature analysis of performance evaluation. **Business Process Management Journal**, Bradford, v. 23, n. 1, p. 71-86, 2017b.

ENSSLIN, L. *et al.* **Identificando e analisando problemas de performance**: o uso da avaliação de desempenho (Feedback, Coaching e Counseling) para melhorar a produtividade dos empregados. Apostila da disciplina EPS 7007 – Avaliação de Desempenho; 1º semestre, 2007; Florianópolis – UFSC, 2007.

ENSSLIN, L. *et al.* It outsourcing management: the state of the art recognition by a constructivist research process and bibliometrics. **Journal of Information Systems and Technology Management**, São Paulo, v.12, n.2, p.3-28, 2015.

ENSSLIN, L. *et al.* ProKnow-C, Knowledge Development Process Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. [S. l.: s. n.], 2010b.

ENSSLIN, L. **Notas de aula**. Florianópolis: Unisul, 2017. Anotações de aula da disciplina de Pesquisa Avançada em Avaliação de Desempenho do Programa de Pós-Graduação em Administração.

ENSSLIN, L. **Notas de aula**. Florianópolis: Unisul, 2018. Anotações de aula da disciplina de Avaliação Multicritério de Contextos Organizacionais do Programa de Pós-Graduação em Administração.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S., R. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. **International Transactions in Operational Research**, Oxford, v.7, n.1, p.79-100, 2000.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S., R.; DUTRA, A. **Avaliação de desempenho**: objetivos e dimensões: avaliação de políticas públicas. Florianópolis: Governo do Estado de Santa Catarina, 2009.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PINTO, H. M. Processo de investigação e análise bibliométrica: avaliação da qualidade dos serviços bancários. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.17, n. 3, p. 325-349, 2013.

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

ENSSLIN, S., R. *et al.* Improved decision aiding in human resource management: a case using constructivist multi-criteria decision aiding. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.62, n.7, p.735-757, 2013.

FERMINO, G. C. **Plano de desenvolvimento e zoneamento: PDZ do Porto de Imbituba.** [S.l.: s. n.], 2018.

FERMINO, G. C.; STALLBAUM, I. **Porto de Imbituba: na rota da modernidade.** Palhoça: Ed. Unisul, 2018.

FERMINO, G. C. *et al.* Evaluation of port performance: research opportunities from the systemic analysis of international literature. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARITIME TECHNOLOGY AND ENGINEERING*, 4, 2018, Lisboa. Progress in maritime technology and engineering. **Anais [...]**. Lisboa, 2018. Capítulo 3.

FITZGERALD, L. *et al.* Performance Measurement in Service Businesses, CIMA. **Journal of Computers in Industry**, v. 58, p. 474-485, 1991.

FLICK, U. **Introducing research methodology: a beginner's guide to doing a research project.** Londres: Sage, 2015.

FORZA, C. SALVADOR, F. Assessing some distinctive dimensions of performance feedback information in high performing plants. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 3, p. 359-85, 2000.

FRANCO-SANTOS, M. *et al.* Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 8, p.784-801, 2007.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICOS. **Plano de Negócios.** [S.l.]: SCPAr Porto de Imbituba, 2017.

GADHIA, H. K.; KOTZAB, H.; PROCKL, G. Levels of internationalization in the container shipping industry: an assessment of the port networks of the large container shipping companies. **Journal of Transport Geography**, Londres, v. 19, n. 6, p. 1431-1442, 2011.

GARNER, S. P. **Evolution of Cost Accounting to 1925.** [Alabama]: [Ed.] University of Alabama Press, 1954.

GATES, S. **Aligning strategic performance measures and results.** New York: [s. n.]: 1999.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIRARD, L. F. Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes. **International Journal of Sustainable Development**, v. 13, n. 1-2, p. 161-184, 2010.
- GLOBERSON, S. Issues in developing a performance criteria system for an organization. **International Journal of Production Research**, Londres, 23(4), 639–646, 1985.
- GÓMEZ, A. G. *et al.* Environmental risk assessment of water quality in harbor areas: a new methodology applied to european ports. **Journal of Environmental Management**, v. 155, p. 77-88, 2015.
- GONZALEZ, M. M.; TRUJILLO, L. **Efficiency measurement in the port industry: a survey of the empirical evidence**. Londres: City University London, [2008]. This is the unspecified version of the paper. This version of the publication may differ from the final published version, 2007.
- GUBA, E. G. *et al.* Competing paradigms in qualitative research. **Handbook of Qualitative Research**, v. 2, n. 163-194, p. 105, 1994.
- GUDIMOV, A. *et al.* Eutrophication risk assessment in Hamilton Harbour: system analysis and evaluation of nutrient loading scenarios. **Journal of Great Lakes Research**, Toronto, v. 36, n. 3, p. 520-539, 2010.
- GUTIÉRREZ, E. *et al.* Efficiency assessment of container operations of shipping agents in Spanish ports. **Maritime Policy & Management**, Londres, v. 42, n. 6, p. 591-607, 2015.
- HA, M.-S., A comparison of service quality at major container ports: implications for Korean ports. **Journal of Transport Geography**, Londres, v. 11, n. 2, p. 131-137, 2003.
- HAMMOND, K. R.; STEWART, T. R. (ed.). **The essential Brunswik: beginnings, explications, applications**. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- HARDING, A.; JUHEL, M. H. Port cities and the challenge of global logistics. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE OF CITIES AND PORTS, 6., 1997, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo: [s. n.], 1997.
- HAYES, R. H.; ABERNATHY, W. J. Managing our way to economic decline. **Harvard Business Review**, Boston, v. 58, n. 4, 1980.
- HOYLE, B. S.; PINDER, D.; HUSAIN, M. S. **Revitalising the waterfront: international dimensions of dockland redevelopment**. Reino Unido: Belhaven Press, 1988.
- HREBINIAK, L. G.; JOYCE, W., F. **Implementing strategy**. New York: Macmillan, 1984.
- ITTNER, C.; LARCKER, D.; RANDALL, T. Performance implications of strategic performance measurement in financial service firms. **Accounting, Organizations and Society**, Oxford, v. 28, n. 7/8, p. 715-741, 2003.

IVEY, L. M. *et al.* Framework for earthquake risk assessment for container ports. **Journal of the Transportation Research Board**, n. 2166, p. 116-123, 2010.

JOHNSON, H.T., Early cost accounting for internal management control: Lyman Mills in the 1850s. **Business History Review**. Winter 1972, pp. 466-74.

JOHNSON, H.T., Management accounting in early integrated industry – E.I. duPont de Nemours Powder Company 1903-1912. **Business History Review**, Summer 1975, pp. 184-204.

JOHNSON, H.T., The role of history in the study of modern business enterprise, **The Accounting Review**, July 1975, pp. 444-50.

JOHNSON, H.T., Management accounting in an early multidivisional organisation: General Motors in the 1920s, **Business History Review**, Winter 1978, pp. 450-517.

JOHNSON, H.T., Markets, hierarchies, and the history of management accounting. **Third International Congress of Accounting Historians**, London, August 1980. Downloaded by ECU Libraries At 08:50 05 January 2018 (PT).

JOHNSON, H.T., Toward a new understanding of nineteenth-century cost accounting. **The Accounting Review**, July 1981, pp. 510-18.

JOHNSON, H.T., The search for gain in markets and firms: a review of the historical emergence of management accounting systems. **Accounting Organisations and Society**, Vol. 2 No. 3, 1983, pp. 139-46.

KAPLAN, B. Evaluating informatics applications some alternative approaches: theory, social interactionism, and call for methodological pluralism. **International Journal of Medical Informatics**, Amsterdam, v. 64, n. 1, p. 39-56, 2001.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The balanced scorecard: measures that drive performance. **Harvard Business Review**, Boston, jan./fev. 1992.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Using the balanced scorecard as a strategic management system. **Harvard Business Review**, Boston, jul./ago. 2007.

KAPLAN, R. S. The evolution of management accounting. *In*: EMMANUEL, C.; OTLEY, D.; MERCHANT, K. **Readings in accounting for management control**. Boston: Springer, 1984. p. 586-621.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D., P. Linking the balanced scorecard to strategy (reprinted from the balanced scorecard). **California Management Review**, v. 39, n. 1, p. 53-79, 1996.

KEEGAN, D. P.; EILER, R. G.; JONES, C. R. Are your performance measures obsolete? **Management Accounting**, Londres, v. 70, n. 1, p. 45-50, 1989.

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

KEENEY, R. L. Value-focused thinking: identifying decision opportunities and creating alternatives. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 92, n. 3, p. 537-549, 1996.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and Value Tradeoffs**. New York: Wiley, 1976.

KENT, J.; PARKER R.; LUKE R. Un examen empírico de las percepciones de los cargadores de los atributos de selección de servicio en cinco camiones industria. **Transportation Journal**, Louisville, v. 51, n. 3, 27-36, 2001.

KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C.; FISSCHER, O. A. M. Ethical dilemmas in performance measurement. **Journal of Business Ethics**, Dordrecht, v. 45, n. 1-2, p. 51-63, 2003.

KETCHEN JÚNIOR, D. J. *et al.* Best value supply chains: a key competitive weapon for the 21st century. **Business Horizons**, v. 51, n. 3, p. 235–243, maio/jun. 2008.

KLECUN-DABROWSKA, E.; CORNFORD, T. Evaluation and telehealth: an interpretative study. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 34, Hawaii. 2001. **Anais [...]**. Hawaii: HICSS, 2001.

KOFJAČ, D. *et al.* Traffic modelling and performance evaluation in cruise port of kotor. **Strojniški Vestnik-Journal of Mechanical Engineering**, v. 59, n. 9, p. 526-535, 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

KUMAR, K. Post implementation evaluation of computer-based information system: current pratics. **Communications of ACM**, v. 33, n. 2, p. 203-212, fev. 1990.

LACERDA, R. T. O. *et al.* A constructivist approach to manage business process as a dynamic capability. **Knowledge and Process Management**, v. 21, n. 1, p. 54-66, 2014.

LACERDA, R. T. O. *et al.* **Metodologia de apoio à decisão estratégica para geração contínua de vantagens competitivas a partir dos recursos organizacionais**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2012.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A performance measurement view of IT project management. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, n. 2, p. 132 - 151, 2011a.

LACERDA, R., T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S., R. A performance measurement framework in portfolio management: A constructivist case. **Management Decision**, v. 49, n.3-4, p. 648-668, 2011b.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A study case about a software project management success metrics. *In*: ANNUAL IEEE SOFTWARE ENGINEERING WORKSHOP, 33. 2009. **Anais [...]**. 2009. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5621783/references>. Acesso em: 20 nov. 2018.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Performance evaluation in the brazilian public sector. **Public Administration Research**, v. 6, n.1, p.1, 2017.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Research opportunities in strategic management field: a performance measurement approach. **International Journal of Business Performance Management**, v.15, n. 2, p. 158-174, 2014.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, São Carlos, SP, v. 19, n. 1, 2012.

LAM, J. S. L. *et al.* Assessment of the competitiveness of ports as bunkering hubs: empirical studies on Singapore and Shanghai. **Transportation Journal**, Louisville, v. 50, n. 2, p. 176-203, 2011.

LAM, J. S. L.; SONG, D.-W. Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains. **Polish Maritime Research**, v. 20, special issue, p. 47-54, 2013.

LAMI, I. M.; BECCUTI, B. Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: according to community impact evaluation (CIE). **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 21, n. 1, p. 58-77, 2010.

LANDRY, M. A note on the concept of 'problem'. **Organization Studies**, Berlin, v. 16, n. 2, p. 315-343, 1995.

LAWRENCE, P. R.; LORSCH, J. W. **Organization and environment: managing differentiation and integration** (Harvard Business School Press). Boston: Harvard Business Review Press, 1986.

LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, v. 41, n. 1-3, p. 23-35, 1995.

LEE, P. T. W.; HU, K.-C. Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 2012.

LEE, S.-W.; SONG, D.-W.; DUCRUET, C. A tale of Asia's world ports: the spatial evolution in global hub port cities. **Geoforum**, Oxford, v. 39, n. 1, p. 372-385, 2008.

LEE, T.; YEO, G.-T.; THAI, V. V. Environmental efficiency analysis of port cities: slacks-based measure data envelopment analysis approach. **Transport Policy**, v. 33, p. 82-88, 2014.

LIANG, G.-S.; DING, J.-F; PAN, C.- L. Applying fuzzy quality function deployment to evaluate solutions of the service quality for international port logistics centres in Taiwan. **Journal of Engineering for the Maritime Environment**, v. 226, n. 4, p. 387-396, 2012.

LONGARAY, A. *et al.* Using MCDA to evaluate the performance of the logistics process in public hospitals: the case of a brazilian teaching hospital. **International Transactions in Operational Research**, Oxford, v. 25, n.1, p.133-156, 2017.

- LONGARAY, A. A.; ENSSLIN, L. Use of multi-criteria decision aid to evaluate the performance of trade marketing activities of a brazilian industry. **Management and Organizational Studies**, v. 2, n. 2, p. 15-31, 2015.
- LÓPEZ, I.; LÓPEZ, M.; IGLESIAS, G. Artificial neural networks applied to port operability assessment. **Ocean Engineering**, Nova York, v. 109, p. 298-308, 2015.
- LOW, J. M. W.; LAM, S. W.; TANG, L. C. Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Oxford, v. 43, n. 6, p. 593-606, jul. 2009.
- LU, C.; MARLOW, P. Grupos estratégicos en el transporte marítimo de línea taiwanés. **Política y gestión marítimas**, v. 26, n. 1, p. 1-26, 1999.
- LYNCH, R. L.; CROSS, K. F. **Measure up the essential guide to measuring business performance**. London: Mandarin, 1991.
- MAISEL, L. S. **Performance measurement practices survey results**. New York: AICPA, 2001.
- MANGAN, J.; LALWANI, C.; FYNES, B. Port-centric logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 19, n. 1, p. 29-41, 2008.
- MARAFON, A. D. *et al.* The effectiveness of multi-criteria decision aid methodology: a case study of R&D management. **European Journal of Innovation Management**, v.18, n.1, p.86-109, 2015.
- MARLOW, P. B.; CASACA, A. C. Measuring lean ports performance. **International Journal of Transport Management**, v. 1, n. 4, p. 189-202, 2003.
- MARTINEZ-BUDRIA, E. *et al.* A study of the efficiency of Spanish port authorities using data envelopment analysis. **International Journal of Transport Economics= Rivista Internazionale de Economia dei Trasporti**, v. 26, n. 2, 1999.
- MASKELL, B. Performance measures of world class manufacturing. **Management Accounting**, v. 67, n. 5, p. 32-33, 1989.
- MCGEE, J. V. What is Strategic Performance Measurement? **Ernst & Young Center for Business Innovation**, Boston, MA, 1992.
- MELÃO, N.; PIDD, M. A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. **Information Systems Journal**, v. 10, n. 2, p. 105-129, 2000.
- MELNYK, S. A. *et al.* Is performance measurement and management fit for the future? **Management Accounting Research**, v. 25, n. 2, p. 173-186, jun. 2014.
- MICHELI, P.; MARI, L. The theory and practice of performance measurement. **Management Accounting Research**, v.25, n. 2, p. 147-156, 2014.

- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.
- MINTZBERG, H. Patterns in strategy formation. **Management Science**, v. 24, n. 9, p. 934-948, 1978.
- MONTIBELLER, G. *et al.* Reasoning maps for decision aid: an integrated approach for problem-structuring and multi-criteria evaluation. **Journal of the Operational Research Society**, v. 59, n. 5, p. 575-589, 2008.
- MONTIBELLER, G.; BELTON, V. Causal maps and the evaluation of decision options-a review. **Journal of the Operational Research Society**, v. 57, n. 7, p. 779-791, 2006.
- MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.
- MURAVEV, D.; RAKHMANGULOV, A. Environmental factors' consideration at industrial transportation organization in the «Seaport–Dry port» system. **Open Engineering**, v. 6, n. 1, 2016.
- MURPHY, E.; KING, E. An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port. **Environment international**, v. 63, p. 207-215, 2014.
- NA U. J.; SHINOZUKA, M. Simulation-based seismic loss estimation of seaport transportation system. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 94, n. 3, p. 722-731, 2009.
- NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 205-28, 1999.
- NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n. 4, p.80-116, 1995.
- NG, A. S. F. *et al.* A competitiveness measurement framework for regional container hub ports: a case study in East Asia. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 7, n. 3, p. 368-392, 2010.
- NG, K. Y. A.; PALLIS, A. A. Reforming port governance: the role of political culture. **IAME Conference Proceedings**. Athens: IAME, 2007.
- NUDURUPATI, S. S. *et al.* State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, n. 2, p. 279-290, mar. 2011.
- OTLEY, D. T. Performance management: a framework for management control systems research. **Management Accounting Research**, v. 10, n. 4, p. 363-82, 1999.
- PANAYIDES *et al.* A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement. **Transport Reviews**, v. 29, n. 2, p. 183-206, 2009.

- PANAYIDES, P. M.; SONG, D-W. Evaluating the integration of seaport container terminals in supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 7, 562-584, 2008.
- PANTOUVAKIS, A. Port-service quality dimensions and passenger profiles: an exploratory examination and Analysis. **Maritime Economics & Logistics**, v. 8, n. 4, p. 402-418, 2006.
- PETTIT, S. J.; BERESFORD, A. K. C. Port development: from gateways to logistics hubs. **Maritime Policy & Management**, v. 36, n. 3, p. 253-267, 2009.
- PUIG, M. *et al.* Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP). **Ocean & Coastal Management**, v. 113, p. 8-17, 2015.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- RITTEL, H. W. J; WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, 1973.
- ROBINSON, R. Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm. **Maritime Policy & Management**, v. 25, p. 21-40, 2002.
- ROGERS, S. **Performance management in local government**. London: Longman, 1990.
- ROMEO, T. *et al.* Environmental quality assessment of Grand Harbour (Valletta, Maltese Islands): a case study of a busy harbour in the Central Mediterranean Sea. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 187, n. 12, p. 747, 2015.
- ROSA, F. S. *et al.* Environmental disclosure management: a constructivist case. **Management Decision**, v. 50, n. 6, p. 1117-1136, 2012.
- ROSA, M. M. *et al.* Avaliação de desempenho de políticas públicas: construção do conhecimento com base na literatura internacional. **Iberoamerican Journal of Strategic Management (IJSM)**, v. 14, n. 3, p. 110-130, 2015.
- ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**, v. 66, n. 2, p. 184-203, 1993.
- ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- ROY, B. On operational research and decision aid. **European Journal of Operational Research**, v. 73, p. 23-26, 1994.
- ROY, B. Paradigms and challenges: multiple criteria decision analysis: state of the art survey. **International Series in Operations Research & Management Science**, v. 78, p. 3-24, 2005.
- ROY, B.; VANDERPOOTEN, D. The European school of MCDA: emergence, basic features and current works. **Journal of Multicriteria Decision Analysis**, v. 5, n. 16, p. 22-38, 1996.

- RUSU L.; SOARES, C. G. Evaluation of a high-resolution wave forecasting system for the approaches to ports. **Ocean Engineering**, v. 58, p. 224-238, 2013.
- SAENGSUPAVANICH, C. *et al.* Environmental performance evaluation of an industrial port and estate: ISO14001, port state control-derived indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 2, p. 154-161, 2009.
- SCPAR PORTO DE IMBITUBA S.A. **Plano de desenvolvimento e zoneamento**: PDZ Porto de Imbituba. [S. l.: s. n.], 2018.
- SCPAR PORTO DE IMBITUBA S.A. **Plano de negócios**. [S. l.: s. n.], 2014.
- SHAFIEEZADEH, A.; BURDEN, L. I. Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: case study for seismic resilience of seaports. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 132, p. 207-219, 2014.
- SHENHAR, A. J. One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains. **Management Science**, v. 47, n. 3, p. 394-414, 2001.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC: Florianópolis, 2005.
- SKINNER, W. Manufacturing-missing link in the corporate strategy. **Harvard Business Review**, p. 136-145, maio/jun. 1969.
- SKINNER, W. The productivity paradox. **Management Review**, v. 75, n. 9, p. 41-45, 1986.
- SMITHSON, S.; HIRSCHHEIM, R. Analysing information systems evaluation: another look at an old problem. **European Journal of Information Systems**, v. 7, n. 3, p. 158-174, 1998.
- STEVENS, S. S. *et al.* On the theory of scales of measurement. **Science**, v. 103, p. 677-680, 1946.
- TALLEY, W. K. Performance indicators and port performance evaluation. **Logistics and Transportation Review**, v. 30, p. 339-352, 1994.
- TASCA, J. E. **A contribuição da avaliação de desempenho, como um instrumento de apoio à decisão, para a prevenção ao crime baseada no ambiente**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis, 2013.
- TASCA, J., E. *et al.* An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, n.7, p.631-655, 2010.
- TETTEH, E. A.; YANG, H. L.; GOMINA MAMA, F. Container ports throughput analysis: a comparative evaluation of China and five west African Countries' seaports efficiencies. **International Journal of Engineering Research in Africa**, v. 22, p. 162-173, 2016.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1988.

TONGZON, J. L.; SAWANT, L. Port choice in a competitive environment: from the shipping lines' perspective. **Applied Economics**, v. 39, n. 4, p. 477- 492, 2007.

TONGZON, J.; HENG, W. Port privatization, efficiency and competitiveness: some empirical evidence from container ports (terminals). **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 39, p. 405-424, 2005.

TRACEY, M. Eficacia del transporte y rendimiento de la empresa de fabricación. **Revista Internacional de Gestión Logística**, v. 15, n. 2, p. 31- 49, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TZANNATOS, E. Cost assessment of ship emission reduction methods at berth: the case of the Port of Piraeus, Greece. **Marit. Pol. Mgmt.**, v. 37, n. 4, p. 427-445, 2010.

UGBOMA, C.; IBE, C.; OGWUDE, I. C. Service quality measurements in ports of a developing economy: Nigerian ports survey. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 14, n. 6, p. 487-495, 2004.

UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE TRADE AND DEVELOPMENT. The trading port: the prospects of the ports of the third generation. 1994. Disponível em: <http://www.unctad.net/textos/html>. Acesso em: 27 jun. 2018.

VALENTINE, V. F.; GRAY, R. An organisational approach to port efficiency. *In*: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MARITIME ECONOMISTS CONFERENCE, Panama, 2002.

VALMORBIDA, S. M. I. *et al.* Avaliação de desempenho para auxílio na gestão de universidades públicas: análise da literatura para identificação de oportunidades de pesquisas. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 17, n. 3, p. 4 -28, set./dez. 2014.

VALMORBIDA, S. M. I. *et al.* Rankings universitários mundiais. Que dizem os estudos internacionais? **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v.14, n.2, p.5-29, 2016.

VIDMAR, P.; PERKOVIČ, M. Methodological approach for safety assessment of cruise ship in port. **Safety Science**, v. 80, p. 189-200, 2015.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WANG, T. **Analysis of the container port industry using efficiency measurement: a comparison of China with its international counterparts**. 2004. PhD (Dissertation)- Department of Industrial and Systems Engineering, Hong Kong, The Hong Kong Polytechnic University: 2004.

- WANG, Y.; CULLINANE, K. Measuring container port accessibility: an application of the Principal Eigenvector Method (PEM). **Maritime Economics & Logistics**, v. 10, n. 1-1, p. 75-89, 2008.
- WIEGMANS, B. W.; HOEST, A. V. D.; NOTTEBOOM, T. E. Port and terminal selection by deep-sea container operators. **Maritime Policy & Management**, v. 35, n. 6, p. 517-534, 2008.
- WILSON, M.; HOWCROFT, D. Re-conceptualizing failure: social shaping meets is research. **European Journal of Information Systems**, Reino Unido, v. 11, n. 4, p. 236-250, 2002.
- WISNER, J.; FAWCETT, S. Linking firm strategy to operating decisions through performance measurement. **Production and Inventory Management Journal**, Virgínia, v. 32, n. 3, p. 5, 1991.
- WOO, S-H.; PETTIT, S.; BERESFORD, A. K. C. Port evolution and performance in changing logistics environments. **Maritime Economics & Logistics**, v. 13, n. 3, p. 250-277, 2011.
- WORLD PORT SOURCE. Disponível em: <http://www.worldportsource.com/countries.php>. Acesso em: 31.jan.2018.
- THE WORLD BANK. **World development report 2007: development and the next generation**. Washington: The World Bank, 2006.
- WU, J.; YAN, H.; LIU, J. DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation. **Maritime Economics & Logistics**, v. 12, n. 3, p. 215-236, 2010.
- WU, J.; YAN, H.; LIU, J. Groups in DEA based cross-evaluation: an application to Asian container ports. **Maritime Policy & Management**, v. 36, n. 6, p. 545-558, 2009.
- YEO, G.-T.; ROE, M.; DINWOODIE, J. Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives. **European Journal of Marketing**, v. 45, n. 3, p. 455-470, 2011.
- YEO, G.-T.; ROE, M.; DINWOODIE, J. Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 42, n. 6, p. 910-921, 2008.
- ZAMCOPÉ, F. C. *et al.* Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: um estudo de caso na indústria têxtil. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 4, p. 1-13, 2010.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



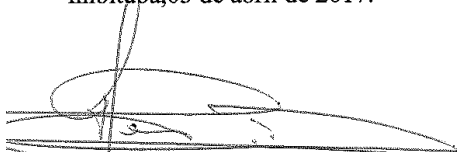
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

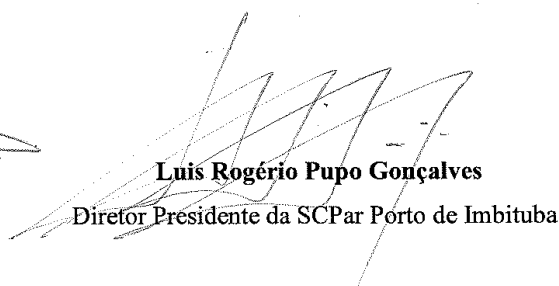
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, **Luis Rogério Pupo Gonçalves**, inscrito com CPF n. 079.023.648-60, **Diretor Presidente da SCPar Porto de Imbituba S.A.**, declaro que estou esclarecido sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa científica para construir “Um modelo multicritério construtivista de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do porto de Imbituba – Santa Catarina / Brasil”, em desenvolvimento pelo mestrando Gean Carlos Fermino, sob orientação do Dr. Ademair Dutra e do Dr. Leonardo Ensslin, PhD. Declaro que o trabalho de pesquisa iniciou em março de 2017 e concordo em participar do trabalho no que for possível. Autorizo a publicação e/ou apresentação dos resultados da pesquisa científica, desde que sejam respeitados os princípios éticos protocolares, como por exemplo:

- Acompanhar e encaminhar o processo de pesquisa;
- A privacidade pessoal e organizacional será respeitada durante todo o processo de pesquisa, evitando exposição desnecessária ou situação que possa causar constrangimento;
- Os dados e informações apresentadas e publicadas serão tratadas de forma a garantir caráter científico a pesquisa, dentro de dimensões e perspectivas de modelagem e simulações, ofertando oportunidade de desenvolvimento institucional;
- Serão respeitadas as expressões culturais, emocionais e técnicas do participante em relação ao conteúdo de estudo;
- O processo de pesquisa não tem o objetivo de gerar conflitos na e para a organização e não deve interferir no processo ou ambiente de estudo; e
- Os resultados serão apresentados em forma de Dissertação e Artigos Científicos.

Imbituba, 03 de abril de 2017.


Gean Carlos Fermino
 Mestrando


Luis Rogério Pupo Gonçalves
 Diretor Presidente da SCPar Porto de Imbituba

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA – PESQUISA SEMIESTRUTURADA



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

APÊNDICE 2 – ROTEIRO DE ENTREVISTA

(Pesquisa semiestruturada)

EMPRESA: SCPAR PORTO DE IMBITUBA

Pesquisa: Construção de um modelo multicritério construtivista de avaliação de desempenho para apoiar a gestão operacional do porto de Imbituba – Santa Catarina / Brasil.

Mestrando: Gean Carlos Fermino

Orientadores: Dr. Ademar Dutra e Dr. Leonardo Ensslin, PhD.

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Formulário N° 1 (Atualizado)

Datas:

2017: 26.04; 02.05; 11, 13 e 24.07; 04, 17 e 21.08; 11 e 14.09; 06, 10 e 19.10; 06, 10, 14 e 19.11.

2018: 08.01; 05 e 28.03 e 18.04.

PARTE I – CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE

1.1 Entrevistado: **Luis Rogério Pupo Gonçalves**

1.2 Idade: **53 anos**

1.3 Sexo: **Masculino**

1.4 Formação: **Arquiteto Urbanista. Especialista em Engenharia Urbana e Ambiental e Mestre em Infraestrutura e Gerencia Viária.**

1.5 Organização: **SCPar Porto de Imbituba S.A. – Empresa Mista**

1.6 Função: **Diretor Presidente**

1.7 Tempo de atuação: **Mais de 5 anos.**



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

PARTE II – TÓPICOS NORTEADORES

2.1 Apresentação do projeto da pesquisa;

2.2 Justificar a importância do problema de pesquisa;

2.3 Refletir sobre o objetivo do trabalho;

2.4 As fases/etapas da pesquisa;

2.5 Os possíveis resultados;

2.6 O que é Avaliação de Desempenho (Conceito)?

A avaliação do desempenho pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia da ação; Uma medida de desempenho pode ser definida como um padrão usado para quantificar a eficiência e/ou eficácia de uma ação; e um sistema de avaliação de desempenho pode ser definido como um conjunto de padrões usados para quantificar tanto a eficiência como a eficácia das ações (NEELY, 1994 apud NEELY et al., 1995).

De acordo com Ensslin et al.(2007), (Ensslin, L.; Ensslin, S.R.; Dutra, A.; Petri, S.M. (2007), Avaliação de Desempenho é o processo utilizado para construir conhecimento no decisor, sobre um contexto específico que ele se propõe a gerir, de forma a lhe permitir visualizar o impacto do status quo e outras ações nos aspectos que ele acredita sejam necessários para a gestão do contexto, por meio de atividades que: identifique; organize; mensure ordinalmente e cardinalmente; integre os critérios relevantes e permita monitorar e ter processo para gerar ações de aperfeiçoamentos. Numa releitura, conforme ENSSLIN (2009), Avaliação de Desempenho é o processo para construir conhecimento no decisor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, e sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento.



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

2.7 O que é a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C)?

A metodologia MCDA-C surge como uma ramificação da MCDA tradicional para apoiar os decisores em contextos complexos, conflituosos e incertos onde os processos clássicos se mostraram improdutivos ROY (1994). A MCDA-C é o processo para construir conhecimento no decisor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, e sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN 2009).

2.8 Qual o contexto do setor Portuário mundial, nacional e estadual bem como do Porto de Imbituba?

2.9 Como pode-se caracterizar o ambiente de tomada de decisão (Problema base da pesquisa)?

2.10 Sobre os passos da metodologia na fase de Estruturação

Apontamento dos Elementos Primários de Avaliação – EPAs, através de um Brainstorm e Check List / Listas de Aspectos para identificar os EPAs.

- De forma abrangente, quais os principais aspectos que você considera importante na sua gestão?
 - Das necessidades após esses 5 anos de gestão?
 - Dos pontos fortes?
 - Dos pontos fracos?
 - Dos impactos e conflitos da gestão e operação?
1. Respeito pessoal e profissional;
 2. Reconhecimento pessoal, técnico social e institucional;
 3. Ter a família por perto;
 4. Ter tempo para fazer esporte;
 5. Cuidar da saúde;
 6. Modelo de Gestão mais harmônico;



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

7. Ter mais alinhamento com os seus pares;
8. Ter mais alinhamento com os seus funcionários;
9. Contribuições e encaminhamentos mais técnicos dos conselhos;
10. Ter mais autonomia;
11. Ter menos influência política;
12. Revisão e implementação do plano de carreira, cargos e salários;
13. Mais confiança e menos conflitos na gestão;
14. Equipe técnica mais qualificada;
15. Capacitação e qualificação técnica da equipe;
16. Capacitação e qualificação de liderança e equipe;
17. Desenvolvimento técnico em relação as funções, atividades, rotinas e de equipe;
18. Desenvolvimento organizacional;
19. Elaboração e aplicação de processos;
20. Melhor modelo de governança, com respeito entre as partes;
21. Ter o comprometimento dos operadores portuários;
22. Ter processos e o comprometimento das autoridades intervenientes;
23. Ter o comprometimento dos agentes e demais serviços portuários;
24. Maior investimento em equipamentos e tecnologia administrativa;
25. Ter agilidade e precisão nos processos;
26. Desenvolver estudos de simulações dos processos do porto;
27. Melhorar a produtividade e a eficiência do porto;
28. Ter os procedimentos ambientais em pleno desenvolvimento e monitoramento;
29. Desenvolver e elaborar um novo plano de arrendamento;
30. Aumentar a movimentação do porto;
31. Fazer com que a linha de longa distância da ASIA se consolide, trazendo novas cargas ao porto de Imbituba;
32. Desenvolver projetos e a execução de obras estruturantes;
33. Fazer com que seja elaboração um plano de máquinas e equipamentos operacionais;
34. Desenvolver ações e ser contemplado com o programa Cadeia Logística Inteligente;
35. Construir o novo acesso e novo gate;
36. Desenvolver ações com a prefeitura e o estado pensando no novo acesso para a cidade e para o porto;
37. Desenvolver e executar projeto de ampliação do molhe de abrigo;



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

38. Desenvolver projeto de molhe complementar;
39. Desenvolver e executar projeto de macrodrenagem;
40. Desenvolver e executar expansão do Cais 3;
41. Desenvolver ações contínuas de expansão do porto sobre as áreas da ICC e IEP;
42. Desenvolver o terminal de líquidos;
43. Desenvolver o terminal de gás;
44. Desenvolver centro de controle;
45. Planejar e executar projetos, obras e ações que atendam a relação porto cidade;
46. Planejar e mobilizar o desenvolvimento da retroárea portuária;
47. Desenvolver plano de atração para empresas na região;
48. Posicionar o porto e despertar interesse em grandes players internacionais;
49. Fazer com que o porto se torne referência na região sul do país;
Licitar novos terminais;
50. Ser reconhecido como o porto multipropósito;

2.11 Possíveis conceitos do Modelo de Gestão

Na sequência.



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

MODELO: GESTÃO DO PORTO DE IMBITUBA					
CONCEITOS					
Nº	EPA's / Áreas de Preocupação (enxutos – 3 a 4 palavras) Futuras Áreas de Preocupação	Polo Presente Ao invés de	Polo Psicológico Oposto Não é o contrário. É a resultante; a preocupação! É a consequência oposta daquela direção de preferência que o decisor deseja evitar que aconteça!	Agrupamento (Nome ou Número)
	Futuros Objetivos, candidatos a Ponto de Vista Fundamental 1. GESTÃO				Já agrupei. Pensar em como apresentar p o professor seguindo as lâminas da aula.
1	1.1 Planejamento	Garantir que sejam desenvolvidos e executados		Evitar a ausência de planos de trabalho	
2	1.2 Procedimentos	Garantir que sejam desenvolvidos e cumpridos		Evitar ou reduzir as não conformidades	
3	1.3 Máquinas				
4	1.4 Equipamentos				
5	1.5 Capacitação				
6	1.6 Benefícios				
	2. JURÍDICO				
7	2.1 Processos				
8	2.2 Contratos				
	3. COMERCIAL				
9	3.1 Planos de relacionamento com o mercado				
10	3.2 Campanhas mercadológicas				
	4. FINANCEIRO				
11	4.1 Orçamento				



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

13	4.2 Despesas				
14	4.3 Custos				
15	4.4 Investimentos				
	5. CONTA-BILIDADE				
16	5.1 Tributação				
17	5.1 Controle e Fiscalização				
	6. OPERAÇÃO				
18	6.1 Tempo de Fundeio do Navio				
19	6.2 Tempo de Acesso do Navio				
20	6.3 Tempo na Bacia de Evolução				
21	6.4 Tempo no Canal Interno				
22	6.5 Tempo de Atracação				
23	6.6 Tempo de Operação do Navio				
24	6.7 Tempo de Saída				
25	6.8 Mov. Contêiner	Garantir ações sistematizadas para impulsionar o mercado e ter maior volume de contêiner		Ter baixo volume	
26	6.9 Tempo de Operação				
27	6.10 Mov. de Granel Sólido	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de Granel Sólido		Perder volume	
28	6.11 Tempo de				



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

	Operação				
29	6.12 Mov. de Carga Geral	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de carga geral		Perder volume	
30	6.13 Tempo de Operação				
31	6.14 Mov. de Granel Líquido	Garantir ações sistemáticas para impulsionar o mercado e ter maior volume de carga líquida		Perder oportunidade de se reposicionar e aumentar a participação no mercado	
32	6.15 Tempo de Operação				
32	6.16 Movimentação (Logística/Intralógica)				
	6. TRANSPORTE/LOGÍSTICA				
33	7.1 Sinalização (Náutica, Terrestre.....)				
34	7.2 Pavimentação				
35	7.3 Drenagem				
36	7.4 Balança				
37	7.5 Portaria				
38	7.6 CFTV				
39	7.7 Controle de Acesso				
40	7.8 Casas de Convivência				



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

	8. INFRAESTRUTURA				
41	8.1 Superestrutura (Acessos, Bacia, Molhe, Berço/Cais)				
42	8.2 Profundidades				
43	8.3 Calados				
44	8.4 Diâmetros				
45	8.5 Larguras				
46	8.6 Comprimentos				
47	8.7 Alturas				
48	8.8 Estrutura: Terrestre (Gates, Acessos, Vias, Dutos, Armazéns, Pátios, Iluminação, Drenagem, Abastecimento....)				
49	8.9 Quantidades				
50	8.10 Distâncias				
51	8.11 Larguras				
52	8.12 Diâmetros				
53	8.13 Dimensões				
54	8.14 M ²				
55	8.15 M ³				
56	8.16 Capacidade Estática				
57	8.17 Capacidade Dinâmica				
58	8.18 Capacidade Ativa				
59	8.19 Estrutura: Aérea (Rede de Energia, Sistemas de Transporte.....)				
	9. OBRAS				
60	9.1 Número de Projetos Básicos				
61	9.2 Número de projetos Executivos				
62	9.3 Número de Obras Iniciadas				



Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão

PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNISUL

63	9.4 Número de Obras Terminadas				
64	9.5 Número de Obras Refeitas				
	10. MEIO AMBIENTE				
65	10.1 Planos				
66	10.2 Projetos				
67	10.3 Sistema de Gestão Integrado				
	11. SAÚDE E SEGURANÇA				
68	11.1 EPI's				
69	11.2 Programas, planos e projetos				
70	11.3 Procedimentos				
	12. GUARDA PORTUÁRIA				
71	12.1 Forma de contratação				
72	12.2 Resultados				
73	12.3 Assegurar ISPS CODE				
	13. TI				
74	13.1 Sistema Integrado de gestão				
75	13.2 Data Center				
	14. INOVAÇÃO				
76	14.1 Número de Projetos Inovadores				
77	14.1 Número de Ações Inovadoras				
	15. GOVERNANÇA				
78	15.1 Autoridades Intervenientes				
79	15.2 Conselhos				
80	15.3 Relação Porto Cidade				
	16. COMPLIANCE, GESTÃO DE RISCOS E AUDITORIA				
81	16.1 Programa				
82	16.2 Plano				
83	16.3 Ações				

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

APÊNDICE C - OUTRAS AMOSTRAS DAS DEFINIÇÕES DAS FUNÇÕES DE VALOR E TRANSFORMAÇÃO DAS ESCALAS ORDINAIS EM ESCALAS CARDINAIS

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.1. - Planejamento/Programação’

	30 ou +	25	20	15	10 ou -	Escala actual	
30 ou +	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	150	extrema
25		nula	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
20			nula	moderada	forte	50	forte
15				nula	mt. fraca	0	moderada
10 ou -					nula	-38	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.1. - Planejamento/Programação’

Número de dias de Planejamento e Programação da chegada de navios			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	30 ou +	150
BOM	N4	25	100
	N3	20	50
NEUTRO	N2	15	0
	N1	10 ou -	-38

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO -PV 1.1.1.2. – Área de Fundeio’

	14 ou +	12	10	8	6 ou -	Escala actual	
14 ou +	nula	mt. fraca	moderada	mt. forte	extrema	133	extrema
12		nula	fraca	moderada	mt. forte	100	mt. forte
10			nula	fraca	moderada	50	forte
8				nula	fraca	0	moderada
6 ou -					nula	-50	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.2 – Área de Fundeio’

Número de navios passíveis de atracar com segurança na Área de Fundeio			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	14 ou +	133
BOM	N4	12	100
	N3	10	50
NEUTRO	N2	8	0
	N1	6 ou -	-50

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.3. – Sistema de Inteligência’

	15 ou +	13	10	7	5 ou -	Escala actual	
15 ou +	nula	mt. fraca	forte	mt. forte	extrema	120	extrema
13		nula	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
10			nula	fraca	forte	40	forte
7				nula	fraca	0	moderada
5 ou -					nula	-40	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.3 – Sistema de Inteligência’

Número de dados coletados para todos os navios dentro da área de cobertura do porto			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	15 ou +	120
BOM	N4	13	100
	N3	10	40
NEUTRO	N2	7	0
	N1	5 ou -	-40

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.4. – Valor’

	50 ou -	25 ou -	Tabela	10 ou +	25 ou +	Escala actual	
50 ou -	nula	mt. fraca	forte	mt. forte	extrema	133	extrema
25 ou -		nula	fraca	forte	mt. forte	100	mt. forte
Tabela			nula	fraca	forte	50	forte
10 ou +				nula	fraca	0	moderada
25 ou +					nula	-50	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.4 – Valor’

O valor pago por dia de atraso/tarifa em relação aos portos concorrentes			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	50% ou -	133
BOM	N4	25% ou -	100
	N3	Tabela	50
NEUTRO	N2	25% ou +	0
	N1	50% ou +	-50

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.5. – Taxa de Ocupação’

	100%	80%	70%	60%	50%	40% ou -	Escala actual	
100%	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	extrema	134	extrema
80%		nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
70%			nula	fraca	moderada	forte	67	forte
60%				nula	fraca	moderada	33	moderada
50%					nula	mt. fraca	0	fraca
40% ou -						nula	-17	mt. fraca
								nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.5 – Taxa de Ocupação’

Percentual (%) de dias em que a ocupação esteve entre 50% e 60% da capacidade máxima no último ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	100%	134
BOM	N5	80%	100
	N4	70%	67
	N3	60%	33
NEUTRO	N2	50%	0
	N1	40% ou -	-17

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.6. – Segurança’

	0	1	3	5	7 ou +	Escala actual	
0	nula	forte	mt. forte	extrema	extrema	167	extrema
1		nula	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
3			nula	moderada	forte	50	forte
5				nula	fraca	0	moderada
7 ou +					nula	-34	fraca
							mt. fraca
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor 'PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.6 – Segurança'

Número (Nº) de incidentes no último ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	0	167
BOM	N4	1	100
	N3	3	50
NEUTRO	N2	5	0
	N1	7 ou +	-34

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor 'PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.7. – Tempo de Fundeio'

	100%	80%	70%	60%	50%	40% ou -	Escala actual	
100%	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	extrema	144	extrema
80%		nula	fracas	forte	mt. forte	extrema	100	mt. forte
70%			nula	fracas	forte	mt. forte	67	forte
60%				nula	fracas	forte	33	moderada
50%					nula	mt. fracas	0	fracas
40% ou -						nula	-22	mt. fracas
								nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor 'PVE 1.1.1. FUNDEIO - PV 1.1.1.7 – Tempo de Fundeio'

Percentual (%) dos navios que fundearam em que o tempo de fundeio foi igual ou inferior a 12h no último ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	100%	144
	N5	80%	100
BOM	N4	70%	67
	N3	60%	33
NEUTRO	N2	50%	0
	N1	40% ou -	-22

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor 'PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.1. – Dimensões/Dragagem'

	17 ou +	16	15	14	12	11 ou -	Escala actual	
17 ou +	nula	fracas	moderada	forte	mt. forte	extrema	133	extrema
16		nula	fracas	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
15			nula	fracas	moderada	forte	67	forte
14				nula	fracas	moderada	33	moderada
12					nula	mt. fracas	0	fracas
11 ou -						nula	-17	mt. fracas
								nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.1 – Dimensões/Dragagem

Profundidade em metros (m)			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	17 ou +	133
	N5	16	100
BOM	N4	15	67
	N3	14	33
NEUTRO	N2	12	0
	N1	11 ou -	-17

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.2. – Piloto/Prático’

The screenshot shows a software window titled 'Pilot (Prático)'. It contains a comparison matrix with levels 5 ou +, 4, 3, and 2 ou -. The matrix cells contain terms like 'nula', 'fraca', 'forte', 'mt. forte', and 'mt. fraca'. To the right is a vertical scale 'Escala actual' with values 160, 100, 40, and 0. Further right is a legend with color-coded boxes for 'extrema', 'mt. forte', 'forte', 'moderada', 'fraca', 'mt. fraca', and 'nula'. At the bottom, there is a toolbar with various icons and the text 'Julgamentos consistentes'.

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.2 - Piloto/Prático

Nº de práticos por 5 mil/Ton./Ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N4	5 ou +	160
BOM	N3	4	100
	N2	3	40
NEUTRO	N1	2 ou -	0

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.3. – Rebocador (res)’

The screenshot shows a software window titled 'Rebocadores'. It contains a comparison matrix with levels 6 ou +, 4, 3, and 2 ou -. The matrix cells contain terms like 'nula', 'fraca', 'forte', 'extrema', and 'mt. fraca'. To the right is a vertical scale 'Escala actual' with values 160, 100, 40, and 0. Further right is a legend with color-coded boxes for 'extrema', 'mt. forte', 'forte', 'moderada', 'fraca', 'mt. fraca', and 'nula'. At the bottom, there is a toolbar with various icons and the text 'Julgamentos consistentes'.

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.3 – Rebocadores’

Nº de rebocadores por 5 mil/ton./ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N4	6 ou +	160
BOM	N3	4	100
	N2	3	40
NEUTRO	N1	2 ou -	0

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.4. – Tempo de Acesso’

Tempo de Acesso						
	25 ou -	30	40	60 ou +	Escala actual	
25 ou -	nula	mt. fraca	forte	extrema	167	extrema
30		nula	fraca	mt. forte	100	mt. forte
40			nula	forte	0	forte
60 ou +				nula	-167	moderada
						fraca
						mt. fraca
						nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.2. ACESSO MARÍTIMO - PV 1.1.2.4 – Tempo de Acesso’

Tempo em minutos (min) de deslocamento do fundeio até a bacia de evolução			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N4	25 ou -	167
BOM	N3	30	100
	N2	40	0
NEUTRO	N1	60 ou -	-167

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.1 – Profundidade’

Profundidade								
	17 ou +	16	15	14	12	11 ou -	Escala actual	
17 ou +	nula	mt. fraca	moderada	forte	mt. forte	extrema	129	extrema
16		nula	mt. fraca	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
15			nula	mt. fraca	moderada	forte	71	forte
14				nula	fraca	moderada	43	moderada
12					nula	mt. fraca	0	fraca
11 ou -						nula	-14	mt. fraca
								nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.1 – Profundidade’

Em metros (m)			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	17 ou +	129
BOM	N5	16	100
	N4	15	71
	N3	14	43
NEUTRO	N2	12	0
	N1	11 ou -	-14

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.2 – Dimensões’

	650m eixo + 700m eixo -	550m eixo + 600m eixo -	450m eixo + 500m eixo -	Escala actual
650m eixo + 700m eixo -	nula	moderada	extrema	200
550m eixo + 600m eixo -		nula	moderada	100
450m eixo + 500m eixo -			nula	0

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.2 – Dimensões’

Em metros (m) Formato elipsoidal			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N3	650m eixo < 700m eixo >	200
BOM	N2	550m eixo < 600m eixo >	100
NEUTRO	N1	450m eixo < 500m eixo >	0

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.3 – Tempo de Acesso’

	20 ou -	25	30	40 ou +	Escala actual	
20 ou -	nula	mt. fraca	moderada	extrema	250	extrema
25		nula	mt. fraca	moderada	100	mt. forte
30			nula	fraca	0	forte
40 ou +				nula	-200	moderada
						fraca
						mt. fraca
						nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.3. BACIA DE EVOLUÇÃO - PV 1.1.3.3 – Tempo de Acesso’

Quantidade de minutos (min) levados para a operação de evolução			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N4	20 ou -	250
BOM	N3	25	100
NEUTRO	N2	30	0
	N1	40 ou +	-200

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.1 – Profundidade Canal Interno’

	17 ou +	16	15	14	12	11 ou -	Escala actual	
17 ou +	nula	fraca	moderada	forte	extrema	extrema	150	extrema
16		nula	fraca	moderada	mt. forte	extrema	100	mt. forte
15			nula	fraca	forte	mt. forte	50	forte
14				nula	moderada	forte	0	moderada
12					nula	fraca	-75	fraca
11 ou -						nula	-125	mt. fraca
								nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.1 – Profundidade Canal Interno’

Profundidade em metros (m)			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	17 ou +	150
BOM	N5	16	100
	N4	15	50
NEUTRO	N3	14	0
	N2	12	-75
	N1	11 ou -	-125

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.2 – Dimensões dos Cais’

	1200 ou +	900	700	500	400	300 ou -	Escala actual
1200 ou +	nula	moderada	forte	mt. forte	mt. forte	extrema	157
900		nula	moderada	forte	mt. forte	mt. forte	100
700			nula	fraca	moderada	forte	43
500				nula	mt. fraca	fraca	0
400					nula	mt. fraca	-29
300 ou -						nula	-43

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.2 – Dimensões dos Cais’

Comprimento - C (m)			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	1200 ou +	157
BOM	N5	900	100
	N4	700	43
NEUTRO	N3	500	0
	N2	400	-29
	N1	300 ou -	-43

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.3 – Mão-de-obra qualificada’

	100%	98%	95%	90%	85% ou -	Escala actual	
100%	nula	mt. fraca	forte	mt. forte	extrema	150	extrema
98%		nula	fraca	moderada	mt. forte	100	mt. forte
95%			nula	mt. fraca	moderada	25	forte
90%				nula	fraca	0	moderada
85% ou -					nula	-75	fraca
							mt. fraca
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.3 – Mão-de-obra qualificada’

% dos navios que enaltecem todos os itens abaixo: Manuseio dos equipamentos; mão-de-obra em quantidade; conduta/postura da mão-de-obra no último ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	100%	150
BOM	N4	98%	100
	N3	95%	25
NEUTRO	N2	90%	0
	N1	85% ou -	-75

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.4 – Tempo de atracação’

	20 ou -	25	30	35	40 ou +	Escala actual	
20 ou -	nula	mt. fraca	moderada	mt. forte	extrema	150	extrema
25		nula	mt. fraca	moderada	mt. forte	100	mt. forte
30			nula	mt. fraca	moderada	50	forte
35				nula	mt. fraca	0	moderada
40 ou +					nula	-50	fraca
							mt. fraca
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.4 – Tempo de atracação’

Tempo (min) entre o término da operação na bacia de evolução até fazer as amarrações no cais			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	20 ou -	150
BOM	N4	25	100
	N3	30	50
NEUTRO	N2	35	0
	N1	40 ou +	-50

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.5 – Taxa de ocupação’

	100%	90%	80%	70%	60% ou -	Escala actual	
100%	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	167	extrema
90%		nula	frac	forte	mt. forte	100	mt. forte
80%			nula	frac	moderada	50	forte
70%				nula	mt. frac	0	moderada
60% ou -					nula	-33	frac
							mt. frac
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.5 – Taxa de ocupação’

% do tempo em que o berço/cais esteve ocupado no último ano			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	100%	167
BOM	N4	90%	100
	N3	80%	50
NEUTRO	N2	70%	0
	N1	60% ou -	-33

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.6 – Serviços de suprimento’

	7 ou +	6	5	4	3 ou -	Escala actual	
7 ou +	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	157	extrema
6		nula	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
5			nula	fracá	forte	43	forte
4				nula	mt. fracá	0	moderada
3 ou -					nula	-29	fracá
							mt. fracá
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.4. ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO - PV 1.1.4.6 – Serviços de suprimento’

Nº de suprimentos* em que o porto uma vez demandado pode fornecer em 6 h ou -. *Energia, água potável, alimentação, manutenção, saúde etc.			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	7 ou +	157
BOM	N4	6	100
	N3	5	43
NEUTRO	N2	4	0
	N1	3 ou -	-29

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.1 – Sistema de Informação Integrada’

	100%	90%	80%	70%	60% ou -	Escala actual	
100%	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	167	extrema
90%		nula	fracá	forte	mt. forte	100	mt. forte
80%			nula	fracá	forte	50	forte
70%				nula	mt. fracá	0	moderada
60% ou -					nula	-33	fracá
							mt. fracá
							nula

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.1 – Sistema de Informação Integrada’

% de informações controladas com efetividade por período de 6 horas.			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	100%	167
BOM	N4	90%	100
	N3	80%	50
NEUTRO	N2	70%	0
	N1	60% ou -	-33

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.2 – Sinalização’

	Supera em todos	Supera na maioria	Supera em poucos	Atende em forma justa	Atende com restrições	Escala actual	
Supera em todos	nula	fraca	forte	mt. forte	extrema	167	extrema
Supera na maioria		nula	fraca	moderada	mt. forte	100	mt. forte
Supera em poucos			nula	fraca	moderada	50	forte
Atende em forma justa				nula	mt. fraca	0	moderada
Atende com restrições					nula	-33	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.2 – Sinalização’

As sinalizações de segurança em relação as normas (lanternas, balizas, faróis e faroletes, correntômetro, placas, pinturas, semáforos etc.)			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	Supera em todos	167
BOM	N4	Supera na maioria	100
	N3	Supera em poucos	50
NEUTRO	N2	Atende em forma justa	0
	N1	Atende com restrições	-33

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.3 – Mão de Obra’

	3/3	1/3	X/3	2/2	1/2	Y	Escala actual	
3/3	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	extrema	133	extrema
1/3		nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
X/3			nula	fraca	moderada	forte	67	forte
2/2				nula	fraca	moderada	33	moderada
1/2					nula	mt. fraca	0	fraca
Y						nula	-17	mt. fraca
								nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.3 – Mão de Obra’

Quantidade de técnicos (engenheiro de segurança e/ou médico de segurança) por turno			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N6	3/3. Existem Técnico Eng. Segurança + Téc. Medicina + Segurança nos 3 turnos ou +	133
BOM	N5	1/3. Existem 1 dos técnicos nos 3 turnos	100
	N4	X/3. Existem os técnicos 2 turnos	67
	N3	2/2. 2 técnicos em 2 turnos	33
NEUTRO	N2	1/2.1 técnico em 2 turnos	0
	N1	Y. Demais combinações a <	-17

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.4 – Ronda e procedimentos’

	100%	90%	80%	70%	50% ou -	Escala actual	
100%	nula	fraca	moderada	forte	extrema	150	extrema
90%		nula	fraca	moderada	forte	100	mt. forte
80%			nula	fraca	moderada	50	forte
70%				nula	fraca	0	moderada
50% ou -					nula	-50	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.5. SEGURANÇA - PV 1.1.5.4 – Ronda e procedimentos’

% de procedimentos executados de forma efetiva por período de 6 horas			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	100%	150
BOM	N4	90%	100
	N3	80%	50
NEUTRO	N2	70%	0
	N1	50% ou -	-50

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.1 – Autoridades e Órgãos Intervenientes Portuários 24h’

	24	16	12	8	4 ou -	Escala actual	
24	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	180	extrema
16		nula	fraca	moderada	forte	100	mt. forte
12			nula	mt. fraca	moderada	40	forte
8				nula	mt. fraca	0	moderada
4 ou -					nula	-40	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.1 – Autoridades e Órgãos Intervenientes Portuários 24h’

Número de horas/dia em que todas as autoridades portuárias e órgãos intervenientes estão disponíveis no porto (MAPA, ANVISA, Receita Federal, Marinha...), 7 dias por semana			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	24	180
BOM	N4	16	100
	N3	12	40
NEUTRO	N2	8	0
	N1	4 ou -	-40

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.2 – Estrutura e Infraestrutura’

	100	75	50	30 ou -	Escala actual	
100	nula	moderada	forte	extrema	200	extrema
75		nula	moderada	moderada	100	mt. forte
50			nula	mt. fraca	0	forte
30 ou -				nula	-50	moderada
						fraca
						mt. fraca
						nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.2 – Estrutura e Infraestrutura’

% de máquinas e equipamentos que estão prontos para uso no porto (carros, caminhonetes, kits pessoais, armazém com câmara refrigerada, scanners de raios-X) dentre outros			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	100	200
BOM	N4	75	100
NEUTRO	N2	50	0
	N1	30 ou -	-50

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.3 – Planos, Processos e Protocolos’

	8 ou -	24	32	46	48 ou +	Escala actual	
8 ou -	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	175	extrema
24		nula	fraca	forte	forte	100	mt. forte
32			nula	fraca	moderada	50	forte
46				nula	mt. fraca	0	moderada
48 ou +					nula	-25	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.3 – Planos, Processos e Protocolos’

Tempo em horas (h) para iniciar e concluir os tramites burocráticos referentes aos processos e protocolos para liberação do navio			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	8 ou -	175
BOM	N4	24	100
	N3	32	50
NEUTRO	N2	46	0
	N1	48 ou +	-25

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.4 – Tempos de Inspeção’

	8 ou -	24	32	46	48 ou +	Escala actual	
8 ou -	nula	fraca	moderada	extrema	extrema	150	extrema
24		nula	fraca	forte	forte	100	mt. forte
32			nula	fraca	moderada	67	forte
46				nula	mt. fraca	0	moderada
48 ou +					nula	-17	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.6. INSPEÇÃO - PV 1.1.6.4 – Tempos de Inspeção’

Tempo em horas (h) desde o momento em que recebe a demanda de inspeção até seu início <i>in loco</i>			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	8 ou -	150
BOM	N4	24	100
	N3	32	67
NEUTRO	N2	46	0
	N1	48 ou +	-17

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.7 CONFERÊNCIA’

Conferência						
	8 ou -	24	32	46	48 ou +	Escala actual
8 ou -	nula	fraca	moderada	mt. forte	extrema	140
24		nula	fraca	forte	mt. forte	100
32			nula	moderada	moderada	60
46				nula	mt. fraca	0
48 ou +					nula	-20

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Matriz de diferença de atratividade para o descritor ‘PVE 1.1.7 CONFERÊNCIA’

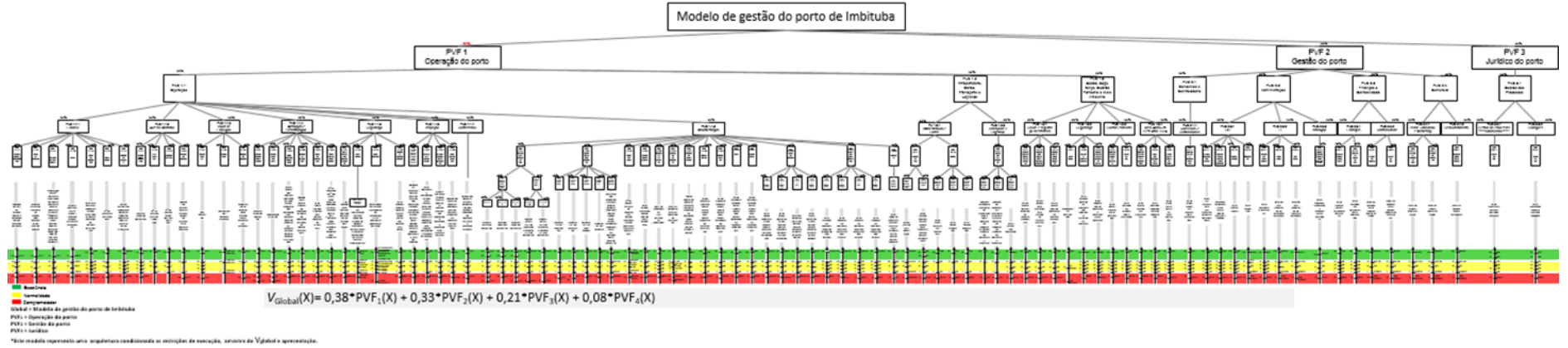
Tempo em horas (h) desde o momento em que recebe a demanda de conferência, inicia o processo e conclui			
Níveis de referência	Níveis de impacto	Escala ordinal - descritor	Escala cardinal – função de valor
	N5	8 ou -	140
BOM	N4	24	100
	N3	32	60
NEUTRO	N2	46	0
	N1	48 ou +	-20

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

APÊNDICE D – ILUSTRAÇÃO DO MODELO COMPLETO



UM MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA APOIAR A GESTÃO OPERACIONAL DO PORTO DE IMBITUBA – SANTA CATARINA / BRASIL.
 Autor: Gean Carlos Fermino



Fonte: Elaboração do autor, 2019.