

**MODELO MULTICRITÉRIO PARA APOIAR A CERTIFICAÇÃO DA
QUALIDADE NOS PORTOS CATARINENSES**

***MULTICRITERIA DECISION AIDING MODEL FOR QUALITY CERTIFICATION
IN PORTS FROM SANTA CATARINA***

***MODELO MULTICRITERIO PARA APOYAR LA CERTIFICACIÓN DE
CALIDAD EN PUERTOS DE SANTA CATARINA***

Kassia Tonheiro Rodrigues

Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina
Endereço: UFSC, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, Trindade, CEP: 88040-900.
Florianópolis, SC, Brasil
Telefone: (67) 98176 7024
E-mail: kassia.tonheiro@gmail.com

Larissa Marx Welter

Doutoranda em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Endereço: UFSC, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, Trindade, CEP: 88040-900.
Florianópolis, SC, Brasil
Telefone: (55) 98119 2331
E-mail: larissamarxwelter@gmail.com

André Andrade Longaray

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC
Professor na Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Endereço: FURG, Carreiros, n. 474, CEP: 96203900. Rio Grande, RS, Brasil
Telefone: (53) 3233 6635
E-mail: andrelongaray@gmail.com

Sandra Rolim Ensslin

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina
Professora na UFSC
Endereço: UFSC, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, Trindade, CEP: 88040-900.
Florianópolis, SC, Brasil
Telefone: (48) 99913 5919
E-mail: sensslin@gmail.com

Artigo recebido em 10/09/2019. Revisado por pares em 05/07/2020. Reformulado em 12/08/2020. Recomendado para publicação em 20/08/2016, por Ademair Dutra (Editor Científico). Publicado em 14/09/2020. Avaliado pelo Sistema *double blind review*.



RESUMO

O objetivo deste estudo foi construção de um modelo Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) para apoiar a holding SC Participações e Parcerias S.A. (SCPAR) na atividade de certificação da qualidade do processo de movimentação de cargas em seus portos subsidiários. Após operacionalização do estudo de caso, destaca-se como principal resultado a construção de indicadores relacionados às 'Especificações das Cargas em termos de Contrato' e 'Condições da Carga'. Este estudo contribui para a identificação, por parte da SCPAR, de ações que ela própria pode tomar, a fim de estimular melhorias no desempenho de seus atores logísticos.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho; Gestão; Movimentação de Cargas; Certificação de Qualidade; Abordagem Multicritério.

ABSTRACT

The objective of this study was to build a Multicriteria Model for Constructivist Decision Aid (MCDA-C) to support the holding SC Participações e Parcerias S.A. (SCPAR) in the activity of certifying the quality of the cargo handling process in its subsidiary ports. After the case study operationalization, the construction of indicators related to 'Cargo Specifications in terms of Contract' and 'Cargo Conditions' stands out as the main result. This study contributes to the identification, by SCPAR, of actions that it can take, in order to stimulate improvements in the performance of its logistical actors.

Keywords: Performance Evaluation; Management; Cargo Handling; Quality Certification; Multicriteria Approach.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo construir un Modelo Multicriterio de Apoyo a la Decisión Constructivista (MCDA-C) para apoyar al holding SC Participações e Parcerias SA (SCPAR) en la actividad de certificar la calidad del proceso de manejo de carga en sus puertos subsidiarios. Después de la implementación del estudio de caso, se destaca como el resultado principal la construcción de indicadores relacionados con 'Cargas de especificaciones en términos de contrato' y 'Carga por condiciones'. Este estudio contribuye a la identificación de acciones que se puede tomar para estimular mejoras en el desempeño de sus actores logísticos.

Palabras clave: Evaluación del desempeño; Administración; Manipulación de carga; Certificación de calidad; Enfoque multicriterio.

1 INTRODUÇÃO

Os portos constituem o principal elo no processo de movimentação de carga em todo o mundo (MONTES; SEOANE; LAXE, 2012). A relevância da indústria portuária na cadeia logística (HAN, 2018) motiva diversos estudos sobre o tema de forma geral e na busca pelo aperfeiçoamento do processo desse tipo de transporte (RIDWAN; NOCHE, 2018). No Brasil, os terminais portuários são agentes centrais uma vez que o setor é responsável por mais de 90% das exportações do país (BRASIL, 2017). Diante desse elevado volume de cargas e, conseqüentemente, dos impactos econômico, social e ambiental de qualquer falha no processo de sua movimentação, a competitividade entre os atores logísticos se faz presente. Associados a essa competitividade, os portos, por serem o agente central dessa movimentação, necessitam também considerar e gerir outros fatores, tais como o preço, para serem a escolha de seus clientes (proprietários da carga) (WANKE; FALCÃO, 2017).

Nesse contexto, os portos são bastante suscetíveis a riscos operacionais, dadas as complexidades e diversidades de operações portuárias que impactam na continuidade da cadeia logística (LOH et al., 2017), que podem comprometer a excelência da prestação do serviço. Nesse sentido, alguns estudos buscam a identificação de elementos que respondem pela qualidade dos serviços portuários (LYRIDIS et al., 2005; WOO; PETTIT; BERESFORD, 2011) para que sejam atendidas as necessidades dos clientes (LIANG; DING; PAN, 2012; SCHELLINCK; BROOKS, 2016; UNG; CHEN, 2010) e sua conseqüente fidelização (CHANG; THAI, 2016).

O processo da movimentação das cargas se mostra como fator relevante para avaliar a qualidade dos serviços e o desempenho dos atores portuários (CHOU; DING, 2013; LOH et al., 2017). Nesse sentido, aspectos relacionados ao prazo de entrega, ao custo do serviço, a eventuais danos nas cargas, à especialização no processo de movimentação e automatização do processo são constantes objetos de estudo (VEGA; CANTILLO; ARELLANA, 2019; WIEGMANS; WITTE; SPIT, 2015; NAM; HA, 2001; LOH et al., 2017; JARA-DIAZ; TOVAR; TRUJILLO, 2011). O interesse em investigar os determinantes na qualidade da movimentação é evidenciado no sentido de prevenir e avaliar ações que

causem falhas nas atividades, podendo comprometer a cadeia logística (RIDWAN; NOCHE, 2018; ZHANG; LEE; LI, 2016).

Considerando o cenário logístico e de concentração de portos no estado de Santa Catarina (SC) – Porto de São Francisco do Sul, Porto de Itapoá, Porto de Itajaí, Portonave e Porto de Imbituba –, é necessária a qualidade no processo de movimentação de cargas no território estadual. Nesse contexto, como braço empreendedor do governo do Estado, têm-se a holding SC Participações e Parcerias S.A. (SCPAR) que, além de ser responsável por atrair investimentos para Santa Catarina, também é a gestora dos portos de São Francisco do Sul e Imbituba. Cumpre observar que o governo, no papel de gestor de portos públicos via SCPAR, encontra-se insatisfeito quanto à ausência de um padrão de movimentação das cargas operadas, bem como se encontra engajado no propósito de ‘assegurar’ a qualidade desse processo de movimentação dos atores logísticos nos portos subsidiários de Santa Catarina.

Assim, os gestores portuários da holding SCPAR, com o propósito de ‘assegurar’ essa qualidade, vislumbraram a ação inovadora de Avaliação e Certificação da Qualidade da atividade dos atores logísticos como um meio de obtê-la. Diante da proposta inovadora, o executivo de assuntos portuários da SCPAR sentiu-se desprovido de instrumentos científicos que apoiassem a gestão dessa ação, embora estudos da área advoguem a importância das práticas de gestão para o desempenho portuário de qualidade (CONSTANTE et al., 2018; JIANG; XIONG; CAO, 2017). Nesse contexto, há a seguinte questão de pesquisa: Como gerir a movimentação de cargas no contexto portuário, primando pela qualidade desse processo? Para responder a essa pergunta, este estudo propõe a construção de um modelo Multicritério de Apoio à Decisão, com base em uma perspectiva Construtivista, para avaliar e apoiar a SCPAR na atividade de certificação da qualidade do processo de movimentação de cargas em seus portos subsidiários no estado de Santa Catarina.

A relevância deste estudo é evidenciada pela necessidade de pesquisas científicas sobre a importância da qualidade afetando a escolha dos portos e terminais pelos clientes (CONSTANTE et al., 2018). Ademais, a indústria portuária brasileira é menos estudada na literatura acadêmica do que suas contrapartes em outras regiões do

mundo, como na Ásia Oriental, na Europa e nos Estados Unidos (WANKE; FALCÃO, 2017). Ainda, diante de sua representatividade para a economia nacional (GALVÃO; ROBLES; GUERISE, 2017), é relevante atentar para a melhoria da qualidade do processo de movimentação de cargas, sendo os portos unidades essenciais dentro da cadeia logística desse tipo de transporte (TRAN; CAHOON; CHEN, 2012).

2 METODOLOGIA

2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo se classifica como exploratório (RICHARDSON, 1999), pois constrói os indicadores diante do aprofundamento do conhecimento do decisor que representam as demandas da SCPAR. A pesquisa se classifica como estudo de caso (YIN, 2015), valendo-se de investigação empírica em profundidade dos critérios (indicadores) considerados necessários e suficientes para a organização estudada, além de ser classificada como qualitativa e quantitativa (RICHARDSON, 1999). É qualitativa nas fases de estruturação e recomendações, e quantitativa na fase de avaliação.

Ainda, a coleta de dados deu-se com base em dados primários (RICHARDSON, 1999) por meio de entrevista semiestruturada com o executivo de assuntos portuários da SCPAR. As entrevistas foram feitas no período de 27 de junho de 2019 a 14 de agosto de 2019. Com as entrevistas e a percepção do representante da SCPAR, procedeu-se à construção do modelo.

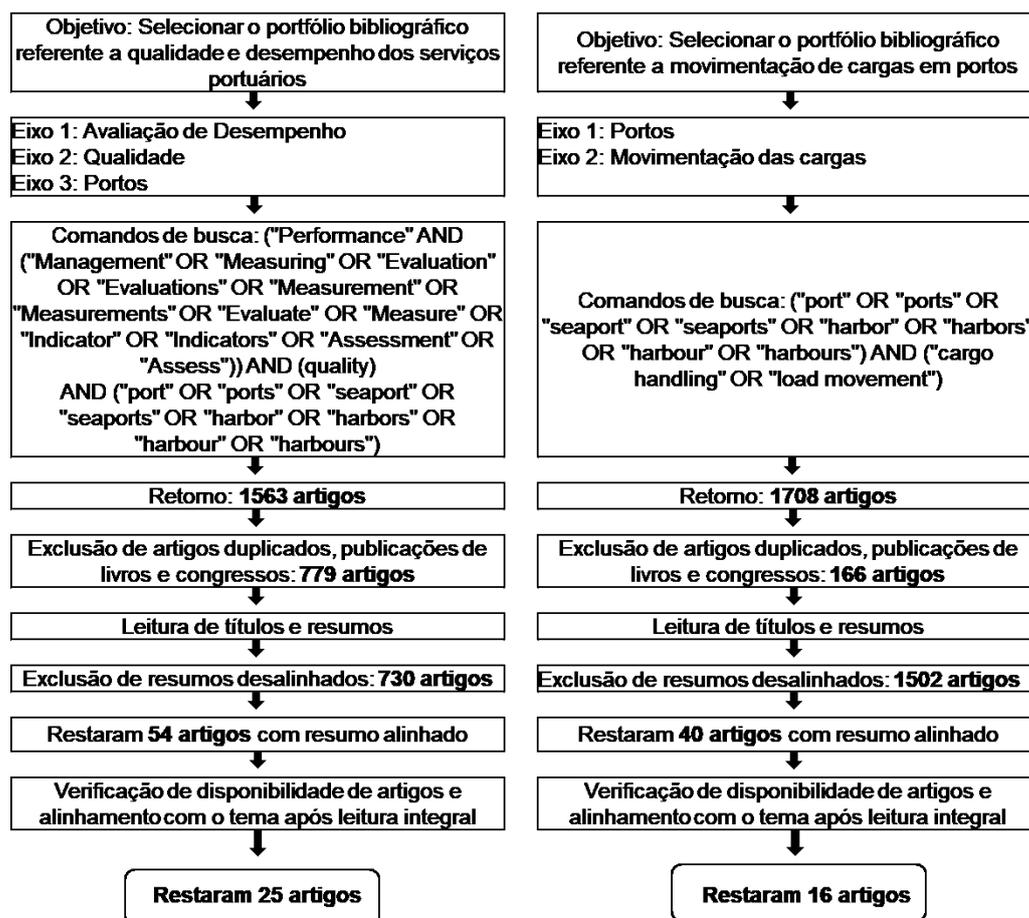
2.2 PROCEDIMENTOS PARA A SELEÇÃO DO MATERIAL PARA SUBSIDIAR O REFERENCIAL TEÓRICO E O INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO

Para seleção do material que deu suporte ao referencial teórico, utilizou-se o instrumento de intervenção Knowledge Development Process-Constructivist (*ProKnow-C*) (DUTRA et al., 2015; PEDERSINI; ENSSLIN, 2020). A escolha do instrumento baseou-se na abordagem Construtivista dos autores, além de possibilitar uma revisão da literatura sistemática e estruturada que permite a construção do conhecimento necessário sobre o tema (VALMORBIDA et al., 2016; ENSSLIN et al., 2020a; ENSSLIN et al., 2020b). Os estudos, na área portuária, de Dutra et al. (2015), Somensi et al. (2017) e Ensslin et al.

(2018) também fizeram uso do *ProKnow-C*, investigando assuntos diversos à presente pesquisa.

Nesse sentido, foram feitas duas pesquisas sistemáticas. A primeira teve por finalidade subsidiar o item 3.1 do referencial teórico, referente à 'Avaliação de Desempenho da Qualidade de Portos', pois os artigos que compõem esse Portfólio Bibliográfico (PB) estão sinalizados na seção Referências, ao final, com a denominação [PB I]. A segunda pesquisa buscou o aprofundamento do tema relacionado mais especificamente à 'Movimentação de Cargas nos Portos' (seção 3.2 do referencial teórico), identificados na seção Referências, também ao final, com a denominação [PB II]. As etapas referentes às duas buscas estão sintetizadas na Figura 1.

Figura 1 - Processo de Seleção do Portfólio Bibliográfico



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Destaca-se que as buscas foram feitas nas bases de dados Scopus e Web of Science. A pesquisa relacionada à qualidade dos portos foi feita em 8 de agosto de 2019. Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020.

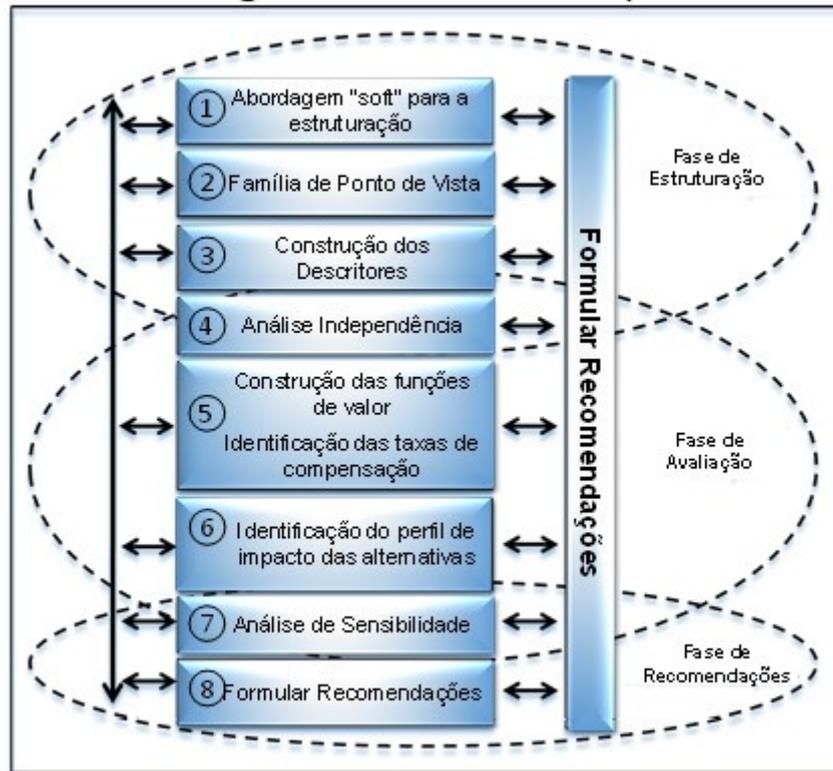
pela primeira autora, enquanto a pesquisa de movimentação de cargas em portos foi feita pela segunda autora em 9 de agosto de 2019. Como estratégia de validade dos artigos que compõem os Portfólios Bibliográficos (PBs) das buscas, os demais autores atuaram como *member checking* (CRESWELL; CRESWELL, 2017) com o intuito de buscar precisão nos resultados. Após a construção do conhecimento sobre os tópicos pesquisados, procedeu-se à construção do referencial teórico com os artigos encontrados nas buscas sistemáticas.

2.3 PROCEDIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, foi desenvolvido um modelo Multicritério de Apoio à Decisão por meio da metodologia Construtivista (MCDA-C), que visa à geração de conhecimento e aprendizagem no decisor, geralmente inserido em contextos complexos e conflitantes (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011). Nesse cenário, a metodologia tem como objetivo fornecer um alicerce para a compreensão da importância de avaliar e gerenciar os múltiplos critérios envolvidos (MATOS; VALMORBIDA; ENSSLIN, 2018).

A construção do modelo ocorre mediante uma relação direta e constante entre o decisor e o facilitador na perspectiva da metodologia MCDA-C, realizada nas etapas integrantes das Fases (i) de Estruturação, (ii) de Avaliação e (iii) de Recomendações (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000), como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2- Etapas da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista



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

A Fase de Estruturação busca, em linhas gerais, compreender e caracterizar o cenário. Dessa maneira, preocupa-se em identificar, organizar e mensurar qualitativamente os aspectos que o decisor entende como essenciais, necessários e suficientes para avaliar o contexto em que pretende intervir (ENSSLIN et al., 2018; LONGARAY et al., 2018). Essa fase acontece por meio de entrevistas com o decisor, a fim de coletar dados a serem utilizados como informações referentes às suas percepções, valores e expectativas quanto à gestão – Elementos Primários de Avaliação (EPAs) e conceitos. Um modelo qualitativo será o resultado final da execução dessa fase inicial da metodologia MCDA-C (KUSTERKO et al., 2018).

Após a conclusão da primeira fase, realiza-se a Fase de Avaliação visando à transformação de um modelo qualitativo em um modelo quantitativo. Essa fase consiste na transformação de escalas ordinais (denominadas descritores na metodologia MCDA-C) em escalas cardinais (critérios quantitativos), popularmente denominadas indicadores. Nessa fase também é identificada a contribuição de cada critério (indicador) no modelo global, de acordo com o juízo do decisor (ENSSLIN et al., 2011;

BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000). Essa transformação ocorre com a utilização do Método Matemático de Transformação de Escalas MACBETH (Measuring Attractiveness by a Category Based Evaluation Technique), com o auxílio do software Macbeth-scores (BANA e COSTA; VANSNICK, 1995). Com a construção das escalas cardinais e a taxa de contribuição de cada critério (indicador) é possível calcular a Avaliação de Desempenho global da alternativa (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000), por meio da Equação do Modelo de Agregação a um Critério Único de Síntese (ROY, 1996). Além disso, essa fase é finalizada pela análise de sensibilidade, a fim de verificar a robustez ou não do modelo (ZAMCOPÉ; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012), realizada pelo software *Hiview*. O *Hiview* é utilizado com o objetivo de otimizar os cálculos de agregação das avaliações, além da possibilidade de alterar julgamentos e comparar graficamente os resultados obtidos.

Por fim, a Fase de Recomendações consiste em fornecer apoio ao decisor evidenciando e sugerindo ações que possam melhorar o desempenho da alternativa que foi avaliada, priorizando ações que elevem o desempenho da alternativa naqueles critérios em que esta se encontra no nível comprometedor. Também são analisados os critérios cuja contribuição seja mais significativa no desempenho e sugerir ações que, então, promovam mais ganhos no desempenho da alternativa. Outra estratégia está relacionada aos critérios cujas ações de aperfeiçoamento e melhoria do desempenho da alternativa exijam poucos, ou nenhuns, recursos financeiros (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011; MARTINS; ENSSLIN; ENSSLIN, 2018; LONGARAY et al., 2019).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 QUALIDADE E DESEMPENHO DOS SERVIÇOS PORTUÁRIOS

O atual contexto de competitividade mundial afeta diversas áreas e, com o setor de logística e a cadeia de suprimentos, esse cenário é refletido por meio da evolução das funções do porto, apenas de manuseio e armazenamento de cargas para ser considerado parte integrante da cadeia de suprimentos global (MARLOW; CASACA, 2003; HAN, 2018). Dessa maneira, os fornecedores e clientes do porto e sua integração, desempenho competitivo, desempenho da qualidade e a satisfação do cliente são

considerados parte essencial na integração dos portos na cadeia logística, visto que os portos são considerados um elo na cadeia (HAN, 2018; CHANG; THAI, 2016; LIANG; DING; PAN, 2012; BIRGUN; AKTEN, 2005).

Existe uma relação entre a integração da cadeia logística portuária e o desempenho, em que essa integração com o cliente é centralmente mantida pela qualidade do serviço prestado (HAN, 2018). Com mudanças no ambiente da logística – foco em gerenciamento da cadeia, rede global e orientação para o cliente –, surgiu a necessidade de atualização dos indicadores de desempenho portuário a fim de incluir aspectos de operação e de estratégia organizacional (WOO; PETTIT; BERESFORD, 2011).

Para tanto, o desempenho tem um alto impacto na análise feita pelos clientes, na receita e na sustentabilidade a longo prazo de um porto. Diversos indicadores de desempenho da qualidade de serviços portuários podem ser considerados como a qualidade dos serviços portuários, número médio de clientes, número médio de navios na fila e pilotagem e operação da embarcação, podendo ser derivados de normas ISO e outras resoluções ou não (CONSTANTE et al., 2018; TADIC et al., 2017).

A agilidade em um processo é caracterizada pela capacidade de reestruturação em resposta a mudanças drásticas, desde que seja de maneira rentável, oportuna, robusta e de amplo alcance, o que pode significar uma melhora na qualidade do serviço (PANTOUVAKIS; KARAKASNAKI, 2018; LIU; XU; ZHAO, 2009; LEE; HU, 2012). Quando um ator da cadeia busca melhorar a qualidade do seu serviço, todos os demais atores também devem ser considerados (LYRIDS et al., 2005), o que pode acontecer por meio de melhorias da segurança (THAI, 2007; CHANG; THAI, 2016), implementação de modelos de gestão e padrões de qualidade (CONSTANTE et al., 2018; JIANG; XIONG; CAO, 2017; HU; LEE, 2017; TALLEY; NG; MARSILLAC, 2014; TRAN; CAHOON; CHEN, 2012) e outras ações que busquem atender às exigências do cliente.

Consideram-se opções de operação os meios pelos quais um porto pode variar a qualidade do seu serviço (TALLEY; NG, 2016). Medidas de desempenho são utilizadas para caracterizar as operações, as quais devem retratar quão bem o porto está operando, ou seja, sua qualidade de operação (BASSAN, 2007). Além disso, avaliar a

qualidade do serviço e o desempenho dos portos possibilita melhorar ou otimizar a produtividade do manuseio da carga (CHOU; DING, 2013; SHETTY; DAYANANDA SHETTY; DWARAKISH, 2018), reduzir custos de má qualidade (RIDWAN; NOCHE, 2018) e fazer melhor alocação de recursos considerando suas restrições e capacidades disponíveis (HU; LEE, 2017; TALLEY; NG, 2016; SCHELLINCK; BROOKS, 2016).

O fornecimento de um serviço de qualidade deve considerar equipamentos, instalações adequadas, rapidez, melhoria contínua, assim como proteção e segurança (CHANG; THAI, 2016). Ou seja, existe uma relação direta entre a qualidade da segurança, qualidade do serviço e satisfação do cliente que, apesar de suas premissas, possui uma zona de tolerância para a qualidade (SCHELLINCK; BROOKS, 2016; CHANG; THAI, 2016). A adoção de padrões de qualidade tem um impacto financeiro nos portos, contribuindo mais para a lucratividade do que para a receita total (PANTOUVAKIS; DIMAS, 2010), quanto maiores os níveis de qualidade e melhorias no processo de movimentação de cargas, mais competitivo é o porto (UNG; CHEN, 2010).

3.2 MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM PORTOS

A movimentação das cargas é apontada pela literatura como fator fundamental da garantia de qualidade no desempenho dos atores logísticos (ZHANG; LEE; LI, 2016; LOH et al., 2017; SILVA; SOARES; SIGNORET, 2015). É especialmente importante que, no contexto da movimentação das cargas, sejam cumpridas condições suficientes que garantam essa qualidade, além de assegurar a eficiência da locomoção (DELOVIC; MITROVIC, 2010). Diante das especificidades dessa movimentação (JARA-DIAZ; TOVAR; TRUJILLO, 2011), são apontados fatores críticos que podem interferir no processo da cadeia logística e devem, portanto, ser considerados no contexto da operação (RIDWAN; NOCHE, 2018).

Destaca-se o tipo de mercadoria como determinante no processo de movimentação de cargas, inclusive no processo de seleção dos portos por parte de seus usuários (VEGA; CANTILHO; ARELLANA, 2019). Em um estudo realizado no Brasil, verificou-se que a carga armazenada em contêineres tem normalmente maior valor agregado quando comparada à carga geral, visto que exige equipamentos específicos e

possui maiores exigências para seu transporte (WANKE; FALCÃO, 2017). Wiegmans, Witte e Spitt (2015) concluíram, em seu estudo, que o nível de escoamento da carga e o aumento da quantidade de carga estão positivamente relacionados à diversidade de tipos de mercadorias porque se espera que essa diversidade proteja o porto do impacto de choques externos. No entanto, a preocupação dos autores se refere ao volume de carga em circulação no porto. Por sua vez, Jara-Díaz, Tovar e Trujillo (2011) argumentam sobre a importância que deve ser dada à movimentação de cargas diferentes, o que os autores chamam de heterogeneidade da carga, que pode gerar problemas relacionados ao custeio, em função da subestimação de custos marginais por produto.

Em relação aos custos de movimentação da carga, salienta-se que os carregamentos devem ser bem planejados e coordenados em todos os níveis operacionais, a fim de obter custos operacionais mínimos totais e tempo de serviço reduzido (HESS; HESS, 2015). O uso de contêineres reduziu muito as operações de manuseio nos portos e em todos os outros pontos de transferência, aumentando, assim, a eficiência e a velocidade do transporte (KOZAN, 2000). Essa implementação foi feita na tentativa de reduzir o custo do transporte marítimo, principalmente reduzindo o manuseio e os custos da carga, bem como o tempo dos navios no porto, agilizando as operações.

Assim, destaca-se que a duração da operação da carga (carga ou descarga) é de suma importância para os proprietários de navios e gerentes de portos, já que o tempo ocioso no terminal aumenta significativamente o custo do fornecimento do serviço de transporte (CELIK; AKYUZ, 2018). Os prazos definidos para o transporte, bem como a agilidade no cumprimento são apontados como critérios de escolha que os transportadores utilizam quando escolhem portos para realizar embarques (ONWUEGBUCHUNAM, 2013; DELOVIC; MITROVIC, 2010; HONKE; CUESTA-FERNANDEZ, 2018; VEGA; CANTILLO; ARELLANA, 2019).

Em relação também ao prazo, é evidenciada pela literatura a forma de movimentação como determinante do processo, em função do grau de automatização. O aspecto da automatização dos sistemas possui uma dependência das características dos terminais, como os custos de mão de obra, visto que esses sistemas estão focados

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020.

na redução e eventual eliminação de mão de obra por meio da automação (NAM; HA, 2001). Ainda, a modernização da operação de manuseio de carga, especialmente nos portos de países em desenvolvimento, objetiva aumentar a produtividade e a agilidade da infraestrutura portuária (ONWUEGBUCHUNAM, 2012).

A literatura ainda aponta as falhas que podem incorrer no processo da cadeia logística, com ênfase para questões relacionadas à carga perdida ou danificada (RIDWAN; NOCHE, 2018). Dessa maneira, perdas ou danos nas cargas podem acontecer devido a acidentes no seu manuseio, falhas de equipamentos, entre outras causas diretas ou indiretas (LOH et al., 2017). Os autores ainda salientam que esses riscos operacionais influenciam a qualidade da movimentação, pois impactam na continuidade da cadeia, além de incorrerem em possíveis custos extras ou até indenizações.

4 RESULTADOS – CONSTRUÇÃO DO MODELO

4.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO

Considerando a situação de insatisfação quanto à ausência de um padrão de movimentação das cargas operadas, bem como da motivação e do propósito de ‘assegurar’ a qualidade do processo de movimentação das cargas dos atores logísticos que atuam nos portos subsidiários de Santa Catarina – Porto de São Francisco e Porto de Imbituba –, os gestores portuários da holding SCPAR vislumbraram a ação inovadora de Avaliação e Certificação da Qualidade da atividade dos atores logísticos como um meio de gerenciar tal processo.

Com isso, surge a necessidade de estabelecer um diagnóstico de como os atores estão agindo no contexto do transporte portuário, para obter o statu quo da movimentação de cargas nesses dois portos catarinenses e garantir a qualidade do processo.

Em linhas gerais, o contexto decisório apresentado justifica-se pelo interesse de criar um diferencial competitivo que traga visibilidade e investimentos para o estado de Santa Catarina, além da necessidade de avaliar o desempenho do processo de

movimentação das cargas e criação de uma marca de qualidade que garanta a padronização do transporte.

O início da Fase de Estruturação ocorre por meio de uma entrevista, na qual houve a identificação dos atores do processo e definição de um rótulo para o modelo, isto é, o foco para o qual o modelo será direcionado segundo os atores envolvidos no processo de sua construção (LONGARAY et al., 2018; BORTOLUZZI et al., 2013; TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). Nesse contexto, o rótulo ficou assim delimitado: “Marca de Qualidade da Movimentação de Cargas nos Portos Catarinenses”, e os atores do modelo estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Atores do Processo Decisório

Stakeholders	Decisor	Executivo de assuntos portuários
	Intervenientes	SC Par Governo do estado de Santa Catarina
Facilitadores		Autores da pesquisa
Agidos		Transportadoras Donos de cargas (fornecedores) Donos de navios Clientes Operador portuário Autoridades portuárias (portos)

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Na sequência da entrevista, o executivo de assuntos portuário, atuando como decisor, foi questionado quanto aos aspectos considerados importantes e às principais preocupações que respondem por uma movimentação de cargas de qualidade, merecendo, assim, uma certificação. Com isso, foram identificados os Elementos Primários de Avaliação (EPAs), elementos estes que, segundo o decisor, devem responder pela avaliação dos atores logísticos. Os 41 EPAs identificados foram transformados em 54 Conceitos (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000), a fim de garantir uma compreensão abrangente das preocupações mencionadas pelo decisor (LONGARAY et al., 2018; ENSSLIN et al. 2018). O Quadro 2 apresenta uma amostra dos EPAs e Conceitos já agrupados em Áreas de Preocupação, etapa realizada posteriormente à coleta de dados. As Áreas de Preocupação foram definidas por meio de uma análise do conteúdo, em que os conceitos foram estratificados. O modelo

proposto tem como Áreas de Preocupação os 'Termos Contratuais' (apresentado no Quadro 2), 'Imagem', 'Segurança' e 'Pessoas'.

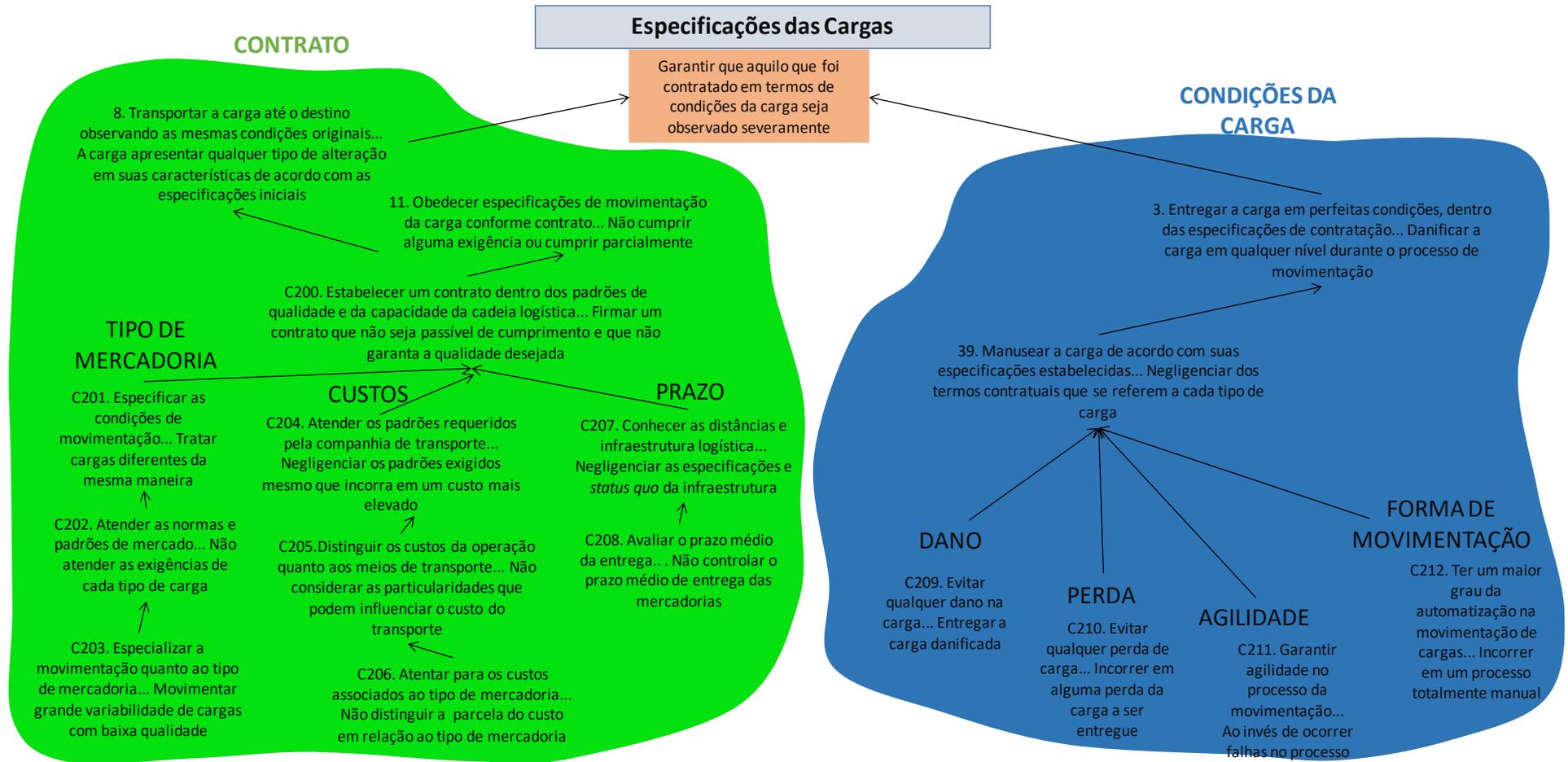
Quadro 2 - EPAs e Conceitos Construídos

Número do Conceito	EPA	Conceito	Ponto de Vista Fundamental (PVF)
3	Avarias/danos nas cargas	Entregar a carga em perfeitas condições, dentro das especificações de contratação [...]. Danificar a carga em qualquer nível durante o processo de movimentação	Especificações das Cargas
8'	Carga chegar ao destino da melhor maneira possível	Transportar a carga até o destino observando as mesmas condições originais [...]. A carga apresentar qualquer tipo de alteração em suas características de acordo com as especificações iniciais	Especificações das Cargas
39	Tipo de carga	Manusear a carga de acordo com as suas especificações estabelecidas (tipo da carga) [...]. Negligenciar os termos contratuais que se referem a cada tipo de carga	Especificações das Cargas
11	Condições de transporte	Obedecer a especificações de movimentação da carga conforme contrato [...]. Não cumprir ou cumprir parcialmente alguma exigência.	Especificações das Cargas

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Após o processo de construção de conhecimento na elaboração dos Conceitos, a continuidade da metodologia ocorre por meio da expansão desse conhecimento na elaboração de uma Mapa Cognitivo, o que conduziu à criação e alteração de alguns conceitos (ENSSLIN et al., 2018; LONGARAY et al., 2018). A Figura 3 apresenta o Mapa Cognitivo com *clusters* e *subclusters* da Área de Preocupação Termos Contratuais: Especificação das Cargas. Os clusters são Contrato e Condições da Carga, conforme contornos maiores em tons de azul-claro e verde-claro evidenciados na Figura 3.

Figura 3 - Mapa Cognitivo em Clusters e *Subclusters*



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

A separação das informações do Mapa possibilita transformar esse conteúdo em uma Estrutura Hierárquica de Valor (EHV), a qual é composta pelos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVE). A Figura 4 apresenta a EHV do modelo completo, as Áreas de Preocupação, PVFs e PVEs. Encontra-se evidenciado em amarelo o PVF Especificações das Cargas, selecionado para ser apresentado em continuidade do processo de construção do modelo deste estudo.

Figura 4 - Estrutura Hierárquica de Valor



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

O desdobramento em níveis hierárquicos inferiores ocorre até a identificação dos PVEs, uma vez que estes representam os aspectos passíveis de mensuração (BORTOLUZZI et al., 2013). Como se pode visualizar na Figura 4, o PVF – Especificações das cargas será avaliado por sete PVEs (aspectos), quais sejam: tipo de mercadoria, custos associados, prazos de entrega, forma de movimentação, dano na carga, perda de carga e agilidade (nível hierárquico inferior na Figura 4). No momento em que o executivo de assuntos portuários (decisor do modelo) já identificou ‘o que’ será avaliado para obter a certificação, é necessário explicitar ‘como’ cada um desses aspectos será avaliado. No contexto da metodologia MCDA-C, o ‘como’ é explicitado pelas possibilidades de ocorrência de desempenho da alternativa segundo o decisor, ou seja, pela construção de escalas ordinais, denominadas, na metodologia, descritores (BANA e COSTA; SILVA, 1994).

Assim, os descritores são escalas qualitativas cujas possibilidades de ocorrência – níveis de desempenho – estão dispostas em ordem hierárquica de preferência do decisor. A construção dos descritores é finalizada quando o decisor estabelece os níveis Neutro e Bom (níveis de referência) que sinalizam o desempenho, por ele considerado como mínimo aceitável sem penalizações e o nível estabelecido como meta, respectivamente (ENSSLIN; Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020).

DUTRA; ENSSLIN, 2000). A marcação desses níveis de referência sinaliza, na escala ordinal, quais níveis da escala ordinal estão associados a um desempenho comprometedor, quais estão associados a um desempenho de mercado e quais estão associados a um desempenho de excelência. Com isso, pode-se traçar o perfil de desempenho, ou seja, identificar o status quo da ação ou do contexto que se pretende avaliar (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011). Adicionalmente, na Fase de Avaliação, os níveis de referência irão contribuir para a transformação das escalas ordinais em cardinais (construção das funções de valor) e das taxas de compensação.

Com a construção dos descritores completa, termina-se então a Fase de Estruturação e parte-se para a Fase de Avaliação (MARTINS; ENSSLIN; ENSSLIN, 2018; BORTOLUZZI et al., 2013). Ao fim da Fase de Estruturação, tem-se o modelo qualitativo. Na Figura 7 o modelo completo pode ser visualizado, em que as escalas qualitativas se encontram à direita.

4.2 FASE DE AVALIAÇÃO

Após a coleta e organização das informações referentes às percepções, valores e expectativas do gestor, procedeu-se à Fase de Avaliação do modelo. Esta consiste, primeiro, na transformação das escalas ordinais construídas em escalas cardinais. A transformação é feita com a identificação da intensidade de preferência do decisor – nível de atratividade – com relação à passagem de desempenho de um nível da escala para outro nível imediatamente inferior (ENSSLIN et al., 2011; BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; LONGARAY et al., 2019).

A transformação das escalas qualitativas em quantitativas, com base no nível de atratividade percebido pelo gestor, foi feita por meio do software MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Technique), proposto por Bana e Costa e Vansnick (1995) e utilizado nos estudos de Ensslin, Dutra e Ensslin (2000) e Longaray et al. (2019). A Figura 6 ilustra a transformação da escala ordinal do PVE 'Tipo de mercadoria' em sua escala cardinal. Nessa situação, o gestor considerou que a mudança do nível 'Contratar um tipo de mercadoria' para 'Contratar dois tipos de mercadorias' é uma perda moderada, e mudar para o nível 'Contratar três tipos de mercadorias' já é uma perda considerada forte, enquanto 'Contratar quatro ou mais mercadorias' é uma perda extrema. Assim, segundo as percepções

do executivo, o software converteu as escalas ordinais em cardinais com a função de valor correspondente (Figura 5). O mesmo processo foi feito para os demais descritores.

Figura 5 - Transformação da escala ordinal em cardinal para o PVE – ‘Tipo de Mercadoria’



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

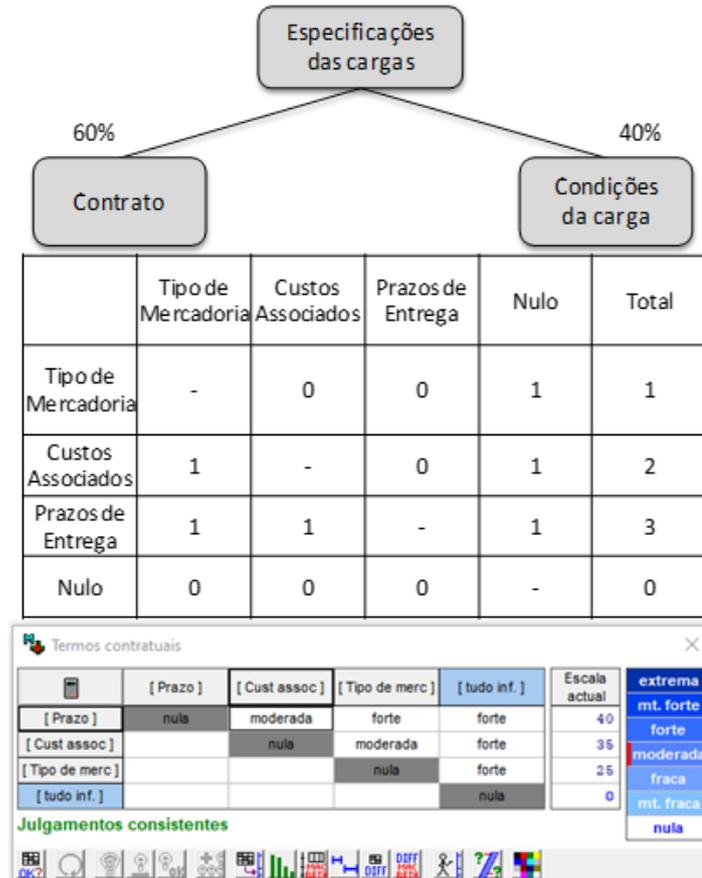
Com a construção das escalas cardinais, tem-se um critério de avaliação (indicador), ou seja, um aspecto a ser avaliado, como este aspecto será avaliado (níveis de desempenho), quais seus níveis de referência e a função de valor que representa as percepções qualitativas do decisor.

Com as escalas cardinais construídas, é possível, então, proceder à Avaliação de Desempenho local (em cada escala) da alternativa selecionada. No contexto da movimentação de cargas, as alternativas poderiam ser qualquer ator da cadeia logística que atua no manuseio da carga, um dos agidos mencionados no Quadro 1.

A metodologia MCDA-C aponta que, após a construção dos critérios, devem ser identificadas as taxas de compensação a fim de integrar o modelo, o que permite calcular sua pontuação global. Essas taxas de compensação apresentam qual o percentual de contribuição de cada indicador no modelo completo, possibilitando transformar os valores de suas avaliações locais em uma parcela da pontuação global. Para tanto, a ordem de preferência dos PVEs deve ser definida pelo gestor por meio da Matriz de Roberts (1979 apud BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011; MATOS; VALMORBIDA; ENSSLIN, 2018).

A Figura 6 apresenta a Matriz de Roberts e as preferências do executivo de assuntos portuários explícitas pelos percentuais, onde o PVE ‘Contrato’ responde por 60% da preocupação ‘Especificações de Cargas’, e o PVE ‘Condições da Carga’ responde por 40%. Esse procedimento também foi utilizado para determinar as demais taxas de compensação do modelo.

Figura 6 - Matriz de Roberts e taxas de compensação



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Uma vez que todas as etapas anteriores estejam concluídas, o modelo está construído e com isso é possível estabelecer o desempenho atual por meio de uma equação global. A equação (1) apresenta a equação global desse modelo, ou seja, do PVF – ‘Especificações das Cargas’, por meio da fórmula de agregação aditiva (ENSSLIN et al., 2011; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000).

$$V_{Global}(a) = 0,60 \times [V_{contrato}(a)] + 0,40 \times [V_{condi\c{c}oes\ da\ carga}(a)] \quad (1)$$

A Equação (2) e a Equação (3) apresentam as equações para cada Ponto de Vista Fundamental.

$$V_{Contrato}(a) = (0,25 \times [Vtipodemercadoria(a)]) + (0,35 \times [Vcustos(a)]) + (0,40 \times [Vprazos(a)]) \quad (2)$$

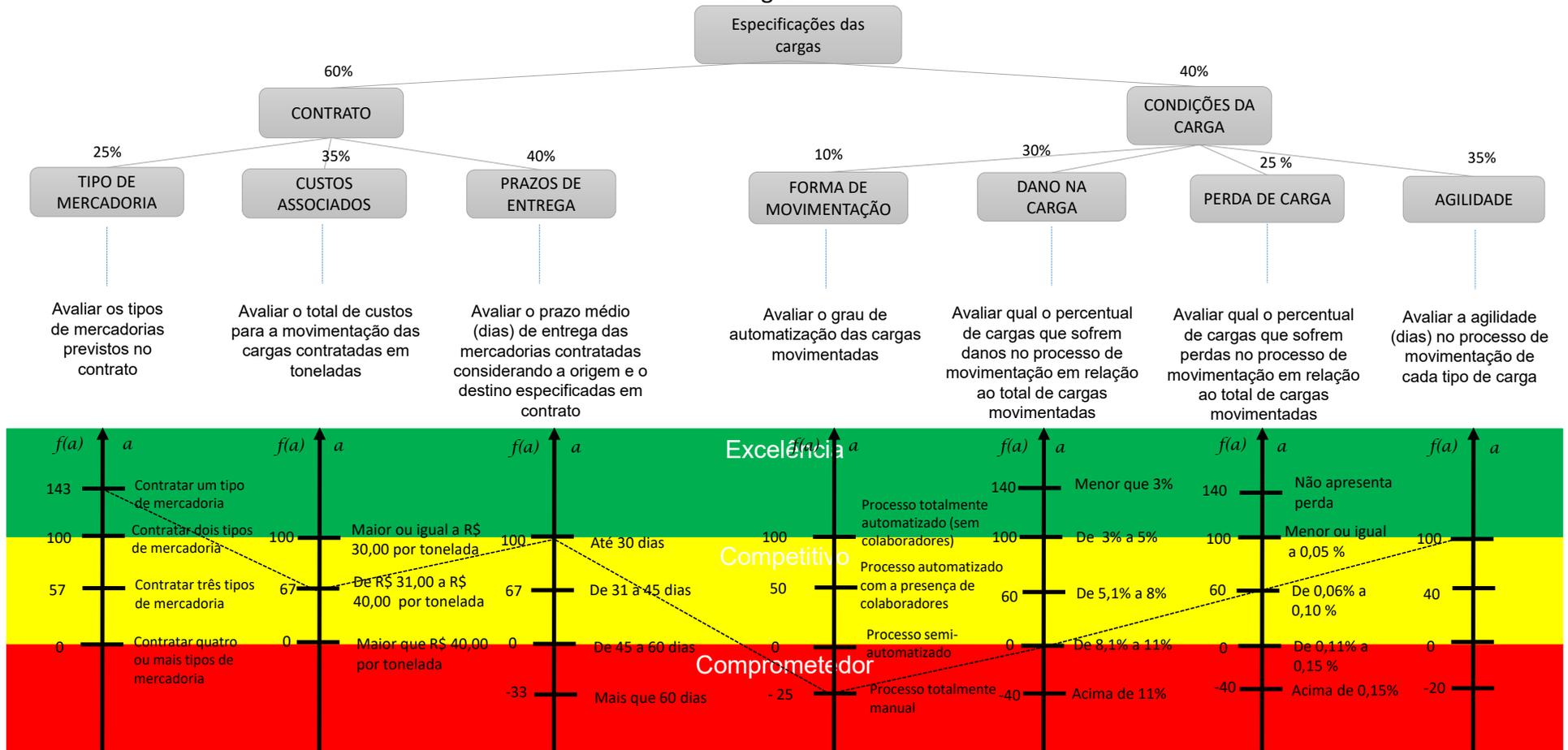
$$V_{CondiçõesdaCarga}(a) = (0,10 \times [Vformademovimentação(a)]) + (0,30 \times [Vprazo(a)]) + (0,25 \times [Vperda(a)]) + (0,35 \times [Vagilidade(a)]) \quad (3)$$

Ao agregar as equações (1), (2) e (3), considerando o valor global do modelo, consolida-se a equação (4), representando o modelo evidenciado na Figura 8.

$$V_{Global}(a) = 0,60 \times \left[0,25 \times \begin{pmatrix} 143 \\ 100 \\ 57 \\ 0 \end{pmatrix} + 0,35 \times \begin{pmatrix} 100 \\ 67 \\ 0 \end{pmatrix} + 0,40 \times \begin{pmatrix} 100 \\ 67 \\ 0 \\ -33 \end{pmatrix} \right] + 0,40 \times \left[0,10 \times \begin{pmatrix} 100 \\ 50 \\ 0 \\ -25 \end{pmatrix} + 0,30 \times \begin{pmatrix} 140 \\ 100 \\ 60 \\ 0 \\ -40 \end{pmatrix} + 0,25 \times \begin{pmatrix} 140 \\ 100 \\ 60 \\ 0 \\ -40 \end{pmatrix} + 0,35 \times \begin{pmatrix} 100 \\ 40 \\ 0 \\ -20 \end{pmatrix} \right] \quad (4)$$

Para o desenvolvimento, considerou-se como alternativa um operador portuário especializado na movimentação de um tipo de carga: grãos. A equação (4) demonstra a avaliação da alternativa – operador portuário –, a qual, utilizando o perfil de desempenho apontado na Figura 7, apresenta o resultado de 79 pontos em uma escala, considerando que o valor 0 corresponde ao nível Neutro, e o valor 100 como nível Bom. Isso significa que a alternativa avaliada se encontra em um nível considerado competitivo de acordo com o modelo.

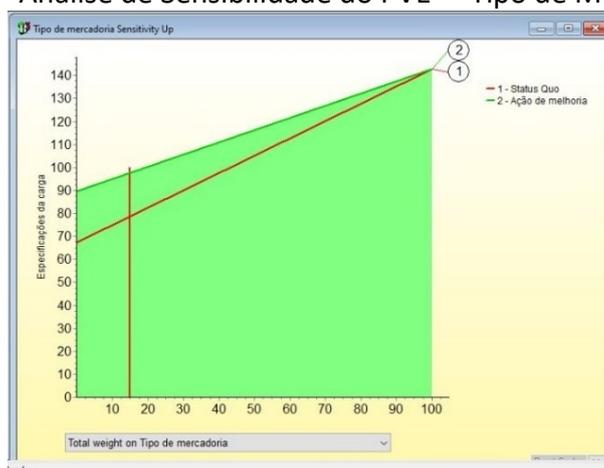
Figura 7 - Perfil de desempenho do operador portuário 'grãos' nos critérios do modelo de AD da qualidade do processo de movimentação de cargas



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

A fim de verificar a robustez do modelo e considerando a possibilidade de existirem incertezas ou variações nos julgamentos do decisor ao atribuir as taxas, realiza-se a Análise de Sensibilidade. Essa análise busca identificar o impacto de variações das taxas de compensação e do impacto das alternativas nos níveis dos descritores, permitindo a visualização do resultado das variações em níveis local e global (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; MARTINS; ENSSLIN; ENSSLIN, 2018). Destaca-se então a importância da análise, em função de a construção do modelo ter sido feita por meio da percepção de um gestor, na posição de decisor como executivo de Assuntos Portuários. Para tanto, foi utilizado o *software Hiview3* no qual as taxas de compensação foram testadas. Com o auxílio da operacionalização do *software*, foi constatada a robustez do modelo construído.

Figura 8 - Análise de Sensibilidade do PVE – ‘Tipo de Mercadoria’



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

A Figura 8 demonstra o resultado encontrado, cuja região entre os pontos (0,90) e (100, 140) indica a amplitude de possíveis alterações.

4.3 FASE DE RECOMENDAÇÕES

Com base no desempenho da alternativa avaliada, foi possível identificar aspectos nos quais a gestão da SCPAR, com relação à qualidade da movimentação de cargas, tem a capacidade de atuar em possíveis melhorias. Para tanto, a Fase de Recomendações, além de auxiliar o decisor, também auxilia a compreensão das consequências da implementação dessas ações (ENSSLIN et al., 2018).

Ressalta-se que as recomendações elaboradas não são diretas para a alternativa avaliada (operador portuário), a qual apresentou um desempenho comprometedor no critério PVE – ‘Forma de Movimentação’, e sim recomendações que possam auxiliar a gestora SCPAR a certificar ou não os atores logísticos, considerando que o modelo em questão tem o objetivo de apoiar a gestão do processo da qualidade da movimentação de cargas no Estado por parte da holding. Com base no desempenho apresentado na Figura 8. serão selecionados e priorizados os critérios a fim de sugerir recomendações, podendo ser devido: (i) ao desempenho comprometedor do operador portuário; (ii) à sua maior contribuição dentro do modelo; e (iii) onde não há desembolso financeiro direto (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000). As recomendações para o critério PVE - ‘Contrato’ e para o critério PVE - ‘Condições da Carga’ estão apresentadas no Quadro 3 e no Quadro 4.

Quadro 3 - Ações de Melhoria para o critério PVE ‘Contrato’

Prazos de Entrega (PVE Contrato) Avaliar o prazo médio da entrega de mercadorias contratadas considerando a origem e o destino especificados em contrato.	
Ações propostas <ul style="list-style-type: none">• Garantir, por meio de divulgações, que todos os atores logísticos tenham a informação do quanto esse critério pode influenciar na sua certificação, por meio de memorando, <i>flyers</i>, <i>e-mails</i> e redes sociais.• Divulgar o desempenho dos atores logísticos com relação ao prazo médio de entrega, a fim de fomentar a competitividade entre eles.• Elaborar políticas de bonificação e penalização para o caso de cumprimento ou de atraso dos termos contratuais relacionados ao prazo.	
Responsável	Executivo de assuntos portuários da SCPAR
Prazo para execução	Até 12 meses
Frequência do acompanhamento das ações	Bimestral
Impacto no descritor	Nível meta: Até 3 dias (Pontuação: 100)
Impacto no PVE Contrato	+40 pontos
Impacto no PVF Especificações das Cargas	+24 pontos

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Quadro 4 - Ações de Melhoria para o critério PVE 'Condições da Carga'

Forma de Movimentação (PVE Condições da Carga)	
Avaliar o grau de automatização das cargas movimentadas.	
Ações propostas	
<ul style="list-style-type: none"> • Atrair investimento de empresas com maiores níveis de tecnologia na operação para o estado de SC. • Realizar projetos e parcerias com as universidades e institutos tecnológicos, a fim de desenvolver a automatização da operação com custo reduzido. • Elaborar políticas de bonificação por meio de descontos nas tarifas para os atores logísticos que investirem em aumentar o grau de automatização do processo, comprando maquinário e contratando profissionais capacitados. 	
Responsável	Executivo de assuntos portuários da SCPAR
Prazo para execução	Até 24 meses
Frequência do acompanhamento das ações	Semestral
Impacto no descritor	Nível meta: Processo totalmente automatizado (Pontuação: 100)
Impacto no PVE Condições da Carga	+10 pontos
Impacto no PVF Especificações da Carga	+4 pontos

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2019).

Por meio da construção do modelo e do perfil de desempenho da alternativa operador portuário, a SCPAR percebeu que existiam ações que ela própria poderia tomar a fim de estimular melhorias no desempenho de todos os atores logísticos, contribuindo, assim, para a gestão da qualidade do processo de movimentação de cargas. A implementação das ações propostas deve estimular os atores da cadeia logística a buscarem a melhoria contínua de suas operações, o que conseqüentemente irá garantir a qualidade da movimentação das cargas no estado de Santa Catarina. Essa conduta irá possibilitar uma padronização no âmbito do território estadual e obtenção da certificação promovida pela SCPAR.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A representatividade da cadeia logística portuária motiva a busca pela constante melhoria do processo de qualidade de movimentação de cargas (HAN, 2018; LIANG; DING; PAN, 2012; RIDWAN; NOCHE, 2018; SCHELLINCK; BROOKS, 2016; UNG; CHEN, 2010). Nesse contexto, esta pesquisa teve por objetivo construir um modelo Multicritério de Apoio à Decisão, com base em uma perspectiva Construtivista, para

avaliar e apoiar a SCPAR na atividade de certificação da qualidade do processo de movimentação de cargas em seus portos subsidiários no estado de Santa Catarina.

Para a construção do modelo de Avaliação de Desempenho proposto, norteado pelas premissas da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista, foram feitas entrevistas semiestruturadas com o executivo de assuntos portuários da SCPAR, em que se identificaram 41 EPAs e 54 Conceitos, que originaram quatro Áreas de Preocupação. Referente à Área de Preocupação 'Termos Contratuais', este trabalho apresentou o Ponto de Vista Fundamental 'Especificações da carga', que por sua vez foi dividido em clusters e *subclusters*, resultando em sete aspectos – Pontos de Vista Fundamentais – que responderiam pela qualidade da movimentação das cargas, e, para eles, escalas ordinais (descritores), evidenciando os possíveis níveis de desempenho, foram construídos. Os descritores tiveram suas escalas ordinais transformadas em cardinais, tornando-se critérios, permitindo traçar um perfil de desempenho de uma alternativa para transporte de carga de grãos no contexto portuário do estado de Santa Catarina.

Com a definição do status quo da alternativa apresentada, foi possível identificar aspectos que a gestão considera como desempenho de excelência, competitivo ou comprometedor. Assim, ações de melhoria foram propostas para a própria holding SCPAR estimular melhorias no desempenho dos atores logísticos, oferecendo subsídios de apoio à tomada de decisão, contribuindo para a gestão da qualidade do processo de movimentação de cargas (TRAN; CAHOON; CHEN, 2012). Ainda, o processo gerou aprendizagem no executivo de assuntos portuários, pois possibilitou sua imersão e reflexão sobre o tema (TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011).

Dentre as limitações desta pesquisa, pode-se citar a construção do modelo para o PVF – 'Especificações da carga'. Para futuras pesquisas, sugere-se a continuidade de construção no modelo para os Pontos de Vista 'Pessoas', 'Imagem' e 'Segurança', além de estudos que enfoquem o acompanhamento da implementação das ações recomendadas.

REFERÊNCIAS

BANA e COSTA, C. A.; SILVA, F. N. Concepção de uma “Boa” Alternativa de Ligação Ferroviária ao Porto de Lisboa: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão e à negociação. **Investigação Operacional**, Lisboa, v. 14, n. 2, p. 115-131, 1994.

BANA e COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação Operacional**, Lisboa, v. 15, p. 15-35, 1995.

BASSAN, S. Evaluating seaport operation and capacity analysis: preliminary methodology. **Maritime Policy & Management**, London, v. 34, n. 1, p. 3-19, 2007.

BIRGUN, S; AKTEN, N. Relative efficiencies of seaport container terminals: A DEA perspective. **International Journal of Integrated Supply Management**, [United Kingdom], v. 1, n. 4, p. 442-456, 2005.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Multicriteria performance evaluation as an aid for management of companies: Implementation in a service company. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 3, p. 633-650, 2011.

BORTOLUZZI, S. C. *et al.* Estruturação de um modelo de Avaliação de Desempenho para a gestão do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, Brasília, DF, v. 7, n. 1, 2013.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Transporte Aquaviário**. Brasília,DF: Ministério da Infraestrutura, 2017. Disponível em: <http://infraestrutura.gov.br/editoria-d.html>. Acesso em: 25 jul. 2019.

CELIK, E.; AKYUZ, E. An interval type-2 fuzzy AHP and TOPSIS methods for decision-making problems in maritime transportation engineering: the case of ship loader. **Ocean Engineering**, Elmsford, NY, v. 155, p. 371-381, 2018.

CHANG, C.; THAI, V. V. Do port security quality and service quality influence customer satisfaction and loyalty? **Maritime Policy & Management**, London, v. 43, n. 6, p. 720-736, 2016.

CHOU, C.; DING, J. Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port. **Mathematical Problems in Engineering**, [United Kingdom], v. 2013, 2013.

CONSTANTE, J. M. *et al.* The impact of management practices use on Brazilian port authorities' performance. **Rivista Internazionale de Economia dei Trasporti**, [Italia], v. 45, n. 2, p. 293-322, 2018.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. David. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks: Sage publications, 2017.

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020.

- DAYANANDA SHETTY, K.; DWARAKISH, G. S. Measuring port performance and productivity. **ISH Journal of Hydraulic Engineering**, [Índia], v. 26, n. 2, p. 1-7, jun. 2018.
- ĐELOVIĆ, D.; MITROVIĆ, D. M. An approach to the selection of optimal transformation strategy in seaports. **Promet-Traffic & Transportation**, v. 22, n. 3, 219-228, 2010.
- 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**, [United Kingdom], v. 64, n. 2, p. 243-269, feb. 2015.
- ENSSLIN, L. *et al.* Seaport-performance tools: an analysis of the international literature. **Maritime Economics & Logistics**, London, v. 20, n. 4, p. 587-602, 2018.
- ENSSLIN, L. *et al.* Identification of costumers needs in the products development process: An innovative proposal illustrated for the automotive industry. **Production**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 555-569, 2011.
- ENSSLIN, L. *et al.* Management support model for information technology outsourcing. **Journal of Global Information Management**, [Flórida], v. 28, n. 3, p. 123-147, 2020a.
- ENSSLIN, L. *et al.* Organizational knowledge retention management using a constructivist multi-criteria model. **Journal of Knowledge Management**, [Melbourne] v. 24, n. 5, p.985-1004, 2020b.
- 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**, Amsterdam v. 7, n. 1, p. 79-100, 2000.
- GALVÃO, C. B.; ROBLES, L. T.; GUERISE, L. C. 20 years of port reform in Brazil: Insights into the reform process. **Research in Transportation Business & Management**, [Netherlands], v. 22, p. 153-160, 2017.
- HAN, C. Assessing the impacts of port supply chain integration on port performance. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, [Busan], v. 34, n. 2, p. 129-135, 2018.
- HESS, M.; HESS, S. Multi-objective ship's cargo handling model. **Transport**, [Lithuania], v. 30, n. 1, p. 55-60, 2015.
- HÖNKE, J.; CUESTA-FERNANDEZ, I. Mobilising security and logistics through an African port: A controversies approach to infrastructure. **Mobilities**, [Oxfordshire], v. 13, n. 2, p. 246-260, 2018.
- HU, K.; LEE, P. T. Novel 3D model for prioritising the attributes of port service quality: cases involving major container ports in Asia. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [United Kingdom], v. 9, n. 6, p. 673-695, 2017.
- JARA-DIAZ, S.; TOVAR, B.; TRUJILLO, L. On the proper modelling of multioutput port cargo handling costs. **Applied Economics**, London, v. 40, n. 13, p. 1699-1705, 2011.
- Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020.

JIANG, H.; XIONG, W.; CAO, Y. A conceptual model of excellent performance mode of port enterprise logistics management. **Polish Maritime Research**, [Poland], v. 24, n. s3, p. 34-40, 2017.

KOZAN, E. Optimising container transfers at multimodal terminals. **Mathematical and Computer Modelling**, Oxford, v. 31, n. 10-12, p. 235-243, 2000.

KUSTERKO, S. *et al.* Gestão de perdas em sistemas de abastecimento de água: uma abordagem construtivista. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 615-626, 2018.

LEE, P. T.; HU, K. Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [United Kingdom], v. 4, n. 3, p. 197-211, 2012.

LIANG, G.; DING, J.; PAN, C. 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, May.2012.

LIU, W.; XU, H.; ZHAO, X. Agile service oriented shipping companies in the container terminal. **Transport**, [Lithuania], v. 24, n. 2, p. 143-153, 2009.

LOH, H. S. *et al.* Fuzzy comprehensive evaluation of port-centric supply chain disruption threats. **Ocean & Coastal Management**, [United Kingdom], v. 148, p. 53-62, 2017.

LONGARAY, A. A. *et al.* Using MCDA-C to assess the organizational performance of industries operating at Brazilian maritime port terminals. **Operations Research Perspectives**, [Amsterdam], v. 6, p. 100109, 2019.

LONGARAY, A. 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, 2018.

LYRIDIS, D. V. *et al.* Optimizing shipping company operations using business process modelling. **Maritime Policy & Management**, London, v. 32, n. 4, p. 403-420, 2005.

MARLOW, P. B.; CASACA, A. C. Paixao. Measuring lean ports performance. **International journal of transport management**, [United Kingdom], v. 1, n. 4, p. 189-202, 2003.

MARTINS, V. A.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Apoio à Gestão de Pagamentos para uma Universidade Federal: Proposta de um Modelo Multicritério Construtivista. **Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión**, Bogotá, v. 26, n. 2, p. 61-83, 2018.

MATOS, L. S.; VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R. Gestión y evaluación de la monitorización en el sector de auditoría interna de una Universidad Federal Brasileña: Una propuesta constructivista. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Madrid, v. 16, n. 3, p. 67-85, 2018.

MONTES, Carlos Pais; SEOANE, Maria Jesus Freire; LAXE, Fernando González. General cargo and containership emergent routes: A complex networks description. **Transport Policy**, Oxford, v. 24, p. 126-140, 2012.

NAM, K.; HA, W. Evaluation of handling systems for container terminals. **Journal of waterway, port, coastal, and ocean engineering**, New York, v. 127, n. 3, p. 171-175, 2001.

ONWUEGBUCHUNAM, D. E. Productivity and Efficiency in Nigeria's Seaports: A Production Frontier Analysis. **International Business Management**, [Paquistão], v. 6, n. 1, p. 41-46, 2012.

ONWUEGBUCHUNAM, D. E. Port selection criteria by shippers in Nigeria: a discrete choice analysis. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [United Kingdom], v. 5, n. 4-5, p. 532-550, 2013.

PANTOUVAKIS, A.; DIMAS, A. Does ISO 9000 series certification matter for the financial performance of ports? Some preliminary findings from Europe. **Maritime Policy & Management**, London, v. 37, n. 5, p. 505-522, 2010.

PANTOUVAKIS, A.; KARAKASNAKI, M. The role of agility and organisational learning culture in forming long lasting relations in shipping. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [United Kingdom], v. 10, n. 2, p. 160-180, 2018.

PEDERSINI, D. R.; ENSSLIN, S. R. Os estudos empíricos internacionais no setor público têm feito uso dos sistemas de avaliação de desempenho em sua plenitude? **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, Florianópolis, v. 13, p. 207-235, 2020.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RIDWAN, A.; NOCHE, B. Model of the port performance metrics in ports by integration six sigma and system dynamics. **International Journal of Quality & Reliability Management**, [United Kingdom], v. 35, n. 1, p. 82-108, 2018.

ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Dordrech: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SHELLINCK, T.; BROOKS, M. R. Developing an instrument to assess seaport effectiveness in service delivery. **International Journal of Logistics Research and Applications**, Oxfordshire, v. 19, n. 2, p. 143-157, 2016.

SILVA, C. A.; SOARES, C. G.; SIGNORET, J. P. Intermodal terminal cargo handling simulation using Petri nets with predicates. Proceedings of the Institution of

Mechanical Engineers. **Journal of Engineering for the Maritime Environment**, [United Kingdom], v. 229, n. 4, p. 323-339, Feb. 2015.

SOMENSI, Karine *et al.* Knowledge construction about port performance evaluation: An international literature analysis. **Intangible Capital**, Barcelona, v. 13, n. 4, p. 720-744, 2017.

TADIC, Danijela *et al.* The evaluation and enhancement of quality, environmental protection and seaport safety by using FAHP. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, [Gotinga], v. 17, n. 2, p. 261-275, 2017.

TALLEY, Wayne K.; NG, ManWo. Port economic cost functions: A service perspective. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [United Kingdom], v. 88, p. 1-10, 2016.

TALLEY, W. K.; NG, M.W.; MARSILLAC, E. Port service chains and port performance evaluation. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [United Kingdom], v. 69, p. 236-247, 2014.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Evaluation of training programs: A case study in public administration. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, p. 647, 2012.

THAI, V. Impacts of security improvements on service quality in maritime transport: An empirical study of Vietnam. **Maritime Economics & Logistics**, London, v. 9, n. 4, p. 335-356, 2007.

TRAN, H.; CAHOON, S.; CHEN, S. Quality management for seaports integrated in supply chains. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, [United Kingdom], v. 4, n. 4, p. 376-392, 2012.

UNG, S. T.; CHEN, Y. T. A practical application of 'Six Sigma' to port operations. **Journal of Marine Engineering & Technology**, [Oxfordshire], v. 9, n. 2, p. 13-21, 2010.

VALMORBIDA, S. M. I. *et al.* Rankings universitários mundiais. Que dizem os estudos internacionais? **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Madrid, v. 14, n. 2, p. 5-29, 2016.

VEGA, L.; CANTILLO, V.; ARELLANA, J. Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: The Colombian case. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [United Kingdom], v. 120, p. 132-148, 2019.

WANKE, P.; FALCÃO, B. B. Cargo allocation in Brazilian ports: An analysis through fuzzy logic and social networks. **Journal of Transport Geography**, London, v. 60, p. 33-46, 2017.

WIEGMANS, B.; WITTE, P.; SPIT, T. Characteristics of European inland ports: A statistical analysis of inland waterway port development in Dutch municipalities.

Transportation Research Part A: Policy and Practice, [United Kingdom], v. 78, p. 566-577, 2015.

WOO, S.; PETTIT, S.; BERESFORD, A. Port evolution and performance in changing logistics environments. **Maritime Economics & Logistics**, London, v. 13, n. 3, p. 250-277, 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAMCOPÉ, F. C.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.. Construction of a model for corporate sustainability assessment: a case study in the textile industry. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 303-321, 2012.

ZHANG, H.; LEE, C.; LI, T. The value of specific cargo information for substitutable modes of inland transport. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, [United Kingdom], v. 85, p. 23-39, 2016.