MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA PARA APOIAR A ATIVIDADE DE CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS ATORES LOGÍSTICOS DOS PORTOS DE SANTA CATARINA

Kassia Tonheiro Rodrigues

Universidade Federal de Santa Catarina

Larissa Marx Welter

Universidade Federal de Santa Catarina

André Andrade Longaray

Universidade Federal de Santa Catarina

Sandra Rolim Ensslin

Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo: Os gestores portuários da *holding* SC Participações e Parcerias S.A. (SC Par), com o propósito de ‘assegurar’ a qualidade do processo de movimentação de cargas nos portos subsidiários de Santa Catarina, 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 SC Par sentiu-se desprovido de instrumentos científicos que apoiassem a gestão dessa ação. Nesse contexto, este estudo propõe a construção de um modelo Multicritério de Apoio à Decisão, com base em uma perspectiva Construtivista, para avaliar e apoiar a SC Par na atividade de certificação da qualidade do processo de movimentação de cargas em seus portos subsidiários no estado de Santa Catarina. Para tanto, utilizou-se a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C), uma vez que o princípio de tal metodologia é considerar as características *ah doc* do contexto, garantindo assim, segundo a SC Par, que os elementos essenciais da qualidade das cargas movimentadas sejam assegurados. Por meio de entrevistas semiestruturadas com o executivo de assuntos portuários, foram definidas estas quatro áreas de preocupação: Termos Contratuais, Pessoas, Imagem e Segurança. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram construídos indicadores para a área de preocupação Termos Contratuais, relacionados às ‘Especificações das Cargas em termos de Contrato’ e ‘Condições da Carga’. A alternativa analisada para testar a adequação do modelo, um operador portuário especializado em manuseio de grãos, obteve um desempenho de 79 pontos em uma escala de 0 a 100. Adicionalmente ao fato de o modelo evidenciar o perfil de desempenho da alternativa analisada, explicitando onde o operador portuário apresenta desempenho de excelência, competitivo ou comprometedor, a SC Par 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 revisão gramatical, ortográfica, ABNT ou APA foi realizada pelos autores.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho. Gestão. Movimentação de Cargas. Certificação de Qualidade. Operador Portuário. Metodologia Multicritério. Abordagem Construtivista.

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 (Ministério da Infraestrutura, 2017). Diante desse elevado volume de cargas e, consequentemente, 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 como preço para serem a escolha da alternativa portuária 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, Zhou, Thai, Wong, & Yuen, 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 (Lyrids *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 consequente 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 a prazo de entrega, custo do serviço, eventuais danos nas cargas, especialização no processo de movimentação e automatização do processo são constantes objetos de estudo (Vega, Cantillo, & Arellana, 2019; Wiegman, Witte e Spit, 2015; Nam & Ha, 2001; Loh *et al.*, 2017; Jara-Díaz, 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. (SC Par) 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 SC Par, 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* SC Par, 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 SC Par 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, Langen, Vieira, Lunkes, & Van Der Lugt, 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 SC Par 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

Quanto aos objetivos, o presente estudo se classifica como exploratório (Richardson, 1999), pois constrói os indicadores que representam as demandas da SC Par, por intermédio do executivo de assuntos portuários, enquanto certificadora para ‘assegurar’ a qualidade do processo de movimentação de cargas nos portos de São Francisco e Imbituba, e que compõem o modelo de Avaliação de Desempenho dos atores logísticos no processo para obter a ‘Certificação de Qualidade’ pelo governo do estado de Santa Catarina. Sendo assim, quanto aos procedimentos técnicos, 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 obter a Certificação da Qualidade do processo de Movimentação de Cargas, para o governo de Santa Catarina, na percepção da SC Par.

A abordagem da pesquisa é classificada como qualitativa e quantitativa (Richardson, 1999). É qualitativa visto que se baseia na interpretação do contexto estudado, ou seja, quais aspectos respondem pela qualidade da movimentação de cargas e qual o desempenho desejado pelos atores logísticos nesses aspectos, segundo o executivo de assuntos portuários, representando a *holding* SC Participações e Parcerias S.A. Esse conhecimento e essas informações são gerados especialmente durante as Fases de Estruturação e de Recomendação do modelo, norteado pela metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista. Classifica-se, também, como quantitativa, uma vez que a Fase de Avaliação da metodologia (MCDA-C) converte as escalas ordinais em cardinais para mensurar o desempenho

local (desempenho da alternativa em cada indicador), constrói as taxas de compensação do modelo que permitem a obtenção da avaliação global (cálculo do desempenho geral da alternativa) por meio da equação de agregação aditiva.

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 SC Par. 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 SC Par, 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)* (Afonso, Souza, Ensslin, & Ensslin, 2011; Dutra, Ripoll-Feliu, Fillol, Ensslin, & Ensslin, 2015). 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, Ensslin, Ensslin & Ripoll-Feliu, 2016; Valmorbida & Ensslin, 2017; Thiel *et al.*, 2017). Os estudos, na área portuária, de Dutra, Ripoll-Feliu, Fillol, Ensslin, Ensslin (2015), Somensi, Ensslin, Dutra, Ensslin, Dezem (2017) e Ensslin, Dezem, Dutra, Ensslin, Somensi (2018) também fizeram uso do *ProKnow-C*, investigando assuntos diversos a 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: 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 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, 2014) 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; Ensslin,

Montibeller, & Noronha, 2001; Tasca, Ensslin & Ensslin, 2012; Bortoluzzi, Ensslin & Ensslin, 2011). Nesse cenário, a metodologia têm a função de 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 perspectivada 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 .

Figura 2- Etapas da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista
Fonte: Traduzido de Ensslin, Dutra e Ensslin (2000, p. 81).

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 a 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, Ensslin, Ensslin, & Chaves, 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.*, 2016; Ensslin *et al.*, 2011; Bortoluzzi, Ensslin & Ensslin, 2011; Ensslin, Dutra, & Ensslin, 2000). Essa transformação ocorre com o apoio do método *MACBETH*, 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, 1985). 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 com o apoio do *software HIVIEW*.

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 nenhum, 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 globalização 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 *et al.*, 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2017; Hu & Lee, 2017; Talley & Ng, 2016; Tran *et al.*, 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 & 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 *et al.*, 2016; Loh, Zhou, Thai, Wong, & Yuen, 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-Díaz *et al.*, 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 *et al.*, 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 *et al.* (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 *et al.* (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 *et al.*, 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 na redução e eventual eliminação de mão de obra por meio da automação (Nam & Há, 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 ser devidos 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 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* SC Participações e Parcerias S.A. (SC Par) 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, Silva, Ensslin & Ensslin, 2013; Tasca *et al.*, 2012). Nesse contexto, o rótulo ficou assim delimitado: “Marca de Qualidade da Movimentação de Cargas nos Portos Catarinenses”, e os atores do modelo estão apresentando no Quadro 1.

Quadro 1 - Atores do Processo Decisório

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

Fonte: 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; Ensslin, Montibeller, & Noronha, 2001) 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

Área de Preocupação	Número do Conceito	EPA	Conceito	Ponto de Vista Fundamental (PVF)
TERMOS CONTRATUAIS	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

TERMOS CONTRATUAIS	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
TERMOS CONTRATUAIS	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
TERMOS CONTRATUAIS	11	Condições de transporte	Obedecer a especificações de movimentação da carga conforme contrato ... Não cumprir alguma exigência ou cumprir parcialmente	Especificações das Cargas

Fonte: 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 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 .

Figura 3 - Mapa Cognitivo em Clusters e Subclusters
Fonte: 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 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 à continuidade do processo de construção do modelo deste estudo.

Figura 4 - Estrutura Hierárquica de Valor
Fonte: 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; Ensslin *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). 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 dispostos 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, 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 *statu quo* da ação ou do contexto que se pretende avaliar (Bortoluzzi, Ensslin & Ensslin, 2010). 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; Ensslin *et al.*, 2013). A Figura apresenta o modelo da estruturação construído.

Figura 5 - Modelo qualitativo para avaliar a qualidade do processo de movimentação das cargas
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

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.*, 2016; 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 (*Mensuring Attractiveness by a Categorical Based Technique*), proposto por Bana e Costa e Vansnick (1995) e utilizado nos estudos de Ensslin, Dutra, & Ensslin (2000) e Longaray *et al.* (2019). A Figura 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). O mesmo processo foi feito para os demais descritores.

Figura 6 - Transformação da escala ordinal em cardinal para o PVE – ‘Tipo de Mercadoria’
Fonte: 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 e 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

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 preferências dos PVEs deve ser definida pelo gestor por meio da *Matriz de Roberts* (1979 *apud* Bortoluzzi, Ensslin & Ensslin, 2011; Matos *et al.*, 2018).

A Figura 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 7 - *Matriz de Roberts* e taxas de compensação
Fonte: 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 *et al.*, 2010; Ensslin, Dutra, & Ensslin, 2000).

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

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

$$V_{Contrato}(a) = (0,25 \times [V_{tipodemercadoria}(a)]) + (0,35 \times [V_{custos}(a)]) + (0,40 \times [V_{prazos}(a)]) \quad (2)$$

$$V_{CondiçõesdaCarga}(a) = (0,10 \times [V_{formademovimentação}(a)]) + (0,30 \times [V_{prazo}(a)]) + (0,25 \times [V_{perda}(a)]) + (0,35 \times [V_{agilidade}(a)]) \quad (3)$$

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 .

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

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, 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 encontra-se em um nível considerado competitivo de acordo com o modelo.

Figura 8 - Perfil de desempenho do operador portuário 'grãos' nos critérios do modelo de AD da qualidade do processo de movimentação de cargas
Fonte: 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 *et al.*, 2000; Martins *et al.*, 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 9 - Análise de Sensibilidade do PVE – 'Tipo de Mercadoria'
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A Figura demonstra o resultado encontrado, cuja faixa verde indica a amplitude de possíveis alterações.

4.3 Fase de Recomendações

Com base no desempenho da alternativa apresentada, foi possível identificar aspectos nos quais a gestão da SC Par, 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 SC Par 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 , serão

selecionados e priorizados os critérios a fim de sugerir recomendações, podendo ser devido (i) ao desempenho comprometedor do operador portuário; (ii) a 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>emails</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 a prazo. 	
Responsável	Executivo de assuntos portuários da SC Par
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

Quadro 1 - 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 SC Par
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

Por meio da construção do modelo e do perfil de desempenho da alternativa operador portuário, a SC Par 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 consequentemente 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 SC Par.

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 SC Par 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 SC Par, onde identificaram-se 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 *statu 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* SC Par 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

Afonso, M. H. F., Souza, J. V., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2011). Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na

Bana e Costa, C. A., & Silva, F. N. (1994). 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*, 14, 115-131.

Bana e Costa, C. A. & Vansnick, J. C. (1995). Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. *Investigação Operacional*, 15(1), 15-35.

Bassan, S. (2007). Evaluating seaport operation and capacity analysis—preliminary methodology. *Maritime Policy & Management*, 34(1), 3-19. [PBI – 1]

Birgun, S., & Akten, N. (2005). Relative efficiencies of seaport container terminals: A DEA perspective. *International Journal of Integrated Supply Management*, 1(4), 442-456. [PBI – 2]

Bortoluzzi, S. C., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2011). Multicriteria performance evaluation as an aid for management of companies: Implementation in a service company. *Gestão e Produção*, 18(3), 633-650.

Bortoluzzi, S. C., Silva, M., R., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2013). 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*, 7(1), 36-57.

Celik, E., & Akyuz, E. (2018). An interval type-2 fuzzy AHP and TOPSIS methods for decision-making problems in maritime transportation engineering: the case of ship loader. *Ocean Engineering*, 155, 371-381. [PBII – 1]

Chang, C. H., & Thai, V. V. (2016). Do port security quality and service quality influence customer satisfaction and loyalty?. *Maritime Policy & Management*, 43(6), 720-736. [PBI – 3]

Chou, C. C., & Ding, J. F. (2013). Application of an integrated model with MCDM and IPA to evaluate the service quality of transshipment port. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013. [PBI – 4]

Constante, J. M., De Langen, P., Vieira, G. B. B., Lunkes, R. J., & van der Lugt, L. M. (2018). The Impact of Management Practices use on Brazilian Port Authorities' Performance. *International Journal of Transport Economics*, 45(2), 293-322. [PBI – 5]

Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 4th ed. SAGE Publications, Inc.

Dayananda Shetty K & G.S. Dwarakish (2018). Measuring port performance and productivity. *ISH Journal of Hydraulic Engineering*. [PBI – 6]

Đelović, D., & Mitrović, D. M. (2010). An approach to the selection of optimal transformation strategy in seaports. *Promet-Traffic & Transportation*, 22(3), 219-228. [PBII – 2]

Dutra, A., Ripoll-Feliu, V. M., Fillol, A. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2015). The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport

Ensslin, L., Dezem, V., Dutra, A., Ensslin, S. R., & Somensi, K. (2018). Seaport-performance tools: an analysis of the international literature. *Marit Econ Logist*, 20(4), 587–602.

Ensslin, L., Queiroz, S., Grzebieluckas, C., Ensslin, S. R., Nickel, E., Buson, M. A., & Junior, A. B. (2011). Identification of costumers needs in the products development process: An innovative proposal illustrated for the automotive industry. *Produção*, 21(4), 555-569.

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

Ensslin, L., Dutra, A., & Ensslin, S. R. (2000). MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. *International Transactions in Operational Research*, 7(1), 79-100.

Galvão, C. B., Robles, L.T. & Guerise, L. C. (2017). '20 years of port reform in Brazil: Insights into the reform process'. *Research in Transportation Business & Management*. doi: 10.1016/j.rtbm.2017.01.002.

Han, C. H. (2018). Assessing the impacts of port supply chain integration on port performance. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(2), 129-135. [PBI – 7]

Hess, M. & Hess S. (2015). MULTI-OBJECTIVE SHIP'S CARGO HANDLING MODEL. *Transport*, 30 (1), 55-60. [PBII – 3]

Hönke, J., & Cuesta-Fernandez, I. (2018). Mobilising security and logistics through an African port: A controversies approach to infrastructure. *Mobilities*, 13(2), 246-260. [PBII – 4]

Hu, K. C., & Lee, P. T. W. (2017). 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*, 9(6), 673-695. [PBI – 8]

Jara-Diaz, S., Tovar, B., & Trujillo, L. (2008). On the proper modelling of multioutput port cargo handling costs. *Applied Economics*, 40(13), 1699-1705. [PBII – 5]

Jiang, H., Xiong, W., & Cao, Y. (2017). A conceptual model of excellent performance mode of port enterprise logistics management. *Polish Maritime Research*, 24(s3), 34-40. [PBI – 9]

Kozan, E. (2000). Optimising container transfers at multimodal terminals. *Mathematical and Computer Modelling*, 31(10-12), 235-243. [PBII – 6]

Kusterko, S., Ensslin, S. R., Ensslin, L., & Chaves, L. C. (2018). Gestão de perdas em sistemas de abastecimento de água: uma abordagem construtivista. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(3).

Lee, P. T., & Hu, K. C. (2012). Evaluation of the service quality of container ports by importance-performance analysis. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 4(3), 197-211. [PBI – 10]

- Liang, G. S., Ding, J. F., & Pan, C. L. (2012). 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, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 226(4), 387-396. [PBI – 11]
- Liu, W., Xu, H., & Zhao, X. (2009). Agile service oriented shipping companies in the container terminal. *Transport*, 24(2), 143-153. [PBI – 12]
- Loh, H. S., Zhou, Q., Thai, V. V., Wong, Y. D., & Yuen, K. F. (2017). Fuzzy comprehensive evaluation of port-centric supply chain disruption threats. *Ocean & Coastal Management*, 148, 53-62. [PBII – 7]
- Longaray, A. A., Ensslin, L., Dutra, A., Ensslin, S., Brasil, R., & Munhoz, P. (2019). Using MCDA-C to assess the organizational performance of industries operating at Brazilian maritime port terminals. *Operations Research Perspectives*, 6, 100109.
- Longaray, A., Ensslin, L., Ensslin, S., Alves, G., Dutra, A., & Munhoz, P. (2018). 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*, 25(1), 133-156.
- Lyridis, D. V., Fyrvik, T., Kapetanios, G. N., Ventikos, N., Anaxagorou, P., Uthaug, E., & Psaraftis, H. N. (2005). Optimizing shipping company operations using business process modelling. *Maritime Policy & Management*, 32(4), 403-420. [PBI – 13]
- Marlow, P. B., & Casaca, A. C. P. (2003). Measuring lean ports performance. *International Journal of Transport Management*, 1(4), 189-202. [PBI – 14]
- Martins, V. A., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2018). Apoio à Gestão de Pagamentos para uma Universidade Federal: Proposta de um Modelo Multicritério Construtivista. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 26(2), 61-83.
- Matos, L. S., Valmorbida, S. M. I., & Ensslin, S. R. (2018). Gestão y Evaluación de la Monitorización en el Sector de Auditoría Interna de una Universidad Federal Brasileña: Una Propuesta Constructivista. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(3), 67-85.
- MINISTERIO DA INFRAESTRUTURA. Transporte Aquaviário. Brasília: 2017. Acesso em: <http://infraestrutura.gov.br/editoria-d.html>.
- Montes, C. P., Seoane, M. J. F., & Laxe, F. G. (2012). General cargo and containership emergent routes: A complex networks description. *Transport Policy*, 24, 126-140.
- Nam, K. C., & Ha, W. I. (2001). Evaluation of handling systems for container terminals. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*, 127(3), 171-175. [PBII – 8]
- Onwuegbuchunam, D. E. (2012). Productivity and Efficiency in Nigeria's Seaports: A Production Frontier Analysis. *International Business Management*, 6(1), 41-46. [PBII – 9]

Onwuegbuchunam, D. E. (2013). Port selection criteria by shippers in Nigeria: a discrete choice analysis. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5(4-5), 532-550. [PBII – 10]

Pantouvakis, A., & Dimas, A. (2010). Does ISO 9000 series certification matter for the financial performance of ports? Some preliminary findings from Europe. *Maritime Policy & Management*, 37(5), 505-522. [PBI – 15]

Pantouvakis, A., & Karakasnakis, M. (2018). The role of agility and organizational learning culture in forming long lasting relations in shipping. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 10(2), 160-180. [PBI – 16]

Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.

Ridwan, A., & Noche, B. (2018). Model of the port performance metrics in ports by integration six sigma and system dynamics. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(1), 82-108. [PBI – 17|PBII – 11]

Schellinck, T., & Brooks, M. R. (2016). Developing an instrument to assess seaport effectiveness in service delivery. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 19(2), 143-157. [PBI – 18]

Silva, C. A., Guedes Soares, C., & Signoret, J. P. (2015). Intermodal terminal cargo handling simulation using Petri nets with predicates. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: *Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 229(4), 323-339. [PBII – 12]

Somens, K., Ensslin, S. R., Dutra, A., Ensslin, L., & Dezem, V. (2017). Knowledge construction about port performance evaluation: An international literature analysis. *Intangible Capital*, [S.I.], 13(4), 720-744.

Tadic, D., Aleksic, A., Popovic, P., Arsovski, S., Castelli, A., Joksimovic, D., & Stefanovic, M. (2017). The evaluation and enhancement of quality, environmental protection and seaport safety by using FAHP. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17(2), 261-275. [PBI – 19]

Talley, W. K., & Ng, M. (2016). Port economic cost functions: A service perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 88, 1-10. [PBI – 20]

Talley, W. K., Ng, M., & Marsillac, E. (2014). Port service chains and port performance evaluation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 69, 236-247. [PBI – 21]

Tasca, J. E., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2012). Evaluation of training programs: A case study in public administration. *Revista de Administração Pública*, 46(3), 647-675.

Thai, V. V. (2007). Impacts of security improvements on service quality in maritime transport: An empirical study of Vietnam. *Maritime Economics & Logistics*, 9(4), 335-356. [PBI – 22]

Thiel, G. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2017). Street Lighting Management and Performance Evaluation: Opportunities and Challenges. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 15(2), 303-328.

Tran, H., Cahoon, S., & Chen, S. L. (2012). Quality management for seaports integrated in supply chains. *International Journal of Shipping and Transport Logistics* 4, 4(4), 376-392. [PBI – 23]

Ung, S. T., & Chen, Y. T. (2010). A practical application of 'Six Sigma' to port operations. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 9(2), 13-21. [PBI – 24]

Valmorbida, S. M. I., & Ensslin, L. (2017). Performance Evaluation of University Rankings: Literature Review and guidelines for future research. *International Journal of Business Innovation Research*, 14(4), 479-501.

Valmorbida, S. M. I.; Ensslin, S. R.; Ensslin, L.; Ripoll-Feliu, V. M. Rankings Universitários Mundiais. Que Dizem os Estudos Internacionais? REICE. 721 *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v.14, n.2, p.5-29, 2016.

Vega, L., Cantillo, V., & Arellana, J. (2019). Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: The Colombian case. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 120, 132-148. [PBII – 13]

Wanke, P., & Falcão, B. B. (2017). Cargo allocation in Brazilian ports: An analysis through fuzzy logic and social networks. *Journal of Transport Geography*, 60, 33-46. [PBII – 14]

Wiegmans, B., Witte, P., & Spit, T. (2015). Characteristics of European inland ports: A statistical analysis of inland waterway port development in Dutch municipalities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 78, 566-577. [PBII – 15]

Woo, S. H., Pettit, S., & Beresford, A. K. (2011). Port evolution and performance in changing logistics environments. *Maritime Economics & Logistics*, 13(3), 250-277. [PBI – 25]

Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.

Zamcopé, F. C., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2012). Construction of a model for corporate sustainability assessment: A case study in the textile industry. *Gestão e Produção*, 19(2), 303-321.

Zhang, H., Lee, C. Y., & Li, T. (2016). The value of specific cargo information for substitutable modes of inland transport. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 85, 23-39. [PBII – 16]