



Análise comparativa do processo de inovação em portos brasileiros de gestão pública e privada

Dusan Schreiber¹

Moema Pereira Nunes²

Guilherme Bergmann Borges Vieira³

Alexandre Querino da Rosa⁴

Submissão: 15/10/2021

Aceite: 18/02/2022

Resumo

Com a aceleração do processo de globalização e a expansão das cadeias de suprimentos, aumenta a importância do processo de desenvolvimento de novas práticas de inovação nas organizações. Os sistemas de distribuição física internacional, por atuarem como facilitadores e serem fatores muitas vezes determinantes para o sucesso dos negócios, devem acompanhar essa evolução e, nesse sentido, o entendimento das melhores práticas de inovação em portos torna-se necessário. Inserido nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar as práticas de inovação em três portos brasileiros, dois públicos e um privado: o porto de Paranaguá, sob administração pública estadual; o porto de Vitória, de administração federal, e o porto de Itapoá, um terminal de uso privado. Para tanto, foi conduzido o estudo de casos múltiplos, como estratégia de pesquisa, com abordagem qualitativa, coleta de dados empíricos por meio de entrevistas com os ocupantes de cargos de gestão das organizações investigadas, complementadas com a observação não participante assistemática e levantamento documental, submetendo as evidências empíricas obtidas à análise de conteúdo. Os resultados evidenciaram maior adoção de práticas de inovação no porto de Itapoá, que conta com um setor específico para este fim. Por outro lado, nos portos de Vitória e Paranaguá, apesar de terem sido identificadas algumas práticas inovadoras, tais como a busca de maior flexibilidade de contratos dentro da gestão pública e as melhorias na eficiência operacional e na atuação comercial, não se observou a existência de uma estrutura organizacional e de um planejamento efetivamente orientados ao desenvolvimento das práticas inovação.

Palavras-chave: Inovação. Práticas de Inovação. Portos.

Comparative analysis of the innovation process in Brazilian ports under public and private management

Abstract

With the acceleration of the globalization process and the expansion of supply chains, the importance of the process of development of new innovation practices in organizations increases. International physical distribution systems, as they act as facilitators and are often determining factors for business success, must follow this evolution and, in this sense, the understanding of the best innovation practices in ports becomes necessary. In this context, this study compares the innovation practices in three Brazilian ports, two public and one private: the port of Paranaguá, under state public administration; the port of Vitória, of federal administration, and the port of Itapoá, a private-use terminal. For this purpose, the study of multiple cases was conducted as a research strategy, with a qualitative approach, empirical data collection through interviews with the managers in the investigated organizations, complemented with non-participant non-systematic observation and documental survey, submitting the empirical evidence to content analysis. The results showed greater adoption of innovation practices in the port of Itapoá, which has a specific sector for this purpose. On the other hand, in the ports of Vitória and Paranaguá, although some innovative practices were identified, such as the search for greater contract flexibility within public management and

¹ Doutorado em Administração (UFRGS). Professor da Universidade Feevale. E-mail: dusan@feevale.br

² Doutorado em Administração (UNISINOS). Professora da Universidade Feevale e Otto-von-Guericke - Universität Magdeburg (Alemanha). E-mail: moemanunes@hotmail.com

³ Doutorado em Engenharia de Produção (UFRGS). Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul (UCS). E-mail: gbbvieir@ucs.br

⁴ Mestrado em Indústria Criativa (FEEVALE). Professor Visitante no Programa de Pós-Graduação em Negócios Internacionais da Universidade FEEVALE. E-mail: moemanunes@hotmail.com

improvements in operational efficiency and commercial performance, wasn't found an organizational structure and planning process effectively oriented to the development of innovation practices.

Key words: Innovation. Innovation practices. Ports.

1 Introdução

Desde tempos remotos da história, o mar se revela como espaço de destaque no desenvolvimento da economia mundial. Como agentes facilitadores do desenvolvimento, os portos historicamente se configuraram como pontos de referência para novas incursões. A história portuária brasileira data de 28 de janeiro de 1808, com a promulgação do Decreto de Abertura dos Portos às Nações Amigas pelo príncipe regente Don João VI de Portugal, determinando a abertura dos portos brasileiros ao comércio com as nações amigas e o fim do Pacto Colonial, sem a necessidade do desembaraço alfandegário por Portugal (CASTRO JUNIOR, 2020).

A partir desse acontecimento, surgiram as primeiras permissões para exploração das atividades portuárias (ARAÚJO, 2013). Desde então, as funções das Autoridades Portuárias passaram por várias fases, com diferentes determinações de responsabilidades, acompanhando a evolução dos portos, que passaram de simples pontos de carga e descarga de bens para amplos complexos logístico-industriais (CONSTANTE et al., 2016).

Nesse sentido, os portos têm apresentado necessidade constante de inovação em sua gestão de forma a assegurarem competitividade para as organizações que demandam seus serviços. O advento da containerização significou uma das maiores inovações ocorridas nas operações portuárias no último século (ADETUNJI et al. 2020; MAYDANOVA et al, 2019). Mais recentemente, tecnologias como a robótica (GEKARA et al., 2018), a indústria 4.0 (BASTUG et al. 2020), e a *Internet of Things* (Iot) (OLADUGBA et al. 2020) têm sido implementadas nas operações portuárias.

Com os recentes desenvolvimentos tecnológicos e a configuração de um cenário em que há uma procura cada vez maior por produtos personalizados, sujeitos a maior complexidade, maior qualidade e custos reduzidos, a ascensão de um novo modelo de indústria vem sendo discutido em todo o mundo (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2016). Nesse contexto, emergem as tecnologias da indústria 4.0, que é uma realidade cada vez mais presente nas organizações e que pode constituir um diferencial para melhoria da produtividade, otimização de recursos e redução de custos na produção, conseqüentemente gerando agregação de valor e aumento da competitividade das organizações.

Paralelamente, também se observam, no atual contexto de globalização, significativas mudanças nas redes globais de transporte e transformações nos sistemas portuários de diversos países. Nesse contexto, a inovação em portos passa a assumir um papel relevante (ARAÚJO, 2013; GJERDING; KRINGELUM, 2018). Essa inovação passa tanto pela adoção de novas tecnologias (NEBOT, 2017) quanto pela melhoria incremental nas atividades de gestão portuária (SEASSARO, 1999; PORTO, 2007) e coordenação das cadeias logístico-portuárias (AKABANE; GONÇALVES, 2008), incluindo aspectos como desenvolvimento regional (DE LANGEN, 2006), relações porto-cidade (FERMINO, 2016); responsabilidade social e sustentabilidade ambiental (SIQUEIRA, 2009).

Ao passo que novas tecnologias são inseridas para a gestão de operações portuárias, surge a necessidade de inovação também na gestão das Autoridades Portuárias. Essa necessidade é destacada por autores como Gobbi et al. (2015), segundo os quais a modernização dos portos brasileiros por meio de uma gestão mais inovadora é elemento essencial para a ampliação da competitividade do país. Portos eficientes são fatores determinantes de competitividade e fatores chave para a atração de investimentos (MENG et al., 2009).

A gestão exclusivamente pública tem sido questionada nos últimos anos em decorrência da complexidade de gestão dos portos dado que os organismos governamentais nem sempre conseguem assegurar a competitividade necessárias aos diferentes perfis de portos (WAHYUNI et al. 2020). Nesse sentido, estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de destacara a importância das parcerias público-privadas na gestão de operações portuárias (SHARMA; SHARMA, 2020).

Considerando a estrutura brasileira, na qual há operações portuárias de gestão pública e privada, emerge o interesse em conhecer mais as diferenças entre as operações conduzidas dessas duas formas. A busca por estudos preliminares voltados à gestão comparativa da inovação não trouxe resultados o que levou à identificação de uma lacuna de pesquisa que poderia ser atendida com esse estudo, ou seja, do desenvolvimento de um estudo comparativo do processo de inovação em operações portuárias brasileiras de gestão pública e privada

Assim, considerando que a inovação apresenta especificidades que dificultam a generalização de achados empíricos, decorrentes de idiosincrasias e peculiaridades de cada organização estudada, entendeu-se que se trata de uma lacuna que justifica a realização de um estudo para analisar aspectos inovadores dessas organizações.

Com o intuito de facultar a identificação de categorias analíticas e, assim, respaldar o processo de discussão com a base teórica, na seção 2 do presente estudo, após esta introdução,

é apresentado o referencial teórico que deu sustentação ao trabalho. Esse referencial aborda os seguintes aspectos: inovação, principais características e dimensões. Na sequência, na seção 3 são descritos os procedimentos metodológicos em que se baseou o estudo, sendo apresentados os portos selecionados e os procedimentos de coleta e análise de dados. Os resultados obtidos com a aplicação do método adotado são analisados na seção 4, em que é realizada a apresentação das evidências empíricas obtidas e a sua discussão à luz da revisão teórica (seção 2). O trabalho é finalizado na seção 5, em que são apresentadas as conclusões e as implicações gerenciais do estudo, bem como suas limitações e as sugestões para pesquisas futuras.

2 Inovação em portos: principais características e dimensões

De acordo com Monié e Vidal (2006), a competição internacional no transporte marítimo, impulsionada pela globalização da economia, traz, em sua esteira, um processo de ruptura entre as características de um porto antigo e as modalidades de gestão, operacionalização e funções de um porto moderno. Em função dessa dinâmica, são constatadas muitas iniciativas individuais e coletivas em governos, Autoridades Portuárias e terminais de uso privado para a modernização dos espaços portuários, a prestação de serviços melhores e mais eficientes, a execução de controles mais seguros, a redução de custos, a análise da economicidade dos investimentos e a segurança operacional e da informação.

Nesse contexto, observa-se uma ampliação do papel dos portos, com as Autoridades Portuárias sendo desafiadas a coordenar uma série de atividades que vão além de suas fronteiras organizacionais (GJERDING; KRINGELUM, 2018). Desse modo, os portos têm se tornado sistemas cada vez mais complexos e as Autoridades Portuárias têm sido impelidas não somente a desenvolver novas funções, mas também a dominar funções tradicionais e novas ao mesmo tempo (SUYKENS; VAN de VOORDE, 1998; PAIXÃO; MARLOW, 2003; MIDORO; MUSSO; PAROLA, 2005; FLYNN; LEE; NOTTEBOOM, 2011; HIDALGO-GALLEGO; NÚÑEZ-SÁNCHEZ; COTO-MILLÁN, 2016).

Em geral, esse processo se caracteriza não por mudanças qualitativas discretas, mas sim como um processo de desenvolvimento contínuo (PETTIT; BERESFORD, 2009), em que mesmo os portos mais avançados em termos de sistemas, equipamentos ou projeto de terminais, muitas vezes, têm resquícios de estágios anteriores, o que implica que várias funções organizacionais estão vivas e funcionando ao mesmo tempo.

As constantes mudanças no cenário local e internacional portuário e a variedade de funções organizacionais impõem às Autoridades Portuárias uma série de desafios estratégicos, ocasionando uma série de inovações contínuas nos processos de produção e serviços dentro do sistema portuário (GJERDING; KRINGELUM, 2018). Os desafios estratégicos imputados às Autoridades Portuárias servem para que se posicionem como geradoras de valor, como atores centrais e empreendedores em *clusters* e redes dentro do sistema portuário (HOLLEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2013, 2015; VAN DER LUGT; DOOMS; PAROLA, 2013).

Com desafios constantes, as Autoridades Portuárias precisam se adaptar a cada caso a ser solucionado, buscando ser o mais estratégica possível para que todos os envolvidos sejam atendidos da melhor forma e estejam satisfeitos com a solução adotada. Por exemplo, o papel de operador requer que a Autoridade Portuária adote a tomada de decisão em condições de mercado sobre 'se deve ou não fornecer o serviço ela mesma' (VERHOEVEN, 2010), enquanto a função de gerente de comunidade (DE LANGEN, 2006) envolve decisões sobre como compatibilizar diferentes perspectivas dos *stakeholders*, resolver conflitos e ajudar os atores da comunidade portuária a desenvolverem suas capacidades (GJERDING; KRINGELUM, 2018).

Observa-se, portanto, que as inovações no sistema portuário não estão ligadas somente à aquisição de novas tecnologias, dependendo muito do posicionamento e da habilidade dos envolvidos no processo de gestão na busca por soluções rápidas e inteligentes, visando a um maior ganho e a um menor custo para operação portuária como um todo (GJERDING; KRINGELUM, 2018). Nesse sentido, o foco deixa de estar limitado à fronteira do porto, estendendo-se à cadeia logístico-portuária (VIEIRA et al., 2016).

Dentre os fatores relacionados à inovação portuária, destacam-se também as conexões dos portos com as cidades em que estão inseridos. As discussões acerca das chamadas 'relações porto-cidade' têm estado na pauta de discussões acadêmicas por décadas (BIRD, 1963; HOYLE, 2000 apud WITTE et al., 2017) e os estudos mais recentes tratam de discutir os espaços futuros de desenvolvimento das cidades portuárias em uma lógica de cooperação, ao invés de competição por terra. O equilíbrio dessa relação porto-cidade configura um campo fértil para programas de facilitação do desenvolvimento de ambientes inovadores, envolvendo a administração pública das cidades, as Autoridades Portuárias e empresas *start-ups* em sistemas regionais de inovação (WITTE et al., 2017).

Nesse tipo de sistema, as Autoridades Portuárias, em conjunto com suas redes associadas, atuam como protagonistas no desenvolvimento e aprimoramento das estratégias e processos de inovação, sendo também facilitadores da colaboração social e da geração de conhecimento entre

as partes interessadas (WITTE et al., 2017). Conforme Gjerding e Kringelum (2018), a relação dos portos com as comunidades de sua área de influência contempla variados tipos de relações, ora competitivas ora colaborativas. E a gestão adequada dessas relações pode levar a um cenário em que ambas as partes ganham, com os agentes sociais e econômicos reivindicando diversos benefícios junto às Autoridades Portuárias e, em contrapartida, as Autoridades Portuárias se articulando para modificar a sua posição ou de seus sistemas na cadeia de valor. Desse modo, os portos ultrapassam suas fronteiras tradicionais de prestadores de serviços, passando a ocupar o papel inovador de empresários de rede (GJERDING; KRINGELUM, 2015).

Outro aspecto a ser considerado no contexto da inovação em portos diz respeito à gestão ambiental. A crescente preocupação dos portos com a questão ambiental tem gerado um aumento nas pesquisas sobre o tema. Um dos aspectos tratados diz respeito ao aumento da procura por espaços portuários e seu impacto nos recursos costeiros, exigindo a adoção de uma abordagem integrada de planejamento e gestão (NEBOT, 2017).

A gestão costeira integrada, recomendada pela Comissão Europeia desde os anos 2000 (EUROPEAN COMMISSION, 2000), deve levar em consideração todas as áreas envolvidas na exploração dos recursos marítimos, tais como a atividade portuária, a biodiversidade marinha, a aquicultura, a pesca, a energia, o turismo náutico, o paisagismo, o transporte e a infraestrutura (NEBOT, et al., 2017). O principal objetivo da gestão costeira integrada é a adoção de decisões adequadas para o conjunto global de atividades, promovendo um desenvolvimento sustentável e equilibrado do litoral (PEÑA, 2004).

No passado, a construção de portos era permitida em muitas áreas como forma de promoção do turismo, como no caso da costa mediterrânea. Isso não deve ser mais permitido no futuro, pois a construção de novos portos coloca em risco a existência de praias naturais, ambientes ecológicos e a atividade turística em outras áreas costeiras (NEBOT, et al., 2017). Portanto, é preciso pensar o desenvolvimento portuário de uma perspectiva global, considerando todo o litoral e não apenas as áreas regionais em partes separadas (PEÑA, 2005).

As inovações portuárias no âmbito da gestão ambiental compreendem ações desenvolvidas por um país, uma região, ou organizações públicas e privadas, visando otimizar ao máximo o uso das instalações já existentes. Para que exista a construção de novos empreendimentos portuários, toda a disponibilidade existente na região ou país deve ser exaurida (NEBOT, et al., 2017).

Observa-se, portanto, que a análise da capacidade e a busca por eficiência precedem o aumento da infraestrutura disponível. Quando confirmada a necessidade de construção de novos

empreendimentos, devido às unidades existentes não comportarem a demanda, deverão ser elaborados projetos que levem em conta todas as questões ambientais da região, identificando possíveis impactos ambientais e buscando uma forma de que esses impactos não ocorram ou sejam minimizados através de projetos alternativos que possam ser realizados durante a implantação do empreendimento.

Outro ponto importante na inovação da gestão ambiental dos portos é a implantação dos portos sustentáveis ou verdes. Algumas das principais questões associadas ao conceito de portos verdes são: i) qualidade ambiental (solo, água, ar e ruído); ii) habitat e integridade dos ecossistemas; iii) eficiência e transição energética (de fóssil para renovável); iv) gestão de materiais e resíduos; e v) mitigação e adaptação às mudanças climáticas (PIANC, 2014). Os portos verdes buscam a redução da emissão de gases de efeito estufa, a utilização de energias renováveis e a diminuição do consumo de combustíveis fósseis (PIANC, 2014). Destaca-se, também, a busca da redução da poluição das águas em decorrência do lançamento de resíduos de óleo combustível, descarte de resíduos de navios e cargas, e impactos de dragagens e obras civis (PIANC, 2014).

O foco em inovação, seja de produtos, processos, tecnologia ou em modelos de negócio, na administração portuária, é uma estratégia cada vez mais valorizada e adotada (BAHRIN, 2016; FERMINO, 2016). Contudo, cumpre destacar que a adoção de práticas inovadoras e de novas tecnologias deve ter suporte em um sistema organizacional e em estratégias que facilitem à organização inovar de forma sistemática, visando, sobretudo, a sobrevivência e o aumento da competitividade organizacional no longo prazo.

Uma das alternativas atuais e promissoras, para a constituição de diferencial competitivo sustentável, advém da adoção de tecnologias que compõem a indústria 4.0, cujo conceito foi lançado, pela primeira vez, no ano 2011 na Feira de Hannover, na Alemanha. A indústria 4.0 é definida, também, como a Quarta Revolução Industrial, e é baseada na convergência de diferentes tecnologias, com destaque para a identificação por frequência de ondas de rádio (RFID), computação na nuvem e *big data*, robotização, inteligência artificial, manufatura aditiva, aprendizado de máquinas e utilização de sensores inteligentes, realidade virtual e aumentada, bem como a internet das coisas (LI, 2017; XU et al., 2018; DALENOGARE et al., 2018).

O referido conjunto de tecnologias, que representam o eixo estruturante da indústria 4.0, facilita a migração do modelo centralizado da gestão de operações para um novo modelo descentralizado e autônomo, com base na digitalização, com o intuito de obter maior produtividade, alocação mais eficiente de recursos e minimização de perdas ou de riscos de

paradas não programadas. O referido conjunto de tecnologias, que compõem a indústria 4.0, possibilita promover tanto a integração vertical, como a horizontal, bem como a engenharia fima-fim, assegurando a robustez do fluxo operacional (HOFMANN; RÜSCH, 2017; BARRETO et al., 2017; FETTERMANN et al., 2018).

Dentre as referidas tecnologias da indústria 4.0 que estão sendo adotadas por Autoridades Portuárias, especialmente para o rastreamento, monitoramento, controle e registro de operações, para otimização de operações, redução de custos e maior interação com os usuários dos serviços portuários, destacam-se a inteligência artificial e a *blockchain*. Os esforços de simulação são um tópico de pesquisa frequente na logística portuária, principalmente de contêineres, e tem sido observada na literatura uma preocupação crescente com a utilização de tecnologias da indústria 4.0 nesse setor. Por exemplo, Oladugba, Gheith e Eltawil (2020) implementaram a IoT para simular uma operação logística em um porto por meio do uso de sensores conectados aos contêineres, possibilitando a comunicação por meio de uma rede de sensores sem fio. Com isso, foram identificados benefícios relacionados à confiabilidade no agendamento das operações e à eliminação de atrasos na comunicação, entre outros aspectos. D'Agostino, Kaza, Schiapparelli e Silvestro (2020), por sua vez, apresentaram um projeto para criar um ambiente de simulação para testar todos os sistemas a bordo de um navio, desde a geração de energia até os aspectos de manobra, levando em consideração questões de cibersegurança. Lakhmas e Sedqui (2020) apresentaram um projeto para desenvolver um modelo de simulador que inclui todos os aspectos das operações e do processo operacional, selecionando KPIs apropriados que podem contribuir para indicar formas para aprimorar a organização portuária, minimizando a ocorrência de congestionamento de navios e cargas. E Maydanova, Ilin e Lepekhin (2019) analisaram o processo atual de transporte de contêineres, sob a perspectiva de implementação da tecnologia *blockchain* como uma ferramenta para a concepção de uma rede de portos inteligentes

3 Procedimentos metodológicos

Conforme Romero (2008), comumente emprega-se a palavra método para definir um conjunto de procedimentos que delineiam o caminho a ser percorrido. O método é uma forma lógica de pensamento. Mesmo aplicado no singular, o termo método não remete a uma única técnica, mas sim a um conjunto de técnicas.

Nesta pesquisa, os autores optaram pela estratégia de estudo de casos múltiplos. Conforme Gil (2008) e Yin (2010), o estudo de caso possibilita um aprofundamento do objeto da pesquisa que não é facilmente obtido por meio de outros métodos. Como objetos de estudo desta pesquisa, foram escolhidas três instalações portuárias brasileiras, sendo dois portos organizados e um terminal de uso privado (TUP), a saber: (i) o porto organizado de Vitória, controlado pela União e administrado pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA); (ii) o porto organizado de Paranaguá, delegado pela União ao Governo do Estado do Paraná, que o administra por meio da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA); e (iii) o porto de Itapoá, que se trata de um TUP com gestão e operação totalmente privadas.

Os dados empíricos foram coletados por meio de entrevistas em profundidade com gestores de cada uma das administrações portuárias, complementadas com levantamento documental e observação assistemática não participante. A aplicação da entrevista qualitativa seguiu um modelo semiestruturado. A escolha desse modelo semiestruturado seguiu as orientações de Cooper e Schindler (2011) e Flick (2014), que afirmam que é uma técnica importante na coleta de dados em pesquisa qualitativa, suficientemente eficaz na busca por informações necessárias, visando atingir os objetivos relacionados e responder ao problema de pesquisa.

A elaboração do instrumento buscou seguir uma ordem lógica de questionamentos, visando a um melhor entendimento por parte do entrevistado e objetivando também que a pergunta anterior deixasse *insights* para a seguinte, facilitando, assim, a exemplificação de questões práticas. Na formulação do roteiro de pesquisa, conforme reforça Yin (2010), é importante que os objetivos do estudo busquem encontrar respostas para os questionamentos, utilizando as preposições “como” e “por que”, uma vez que essas possuem maior caráter exploratório e se justificam na utilização do estudo de caso. Com o intuito de evidenciar o processo de inovar pelos portos investigados, foram pré-definidas, com base na revisão teórica realizada, as seguintes categorias de análise: (i) percepção acerca do processo de inovação no porto administrado; (ii) dificuldades enfrentadas para inovar; e (iii) tipos de inovação adotados e operacionalizados.

As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas em até 72 horas após a sua realização. Após sua transcrição, as entrevistas foram submetidas a procedimentos de análise de conteúdo (BARDIN, 2004). Juntamente com a análise, foi conduzida a etapa interpretativa da investigação, mediante a categorização das informações. Conforme Bardin (2004), a

categorização é o procedimento de agrupar as inúmeras informações obtidas, permitindo o avanço nas compreensões e possibilitando novas reflexões ou indícios de tendências de pesquisa.

4 Análise e discussão de resultados

A pesquisa iniciou com o intuito de evidenciar a percepção dos gestores sobre a evolução da inovação nos portos. Nessa perspectiva, constatou-se que o porto de Vitória considera inovador o processo de transição da gestão pública para a privada. Ações de melhoria na estrutura administrativa já foram implementadas, tais como os investimentos em uma nova sede administrativa, fora da área do porto, que possibilitou melhores condições de trabalho e de segurança, e o processo de digitalização de informações e documentos.

Já o porto de Paranaguá menciona que, com a evolução da inovação, foi implementada uma iniciativa inovadora: a assinatura de um convênio com a Fundação Valenciaport, visando desenvolver práticas de inovação e, principalmente, criar um sistema de comunidade portuária, uma vez que Valência é referência nesse tema. Outros aspectos também foram mencionados pelo entrevistado, todos eles tratando de melhorias da infraestrutura do porto que permitiram o aumento de sua eficiência operacional.

Na fala do gestor do porto de Itapoá, a evolução da inovação encontra-se baseada em investimentos feitos em infraestrutura de tecnologia, confirmando a literatura revisada sobre o tema (ARAÚJO, 2013; HOLLEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2013; GJERDING; KRINGELUM, 2015). O porto adquiriu um dos sistemas mais reconhecidos do mundo em gestão portuária para obter uma maior eficiência e produtividade operacional. O porto também possui uma ferramenta digital desenvolvida internamente, chamada Portal do Cliente. Segundo o gestor, ações e investimentos em tecnologia para gerar produtos com agregação de valor ao cliente devem ser considerados inovadores.

Esse tipo de investimento tem sido recomendado a organizações de todos os segmentos, fazendo com que as administrações portuárias também precisem acompanhar essa tendência (HOFMANN; RÜSCH, 2017; FETTERMANN et al., 2018; D'AGOSTINO et al., 2020). Nesse sentido, a iniciativa da administração portuária de Itapoá de adotar ferramentas de gestão e tecnologias mais atuais indica uma busca de alinhamento com os padrões internacionais vigentes (DALENOGARE et al., 2018; LAKHMAS; SEDQUI, 2020). Gjerding e Kringelum (2018) destacam a importância da gestão para a competitividade internacional, o que explica o desenvolvimento dessas práticas nos portos.

Vale ressaltar que nenhum dos portos brasileiros mencionou a existência de uma estrutura dedicada ao desenvolvimento de pesquisas. O porto que mais se aproxima disso, apresentando alinhamento com os achados empíricos de Witte (2017), é Itapoá, com seu departamento de estratégia e inovação, e convênios com *hubs* regionais de inovação em sua região. Porém, é identificado também um movimento inicial de desenvolvimento da inovação em Paranaguá, associado ao convênio assinado com a Fundação Valenciaport.

Em relação às dificuldades enfrentadas, o porto de Vitória apontou o orçamento em primeiro lugar, seguido de uma alta burocracia na contratação de serviços, que é uma realidade nas Autoridades Portuárias públicas, devido aos regramentos impostos pelo Governo e pelos órgãos controladores. A dificuldade decorrente da escassez de recursos financeiros foi evidenciada também por Van Der Meer (2007) e Porto (2007), sendo que a mesma se torna mais grave em organizações públicas. O gestor do referido porto citou, também, a fragilidade existente em instrumentos contratuais, fato que dificulta licitações de áreas e contratações de serviços, por exemplo.

Já na percepção dos gestores dos portos de Paranaguá e Itapoá, a principal dificuldade é a cultura organizacional refratária à inovação. A cultura organizacional para inovar tem sido objeto recorrente de estudos científicos tanto no setor portuário quanto em outros setores (MONIÉ; SILVA, 2003; MCLAUGHLIN; FEARON, 2013; NEBOT, 2017; GJERDING; KRINGELU; 2018).

Ao analisar a adoção de ações mitigatórias das barreiras à inovação, foi observada a existência de uma pulverização de ações nos três portos. O Porto de Vitória apresentou uma nova opção de instrumentos de contratos mais flexíveis, disponibilizados pela ANTAQ, que facilitam certas contratações menores, gerando maior faturamento. Já para o gestor do porto de Paranaguá a principal ação mitigatória foi o investimento em capacitação dos colaboradores, tais como a promoção de viagens de capacitação e reconhecimento de operações em outros portos referência no mundo. Outro fator importante citado foi a assinatura do convênio com a Fundação Valenciaport, considerada modelo para o desenvolvimento das práticas de inovação em nível mundial. Também foi observado no porto um movimento relacionado à gestão de recursos humanos, tendo sido contratada uma consultoria especializada para auxiliar no desenvolvimento de um plano de metas com possíveis bonificações para despertar o interesse dos colaboradores em desenvolver ideias inovadoras.

No porto de Itapoá, foi diagnosticado como ação principal o envolvimento dos gestores do porto no processo de inovação. Nesse sentido, o porto tem buscado desmistificar a inovação; mudar a mentalidade das pessoas por meio de um grupo de promotores da inovação; e expor os

gestores a ambientes inovadores, como hubs de inovação parceiros do porto, para que entendam mais sobre o assunto e compreendam a importância das testagens e do desenvolvimento das pesquisas como fator agregador de valor à marca do porto. Essas práticas de gestão voltadas à criação de uma cultura organizacional favorável à inovação foram identificadas também por Clark e Wheelwright (1993) e Constante et al. (2016).

O porto de Itapoá foi considerado um destaque no referido quesito, o que pode ser explicado por ter gestão privada e possuir a inovação dentro do seu planejamento estratégico. Paranaguá evidenciou o compromisso de desenvolver melhores práticas através de um convênio com a Fundação Valenciaport, porém, por se tratar de um porto sob gestão pública, o fator burocracia ainda precisa ser resolvido.

No tocante à contribuição da inovação para o desempenho, o porto de Vitória indicou a associação da inovação a ações comerciais, destacando um aumento de 7% no faturamento do porto. O gestor entrevistado citou, também, resultados melhores em eficiência operacional como, por exemplo, aumento de calado, possibilitando uma melhora na consignação média dos navios. Essas ações, implementadas para qualificar a estrutura portuária e aumentar a eficiência, vão ao encontro dos achados empíricos de Lakhmas e Sedqui (2020) e Ilin et al. (2021).

Além dos novos investimentos em infraestrutura, o gestor de Paranaguá apontou para a contribuição da inovação na redução de custos e na agregação de valor à cadeia logístico-portuária, o que representa um fator importante na retenção de clientes. A referida evidência empírica corrobora os resultados de Verhoeff (1981) e Witte (2017).

No porto de Itapoá, foi destacado que a inovação promoveu o aumento do portfólio de serviços do porto, aliado a uma melhoria na eficiência das operações, gerando melhorias de desempenho em indicadores de fidelidade de clientes (*Net Promotion Score* - NPS). Observaram-se também contribuições de novos serviços digitais implementados, como o novo portal do cliente. A adoção de tecnologias digitais para potencializar os resultados da operação portuária também foi recomendada por Van Der Voorde e Winkelmanns (2002) e Van Der Lugt (2013).

Quando questionados sobre exemplos de inovação nos portos que gerenciam, os gestores destacaram iniciativas de naturezas diferentes. O porto de Itapoá, que conta com uma estrutura departamental trabalhando estratégias e inovação, com seis pessoas dedicadas a esse tema e com ações voltadas para práticas de inovação dentro de seu planejamento estratégico, destacou-se dos demais, citando vários exemplos de práticas de inovação. Os mais destacados foram: (i) as ações socioambientais, tais como a criação de cartilhas de boas práticas, a educação ambiental e a coleta de lixo junto às comunidades pesqueiras; (ii) as tecnológicas, como a criação do portal

público de informações; e (iii) as operacionais, tais como a revisão de procedimentos internos, com destaque para o sistema de atendimento, visando à otimização na alocação de recursos. Essas iniciativas corroboram a literatura revisada sobre o tema em tela, com destaque para Peña (2005), Siqueira (2009), Rochette (2012), Araújo (2013) e Pianc (2020). Já em Paranaguá, foram observadas parcerias com a iniciativa privada para o desenvolvimento de estudos, bem como com terminais para testagens de algumas operações diferenciadas, vindo ao encontro dos achados de Robinson (2002), para quem os portos precisam identificar os elementos em sistemas de cadeia orientados pelo valor ou em constelações de cadeia de valor, capturando valor para si e para a cadeia portuária.

De forma similar ao constatado no porto de Paranaguá, também no porto de Vitória evidenciou-se a criação de novos coletores de dados com tecnologia própria, apoiando a melhoria da eficiência operacional. Outro tema importante foi a criação de uma plataforma digital com o mapa de valor do porto, contendo o mapeamento dos processos e os indicadores de desempenho associados.

Esse tema também se encontra na fala do gestor do porto de Paranaguá, que teve a iniciativa de firmar um convênio para o desenvolvimento de algumas práticas de inovação com a Fundação Valenciaport, visando principalmente a criação de um sistema de comunidade portuária, alinhado às práticas internacionais. A European Port Community Systems Association (2011) define comunidade portuária como uma plataforma eletrônica neutra e aberta, que permite a troca inteligente e segura de informações entre partes interessadas públicas e privadas, a fim de melhorar a eficiência e posição competitiva das comunidades portuárias.

Não foi evidenciada uma posição de vanguarda tecnológica em nenhum dos três portos analisados. Não havendo um histórico inovador e de investimento a longo prazo nessas instituições, não se observa nem inovação aberta nem fechada (CHESBROUGH, 2003). Observa-se a absorção de tecnologias, mencionada nas falas dos gestores dos portos de Vitória, Itapoá e Paranaguá. Essa característica apresenta alinhamento com Gjerding e Kringelum (2018).

Constatou-se que o porto de Itapoá apresenta maior aderência com as recomendações da literatura científica sobre inovação em portos. Destacam-se como pontos favoráveis a presença da inovação no planejamento estratégico do porto e a existência de uma estrutura própria para a gestão da inovação, com pessoas dedicadas ao tema e orçamento definido, superando a burocracia das barreiras regulatórias que um porto público enfrenta, em concordância com as recomendações de Notteboom e Winkelmanns, (2001) e Heaven et al. (2000 apud NEBOT, 2016).

Esse porto se posiciona como o que apresenta mais ações mitigatórias de barreiras à inovação, além de possuir convênios com laboratórios de pesquisas, ações para o desenvolvimento do pensamento inovador junto aos gestores e valorização de testagens voltadas a temas cotidianos que já apresentam resultados, tais como o processo de modernização da gestão, cuja importância é destacada por Frezza (2016), com base em estudos realizados em outros portos.

Apesar de não apresentarem estruturas específicas para a gestão da inovação e orçamentos definidos para a área, os portos de Paranaguá e Vitória apresentaram algumas ações pontuais, tais como a utilização novos tipos de contratos mais flexíveis, no caso de Vitória, e investimentos em capacitação dos colaboradores e consultoria visando à implementação de planos de metas com bonificações vinculadas à gestão da inovação, no caso de Paranaguá. Essas ações de valorização e qualificação da mão-de-obra apresenta alinhamento com os achados de Frezza (2016).

Destaca-se nos três portos a intenção de investir em digitalização, gerando ganhos e agregação de valor à marca. Conforme Castro Junior (2020) ensina, esse tipo de investimento possibilita menores custos e maior eficiência operacional. Esses fatores apresentam consonância com as inovações da indústria 4.0 (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2016).

No tocante à contribuição que a inovação trouxe ao desenvolvimento dos portos analisados neste estudo, destaca-se a importância da interação com a comunidade, universidades e organizações parceiras, apropriando-se do modelo de Clark e Wheelwright (1993), como já foi evidenciado em estudos de Santos, Fazion e Meroe (2011). Cabe salientar que a capacidade de inovar é um requisito para o novo paradigma de competição em mercados globais, conforme Sartori (2012).

Em relação aos itens apontados pelo *benchmark*, com destaque para o aprimoramento do modelo de gestão, a incorporação de novas tecnologias para a operação portuária, que representam a inovação de processos, bem como a adoção de práticas sustentáveis, Itapoá é o porto que apresenta maior aderência. O tema vinculado à agregação de valor à marca está relacionado ao aumento do nível de fidelidade dos clientes por meio de ações de inovação fechada, conforme aponta Macedo (2012). Já a eficiência operacional tem relação com duas importantes ações de Itapoá: a primeira trata da inclusão de uma gama de serviços digitais que o porto já desenvolveu e outra, mais importante, trata do desenvolvimento de um projeto de coletores de dados automatizados, desenvolvido com tecnologia própria. Essas ações corroboram o fato de que as administrações portuárias têm apreendido a desenvolver novas funções, bem

como dominar funções tradicionais e novas ao mesmo tempo (SUYKENS, VAN de VOORDE, 1998; PAIXÃO; MARLOW, 2003; MIDORO; MUSSO; PAROLA, 2005; FLYNN; LEE; NOTTEBOOM, 2011; HIDALGO-GALLEGO; NÚÑEZ-SÁNCHEZ; COTO-MILLÁN, 2016).

As maiores expectativas sobre o futuro das práticas de inovação em portos referem-se à transformação digital do setor com a utilização de tecnologias emergentes, gerando serviços de melhor qualidade (BAHRIN et al., 2016; GJERDING; KRINGELUM, 2018). que destacam, também, a necessidade de despertar dos gestores para esse tema. Nesse sentido, observou-se que todos os portos apresentam uma visão de futuro com ênfase em processos voltados à transformação digital, passando por automação, serviços digitais e novas tecnologias, tanto para operações quanto para processos administrativos. Essa realidade se encontra amparada nos estudos de Santos, Fazion e Meroe (2011) e Gjerding e Kringelum (2018).

Foram identificadas nos portos analisados ações nas áreas ambiental, administrativa e social. Essas ações encontram eco em Verhoeff (1981), Van de Voorde e Winkelmanns, (2002) e Meersman, Van de Voorde e Vanelslander (2010).

Segundo Parola e Maugeri (2013 apud GJERDING; KRINGELUM, 2018), a influência das Autoridades Portuárias nas comunidades em que estão inseridas é relevante, com destaque para a infraestrutura social. Em linha com o tema, pode ser citado como exemplo o projeto Ampliar, no porto de Itapoá, que já recebeu vários prêmios e incentiva o empreendedorismo nas comunidades vizinhas ao porto.

No quadro 1 estão destacadas as principais evidências encontradas no estudo, que remetem à análise de inovação nos três portos brasileiros, sugerindo possibilidades de generalização das mesmas, conforme as recomendações do Yin (2010). Essas evidências são agrupadas em três categorias analíticas, em linha com os procedimentos de coleta e análise adotados no estudo.

Quadro 1: Evidências de inovação em três portos brasileiros

Categories analíticas	Porto de Vitória	Porto de Paranaguá	Porto de Itapoá
Processo de inovar nos portos	<ul style="list-style-type: none"> transição da gestão pública para a privada melhorias na estrutura administrativa – nova sede digitalização de informações e documentos 	<ul style="list-style-type: none"> convênio com a Fundação Valenciaport melhorias da infraestrutura do porto aumento de sua eficiência operacional 	<ul style="list-style-type: none"> infraestrutura de tecnológica aquisição de sistema para maior eficiência e produtividade operacional ferramenta digital - Portal do Cliente departamento de estratégia e inovação <ul style="list-style-type: none"> convênios com <i>hubs</i> regionais de inovação
Dificuldades e obstáculos à inovação nos portos	<ul style="list-style-type: none"> orçamento burocracia na contratação de serviços instrumentos contratuais, que dificultam licitações de áreas e contratações de serviços <p>Ações mitigadoras dos obstáculos:</p> <ul style="list-style-type: none"> nova opção de instrumentos de contratos mais flexíveis que facilitam certas contratações menores, gerando maior faturamento 	<ul style="list-style-type: none"> cultura organizacional refratária à inovação <p>Ações mitigadoras dos obstáculos:</p> <ul style="list-style-type: none"> investimento em capacitação dos colaboradores, tais como a promoção de viagens de capacitação e reconhecimento de operações em outros portos plano de metas com possíveis bonificações para ideias inovadoras 	<ul style="list-style-type: none"> cultura organizacional refratária à inovação <p>Ações mitigadoras dos obstáculos:</p> <ul style="list-style-type: none"> envolvimento dos gestores do porto no processo de inovação, visando desmistificar a inovação e mudar a mentalidade das pessoas grupo de promotores da inovação inovação dentro do planejamento estratégico
Tipos de inovação identificados nos portos e seus resultados	<ul style="list-style-type: none"> associação da inovação a ações comerciais, destacando um aumento de 7% no faturamento do porto criação de novos coletores de dados, desenvolvidos com base em protótipos antigos, com tecnologia própria, de custo reduzido, duráveis e de fácil manuseio, gerando melhor eficiência operacional plataforma digital com o mapa de valor do porto, contendo o mapeamento dos processos e os indicadores de desempenho associados 	<ul style="list-style-type: none"> inovação de processos voltada à redução de custos e agregação de valor à cadeia logístico-portuária parcerias com a iniciativa privada para o desenvolvimento de estudos implementação de processos para testagens de algumas operações diferenciadas criação de um sistema de comunidade portuária, alinhado às práticas internacionais 	<ul style="list-style-type: none"> a inovação de processos gerando melhoria de desempenho em indicadores de fidelidade de clientes (NPS), aumento do portfólio de serviços e melhoria na eficiência das operações inovações socioambientais, como a criação de cartilhas de boas práticas, a educação ambiental e coleta de lixo junto às comunidades pesqueiras inovações tecnológicas, como a criação do portal público de informações <ul style="list-style-type: none"> projeto Ampliar, que incentiva o empreendedorismo nas comunidades vizinhas ao porto

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Yin (2010).

5 Considerações finais

Com a globalização, a necessidade de integração das cadeias de suprimentos tornou-se um importante fator tanto para a competitividade das organizações quanto para o desenvolvimento econômico. Esse processo de globalização é identificado como o aumento do fluxo de mercadorias, pessoas, capital e informações (MONIÉ; SILVA, 2003) e, nesse contexto, devido à representatividade do transporte marítimo no comércio mundial, os sistemas portuários têm importância significativa.

Tais sistemas têm sido pressionados por novas demandas, precisando se ajustar às exigências das cadeias em que estão inseridos. Nesse sentido, a inovação possui um papel significativo e os portos têm passado por diversas transformações, deixando de atuar apenas como meros recebedores ou expedidores de mercadorias. Nesse contexto de transformações, evoluções e inovações do sistema portuário, este artigo teve como objetivo analisar as práticas de inovação aplicadas em três portos brasileiros.

A inovação, em qualquer tipo de organização, seja ela pública ou privada, representa um desafio relevante, devido à complexidade que caracteriza os processos organizacionais, combinados com máquinas, equipamentos e instalações dedicadas à operação. No contexto portuário brasileiro, essa análise é ainda mais complexa, devido à coexistência de portos controlados pelos agentes públicos e privados, sujeitos a diferentes regramentos no que se refere à gestão de suas operações.

Além disso, vale destacar que a concepção, adoção e operacionalização de inovações estão condicionadas ao avanço da tecnologia e a demandas externas. Essas demandas podem ser geradas tanto pela comunidade do entorno, relacionadas à dimensão socioambiental, por exemplo, quanto pelas cadeias produtivas globais nas quais os portos estão inseridos, como consequência do processo de globalização. Nessa perspectiva, justifica-se o esforço de articulação em curso, que consiste na construção de alianças estratégicas, tanto no âmbito nacional como internacional, para mimetizar as melhores práticas, que já foram validadas em campo, mesmo que em outros contextos.

Neste artigo, foram analisados três portos brasileiros (Vitória, Paranaguá e Itapoá) com o intuito de evidenciar os tipos de inovação já implementados, os obstáculos e dificuldades percebidos pelos gestores para a sua adoção e as formas de implementação e operacionalização escolhidas. Foi possível constatar que a natureza jurídica da administração portuária exerce

influência relevante sobre a adoção de práticas inovadoras, percebendo-se mais ações voltadas à inovação no porto de Itapoá, que apresenta gestão e operação totalmente privadas.

Não obstante, foi possível constatar que os três portos vêm implementando variadas práticas de inovação, com resultados relevantes para seus usuários e para as comunidades do seu entorno. Dessa forma, é possível afirmar que os resultados obtidos podem oferecer importantes contribuições gerenciais, indicando alternativas para inovar em portos brasileiros.

Referências

ADETUNJI O., YADAVALLI S., ALRIKABI R., and MAKOENA S. “Economic Return Quantity Model for a Multi-type Empty Container Management with Possible Storage Constraint and Shared Cost of Shipping”. **American Journal of Mathematical and Management Sciences**, Vol. 39 No. 4, pp. 345-361. (2020).

AKABANE G. K.; GONÇALVES, M. A. A importância do modelo de Autoridade Portuária como opção no planejamento logístico. **REBRAE – Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v.1, n.1, p 19-28, 2008.

ARAÚJO, F. H. C. B. **Sistema portuário brasileiro: evolução e desafios**. 2013. Monografia (Especialização em Engenharia e Gestão Portuária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

BAHRIN, M. et al. Industry 4.0: a review on industrial automation and robotic. **Journal Teknologi**, Johor, Malaysia, v. 78, n.6-13, p.137-143, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARRETO, L., AMARAL, A., PEREIRA, T. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. **Procedia Manuf.** 13, 1245–1252, 2017.

BASTUG S., ARABELEN G., VURAL C.A., and DEVECI D.A. “A value chain analysis of a seaport from the perspective of Industry 4.0”. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, Vol. 12 No. 4, pp. 367-397. (2020)

BRASIL. **Decreto n. 646, de 09 de setembro de 1992**. Dispõe sobre a forma de investidura nas funções de despachante aduaneiro e de ajudante de despachante aduaneiro e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.sda-rj.com.br/site/historico/legislacao_aduaneira.html#1. Acesso em: 27 set. 2020.

BRASIL. **Lei 12.815 de 05 de julho 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm. Acesso em: 10 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.341, de 29 de setembro de 2016**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Lei/L13341.htm. Acesso em: 10 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Inteligência logística: portos**. Brasília, DF: Ministério da Infraestrutura, 2017. Disponível em: <http://antigo.infraestrutura.gov.br/intelig%C3%Aancia-log%C3%ADstica-portos.html>. Acesso em: 30 jul. 2020.

- CARLO, H. J., MARTÍNEZ-ACEVEDO, F. L. Priority rules for twin automated stacking cranes that collaborate, **Computers & Industrial Engineering**, Volume 89, 2015, Pages 23-33, ISSN 0360-8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2015.04.026>.
- CASTRO JUNIOR, O. A. de. **Direito portuário**: modicidade, previsibilidade e defesa de concorrência. Florianópolis: Conceito Editorial, 2019.
- CASTRO JUNIOR, O. A. **Regulação, engenharia de transportes e portos**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2020.
- CHESBROUGH, H. W. **Open innovation**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development**: text and cases. New York: The Free Press, 1993.
- CONSTANTE, J. M. **A relação da utilização de práticas gerenciais com desempenho operacional e financeiro**: método aplicado em administrações portuárias brasileiras. 2016. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- CONSTANTE, J. M. et al. **Introdução ao planejamento portuário**. São Paulo: Aduaneiras, 2016.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CRUZ, C. B.; SILVA, V. de P. Grandes projetos de investimento: a construção de hidrelétricas e a criação de novos territórios. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n. 1, p. 181-190, abr. 2010.
- D'AGOSTINO et al. Development of a Multiphysics Real-Time Simulator for Model-Based Design of a DC Shipboard Microgrid. **Energies**. 2020; 13(14):3580. <https://doi.org/10.3390/en13143580>
- DALENOGARE, L.S., BENITEZ, G.B., AYALA, N.F., FRANK, A.G. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. **Int. J. Prod. Econ.** 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>
- DE LANGEN, P. W. Stakeholders, conflicting interests and governance in port clusters. **Transp Econ**. v. 17, n. 1, p. 457-477, 2006.
- EUROPEAN COMMISSION. **Communication from the commission to the council and the european parliament on integrated coastal zone management**: a strategy for Europe. Brussels, 2000. Disponível em : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri%COM:2000:0547:FIN:EN:PDF>. Acesso em : 25 out. 2020.
- EUROPEAN PORT COMMUNITY SYSTEMS ASSOCIATION. **The role of port community systems in the development of the single window**. Bélgica: European Port Community Systems Association EEIG, 2011. Disponível em: http://tfig.unece.org/pdf_files/A9R149C.pdf. Acesso em 25 ago. 2019.
- FERMINO, G. C. Portos inteligentes cidades sustentáveis e seus indicadores. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO PORTUÁRIO, 3., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos [...]**. 2016. v. 1, p. 1-20. Disponível em: <https://2020.cidesport.com.br/sites/default/files/a52176.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.
- FETTERMANN, D.C., CAVALCANTE, C.G.S., ALMEIDA, T.D.D., TORTORELLA, G.L. How does Industry 4.0 contribute to operations management? **J. Ind. Prod. Eng.**, 35 (4), 255–268. 2018

- FLICK, U. (2014a). **An introduction to qualitative research** (5th ed.). London, England: Sage.
- FLYNN, M.; LEE, T.; NOTTEBOOM, T. **The next step on the port generations ladder: customer-centric and community**. In: NOTTEBOOM, T. (Ed.). *Current issues in shipping, ports and logistics*. Brussels: Academic and Scientific Publishers, 2011. p. 497–510.
- FÓRUM DE INOVAÇÃO DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Modelo de diagnóstico da organização inovadora**. Rio de Janeiro: FGV, 2014.
- FREZZA, C. S. **A nova Lei dos Portos e os modelos de concessões e de agências reguladoras: mecanismos para a garantia do interesse público**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- GEKARA V.O.; THANH NGUYEN, V.X. “New technologies and the transformation of work and skills: a study of computerisation and automation of Australian container terminals”. **New Technology, Work and Employment**, Vol. 33 No. 3, pp. 219-233. (2018).
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GJERDING, A. N.; KRINGELUM, L. B. Innovating through collaborative business models: Generalizing business model innovation. In: DRUID15 CONFERENCE ROME ON THE RELEVANCE OF INNOVATION, 2015, Rome. **Annali [...]** Rome: LUISS Business School, 2015. p.1-24.
- GJERDING, A. N.; KRINGELUM, L. B. Systemic coordination of organizational roles: the importance of relational capital in port governance. **Research in Transportation Business & Management**, Aalborgv. 28, p. 77-84, 2018.
- GOBBI G., CARRARO I.R., and FURLAN J. “Process innovation through digital services for the seaport of the future”. **Espacios**, Vol. 36 No. 4, pp. 5. (2015).
- HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for industrie 4.0 scenarios: a literature review. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 49., 2016, Washington. **Proceedings [...]**. Washington, DC: IEEE Computer Society, 2016. p. 3928–3937.
- HIDALGO-GALLEGO, S., NÚÑEZ-SÁNCHEZ, R.; COTO-MILLÁN, P. Game theory and port economics: a survey of recent research. **Journal of Economic Surveys**, Nova Jersey, v. 31, n.3, p. 1-15, 2016.
- HOFMANN, E., RÜSCH, M. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. **Comput. Ind.** 89, 23–34. 2017
- HOLLEN, R., VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. Business model innovation of the port of rotterdam authority (2000–2012). In: KUIPERS, B.; ZUIDWIJK, R. (ed.). **Smart port perspectives: essays in honour of hans smits**. Rotterdam: Erasmus Smart Port Rotterdam, 2013. p. 29-47.
- HOLLEN, R., VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W. Strategic levers of port authorities for industrial ecosystem development. **Maritime Economics & Logistics**, v. 17, n.1, p. 79-96, 2015.
- ILIN I., et al. Smart Containers Technology Evaluation in an Enterprise Architecture Context (Business Case for Container Liner Shipping Industry). In: Schaumburg H., Korablev V., Ungvari L. (eds) *Technological Transformation: A New Role For Human, Machines And Management*. TT 2020. **Lecture Notes in Networks and Systems**, vol 157. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64430-7_6
- ISO. **ISO 56002:2019: Innovation management - Innovation management system – Guidance**. Vernier: ISO, 2019. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/68221.html>. Acesso em: 10 jul. 2020.

- ISPS. **Code**: International Ship & Port Facility Security Code and SOLAS Amendments 2002. London, IMO, 2003. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Security/Pages/SOLAS-XI-2%20ISPS%20Code.aspx>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Principles of Marketing**. 12. ed. New Jersey: Prentice Hall 2010.
- LAKHMAS, K.; Sedqui, P. A. Toward a smart port congestion optimizing model. 2020 IEEE 13th **International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)**, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/LOGISTIQUA49782.2020.9353875.
- LI, L. China's manufacturing locus in 2025: with a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". **Technol. Forecast. Soc. Chang.** 2017
- MACEDO, M. T. **Inovação aberta**: um estudo sobre a Inovação Aberta na literatura Internacional e Nacional. 2012. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2012.
- MAYDANOVA S., ILIN I., LEPEKHIN A. "Capabilities evaluation in an enterprise architecture context for digital transformation of seaports network". **Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020**, pp. 5103-5111. (2019).
- MCLAUGHLIN, H., FEARON, C. Understanding the development of port and regional relationships: a new cooperation/competition matrix. **Maritime Policy and Management**, v. 40, n. 3, p. 278- 294, 2013.
- MEERSMAN, H.; Van de Voorde, E.; Vanelslander, T. Port competition revisited. **Review of Business and Economics**, v. 55, p. 210–232, 2010.
- MENG Y.P., YANG B., HUANG Y.F., YANG Y.S., AND HU Z.H. "A decision support framework for port efficiency discovery based on intelligent data integration". 2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2009, Vol. 4, pp. 58-61. (2009)
- MIDORO, R.; MUSSO, E.; PAROLA, F. Maritime liner shipping and the stevedoring industry: market structure and competition strategies. **Maritime Policy & Management**, v. 32, n.2, p. 89-106, 2005.
- MONIÉ, F.; SILVA, G. (org). **A mobilização produtiva dos territórios**: instituições e logística do desenvolvimento local. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003.
- MONIÉ, F.; VIDAL, S. M. Cidades, Portos e Cidades Portuárias na Era da Integração Produtiva. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 6, p. 975-995, dez. 2006.
- NEBOT, N. et al. Challenges for the future of ports. What can be learnt from the Spanish Mediterranean ports? **Ocean & Coastal Management**, v. 137, p. 165-174, 2017.
- NOTTEBOOM, T.; WINKELMANS, W. Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge? **Maritime Policy and Management: The flagship journal of international shipping and port research**, v. 28, n. 1, p. 71-89, 2001.
- OCDE. **Oslo Manual**: guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3. ed. Paris: OECD, 1997. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en. Acesso em: 13 set. 2020.
- OLADUGBA A., GHEITH M., AND ELTAWIL A. "An IoT based system predictive maintenance and operations scheduling system for yard crane control in container terminals". **Proceedings of the**

29th International Conference of the International Association for Management of Technology, IAMOT 2020, pp. 476-485. (2020)

PAIXÃO, A.C.; MARLOW, B. P. Fourth generation ports: question of agility? **Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.**, v. 33, n. 4, p. 355–376, 2003.

PEÑA, C. **El Plan Director para la gestion sostenible dela costa**. [S.l.: s. n.], 2005. Ambienta 50.

PEÑA, C. **La planificacion costera**. [S.l.: s. n.], 2004. Cartas Urbanas. n.10, p. 22-27.

PETTIT, S. J.; BERESFORD, A. K. C. Port development: from gateways to logistics hubs. **Maritime Policy & Management**, v. 36, n. 3, p. 253–267, 2009.

PIANC. **'Sustainable Ports' a Guide for Port Authorities**. 2014. Report n. 150. Disponível em: <http://www.pianc.org/edits/articleshop.php?id%2014150>. Acesso: 25 nov. 2020.

PORTO, M. M. **Portos e o desenvolvimento**. São Paulo: Lex Editora, 2007.

ROBINSON, R. Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm. **Maritime Policy and Management**, v. 29/, n. 3, p. 241- 255, 2002.

ROCHETTE, J. et al. **A contribution to the interpretation of legal aspects of the protocol on integrated coastal zone management in the mediterranean**. [S. l.]: IDDRI, 2012. Disponível em: https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/121203_publi-gizc-mediterran%C3%A9_en.pdf. Acesso em 25 no. 2020.

ROMERO, S. M. T.; NASCIMENTO, B. J. C. Métodos de pesquisa. *In*: FOSSATTI, N. C.; LUCIANO, E. M. (org.) **Prática profissional em administração: ciência, método e técnicas**. 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008, p. 51-64.

SANTOS, A. A.; FAZION, C. B.; MEROE, G. P. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Revista PUCSP**, São Paulo, v.5, n. 1, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/caadm/article/viewFile/9014/6623>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SARTORI, R. V. **Instrumento de gerenciamento de reputação nas redes sociais online como suporte ao processo de gestão da inovação tecnológica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SCHUMPETER, J. **The theory of economic development**. Boston: Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1934.

SEASSARO, L. Sistema portuário italiano: privatização, operadores transnacionais e recomposição da relação porto-cidade. *In*: COCCO, G.; SILVA, G. (org.). **Cidades e portos: os espaços da globalização**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SHARMA M.G. AND SHARMA S.M. "Exemplar for PPP initiatives on Indian railways". **International Journal of Procurement Management**, Vol. 13 No. 2, pp. 214-224. (2020)

SILVA, F. T. da. **Operários sem patrões: da Barcelona à Moscou brasileira (trabalho e movimento operário em Santos no entreguerras)**. 2000. Tese (Doutorado em História) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

SILVA, V. S. Dinâmicas espaciais recentes do Porto do Rio de Janeiro: rumo a um novo tipo de hinterlândia? **Espaço e Economia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, 2016.

SIQUEIRA, A. dos S. Gestão Ambiental nas cidades-porto: caso de Santos. *In*: ENCONTRO DOS GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo, 2009.

SUYKENS, F.; VAN de VOORDE, E. A quarter a century of port management in Europe: objectives and tools. **Maritime Policy & Management**, v. 25, n. 3, p. 251–261, 1998.

- THE WORLD BANK. **Port Reform Toolkit**: Module 1: Framework for Port Reform. 2. ed. Washington, DC: The World Bank, 2007. Disponível em: https://ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/01_TOOLKIT_Module1.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.
- UNCTAD. Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento. **Ports Newsletter**, n. 19, 1999. Disponível em: <https://unctad.org/system/files/official-document/posdtetibm15.en.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.
- UNCTAD. **Port Marketing and the Third Generation Port**. Geneva: [s.n.], 1992.
- VAN DER LUGT, L.; DOOMS, M.; PAROLA, F. Strategy making by hybrid organizations: the case of the port authority. **Research in Transportation Business and Management**, v. 8, p. 103-113, 2013.
- VAN DER MEER, H. Open Innovation: the dutch treat: challenges in thinking in Business Models. **Creativity and Innovation Management**, v. 16, n. 2, 2007.
- VAN DER VOORDE, E.; WINKELMANS, W. A general introduction to port competition and management. In: HUYBRECHTS et al. (eds.). **Port Competitiveness**. Antwerp: De Boeck, 2002. p. 1-16.
- VELTZ, P. **Mundialización, ciudades y territorios**. Barcelona: Ariel, 1999.
- VERHOEFF, J. **Seaport competition**: government production of port services: transport and port economic: between action and abstraction. Leyden, MA: Stenfert, 1981.
- VIEIRA, G. B. B.; KLIEMANN NETO, F. J.; SENNA, L. A. S.; CONSTANTE, J. M.; DE LANGEN, P. W. On coordination in Ports: A comparative Study of the Ports of Valencia and Santos. **International Journal of Transport Economics**, v. 43, p. 67-84, 2016.
- WAHYUNI S., TAUFIK A.A., AND HUI F.K.P. "Exploring key variables of port competitiveness: evidence from Indonesian ports". **Competitiveness Review**, Vol. 30 No. 5, pp. 529-553. (2020)
- WITTE, P. et al. Facilitating start-ups in port-city innovation ecosystems: a case of study of Montreal and Rotterdam. **Journal of Transporte Geography**, 2017.
- XU, L.D., XU, E.L., LI, L. Industry 4.0: state of the art and future trends. **Int. J. Prod. Res.** 56 (8), 2941–2962. 2018
- YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 4. ed. São Paulo: Bookmann, 2010.