

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E COOPERAÇÃO ESTRATÉGICA DE ORGANIZAÇÕES  
PORTUÁRIAS**

**DIGITAL TRANSFORMATION AND STRATEGIC COOPERATION OF PORT ORGANIZATIONS**

**TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y COOPERACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS ORGANIZACIONES  
PORTUARIAS**

**Giselly Daniella de Albuquerque Cavalcanti Ferreira**

Prof.<sup>a</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Doutoranda em Ciências Tecnológicas (UFP)

E-mail: [gisellydaniela85@gmail.com](mailto:gisellydaniela85@gmail.com)

**Luís Borges Gouveia**

Professor Catedrático da Faculdade de Ciência e Tecnologia, UFP

E-mail: [lmbg@ufp.edu.pt](mailto:lmbg@ufp.edu.pt)

**Sérgio Sampaio Cutrim**

Doutor em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo(USP)

Professor do Grupo de Pesquisa LabPortos / Universidade Federal do Maranhão(UFMA)

E-mail: [sergio.cutrim@ufma.br](mailto:sergio.cutrim@ufma.br)

Artigo recebido em 15/09/2021. Revisado por pares em 28/02/2022. Reformulado em 07/06/2022. Recomendado para publicação em 19/06/2022, por Ademar Dutra (Editor Científico). Publicado em 29/07/2022. Avaliado pelo Sistema double blind review.

©Copyright 2021 UNISUL-PPGA/Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios. Todos os direitos reservados. Permitida citação parcial, desde que identificada a fonte. Proibida a reprodução total. Revisão gramatical, ortográfica e ABNT de responsabilidade dos autores.

## **RESUMO**

Por meio de uma revisão da literatura e através de uma pesquisa documental, qualitativa, o artigo tem o objetivo de relacionar os principais estudos pertinentes aos sistemas cooperativos no setor portuário. Para atingir esse objetivo, é apresentada a importância do uso da tecnologia para a transformação digital nos portos, com destaque para a tecnologia, Internet das coisas (IoT), como sistemas cooperativos. O estudo evidenciou que a IoT vem se tornando responsável pelas novas transformações digitais que estão ingressando no mercado portuário, viabilizando diferencial estratégico e competitivo.

**Palavras-chave:** sistema portuário; transformação digital; Internet das coisas; cooperação portuária.

## **ABSTRACT**

Through a literature revision and a qualitative documental research, the article aims to relate the main concerning studies to the cooperative portuary systems. To achieve this objective, the importance of the use of technology to the digital transformation on the ports is presented, with emphasis on technology of the Internet of Things (IoT), as cooperative systems. The study showed that the IoT has become responsible for the new digital transformations that are entering the port market, enabling a strategic and competitive differential.

**Keywords:** port system; digital transformation; Internet of things; port cooperation.

## **RESUMEN**

Por intermedio de una revisión bibliográfica y a través de una investigación documental cualitativa, el presente artículo pretende relacionar los principales estudios pertinentes a los sistemas cooperativos en el sector portuario. Para lograr este objetivo, se presenta la importancia de utilizar la tecnología para la transformación digital en los puertos, con énfasis en la tecnología, Internet de las Cosas (IoT), como sistemas cooperativos. El estudio mostró que IoT se ha convertido en responsable de las nuevas transformaciones digitales que están entrando en el mercado portuario, posibilitando un diferenciador estratégico y competitivo.

**Palabras clave:** sistema portuario; transformación digital; Internet de las Cosas; Cooperación portuaria.

## **1 INTRODUÇÃO**

Fruto do processo de modernização, nos últimos anos, as organizações portuárias do mundo inteiro tornaram-se bastante competitivas e eficazes em virtude dos investimentos em inovações e tecnologias. Esse setor representa acentuada importância para o desenvolvimento econômico do Brasil, porém muitos obstáculos precisam ser superados para aprimorar ações estratégicas que desenvolvam a cadeia de suprimentos integrada e de posição mais competitiva.

Em conformidade com o desenvolvimento econômico, os portos passaram a exercer papel fundamental no comércio internacional e, com o passar do tempo, assumiram função importante no desenvolvimento regional, adaptando-se aos vários tipos de carga e à integração do país numa economia globalizada. Os portos devem estar preparados para adotar novas estruturas a fim de aumentar sua produtividade e eficiência para possibilitar operações logísticas mais complexas.

Assim, o objetivo deste artigo consiste em analisar os principais estudos pertinentes aos sistemas cooperativos no setor portuário. Para atingir esse objetivo, serão analisados a importância do uso da tecnologia para a transformação digital nos portos, as principais tecnologias da Internet das Coisas (IoT) e os diferentes tipos de sistemas cooperativos. Afinal, cooperação portuária relaciona fatores diretamente ligados à IoT a fim de realizar uma aliança estratégica em que os riscos, os custos e os benefícios são compartilhados.

A justificativa para a pesquisa está relacionada com a relevância do aumento da utilização de IoT e de sistemas cooperativos em sistemas portuários e seus impactos no desempenho.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O tema apresentado neste artigo está inserido numa pesquisa mais ampla de doutoramento cujo objetivo geral é investigar a gestão portuária e sua relação com sistemas cooperativos por meio da utilização da IoT como fator estratégico e tem como campo empírico de análise o Complexo Portuário localizado no estado do Maranhão, no município de São Luís. O complexo abrange um porto público – Porto do Itaqui –, administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP) e dois portos privados – Terminal Marítimo

Ponta da Madeira e Terminal Portuário Privativo da Alumar. O complexo tem conexão estratégica com importantes portos do mundo, como os portos dos continentes asiático, americano e europeu.

O desenvolvimento do tema parte da premissa de que um dos maiores desafios das empresas portuárias, na atualidade, constitui em ter vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes, isto é, em conter um diferencial competitivo que mantenha a qualidade dos produtos e/ou dos serviços e a satisfação dos clientes.

Por meio de uma revisão da literatura e através de uma pesquisa documental, qualitativa, o presente artigo visa caracterizar as questões organizacionais portuárias, a partir dos principais conceitos de IoT no sistema de cooperação como fator estratégico portuário.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção tem por objetivo apresentar o contexto e o marco teórico sobre a temática da pesquisa. Serão abordados os seguintes temas, divididos em subseções: Transformação digital; Cooperação portuária; Redes de cooperação e Redes de cooperação no setor portuário.

#### **3.1 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A INTERNET DAS COISAS**

Em relação ao nível de sofisticação das operações portuárias, a infraestrutura e as habilidades devem ser equivalentes ao nível de progresso econômico do país. Mudanças nos fluxos de comércio e *mix* de produtos comercializados - importação ou exportação - definem a estrutura e a infraestrutura portuária. Cada produto individual tem diferentes características logísticas que geram grande impacto, tanto na gestão como na infraestrutura portuária (MILESKI; GALVÃO; VON ZHAREN, 2016).

Como assinalam os estudos de Stopford (2009) e de Rodrigue, Comtois e Slack (2017), as mudanças técnicas e econômicas do transporte marítimo global têm impacto direto sobre a gestão e a infraestrutura portuária. A capacidade de um porto depende da configuração de suas instalações e de como são operadas, além de estar relacionada à gestão. Portanto, as capacidades de gestão e de infraestrutura estão diretamente ligadas às funções econômicas dos sistemas portuários, uma vez que tais capacidades apresentam estreita associação com

os conceitos de “utilização plausível”, “produtividade alcançável” e “nível de serviço desejável” (EMAP, 2018), até porque a capacidade não é inerente à gestão nem independente dela. Além disso, esses conceitos convergem para as orientações da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e da *The World Association for Waterborne Transport Infrastructure* (PIANC), organizações que são referências em planejamento portuário.

Com relação aos níveis de progressos econômicos portuários, observa-se que os portos, frequentemente, enfrentam grandes pressões de concorrência. Assim, a crescente necessidade de os portos desenvolverem a prestação de serviço ocorre exatamente em função de manterem em contextos competitivos. O maior impacto para o progresso econômico e para a gestão portuária vem do avanço tecnológico, dada a necessidade de desenvolver sistemas de transporte contínuos em três níveis diferentes: (i) a interoperabilidade dos modos; (ii) a interconectividade das redes terrestres com o mar e; (iii) a compatibilidade dos sistemas de informação (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

O uso da tecnologia possibilita mudanças inovadoras e novas propostas de suporte da atividade humana com base na informação. A transformação digital corresponde ao uso permanente de computadores e de redes, viabilizando novas práticas digitais e o aumento na qualidade dos serviços por indivíduos ou por organizações em geral. Kotler, Kartajaya e Setiawan (2017), bem como Rogers (2017) apontam as tendências da transformação digital: internet móvel; automação do trabalho do conhecimento; tecnologia de computação em nuvem; robótica avançada; impressão 3D; *Big Data*; realidade virtual; inteligência artificial; *chatbots*; *business intelligence*; e Internet das coisas. Gouveia (2018) esclarece que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão baseadas na aquisição, no armazenamento, no processamento e na distribuição da informação por meios eletrônicos, tais como o rádio, a televisão, o telefone, os computadores em redes, dentre outros.

Inicialmente, a evolução das TIC foi integrar o sistema analógico com o digital; em seguida, transformar o analógico em digital. O rádio, a televisão, o telefone estabelecem bons casos de sucesso dessa sobrevivência até os dias atuais. A mediação digital tornou-se uma necessidade nas organizações por reduzir o tempo das operações e por aprimorar a

capacidade de trabalho em qualidade e quantidade. Com isso, ser produtivo e competitivo depende, em grande parte, do acesso e da capacidade de exploração desses recursos.

A tecnologia, cada vez mais, proporciona maior automação, diminui os custos dos produtos e possibilita que as empresas atendam a novos mercados. No caso dos portos marítimos, a transformação digital pode cooperar ativamente com as autoridades municipais, regionais e nacionais, a fim de resolver conflitos e de definir prioridades que permitam troca de carga sem perturbações entre o porto e o seu interior, garantir alto nível de segurança, racionalizar custos e gerar efeitos progressivamente menores no meio ambiente. É importante para o porto moderno moldar sua estratégia e resolver os problemas da comunidade local, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável (KALISZEWSKI, 2017).

Para atingir o objetivo estabelecido – utilização da IoT nos sistemas cooperativos –, o tópico seguinte versará sobre os conceitos mais relevantes da IoT e como a transformação digital se apresenta nas organizações portuárias.

Gershenfeld (1999) é o criador de dois conceitos, *Fab Labs e Fab Academy*, que têm como princípio a ideia “coisas que pensam” - em inglês, “*things that think*”. Os *Fab Labs* representam um conjunto de sequência de pesquisas sobre como utilizar a fabricação digital para fabricar (quase) qualquer coisa; em outras palavras, para transformar os *bits* em átomos. O *Fab Academy* originou-se em 1998, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com uma disciplina ministrada pelo próprio autor, a fim de ensinar pesquisadores a utilizarem equipamentos em projetos customizados. Desse modo, criou-se o curso “Como fazer (quase) qualquer coisa”. Esse foi o primeiro passo para o autor perceber que as pessoas não estavam em busca da fabricação digital como fim, mas sim como meio de fazer uma fabricação personalizada. Atualmente, há dispositivos cada vez menores com poder de processamento cada vez maior; além disso, a simplicidade tem permitido que tais “coisas” sejam operadas por pessoas comuns, dispensando conhecimentos altamente especializados.

No ano de 2005, foi apresentado na agência das Nações Unidas (ONU), *Internacional Telecommunication Union* (UIT), o primeiro conceito sobre IoT. Essa agência divulgou um relatório sobre tendência de uma nova geração de internet, denominada Internet das Coisas. Nesse relatório, a IoT foi conceituada como a relação de todos os objetos e dispositivos do

cotidiano a todos os tipos de redes: intranets, redes *peer-to-peer* e a internet global, atualmente conhecida.

A IoT surgiu a partir do crescimento tecnológico e da rápida convergência de tecnologias de comunicação sem fio e de sistemas microeletromecânicos (MEMS), que são objetos conectados à Internet, tais como *smartphones*, PCs, sensores *wifienabled*, *tablets*, dispositivos vestíveis, eletrodomésticos e outros (AHMED *et al.*, 2017).

No artigo sobre “Internet das coisas”, Atzori, Iera e Morabito (2010) defendem que a Internet mudou de maneira drástica a forma como se vive, viabilizando interações virtuais entre pessoas de diferentes contextos sociais ou profissionais. Os autores esclarecem que a IoT são sensores inteligentes que podem estar ao nosso redor e prontos para interagir e para cooperar no sentido de atingir um propósito específico.

Diferentes são os grupos que definem o termo, incluindo acadêmicos, pesquisadores, profissionais, inovadores, desenvolvedores e pessoas corporativas. Embora seu uso inicial tenha sido atribuído a Kevin Ashton, um especialista em inovação digital, o que as diferentes definições trazem em comum é a ideia de que a primeira versão da Internet era sobre dados criados por pessoas, enquanto a versão seguinte seria sobre dados criados por coisas.

Weiser (1991) conceitua IoT como “computação ubíqua”, para se referir a dispositivos conectados em todos os lugares e coisas de forma transparente, a ponto de o ser humano perceber que eles estão lá. O autor esclarece que esse tipo de computação ubíqua é a presença intensa de objetos e de “coisas” inteligentes no nosso meio, tais como os sensores e telefones móveis e as etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID), uma técnica de identificação automática por meio de sinais de rádios, armazenando e restaurando dados remotamente por intermédio de dispositivos denominados etiquetas RFID (WEISER, 1991).

Satyanarayanan (2001) utiliza o termo “computação pervasiva” como meio que possibilita uma série de aplicações em que o usuário não precisa se preocupar com o sistema computacional e pode manter-se focado em sua tarefa principal. O desenvolvimento da “computação pervasiva” cria dispositivos eletrônicos repletos de funcionalidades computacionais capazes de reconhecer e de responder às necessidades contextuais e individuais das pessoas. Portanto, essa computação corresponde ao sinônimo de “conectividade pervasiva”, que reflete uma computação altamente dinâmica e distribuída.

Lee (2008) esclarece também que a tecnologia RFID é composta por uma antena, *tag* e um módulo (leitor) de Rádio Frequência (RF) com um decodificador (transceptor). A RFID e as tecnologias de rede de sensores surgiram com a finalidade de enfrentar o desafio em que os sistemas de informação e de comunicação estão invisivelmente embutidos no ambiente. Os sensores exercem papel fundamental na avaliação das características físicas dos objetos e na conversão em valores numéricos que podem ser lidos por outro dispositivo ou pelo usuário, à medida que a IoT se torna dominante (FENG; LIU, 2019).

Fleisch (2010) pontua que o conceito de IoT não é novo, mas que somente em 2010 tornou-se relevante do ponto de vista prático nos negócios, em razão dos progressos sobre o desenvolvimento de *hardware*. Complementa que a ideia fundamental da IoT é que, virtualmente, todas as coisas físicas no mundo possam tornar-se computadores que se conectam à Internet, ou seja, as coisas passam a ter algumas características de pequenos computadores e tornam-se, então, objetos inteligentes (FLEISCH, 2010).

Apesar de todos esses autores trazerem uma visão diversificada sobre IoT, todos trazem em comum o conceito de que haverá um mundo com objetos físicos do cotidiano equipados com uma lógica digital, sensores e grande capacidade de conexão à Internet (PACHECO; KLEIN; RIGHI, 2016).

O mercado global de sensores, nos últimos anos, expandiu-se, e o esperado é que mantenha elevada a taxa de crescimento no futuro. Vários governos – como os da Alemanha e da China – apresentam projetos orientados para o futuro, tal como a Indústria 4.0 da Alemanha, cuja intenção é elevar o nível de fabricação por meio da IoT (CHU-CHI; SHYU; DING, 2019), e o projeto chinês *Made in China 2025*, que propõe atualizar, consolidar e equilibrar a indústria manufatureira, transformando-a em uma potência global, capaz de influenciar padrões globais, cadeias de suprimento e impulsionar a inovação global. Nesse projeto, os portos recebem redes elétricas inteligentes, edifícios inteligentes, indústrias inteligentes e portas inteligentes. A chave para esses projetos são os dados fornecidos pelos sensores (YANG *et al.*, 2018).

Em suma, a IoT viabiliza a comunicação por meio de objetos inteligentes, conectando-os entre si, controlando o ambiente via máquina a máquina (M2M) e consolidando a visão de "Anytime" (a qualquer hora) "Anywhere" (em qualquer lugar) e "Anymedia" (qualquer mídia).

### 3.2 COOPERAÇÃO PORTUÁRIA

Quando se trata de transporte marítimo, a questão dos terminais portuários é vista a partir da sua evolução, da sua inovação e, principalmente, da utilização do seu comércio e do impacto socioeconômico ao entorno. O modo de gestão passou da simples oferta de armazéns e serviços para o envolvimento no processo de comércio internacional. Dessa forma, notou-se maior fluxo de carga e maior rapidez, visto que os portos se transformaram em centros de transporte integrados em plataformas logísticas para o comércio internacional com serviços de logística e distribuição, não apenas espaços de armazenamento.

Jacobs (2007) observa que a cooperação entre portos é uma conclusão prudente, coerente e oportuna, já que os portos têm interesses comerciais em comum e dependem dos mesmos sistemas de transportes enfrentando a concorrência de outros. Couto, Cunha e Cutrim (2020) explicam que o transporte marítimo se expandiu em razão de sua eficácia, bem como em função do baixo custo, do alto volume de movimentação e de baixos índices de poluição. Portanto, sua logística torna-se um importante componente para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, gerenciamento de fluxos de materiais e informações, movimentação e armazenamento, tanto de dados quanto de mercadorias e serviços.

Assim sendo, as organizações portuárias têm passado por mudanças relacionadas ao aparelhamento logístico e a novas estratégias. Elas estão percebendo que é necessário o planejamento e que somente por meio da cooperação conseguirão manter-se no mercado competitivamente. Muitos estudiosos afirmam que os portos não podem mais servir como um único sertão cativo e que a cooperação dentro das organizações portuárias está tornando-se cada vez mais indispensável (STAMATOVIĆ; LANGEN; GROZNIK, 2018).

Os portos formam um aglomerado de atividades econômicas, por isso envolvem a importante questão da cooperação e de estruturas de governança. As autoridades portuárias estão, cada vez mais, preparando-se para realizar investimentos com benefícios coletivos, porque a cooperação entre várias partes interessadas no *cluster* portuário, além do escopo das áreas portuárias, é essencial para a eficácia do porto. Portanto, as organizações não podem ser gerenciadas de forma separadas nem vistas como instituições isoladas na cadeia de abastecimento, já que a globalização provoca uma comunicação direta, clara e instantânea

no interior das empresas. Nesse sentido, a cooperação está tornando-se imprescindível nas organizações portuárias perante a visão global (MCLAUGHLIN; FEARON, 2013).

Alguns autores, como Notteboom e Yap (2012), Hwang e Chiang (2010), mencionam a cooperação como uma tendência na indústria marítima. Associações portuárias - como a Associação Brasileira de Terminais Portuários (ABTP), Associação de Terminais Portuários Privados (ATP) e a Associação Brasileira das Entidades Portuárias e Hidroviárias (ABEPH) - são instituições sem fins lucrativos cujo principal objetivo consiste em realizar cooperação entre empresas portuárias associadas para melhorar o desenvolvimento nas atividades que cada empresa exerce e a representação dos seus interesses junto aos agentes públicos do setor portuário. O Quadro 1 apresenta os principais conceitos dessas associações e as principais funções relacionadas às atividades de cooperação nos portos.

Quadro 1 – Associações portuárias que realizam cooperação

Associação	Função
Associação Brasileira de Terminais Portuários (ABTP)	Realiza trabalho associativo, participativo e cooperativo na defesa direta dos interesses dos titulares de instalações portuárias, tendo como beneficiário final o cliente do porto. Parte da sua atuação é promover o desenvolvimento tecnológico das operações de carga e descarga, visando à eficiência, à qualidade e à obtenção de custos competitivos para os serviços portuários. A missão dessa associação é mobilizar os associados a contribuir para a modernização e para a competitividade do setor portuário nacional.
Associação de Terminais Portuários Privados (ATP)	Criada em 24 de outubro de 2013, para representar os interesses e atuar em defesa do segmento portuário privado e na modernização dos portos brasileiros, tem como foco o trabalho de articulação com o Governo, entidades públicas e privadas para garantir segurança jurídica e ambiente de negócios favoráveis ao investimento; promover a participação ativa do empresariado nas discussões técnicas e jurídicas, com o objetivo de contribuir para o crescimento dos Terminais de Uso Privado no Brasil que são associados ao ATP.
Associação Brasileira das Entidades Portuárias e Hidroviárias (ABEPH)	Tem por finalidade a defesa e a coordenação de interesses, o intercâmbio de informação sobre quaisquer assuntos de natureza portuária, ligados às atividades de estudo, pesquisa sobre aspecto técnico, econômico e jurídico, que possam concorrer para o aprimoramento dos métodos de construção, de operação, administração das instalações e dos serviços portuários, além das soluções de questões portuárias brasileiras por meio do estudo e do debate em congressos ou em reuniões específicas de seus associados.

Fonte: Adaptado de Associação Brasileira das Entidades Portuárias e Hidroviárias (2018), Associação Brasileira de Terminais Portuários (2020) e Associação de Terminais Portuários Privados (2021).

Nos anos 1990, Notteboom e Yap (2012) anteciparam que, devido à tendência da ampla concentração de linhas marítimas, a pressão nos portos em relação ao custo e à eficiência seria elevada e que a única maneira de contrabalançar essa pressão seria cooperar e formar alianças. Song (2002) introduziu o termo *coope-indústria* e concluiu que a

cooperação converte-se na melhor maneira de os portos competirem e alcançarem objetivos vantajosos, propondo *cross-shareholder* (empresas unidas por meio de um acordo de participação acionária cruzada, chamado de participação acionária cruzada, e leva a estruturas de rede complexas, especialmente quando várias empresas estão envolvidas) e o *joint ventures* (associação econômica entre empresas de ramos iguais ou diferentes que decidem reunir seus recursos para realizar uma tarefa específica durante determinado período) como o caminho a seguir.

Wang *et al.* (2012) conclui também que os lucros potenciais são maiores quando os portos cooperam e quando as agências governamentais frequentemente incentivam a cooperação.

Embora as organizações devam conservar seus mercados já existentes, cada vez mais elas buscam novas oportunidades e novos mercados, reinventando-se para tornarem-se empresas multifuncionais. Dessa forma, a concorrência deve ser vista, a partir de então, como cadeia de fornecimento contra cadeia de suprimentos que tem ramificações para portos marítimos na procura de cooperação horizontal e revendo as competitividades tradicionais entre portos e regiões, e não mais empresa contra empresa (MCLAUGHLIN; FEARON, 2013).

Para exemplificar essa nova realidade, por meio da política de portas abertas, a China apresentou crescimento acelerado e expressivo no final dos anos 1980, quando a demanda por serviços portuários se desenvolveu significativamente. Perante o grande desenvolvimento, inúmeros portos chineses foram obrigados e encorajados a iniciarem o processo de ampliação e de construção dos portos. Como consequência, observou-se a concorrência cada vez mais acirrada. Com o objetivo de reduzir a competição entre os portos, vários acordos de cooperação portuária foram implantados na China, nos últimos anos (WANG, 2016).

Nas organizações portuárias, a competição está diretamente ligada às diversas áreas, como linhas de transporte, terminais, empresas de logística, transportadores terrestres, indústrias e afins (NOTTEBOOM; YAP, 2012).

### 3.3 REDES DE COOPERAÇÃO

Nos trabalhos acadêmicos, o tema sobre cooperação empresarial está sendo bastante pesquisado, até mesmo a consolidação da análise de redes como uma disciplina acadêmica. Algumas razões podem ser observadas para o crescimento do interesse sobre a pesquisa de redes no contexto organizacional. Uma delas refere-se ao surgimento das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), ou seja, o conjunto de ferramentas desenvolvidas que admitem o compartilhamento de dados e que tem tornado possível maior capacidade de interação entre firmas dispersas. Outra razão que pode ser apontada é a urgência da nova competição entre as organizações (NOHRIA; ECCLES, 1992).

Dessa forma, as empresas usam como estratégia as redes de cooperação para se internacionalizarem. O conceito de cooperação, de modo geral, pode ser analisado sob várias perspectivas e, como consequência, as empresas podem tornar-se mais eficientes, mais competentes, mais dinâmicas e mais diversificadas (AXELSSON; EASTON, 1992).

Leite (2003) ressalta que a grande maioria dos acordos estratégicos em empresas de grande porte estão sendo bem-sucedidos quando desenvolvem relação de rede de cooperação, cuja observação se deu logo após a Segunda Guerra Mundial. O Japão foi obrigado pelos Estados Unidos a restringir suas organizações em pequenas e médias empresas, evitando a centralização das riquezas. Para conseguir desenvolver-se e manter-se, o Japão viu-se obrigado a criar um meio de cooperação entre essas organizações (LEITE, 2003).

Dessa forma, as indústrias de automóveis japonesas, na década de 1970, desenvolveram trabalhos de cooperação nos quais os funcionários que participavam da fabricação dos automóveis sugerissem mudanças e novas ideias nas tecnologias e nos produtos dos automóveis. Os funcionários deveriam analisar e questionar, mesmo que de forma genérica, a coerência dos engenheiros no desenvolvimento e na construção dos veículos como forma de motivá-los. Nesse trabalho, todos seriam premiados. O resultado foi um grande destaque e um avanço no mercado desses automóveis. Trata-se de um trabalho de cooperação, mesmo que parcialmente, porque todos os integrantes do processo puderam contribuir para o desenvolvimento do trabalho e para a busca dos resultados desejados.

As empresas estão observando que colaboradores que desenvolvem um trabalho visando ao melhor para si e para o grupo têm alcançado grandes destaques no mercado. No pensar de Verschoore Filho (2006), a cooperação em rede é a melhor opção no atual cenário

competitivo e de grandes demandas no futuro e que o questionamento “para que cooperar?” não existirá. As empresas formam redes de cooperação, mas continuam mantendo suas individualidades e suas independências, realizando, em conjunto, apenas atividades predeterminadas e que visam atingir objetivos comuns.

Também conhecidas como redes intraorganizacionais, as redes de cooperação têm sido formadas por um grupo de organizações interconectadas por relações bem definidas as quais podem ser de um mesmo setor ou estarem situadas ao longo de uma cadeia produtiva (ARBAGE; BALESTRIN, 2007). As redes de cooperação são estabelecidas pela união de diferentes empresas que podem ser estabelecidas como uma só. Geralmente, são redes que abrangem empresas do mesmo segmento ou concorrentes e são marcadas pela interdependência de sistemas complementares, tais como produção e busca por objetivos comuns (CENTENARO; LAIMER, 2017).

Com o desenvolvimento rápido das tecnologias, da globalização e da diminuição do tempo do ciclo de vida dos produtos e dos serviços, as empresas viram nas redes de cooperação a solução para se manterem no mercado de forma estratégica e competitiva. Os acordos entre empresas podem contribuir para algumas vantagens, como promover inovações em tecnologias e divisão de risco em investimentos entre as empresas.

Entende-se por Cooperações empresas que realizam trabalho em conjunto, por meio da ajuda de seus associados. Com a globalização, o trabalho de redes de cooperação ajuda no desenvolvimento de alianças internacionais, na abertura de mercado e na aquisição de novas informações (LEITE, 2003).

Diante da crescente necessidade de inovar, as empresas reconhecem a real demanda do cliente e buscam na tecnologia uma maneira de cooperação, a fim de ajustarem-se de acordo com as exigências mundiais. O uso da tecnologia ajuda as empresas a desenvolverem uma rede de cooperação entre as organizações diante do elemento muito falado atualmente, as “redes de empresas”.

As pequenas e microempresas estão encontrando nas “redes de empresas” uma forma de competirem em nível global, sem arcar sozinhas com os grandes investimentos. A interação entre as empresas pode resultar no desenvolvimento que combina diferenciação (competências essenciais, ponto forte de empresa) e custo reduzido de operação devido à

otimização do uso comum, como a tecnologia (ELENA; OLAVE, 2001). O Quadro 2 mostra as vantagens e as definições que as empresas associadas às redes podem obter.

Quadro 2 – Vantagens das empresas associadas às redes de cooperação

Vantagens	Definições
V <sub>1</sub> : Escala de poder de mercado	Ganhos adquiridos do resultado da ampliação da força individual por meio do crescimento do número de empresas associadas à rede.
V <sub>2</sub> : Acesso a soluções	Acesso a soluções para as dificuldades das empresas, por meio de serviços, de produtos e da infraestrutura desenvolvidos e disponibilizados pela rede para o desenvolvimento dos seus associados.
V <sub>3</sub> : Aprendizagem e inovação	Permite condições para a aprendizagem e para a inovação, com compartilhamento de ideias e de experiências entre os associados e as ações de caráter inovador, desenvolvidas juntamente com os participantes.
V <sub>4</sub> : Redução de custo e risco	Diminuição de custos e de riscos, ao decompor entre os associados os custos e os riscos de determinadas ações e de investimentos que são comuns aos participantes.
V <sub>5</sub> : Relações Sociais	Desenvolvimento e a manutenção de relações sociais: aproximar os agentes, ampliar a confiança e o capital social e levar as relações do grupo para além daquelas puramente econômicas.

Fonte: Adaptado de Balestrin e Verschoore (2010).

De acordo com o Quadro 2, nas Vantagens V<sub>1</sub> – com a implantação de cooperação em rede – as empresas envolvidas passam a ter mais possibilidades para negociar com seus fornecedores e com seus parceiros, além de maior probabilidade de desenvolverem marcas com reconhecimento e de ampliarem sua exposição (CAMPBELL; GOOLD, 1999).

No item V<sub>2</sub> do referido Quadro, trata-se do acesso às soluções. Muitas dificuldades enfrentadas pelas empresas podem ser superadas minimizando obstáculos com implantação das redes de cooperação, como, por exemplo, serviços de garantia ao crédito, prospecção e divulgação de oportunidades, auxílio contábil e técnico-produtivo (BEST, 1990).

A aprendizagem e a inovação, abordadas no item V<sub>3</sub>, esclarecem que as redes de cooperação ocorrem de diferentes modos, porque, com a implantação desse tipo de sistema, as empresas associadas admitem o acesso a novos estilos e a novas maneiras de abordar a gestão, conceitos, métodos, resolução de problemas e desenvolvimento de seus negócios. A implantação das redes de cooperação em uma organização admite também a aprendizagem por meio da interação e das práticas de colaboração (POWELL, 1998).

O item V<sub>4</sub> – redução de custos – constitui um dos objetivos principais de uma empresa, mantendo a qualidade dos seus produtos e serviços. Nesse item, destaca-se que, nas organizações, há custos fixos impossíveis de eliminar completamente, mesmo com a

instalação de uma rede de cooperação. Porém a formação de redes reduz custos pelo fato de as empresas envolvidas compartilharem entre os associados riscos e custos, como de resolução de conflitos, de produção, de transação e de informação (EBERS, 1999).

Por fim, o item V<sub>5</sub> esclarece que as relações sociais dentro de uma organização são desenvolvidas quando há interação entre os associados. A implantação da cooperação em rede de uma empresa possibilita experiências de ajuda recíproca por admitir maior oportunidade de interação e por permitir debates abertos envolvendo todos os problemas, novas ideias e oportunidades que envolvem os negócios dos participantes. As relações sociais desenvolvidas em uma rede de cooperação configuram-se como a forma organizacional mais adequada para desenvolver boas relações sociais (VERSCHOORE FILHO, 2006).

Dessa forma, com a crescente interdependência dos sistemas de informação e com os recursos tecnológicos das organizações, especialistas explicam que, atualmente, as empresas devem ter uma filosofia de um espaço aberto, não centralizado, em que a informação deve movimentar-se livremente e em tempo real. Logo, a melhor forma de administração é evoluir para o caminho da cooperação (GOUVEIA; NEVES, 2014).

Com a evolução contínua das ferramentas tecnológicas para um espaço cooperativo, o diálogo humano tem sido substituído pelos instrumentos tecnológicos, consequentemente gerando vários benefícios para as empresas. Certamente, não se trata de uma dependência tecnológica ou de uma grande concentração de tecnologia avançada – “ciber-existência”. Trata-se de uma mudança nas estruturas organizacionais, diminuindo as hierarquias no interior das empresas e desenvolvendo uma organização aberta, interconectada de forma ativa e eficiente por uma rede de cooperação (GOUVEIA; NEVES, 2014).

### **3.3.1 Cooperação Horizontal**

Entende-se como sistemas de Cooperação Horizontal as formas nas quais as empresas, legalmente independentes, de um mesmo campo de atividade ou não, potenciais concorrentes, que atuam coletivamente com a finalidade de reforçar sua posição competitiva em comparação aos concorrentes ou elos anteriores e posteriores da cadeia. Da mesma forma, no modelo brasileiro de redes horizontais, inexistente o papel de empresa focal, que coordena as demais (WEGNER; PADULA, 2010).

O pensamento de Polenske apontado por Winckler e Molinari (2011) esclarece que cooperação é quando dois ou mais atores concordam, por meio de arranjos formais ou informais, em compartilhar informações, suporte gerencial e treinamento técnico, suprimento de capital e/ou prover informações de mercado. As relações entre esses atores são geralmente externas e horizontais. Por exemplo, os atores não trabalham juntos no *design*, na produção e/ou na comercialização de um produto (processo).

O grande benefício que as redes de cooperação horizontais trazem são as diversificações de tecnologia e a diminuição de custos de transações relativos ao processo de inovação. Com isso, eleva-se a economia e, como resultado, eleva-se a competitividade (ELENA; OLAVE, 2001).

A cooperação horizontal pode trazer benefícios no custo e na produtividade, no serviço ao cliente e na posição de mercado. Na redução de custos e no aumento da produtividade, pelo acesso das empresas às habilidades e ao conhecimento dos parceiros e pelas melhorias dos processos operacionais. No serviço ao cliente, pela especialização e complementaridade das atividades, pelo acesso a trabalhadores capacitados e às novas tecnologias. Finalmente, no estabelecimento de posição de mercado, pelos ganhos de escala como maior frota e coberturas geográficas e pela facilidade na operação em mercados sazonais, compartilhando máquinas e equipamentos.

### 3.4 REDES DE COOPERAÇÃO PORTUÁRIA

Desenvolver uma rede inteligente de coisas que interagem entre si (como a IoT), dentro de um porto, demanda um conhecimento e uma adaptação de vários tipos de tecnologias entre diferentes atores da cadeia logística em diversas localidades do mundo. A área de gerenciamento e de intercâmbio centralizado de dados deve ter a competência para conhecer as variações nos tipos de dados, tipos de equipamentos, sistemas operacionais e padrões tecnológicos.

O desafio da governança portuária consiste em desenvolver meios eficazes de cooperação que funcione como fomento entre diferentes agentes envolvidos na economia marítima e portuária. O avanço dessa economia depende da coordenação das autoridades

portuárias para incentivarem a cooperação também entre as empresas portuárias e as autoridades das cidades portuárias, visto que ambas possuem problemas comuns, e a cooperação poderá ser um meio de resolução de problemas de diversas naturezas, bem como um meio de estimular a economia de escala. Afinal, para prosseguir o avanço da economia marítima, é necessário planejar o crescimento sustentável do porto, propiciando o contínuo desenvolvimento sustentável e a geração de riqueza da área terrestre e urbana.

A esse respeito, é oportuno lembrar que o Porto de Hamburgo está localizado no coração da cidade e que, aproximadamente, um décimo da área total da cidade de Hamburgo pertence ao porto. Em virtude de sua limitação de espaço e do crescente aumento de produtividade e volume, esse porto teve como objetivo criar um ambiente de porta mais eficiente, mais seguro e de baixo custo. Os fornecedores de tecnologia de informação (TI) desse porto desenvolvem, continuamente, um sistema central capaz de comunicar-se com todos os dispositivos conectados em um idioma comum. O objetivo do sistema é o modo de processo em padrões abertos de tecnologia, capaz de adicionar continuamente novos módulos que podem ser integrados ao sistema existente (SIA PARTNERS, 2016).

Outro exemplo é o Porto de Ningbo Zhoushan, o segundo maior da China, que se destaca pelas constantes inovações implementadas. Em 2018, a empresa de transporte e agenciamento de cargas iniciou a estratégia de transporte combinado rio-oceano e adotou medidas para adaptar-se e integrar-se à construção do Cinturão Econômico do Rio Yangtze. A empresa otimizou o acordo de cooperação na operação dos navios de tal forma que, atualmente, é possível navegar do porto principal para portos internos ao longo do Rio Yangtze. Por muito tempo, entrar com navios no rio foi um fator limitante no desenvolvimento do transporte combinado rio-oceano. Em busca do aumento de eficiência, a empresa estabeleceu o acordo de cooperação para operação de navios, firmado entre o Ningbo Porto e a operadora de navios fluviais local. Essa estratégia foi possível graças ao modelo concorrencial cooperativo, aumentando a eficiência de rotatividade da embarcação e ganhos para ambos os lados (COUTO; CUNHA; CUTRIM, 2020).

### 3.5 PERCEPÇÕES SOBRE A COOPERAÇÃO E IOT NOS PORTOS

Chandra e Van Hillegersberg (2017) conceituam como colaboração portuária quando as empresas portuárias são independentes, mas trabalham juntas para executarem suas tarefas relacionadas a uma ou a várias portas. Para aplicar essa cooperação, as organizações portuárias podem investir no Sistema Eletrônico de Plataforma, que conecta os múltiplos sistemas operados por muitas organizações que compõem um porto marítimo ou uma comunidade portuária interior. Esse tipo de sistema é repartido no sentido de que é montada, organizada e usada por empresas do mesmo setor – nesse caso, uma comunidade portuária.

A tecnologia possibilita a automação e a miniaturização que reduzem os custos dos produtos e permitem às empresas atenderem aos novos mercados emergentes. A transparência trazida pela Internet também permite que empresários de países emergentes inspirem-se em seus colegas dos países desenvolvidos, criando empresas com os mesmos serviços, porém com mudanças locais na execução.

Na Europa, há casos de aplicações privadas em desenvolvimento em portos na Holanda e na Bélgica, que estão a oferecer serviços logísticos inovadores. Um exemplo é a *Ertico ITS Europe*, fundada por 15 organizações de cinco setores empresariais. Com o lema “Cooperação e Coordenação, para um melhor transporte na Europa”, o objetivo consiste em aumentar a interoperabilidade, a conectividade na otimização dos fluxos de carga e facilitar a gestão da cadeia de abastecimento, fazendo melhor uso dos recursos existentes. Até 2030, a meta será conseguir uma logística e transporte de carga contínuos; e, até 2025, espera-se alcançar a digitalização e a automação completa das operações de frete e de logística. Além disso, pretende-se a criação de sinergias entre tendências tecnológicas (ou seja, Inteligência Artificial, *Big Data*, Internet das Coisas, Automação) e soluções inteligentes para Transporte e Logística. A *Ertico* também promove a cooperação internacional por meio de muitos projetos europeus cofinanciados (CALDEIRINHA; NABAIS, 2020).

As barreiras entre os setores estão sendo derrubadas. A convergência e a integração de dois ou mais setores da economia estão virando uma tendência mundial. Os setores têm a opção de competir ou de atuar em sinergia para alcançarem os mesmos consumidores. Na maioria dos casos, buscam a sinergia (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2017).

Nos últimos anos, as cadeias portuárias de abastecimento evoluíram a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação, integrando a comunidade portuária com as

exigentes demandas do processo de prestação de serviços portuários. Portanto, é inevitável o investimento em tecnologia e em cooperação entre diferentes portos e agentes para a competitividade dos portos, tanto nacional quanto internacionalmente.

#### **4 CONCLUSÕES**

O objetivo do artigo foi caracterizar as questões organizacionais portuárias por meio dos principais conceitos de IoT no sistema de cooperação. O estudo evidenciou que a IoT vem se tornando responsável pelas novas transformações digitais que estão ingressando no mercado portuário, viabilizando diferencial estratégico e competitivo.

O investimento em IoT apresenta-se como fator inevitável nesse segmento, que almeja aumentar a transparência da cadeia de suprimentos e agilizar as tomadas de decisões em redes amplamente distribuídas. Logo, a cooperação é um fator que está diretamente relacionado com a IoT, porque ambos se conectam para atingir um objetivo específico. Nesse contexto de inovação portuária com a tecnologia IoT, pode-se identificar que muitas atividades de alta complexidade dependem de métodos de cooperação estratégica, tanto na gestão das organizações quanto na gestão dos sistemas.

O atual ambiente portuário necessita de rápidas mudanças, visto que se sabe que uma única empresa portuária não possui todos os recursos, conhecimentos, tecnologias da informação necessários para o mercado. Sendo assim, por meio da cooperação com outros portos, uma empresa portuária poderá aumentar seu crescimento estratégico, fortalecer suas operações, adicionar valor aos seus serviços, aperfeiçoar o acesso ao mercado, acrescentar força tecnológica, aperfeiçoar as habilidades organizacionais e construir força financeira. Essa união entre empresas portuárias permite que as instituições envolvidas aprendam e somem conhecimento com seus parceiros para o seu desenvolvimento interno

A inovação tecnológica no transporte e na logística é uma necessidade para que o setor portuário mantenha altos níveis de produtividade e um desempenho crescente na movimentação portuária. Porém, isso somente será possível mediante investimentos em infraestrutura de tecnologia de informação, já que, nesse tipo de organização, há operações e processos que necessitam de conectividade com todas as áreas para produzirem com qualidade e quantidade em sua cadeia de suprimento.

A utilização de tecnologias e de aplicativos digitais possibilita a transparência a todos os membros da cadeia de suprimentos, desde os fornecedores de matérias-primas, componentes, peças, transportadores de suprimentos e produtos acabados, até os clientes que exigem qualidade no atendimento.

Por fim, este artigo não tem a pretensão de apresentar um resultado pronto e acabado para a gestão de redes de cooperação em organizações portuárias. A intenção foi despertar no leitor a compreensão para a importância da implantação de um sistema de tecnologia cooperativo, como a IoT, nas áreas mais estratégicas dos portos para torná-los mais estratégicos e competitivos frente aos portos do mundo.

O próximo passo da pesquisa será o desenvolvimento de um estudo de caso envolvendo a cooperação portuária no Complexo Portuário do Maranhão envolvendo a temática de IoT.

## REFERÊNCIAS

AHMED, E. *et al.* The role of big data analytics in internet of things. **Computer Networks**, v. 129, part 2, p. 459-471, dec. 2017. DOI: 10.1016/j.comnet.2017.06.013.

ARBAGE, A. P.; BALESTRIN, A. A perspectiva dos custos de transação na formação de redes de cooperação. **RAE Eletrônica**, v. 6, n. 1, jan./jun. 2007. Disponível em: <https://rae.fgv.br/rae-eletronica/vol6-num1-2007/perspectiva-custos-transacao-na-formacao-redes-cooperacao>. Acesso em: 14 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES PORTUÁRIAS E HIDROVIÁRIAS. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.abeph.com.br/>. Acesso em: 4 jan. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TERMINAIS PORTUÁRIOS. **Sobre a ABTP**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.abtp.org.br/site/sobre-abtp.php>. Acesso em: 31 dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO DE TERMINAIS PORTUÁRIOS PRIVADOS. **Sobre a ATP**. Propósito: liberdade de empreender. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.portosprivados.org.br/atp/sobre-a-atp>. Acesso em: 4 jan. 2021.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.

AXELSSON, B.; EASTON, G. **Industrial networks (Routledge Revivals): a new view of reality**. London: Routledge, 1992.

- BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. Aprendizagem e inovação no contexto das redes de cooperação entre pequenas e médias empresas. **Organizações & Sociedade**, v. 17, n. 53, p. 311-330, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-92302010000200005>.
- BEST, M. H. **The new competition**: institutions of industrial restructuring. Cambridge: Polity Press, 1990. DOI: 10.1177/017084069301400417.
- CALDEIRINHA, V.; NABAIS, J. L. O uso da tecnologia da informação na inovação dos sistemas logísticos portuários. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO PORTUÁRIO (CIDESPORT), 7., 2020. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Unisul, Ufsc, Universidade de Valência, 2020. p. 164-177.
- CAMPBELL, A.; GOOLD, M. **The collaborative**: why links across the corporation often fail and how to make them work. Massachusetts: Perseus Books, 1999.
- CENTENARO, A.; LAIMER, C. G. Relações de cooperação e a competitividade no setor supermercadista. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 19, n. 63, p. 65-81, 2017.
- CHANDRA, D. R.; VAN HILLEGERSBERG, J. Governance lifecycles of inter-organizational collaboration: a case study of the port of Rotterdam. **Procedia Computer Science**, n. 121, p. 656-663, 2017.
- CHU-CHI, K.; SHYU, J. Z.; DING, K. Industrial revitalization via industry 4.0: a comparative policy analysis among China, Germany and the USA. **Global Transitions**, v. 1, p. 3-14, 2019. DOI: 10.1016/J.GLT.2018.12.001.
- COUTO, E. D.; CUNHA, D. R.; CUTRIM, S. Inovação e tecnologia no setor portuário: um estudo nos grandes portos. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO PORTUÁRIO (CIDESPORT), 7., 2020. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Unisul, Ufsc, Universidade de Valência, 2020. p. 652-663.
- EBERS, M. **The formation of inter-organizational networks**. London: Oxford University Press, 1999. ISBN 13 978-0198296027.
- ELENA, M.; OLAVE, L. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 3, p. 289-303, 2001.
- EMAP. **Planejamento portuário**. São Luís, 2018. Disponível em: <https://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/planejamento-portuario>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- FENG, Y.; LIU, W. Intelligent ports based on Internet of Things. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 36, n. 5, p. 293-296, 2019.
- FLEISCH, E. What is the internet of things? an economic perspective. **Economics, Management, and Financial Markets**, v. 5, n. 2, p. 125-157, 2010. Disponível em: <https://www.alexandria.unisg.ch/publications/68983>. Acesso em: 15 jun. 2020.

GERSHENFELD, N. **When things start to think**. [S. l.]: Henry Holt and Co., 1999.

GOUVEIA, L. Transformação digital: desafios e implicações na perspectiva da informação. *In*: MOREIRA, F. *et al.* **Transformação digital: oportunidades e ameaças para uma competitividade mais inteligente**. Faro, Portugal: Sílabas & Desafios, 2018. cap. 2, p. 5-28.

GOUVEIA, L.; NEVES, J. O digital e a sociedade em rede: contribuições para a importância de considerar a questão da (ciber) defesa. **Revista do Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia**, n. 5, p. 34-40, dez. 2014.

HWANG, C.; CHIANG, C. Cooperation and competitiveness of intra regional container ports. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation**, v. 8, p. 2283-2298, 2010.

JACOBS, W. Port competition between Los Angeles and Long Beach: an institutional analysis. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**, v. 98, n. 3, p. 360-372, 2007. DOI:10.1111/j.1467-9663.2007.00403.x.

KALISZEWSKI, A. Fifth and sixth generation ports (5GP, 6GP) – evolution of economic and social roles of ports. Translated from Polish: “Porty piątej oraz szóstej generacji (5GP, 6GP) – ewolucja ekonomicznej i społecznej roli portów”. **Studia i Materiały Instytutu Transportu i Handlu Morskiego**, n. 14, 2017. ISSN 2080-6302. DOI: <https://doi.org/10.26881/sim.2017.4.06>.

KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 4.0: do tradicional ao digital**. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

LEE, J. T. C. K. B. **Integrating sensors and actuators into RFID tags**. Boston, MA: Cambridge Press, 2008.

LEITE, E. M. A. **Cooperação empresarial: o caso Aerosoles**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Empresariais) – FCHS, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2003.

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. DOI: 10.1080/03088839.2013.782966.

MILESKI, J.; GALVÃO, C. B.; VON ZHAREN, W. Port sophistication and country economic status: seaports as indicators of economic development. **Ocean Yearbook Online**, v. 30, n. 1, p. 541-563, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1163/22116001-03001020>.

NOHRIA, N.; ECCLES, R. **Networks and organizations: structure, form and action**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1992.

NOTTEBOOM, T.; YAP, W. Y. Port competition and competitiveness. *In*: TALLEY, W. K. (ed.). **The Blackwell Companion to maritime economics**. New Jersey: Blackwell Publishing, 2012. chap. 27, p. 549-570. ISBN 9781444330243. DOI: 10.1002/9781444345667.ch27.

PACHECO, F. B.; KLEIN, A. Z.; RIGHI, R. R. Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas

futuras. **REGE**: Revista de Gestão, v. 23, n. 1, p. 41-51, 2016. DOI: 10.1016/j.rege.2015.12.001.

PAIXÃO, A. C.; MARLOW, P. B. Fourth generation ports: a question of agility? **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 4, p. 355-376, may 2003. DOI: 10.1108/09600030310478810.

POWELL, W. W. Learning from collaboration: knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 228-240, apr. 1998. DOI: 10.2307/41165952.

RODRIGUE, J.-P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. **The geography of transport systems**. 4. ed. New York: Routledge, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://people.hofstra.edu/geotrans/>. Acesso em: 18 jan. 2018.

ROGERS, D. L. **Transformação digital**: repensando o seu negócio para a era digital. [S. l.]: Autêntica, 2017.

SATYANARAYANAN, M. Pervasive computing: vision and challenges. **IEEE Personal Communications**, v. 8, n. 4, aug. 2001. DOI: 10.1109/98.943998.

SIA PARTNERS. **The internet of things in transportation**: Port of Hamburg case study. 2016. Disponível em: <https://www.sia-partners.com/en/news-and-publications/from-our-experts/internet-things-transportation-port-hamburg-case-study>. Acesso em: 31 ago. 2020.

SONG, D. Regional container port competition and co-operation: the case of Hong Kong and South China. **Journal of Transport Geography**, v. 10, p. 99-110, 2002.

STAMATOVIĆ, K.; LANGEN, P.; GROZNIK, A. Port cooperation in the North Adriatic ports. **Research in Transportation Business and Management**, v. 26, p. 109-121, apr. 2018. DOI: 10.1016/j.rtbm.2018.03.006.

STOPFORD, M. **Maritime economics**. 3th ed. New York: Routledge, 2009. ISBN 0-203-89174-0. e-book.

VERSCHOORE FILHO, J. R. S. **Redes de cooperação interorganizacionais**: a identificação de atributos e benefícios para um modelo de gestão. 2006. 253 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

WANG, K. *et al.* Cooperation or competition? Factors and conditions affecting regional port governance in South China. **Maritime Economics & Logistics**, v. 14, n. 3, p. 386-408, sept. 2012. DOI: 10.1057/mel.2012.13.

WANG, K. Logistics 4.0 Solution: new challenges and opportunities. *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP OF ADVANCED MANUFACTURING AND AUTOMATION, 6., 2016. Oxford, UK. **Proceedings [...]**. Oxford, UK: University of Manchester, 2016. DOI: <https://doi.org/10.2991/iwama-16.2016.13>.

WEGNER, D.; PADULA, A. D. Tendências da cooperação em redes horizontais de empresas: o exemplo das redes varejistas na Alemanha. **Revista de Administração**, v. 45, p. 221-237, jul./ago./set. 2010.

WEISER, M. The computer for the 21st century. **Scientific American**, p. 94-104, sep. 1991. Disponível em: <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Weiser-SciAm.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

WINCKLER, N. C.; MOLINARI, G. T. Competição, colaboração, cooperação e coopetição: revendo os conceitos em estratégias interorganizacionais. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 4, n. 1, p. 145-150, jan./dez. 2011.

YANG, Y. *et al.* Internet of things for smart ports: technologies and challenges. **IEEE Instrumentation and Measurement Magazine**, v. 21, n. 1, p. 34-43, 2018. DOI: 10.1109/MIM.2018.8278808.