

**O SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO: UM PANORAMA DOS PROCESSOS
INFORMACIONAIS DE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE CARGAS
CONTEINERIZADAS**

**THE BRAZILIAN PORT SYSTEM: A PANORAMA OF INFORMATIONAL
PROCESSES FOR IMPORTING AND EXPORTING CONTAINERIZED CARGO**

**EL SISTEMA PORTUARIO BRASILEÑO: UN PANORAMA DE PROCESOS
INFORMATIVOS PARA LA IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE CARGAS EN
CONTENEDOR**

Tales Mello Paiva

Graduado em Engenharia de Produção e aluno do curso de Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação do Programa PESC/COPPE
tmpaiva@coppe.ufrj.br

Ricardo França Santos

Professor e Coordenador Eventual do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), campus Macaé, Doutor em Sistemas de Gestão
Sustentaveistmpaiva@coppe.ufrj.br
<https://orcid.org/0000-0002-0581-7103>

Editor Científico: José Edson Lara
Organização Comitê Científico
Double Blind Review pelo SEER/OJS
Recebido em 27.05.2021
Aprovado em 27.06.2022



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

RESUMO

Objetivo: Criar um panorama dos sistemas e processos informacionais portuários de exportação e importação de cargas containerizadas e identificar os gargalos e as potenciais melhorias no setor.

Metodologia: A pesquisa possui uma abordagem qualitativa e teve início com um levantamento bibliográfico na literatura científica. Entendido o processo aduaneiro, foi realizado um mapeamento dos macroprocessos de importação e exportação de carga containerizada. Foi realizado um *survey* e entrevistas.

Originalidade: A pesquisa avaliou os impactos das evoluções do PUCOMEX a partir dos dados recentes do 1º *Time Release Study* realizado no Brasil e utilizou dados do Grupo de Trabalho PCS da Aliança Procomex – 2021.

Principais Resultados: A pesquisa apontou que evoluções e integrações nos sistemas de janela única são capazes de reduzir os tempos e possibilitam diminuição de custo, desperdício e retrabalho. Os principais óbices são a burocracia e a morosidade dos processos e a falta de abrangência e integração dos sistemas. Já como pontos de melhoria, os dois maiores destaques são as possibilidades de desburocratização e as solicitações de implementações de melhorias na interface e na interoperabilidade.

Contribuições Teóricas: Um panorama do sistema portuário brasileiro foi proposto a partir de três cenários construídos: “Pré 2011”, “2021 (as is)” e “2031 (to be)”.

Contribuições Sociais: permitir maior transparência, otimizar as trocas de informação e, conseqüente, facilitação da integração dos atores portuários.

Palavras-chave: logística portuária, porto sem papel, janela única, carga containerizada.

ABSTRACT

Objective: To create an overview of port information systems and processes for the export and import of containerized cargo and to identify bottlenecks and potential improvements in the sector.

Methodology: The research has a qualitative approach and started with a bibliographic survey in the scientific literature. Understanding the customs process, a mapping of the macroprocesses of import and export of containerized cargo was carried out. A survey and interviews were conducted.

Originality: The research evaluated the implications of the PUCOMEX evolutions based on the recent data from the 1st Time Release Study carried out in Brazil and used data from the PCS Working Group of Aliança Procomex - 2021.

Main Results: The research pointed out that evolutions and integrations in single window systems can reduce times and enable cost reduction, waste and rework. The main obstacles are the bureaucracy and the slowness of the processes and the lack of scope and integration of the systems. As for improvement points, the two biggest highlights are the possibilities of reducing bureaucracy and requests for implementation of improvements in the interface and interoperability.

Theoretical Contributions: An overview of the Brazilian port system was proposed based on three scenarios built: “Pre 2011”, “2021 (as is)” and “2031 (to be)”.

Social Contributions: allow greater transparency, optimize the exchange of information and, consequently, facilitate the integration of port actors.

Keywords: port logistics, paperless port, single window, containerized cargo

RESUMEN

Objetivo: Crear una visión general de los sistemas y procesos de información portuaria para la exportación e importación de carga en contenedores e identificar cuellos de botella y posibles mejoras en el sector.

Metodología: La investigación tiene un enfoque cualitativo y se inició con un relevamiento bibliográfico en la literatura científica. Entendiendo el proceso aduanero, se realizó un mapeo de los macroprocesos de importación y exportación de carga contenerizada. Se realizó una encuesta y entrevistas.

Originalidad: La investigación evaluó las implicaciones de las evoluciones de PUCOMEX con base en los datos recientes del 1st Time Release Study realizado en Brasil y utilizó datos del Grupo de Trabajo PCS de Aliança Procomex - 2021.

Resultados principales: La investigación señaló que las evoluciones y las integraciones en los sistemas de ventanilla única pueden reducir los tiempos y permitir la reducción de costos, desperdicio y retrabajo. Los principales obstáculos son la burocracia y la lentitud de los procesos y la falta de alcance e integración de los sistemas. En cuanto a los puntos de mejora, los dos mayores destaques son las posibilidades de reducción de la burocracia y las solicitudes de implementación de mejoras en la interfaz y la interoperabilidad.

Contribuciones Teóricas: Se propuso una visión general del sistema portuario brasileño con base en tres escenarios construidos: “Pre 2011”, “2021 (como está)” y “2031 (por ser)”.

Contribuciones Sociales: permiten una mayor transparencia, optimizan el intercambio de información y en consecuencia facilitan la integración de los actores portuarios.

Palabras clave: logística portuaria, puerto sin papeles, ventanilla única, carga contenerizada.

1 INTRODUÇÃO

O setor portuário contribui de maneira significativa para o desempenho econômico do Brasil agregando aproximadamente 90% do comércio exterior. Estima-se que em 2019 mais de 80% em volume do comércio mundial tenha sido transportado pelo mar e neste período o Brasil embarcou mais de 643 milhões de toneladas (ANTAQ, 2020; UNCTAD, 2020).

O setor portuário brasileiro, responsável por cerca de 80% do fluxo de comércio exterior em termos monetários e de 90% em termos de volume, possui suas instalações portuárias como alicerce para possibilitar a utilização do modal marítimo (Confederação Nacional da Indústria, 2016).

Neste ínterim, dadas as dimensões continentais do território brasileiro, a logística portuária torna-se um desafio para a gestão nacional do abastecimento e para a distribuição de bens e serviços. Portanto, o objetivo deste trabalho é criar um panorama dos processos informacionais portuários de exportação e importação de cargas contenerizadas e identificar os gargalos e as potenciais melhorias no setor, com foco especial no aspecto temporal até a

conclusão do processo, uma vez que cada dia de atraso implica em um adicional de até 2,3% no custo geral da carga (Hummels & Schaur, 2013).

Este objetivo implica em um viés de sustentabilidade, pois atende ao *triple bottom line* na dimensão ambiental, social e econômica. O atendimento da dimensão ambiental segundo Castro e Silva (2015) se justifica pelo uso de sistemas integrados de tramitação de informação eletrônica em substituição ao modelo tradicional de documentação física, o que traz benefícios ao meio ambiente na eliminação do uso de papel, com uma redução estimada em 56 toneladas de celulose por ano apenas com o uso do sistema Porto Sem Papel (PSP).

O atendimento da dimensão social se justifica pela otimização das trocas de informação, com maior transparência e com a consequente facilitação da integração de pequenas e micros empresas no processo, o que cria um potencial para a geração de empregos e melhoria da qualidade de vida dos envolvidos (Dias *et al.*, 2007; Ministério da Economia, 2019a).

O atendimento da dimensão econômica é a mais visível pela economia proporcionada pelo investimento nas novas tecnologias no atendimento aos gargalos da operação portuária a serem identificados evitando desperdícios e gerando ganhos reais de eficiência e competitividade. Como exemplo, o uso da tecnologia PIX para pagamentos da Taxa de Fiscalização de Vigilância Sanitária da Anvisa no PSP, implementado em 2020, permitiu reduzir em até 5 dias o tempo necessário para a obtenção de documentações necessárias para a atracação de embarcações, estimando-se uma economia em mais de R\$180 milhões anuais com a redução do tempo de espera para liberação de navios (Ministério da Infraestrutura, 2020).

Como solução para contribuir neste desafio logístico e econômico surge a Janela Única Aquaviária (JUA), integração da Janela Única Marítima, o Porto Sem Papel (PSP) em operação desde 2011, com a Janela Única de Comércio Exterior, o Portal Único de Comércio Exterior (PUCOMEX), em operação desde 2014. Trata-se de uma ferramenta logística constituída de uma única base de dados de informações e documentações necessárias para a análise e para a liberação das atividades de atracação e desatracação das embarcações responsáveis pela importação e exportação nos portos brasileiros, bem como das mercadorias embarcadas e desembarcadas.

A JUA permitirá reduzir a burocracia portuária e aumentar a agilidade na troca de informações e documentação entre os atores presentes, além de permitir um ganho de

eficiência na gestão e redução de custos para a sociedade, estimando-se uma economia de R\$10 bilhões anuais para os operadores logísticos e de comércio exterior a partir da conclusão da sua implementação em 2022 (Ministério da Economia, 2021).

Ademais, prevê-se a inserção da solução *Port Community System* no contexto de 4 portos brasileiros até 2023, a saber Itajaí/SC, Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP e Suape/PE, e que proporcionará a integração entre os atores privados do processo, e, uma vez que a mesma é integrada à JUA por design, agregará assim todas as etapas do processo logística portuária das referidas comunidades portuárias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama Brasileiro de Comércio Exterior e Logística Portuária

Atualmente o Brasil conta com 34 Portos Organizados e 147 Terminais de Uso Privado (TUP), também conhecidos como Portos Públicos e Portos Privados, respectivamente. O Porto Organizado mais importante do Brasil é o Porto de Santos-SP, responsável pela movimentação de 31% de toda carga containerizada do Brasil e aproximadamente 10% das movimentações de todos os portos do país. O segundo maior Porto Organizado é o Porto de Paranaguá-PR, com forte participação no escoamento da produção nacional de grãos (ANTAQ, 2020).

A Figura 1 apresenta a movimentação de carga nos Portos Organizados no Brasil em 2019.

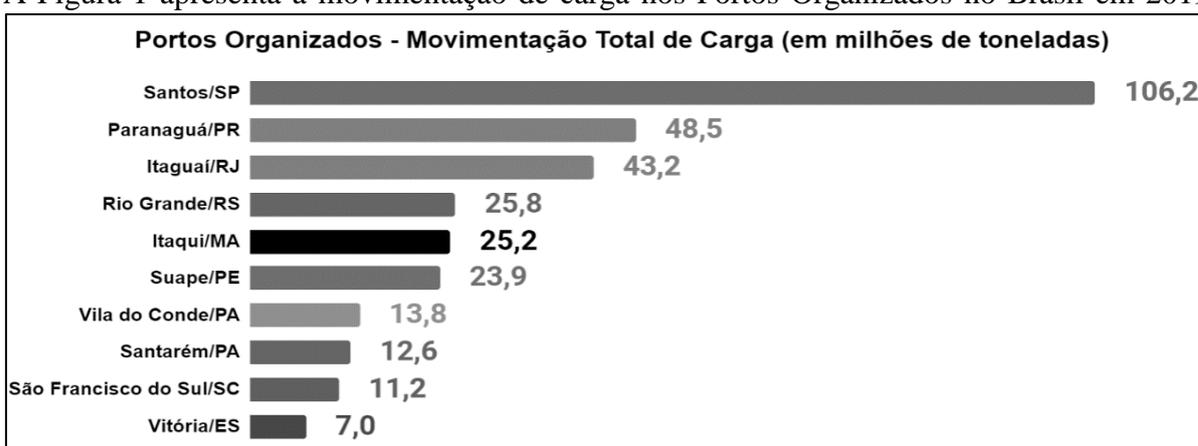


Figura 1: Movimentação Total de Carga nos Portos Organizados do Brasil em 2019

Fonte: Autoria própria a partir de dados da ANTAQ, 2021.

Quando se separa os portos com grande volume de carga containerizada dos portos com menores volumes da mesma, verifica-se a concentração e importância dos processos de manuseio dessas cargas, principalmente devido ao seu alto valor agregado (Haezendonck &

Moeremans, 2020). A Figura 2 apresenta a movimentação de carga containerizada no ano de 2019 nos principais portos do país.

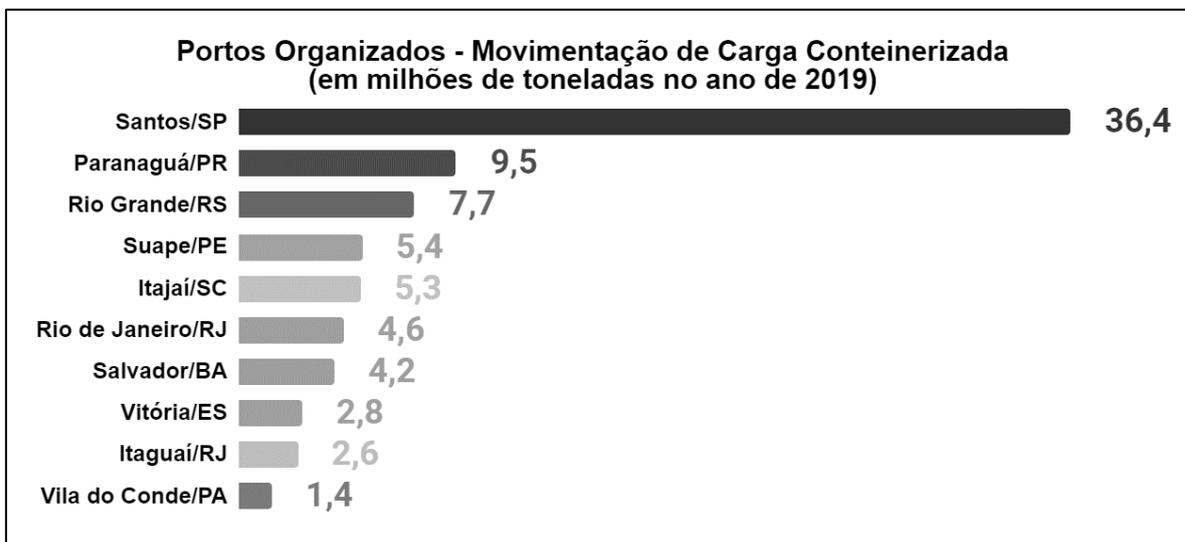


Figura 2: Movimentação de Carga Containerizada em Portos Organizados em 2019

Fonte: Autoria própria a partir de dados da ANTAQ, 2021.

Quando comparamos a movimentação de carga containerizada com a movimentação total de carga observa-se que os portos de Rio Grande, Suape, Itajaí, Rio de Janeiro e Salvador ganham destaque nesse cenário de cargas containerizadas, que não eram sequer percebidos na movimentação total de carga nos portos.

Quanto à priorização de investimentos em infraestrutura física, como tipos de carga que devem ser priorizados em relação à expansão de berços e planos estratégicos para o financiamento de compra de maquinário portuário, alguns pontos afetam essa priorização, dentre os quais está a possibilidade de instalação de um porto hub no Brasil, papel hoje desempenhado parcialmente pelo Porto de Santos, capaz de mudar toda a atual dinâmica de concentração e distribuição de carga pelo território nacional (Wanke et al., 2011).

A decisão de automatizar um terminal portuário de contêineres deve ser abordada de forma diferente quando se tratar de um terminal novo, terminal em desenvolvimento, ou de um terminal já instalado em plena operação. Esta decisão que deverá ser implementada em etapas e permitirá otimizar as operações em todos os aspectos, tais como minimizar movimentações de equipamentos, evitar viagens vazias e combater a desordem e o reposicionamento de contêineres (Martín-Soberón et al., 2014).

Segundo a ANTAQ (2020), o Brasil movimentou em 2019 um total de 1,1 bilhão de toneladas de cargas em seus portos, sendo aproximadamente 72% oriundos de Navegação de

Longo Curso (importação/exportação), 22% de Navegação de Cabotagem, 6% de Navegação Interior e menos de 1% de Navegação de Apoio. Dos 793 milhões de toneladas movimentados em Navegação de Longo Curso, 81% foram referentes à exportação, e os 19% restantes foram de importação, sinalizando um possível desequilíbrio na balança comercial e nos arranjos logísticos.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (2016), baseada em dados do relatório "The Global Competitiveness Report 2015" do Fórum Econômico Mundial, a facilidade de cumprir requisitos administrativos e regulatórios no Brasil pode ser visualizada através de um indicador que varia de 1 a 7 em que 1 é "extremamente difícil" e 7 é "altamente fácil". O Brasil ocupa a posição 139 no *ranking* de 140 países atingindo um índice de 1,7 enquanto a média dos países presentes no referido relatório é de 3,4.

Tal dificuldade de cumprir requisitos administrativos e regulatórios pode ser explicada devido ao tempo médio necessário para realizar todo o processo de importação e exportação no Brasil, bem como reflexo da ineficiência e dos altos custos das operações aduaneiras. Assim, a quantidade excessiva de burocracia, que ocasiona a demora da liberação da carga devido ao tempo gasto com a documentação requerida, é apontada como a principal causa da ineficiência brasileira (Confederação Nacional da Indústria, 2016).

A burocracia alfandegária e aduaneira nos portos é apontada como um problema ainda maior do que a falta de infraestrutura e é considerada o terceiro pior fator entre os que mais atrapalham os negócios no país, atrás apenas de acesso ao crédito e corrupção (Confederação Nacional da Indústria, 2016).

2.2 Sistemas Informativos Portuários e de Comércio Exterior no Brasil

Na primeira década dos anos 2000, de uma maneira geral, as empresas que constituíam a comunidade portuária ainda realizavam toda a comunicação com as autoridades na forma de documentação física, seguindo formulários e formatos específicos de cada órgão anuente, com elevada ocorrência de duplicidade de informação e alto risco de erros nas informações e desvios na documentação, ocasionando em retrabalhos e atrasos no processo (Dias *et al.*, 2007). Segundo Dias *et al.* (2007), o sistema burocrático baseado em papel proporciona uma interferência humana significativa, o que compromete a qualidade da informação e ocasiona distorções na tomada de decisão.

O esforço de modernização iniciado com a “Lei de Modernização dos Portos” é evidenciado pelas melhorias constantes e significativas através do uso intensivo de tecnologias para otimizar e monitorar os fluxos do comércio exterior, principalmente por parte da Secretaria Especial da Receita Federal, submetida ao Ministério da Economia, e da atual Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários, antiga Secretaria Especial de Portos, submetida ao Ministério da Infraestrutura (Abreu *et al.*, 2011).

A logística portuária vem sendo impulsionada por uma onda de crescimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) há vários anos, alinhando a interação sincronizada de diferentes fatores-chave entre consumidores, comerciantes e governo, através de soluções logísticas que melhoram sua produtividade (Cimino *et al.*, 2017).

Mediante uma recomendação das Nações Unidas (Recomendação UN/CEFACT nº 33), o conceito de janela única foi desenvolvido para envolver as partes interessadas nos processos de importação, exportação e transporte internacional, por meio da apresentação dos documentos e informações necessárias ao cumprimento da regulamentação em um único ponto de entrada e de uma única vez. Isto viabilizaria todo o sistema por eliminar a duplicidade de informação e documentos, aumentar a agilidade do processo e centralizar o padrão de comunicação (Saragiotis, 2019; United Nations, 2005).

Em 2011, por iniciativa da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), atualmente incorporada ao Ministério da Infraestrutura, foi sugerida a implantação do Porto Sem Papel (PSP). Seu propósito seria atuar como concentrador de dados portuários em um sistema de Janela Única Marítima.

Em 2012, a evolução no sistema portuário brasileiro trouxe o lançamento das versões web dos módulos Importação e Exportação do Siscomex. O conceito de janela única foi também incorporado ao Siscomex, e, em 2014, o Programa Portal Único de Comércio Exterior (posteriormente denominado PUCOMEX) foi lançado no Brasil, configurando-se assim Janela Única de Comércio Exterior (JUCE).

O PUCOMEX teve como objetivo centralizar todos os módulos Siscomex e efetuar a reformulação dos processos de importação, exportação e trânsito aduaneiro, incorporando novas funcionalidades como a anexação eletrônica de documentos e a visão integrada dos processos. A Figura 3 mostra o fluxo de informação no PUCOMEX.

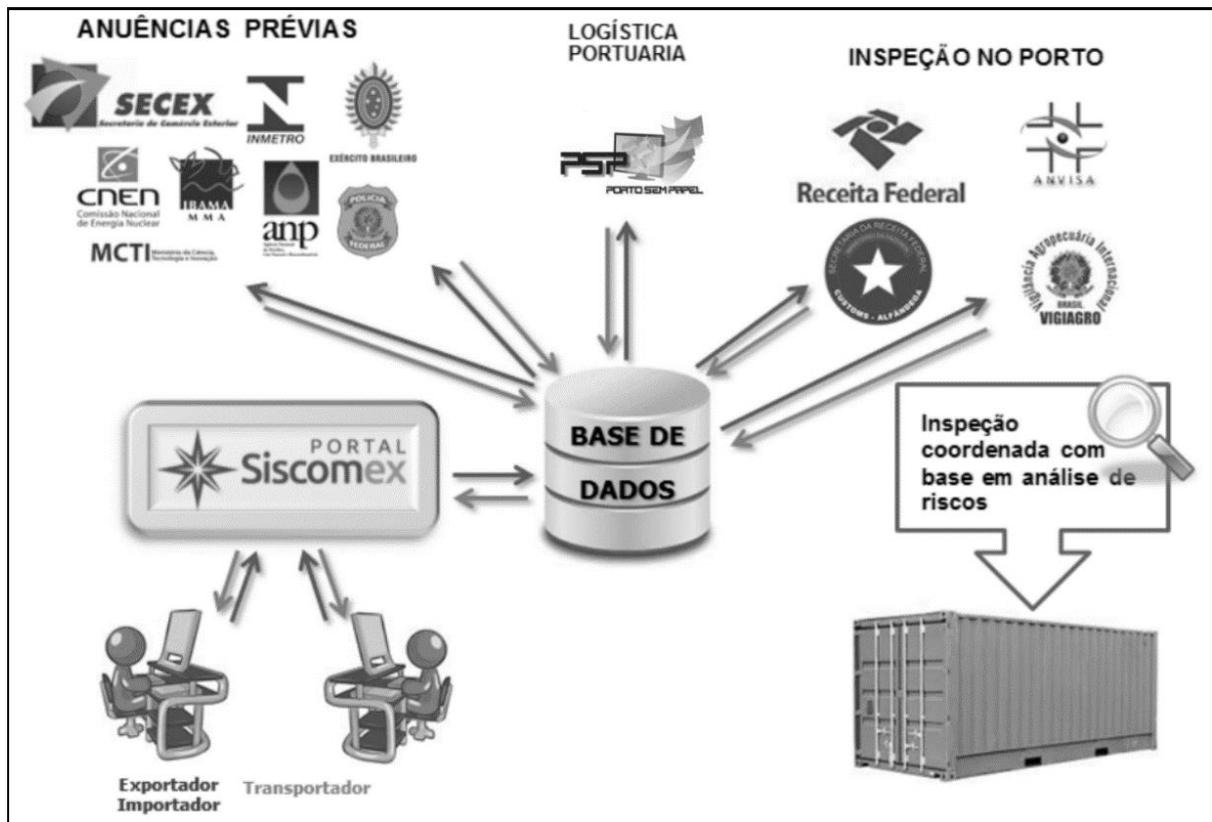


Figura 3: Centralização das Comunicações no Comércio Exterior

Fonte: Adaptado de Ministério da Economia, 2016.

O PUCOMEX reduziu em 99% a documentação física, fazendo com que as informações pertinentes a cada órgão em cada etapa do processo fiquem imediatamente disponíveis, agilizando o processo (Ministério da Economia, 2019b).

Em 2015, foi realizada uma pesquisa no Porto de Santos e foram identificadas 16 categorias de fatores que representavam as disfuncionalidades e oportunidades de melhoria nos processos logísticos portuários. Os dois fatores mais citados eram relativos à multiplicidade de sistemas e à complexidade de procedimentos documentais físicos que interferem nos fluxos de informação. Um terceiro fator foi atribuído aos elevados tempos de permanência da mercadoria na importação, atribuído aos procedimentos aduaneiros associados às atividades realizadas no pátio, como posicionamento de carga para inspeção (Vieira *et al.*, 2015).

Entre 2018 e 2019, o Prosperity Fund, um fundo de cooperação do Governo Britânico financiado através do Ministério das Relações Exteriores Britânico (*Foreign and Commonwealth Office*), definiu o programa “Prosperity Fund Brasil de Facilitação de Comércio: *Increasing foreign trade inclusion and efficiency in Brazil*”, com um investimento

aproximado de £20 milhões. O objetivo é apoiar o Brasil a aumentar fluxos de comércio internacional, com a meta de reduzir os tempos de Importação em 2 dias e de Exportação em 1 dia, trazendo maior celeridade e dinamismo, bem como a possibilidade de redução de até 5% nos custos das mercadorias importadas (Hummels & Schaur, 2013; United Kingdom Government, 2019).

Com o apoio do Governo do Reino Unido, do Banco Mundial e das Organização Mundial das Aduanas (OMA), foi realizado pela Receita Federal do Brasil (RFB) o 1º *Time Release Study* (TRS) do Brasil com dados coletados referentes aos processos de importação, uma vez que os processos de importação são mais complexos e possuem tempo de operação mais elevados que os processos de exportação.

O Time Release Study (TRS) é uma ferramenta desenvolvida pela OMA para medição da eficiência operacional dos mais relevantes procedimentos conduzidos pela aduana, pelos órgãos anuentes e pelos intervenientes do setor privado nos processos de importação, exportação e trânsito aduaneiro de mercadorias. O TRS objetiva apurar os tempos para a liberação de mercadorias desde sua chegada até sua efetiva saída da área sob controle aduaneiro, apontando possíveis medidas corretivas e de aprimoramento de performance dos participantes do processo (Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, 2020).

De acordo com o TRS, o modal marítimo teve um tempo médio de importação apurado de 9,7 dias (Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, 2020). Vale ressaltar que o tempo médio de importação antes da implantação do PUCOMEX era de 17 dias (Confederação Nacional da Indústria, 2016), e que o objetivo traçado em 2014, quando do início da implantação do portal, era alcançar um tempo médio de 10 dias, e ainda há módulos do processo de importação cujo desenvolvimento e implantação não foram finalizados, indicando possíveis melhoras adicionais ainda não contabilizadas.

Quando se finalizou a implementação do processo de exportação no PUCOMEX em 2017, o tempo médio para exportação exibiu uma média de menos de 7 dias, ante os mais de 13 dias medidos em 2014, excedendo a meta de 8 dias (SERPRO, 2020).

Quanto ao processo aduaneiro, a demora na compensação bancária das taxas também é um gargalo do sistema. Conforme apontado no TRS, a ANVISA agrega 65% do tempo médio total do processo aduaneiro, o que equivale aproximadamente a 70 horas na compensação bancária das 108 horas totais do processo aduaneiro (Secretaria Especial da Receita Federal

do Brasil, 2020). Uma funcionalidade implantada no final do ano de 2020 no PSP é a integração do sistema com a Anvisa para permitir pagamento da Taxa de Fiscalização de Vigilância Sanitária (TFVS) via modalidade de pagamento PIX (Ministério da Infraestrutura, 2020).

Na antiga modalidade, os agentes de navegação solicitavam a emissão da Guia de Recolhimento da União (GRU) através de cobrança bancária, realizavam o pagamento e tinham que aguardar mais um dia útil para que o banco enviasse a confirmação de compensação para a Anvisa, que só então atuava no processo dentro do PSP. Em feriados prolongados, esse simples processo de pagamento de uma taxa poderia levar 5 dias corridos, e considerando que a embarcação é proibida de atracar enquanto essa tarifa não for devidamente paga, estima-se uma economia em mais de R\$ 180 milhões por ano no setor com a redução do tempo de espera para liberação de navios (Ministério da Infraestrutura, 2020).

2.3 Mapeamento dos Macroprocessos de Importação e Exportação

A Figura 4 ilustra o mapeamento de alto nível dos macroprocessos de importação e exportação de cargas containerizadas: chegada ao porto via marítima (navio), operação de descarga, operação no pátio, operação de carregamento, e saída do porto via terrestre (rodoviário). Por outro lado, em um processo inverso, consideramos as seguintes etapas para o processo de exportação: chegada ao porto via terrestre (rodoviário), operação de descarga, operação no pátio, operação de carregamento, e saída do porto via marítima (navio).



Figura 4: Esquema simplificado dos processos de Chegada e Saída de Navios e Gerenciamento das Cargas Importadas e Exportadas via modais Marítimo e Rodoviário
 Fonte: Autoria própria adaptado das reuniões do Grupo de Trabalho PCS da Aliança Procomex, 2021.

O mapeamento permitiu a identificação de uma quantidade significativa de atores e sistemas participantes ao longo de todo o processo de importação e exportação conforme pode ser visualizado na Figura 5, trazendo o Porto de Santos como exemplo.

Ator (no Brasil)	Sistema
Exportador/Despachante	Sistema Próprio
Importador/Despachante	Sistema Próprio
Agente Marítimo/Armador	Sistema Próprio
Agente de Carga	Sistema Próprio
Operador/Terminal Portuário	Sistema Próprio
Recinto (Zona Primária)	Sistema Próprio
Transportadora Terrestre	Sistema Próprio
Depot de Vazio	Sistema Próprio
RFB	Mercante/PSP
RFB	PUCOMEX CCT
RFB	PUCOMEX DU-E
RFB	PUCOMEX LPCO
RFB	Siscomex
RFB	Siscomex Importação Web
RFB	Siscomex Mantra
RFB	eCAC
RFB	Confere
Autoridade Portuária	PSP
ANVISA	PSP
ANVISA	Solicita
Vigiagro/MAPA	PSP
Vigiagro/MAPA	SIGVIG
PF	PSP/SINPI
Marinha	PSP
Governo Estadual	Site/Sistema da SEFAZ
Governo Estadual	Banco para Boleto da SEFAZ
Recinto (Zona Secundária)	Sistema Próprio
ANTT	Canal Verde Brasil
Comando do Exército	Sistema Próprio
Inmetro	Sistema Próprio
Laboratório de Química	Sistema Próprio
Porto de Santos	Supervia (EDI)
Porto de Santos	BDCC
Porto de Santos	COV
Porto de Santos	DTE

Figura 5: Síntese dos Atores e Sistemas participantes dos processos de Importação e Exportação

Fonte: Autoria própria adaptado das reuniões do Grupo de Trabalho PCS da Aliança Procomex, 2021.

Ressalta-se, em relação à Figura 4, que o macroprocesso "Importação" corresponde as etapas 2, 3, 4 e 5, assinaladas em amarelo, enquanto o macroprocesso "Exportação" corresponde as etapas 1, 2, 3 e 4, assinaladas em azul. Já o macroprocesso "Chegada e Saída do Navio do Porto", equivale as etapas 1 da Importação e 5 da Exportação, assinaladas em vermelho.

Para o macroprocesso "Importação", o Grupo de Trabalho PCS da Aliança Procomex 2021 identificou que, em média, são necessárias um total de 365 atividades para o macroprocesso "Importação", o qual compreende as etapas desde a operação de descarga do

navio no porto até o recebimento da carga pelo importador (Instituto Aliança Procomex, 2021).

Para o macroprocesso de “Exportação”, foram levantadas um total de 319 atividades, compreendendo as etapas desde o exportador, até a operação de carregamento no navio (Instituto Aliança Procomex, 2021).

Já para o macroprocesso "Chegada e Saída do Navio no Porto" teve um total de 383 atividades identificadas, quando consideradas somente as atividades até a atracação na importação, e após a desatracação na exportação (Instituto Aliança Procomex, 2021).

2.4 As práticas e tecnologias de automação na logística portuária

A utilização da tecnologia da informação e comunicação (TIC) nos processos portuários pode trazer benefícios relacionados à eficiência, confiabilidade e segurança das operações (Saragiotis, 2019).

De acordo com um estudo conduzido por Heilig e Voss (2017), cujo objetivo era mapear o estado da arte das tecnologias facilitadoras aplicados em portos marítimos, temos 8 tecnologias e padrões de informação e comunicação, e 10 sistemas de informação que são tidos como os principais facilitadores do processo de digitalização das operações portuárias.

As principais tecnologias e padrões de informação e comunicação são:

- Sistemas globais de navegação por satélite (GPS);
- Intercâmbio eletrônico de dados (EDI);
- Identificação por radiofrequência (RFID);
- Sistemas óticos de reconhecimento de caracteres (OCR);
- Sistemas de localização em tempo real (RTLS);
- Redes de sensores sem fio (WSN);
- Dispositivos móveis;
- Tecnologias de comunicação.

Os principais tipos de sistemas de informação portuários são:

- Janela Única (Nacional, Marítima e/ou de Comércio Exterior);
- Sistemas de Comunidade Portuária (PCS);
- Serviços de tráfego de embarcações (VTS/VTMIS);
- Sistemas operacionais de terminal (TOS);

- Sistemas de designação de *gate* (GAS/TAS);
- Sistemas de automatização de *gate*;
- Sistemas automatização de pátio;
- Sistemas de informação rodoviária e de controle de tráfego portuário;
- Sistemas de transporte inteligentes;
- Sistemas de informação intermodal porto-hinterlândia.

Os benefícios da transformação digital podem ser alcançados se a organização compreender o que é estratégia de digitalização das operações e incorporar os fluxos de trabalho (workflows) e seus processos digitais em sistemas integrados, além de permanecer aberta para abraçar tecnologias futuras (Anwar et al., 2019).

A gestão da cadeia de suprimentos destaca os benefícios derivados da integração e automação logística, com significância na coordenação e integração das atividades dedicadas ao planejamento, gerenciamento e controle do fluxo de mercadorias, serviços e informações relacionadas e com redução das intervenções humanas nas operações. Tal integração e automação logística pode ser intraorganizacional ou interorganizacional (De Martino et al., 2011; Martín-Soberón *et al.*, 2014).

2.5 Port Community System (PCS)

A grande mudança de paradigma na integração dos Sistemas Informacionais Portuários Brasileiros veio do desenvolvimento da implementação de um *Port Community System* (PCS). Trata-se de uma ferramenta que estabelece os padrões e protocolos de informação e de comunicação entre toda a rede de atores portuários, e automatiza uma série de procedimentos, retirando o fator humano do processo em diversas atividades propícias a erros por fadiga, desatenção ou repetitividade (Constante, 2019).

Em um entendimento da Receita Federal do Brasil e com a parceria do governo britânico, o PCS é considerado como uma possível solução para os problemas evidenciados, sendo o próprio Reino Unido um dos primeiros países do mundo a adotar a solução (International Port Community Systems Association, 2021a; Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, 2020).

O PCS está presente em alguns dos maiores e mais modernos portos do mundo, por exemplo, nos Portos de Roterdã e Amsterdã, na Holanda; Porto da Antuérpia, na Bélgica; Porto de Bremen e Hamburgo, na Alemanha; Portos de Le Havre e Marselha, na França;

Portos de Valência, Barcelona, Madri, Bilbao e Algeciras na Espanha; Porto de Los Angeles, nos EUA, entre outros (International Port Community Systems Association, 2021a).

De acordo com a "*International Port Community System Association*" (IPCSA), um PCS é uma plataforma eletrônica neutra e aberta com a finalidade de melhorar a posição competitiva das comunidades dos portos marítimos e aéreos, conectando cadeias de transporte e logística através da troca inteligente e segura de informações entre as partes interessadas, públicas e privadas, otimizando, gerenciando e automatizando os processos portuários e logísticos através de um único envio de dados (International Port Community Systems Association, 2021b).

O objetivo principal de um PCS é, de forma eletrônica e sem o uso de papel, facilitar a comunicação entre as organizações que atuam no ambiente portuário, como por exemplo, as autoridades portuárias, as autoridades alfandegárias, a Marinha, as polícias e os demais órgãos reguladores, para otimizar os procedimentos relacionados ao comércio exterior como o manuseio alfandegário, as declarações de importação e exportação, as ordens de transporte e as declarações de mercadorias perigosas, por meio de uma plataforma de informação comum, segura e confiável (Heilig & Voss, 2017).

Considerando as intervenções pontuais nos componentes de TIC de um porto, algumas possibilidades de agregar tecnologias e funcionalidades como a identificação de placas de veículos por OCR, o rastreamento de cargas por selos eletrônicos, a digitalização de cargas para vigilância e o controle, para aumentar a produtividade e mitigar riscos devem ser consideradas (Abreu *et al.*, 2011).

O valor intrínseco do PCS depende não somente da qualidade e confiabilidade da informação, mas também do número de atores que utilizam o sistema, conhecido como "efeito de rede", sendo o espírito colaborativo, a confiança mútua e a pré-disposição em compartilhar informação alguns dos desafios fundamentais para o sucesso da plataforma. (De Martino *et al.*, 2011; Heilig & Voss, 2017).

Não somente para cumprir obrigações dentro do próprio país, a necessidade de documentação física pode surgir por necessidade do parceiro comercial internacional. Nesse sentido, a bilateralidade de acordos entre países é de suma importância para iniciativas de digitalização no comércio exterior. Se o país de destino ou de origem não aceita e-Docs (documentação digital), e requer a documentação em papel, o nível de burocracia

provavelmente será maior do que poderia, impactando na competitividade desta cadeia produtiva específica (Scoton *et al.*, 2016).

Sistemas integrados que permeiam toda a cadeia logística portuária, como o PCS, não se limitam a melhorias apenas nos processos aduaneiros e de fronteira, pois tem o potencial de beneficiar e otimizar toda a cadeia, como, por exemplo, diminuir simultaneamente o valor do frete e resolver o problema de logística dos caminhões que fazem viagens de retorno vazios (Islam, 2017).

A complexa problemática dos contêineres vazios, oriunda do desbalanceamento entre contêineres carregados e, subsequentemente, vazios, como resultado do desequilíbrio do fluxo comercial, é também um elemento constante da gestão da frota de veículos e do processo de programação logística da atualidade. Portanto, os problemas de gerenciamento de contêineres, como o transporte e a exportação de contêineres vazios que não geram receita, estão tendo um impacto representativo nas estruturas das redes de transporte, e o PCS apresenta-se como uma possibilidade de mitigar tal problemática (Imai *et al.*, 2009; World Bank, 1998).

3 METODOLOGIA

A pergunta-problema que deu início ao presente trabalho é: "Quais são os possíveis óbices e melhorias na automação de processos informacionais na logística portuária brasileira de cargas conteneirizadas?" Dessa forma, o que se busca é traçar um panorama do sistema portuário brasileiro a partir de três cenários: passado, presente e futuro.

A método iniciou com um levantamento bibliográfico na literatura científica. Uma vez entendida a situação portuária brasileira, foi realizado um mapeamento dos macroprocessos de importação e exportação de carga containerizada via modais marítimo e rodoviário, permitindo a visualização dos gargalos encontrados na logística portuária da navegação de longo curso, com o objetivo de identificar os possíveis óbices e pontos de melhoria.

3.1 Instrumento de Pesquisa

Foi realizada uma pesquisa com uma abordagem qualitativa, descritiva e transversal, aplicada no período de 11 a 19 de fevereiro de 2021, por meio de um questionário produzido pela ferramenta Google Forms®.

O piloto de questionário foi elaborado e testado por meio de duas entrevistas com um servidor da Coordenação Geral de Gestão de Portos da Secretaria Nacional de Portos e

Transportes Aquaviários, do Ministério da Infraestrutura, e com um funcionário da Diretoria de Operações, Meio Ambiente e Tecnologia de um porto privado. Após estas entrevistas, o questionário definitivo foi elaborado, contemplando uma parte para identificação do perfil do respondente e outra parte semiestruturada e composta de 16 perguntas no total, sendo que após a 2ª pergunta foi considerado se os respondentes são usuários do PSP ou não.

Um questionário semiestruturado foi enviado por correio eletrônico para aproximadamente 200 atores participantes do grupo de trabalho da Aliança Procomex.

O questionário foi entregue à comunidade portuária dos portos de Itajaí/SC, Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP e Suape/PE com o objetivo de realizar um levantamento sobre percepção destes atores a respeito dos ganhos obtidos, após a implementação de sistemas informacionais nos últimos anos, e das oportunidades de melhoria. Este questionário teve apoio metodológico do curso de "Administração Portuária" do Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), da Universidade Federal de Santa Catarina.

3.2 Coleta e Tratamento de Dados

A coleta e o tratamento dos dados foram realizados por meio de uma planilha Excel[®]. Cada resposta foi validada e verificada, descartando as inconsistências. Como resultado, foram obtidas 30 respostas, das quais 2 respostas estavam repetidas, o que reduziu a amostra para 28 respostas válidas.

Como subsídio para as discussões dos resultados, um panorama das melhores práticas e tecnologias presentes foi consolidado a partir da literatura e dos questionários enviados. Os dados das respostas dos questionários foram confrontados com os óbices e as oportunidades levantados na literatura, de forma a validar a discussão e os resultados desta pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Resultados das Entrevistas

Foram realizadas duas entrevistas estruturadas a respeito do Porto Sem Papel, uma com um gestor de TI de um porto e outra com um gestor da Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários, do Ministério da Infraestrutura, os quais preferiram não se identificar. A partir da análise de conteúdo das respostas foi possível identificar 7 tópicos recorrentes entre elas, sendo 4 melhorias e 3 óbices, consolidadas na Figura 6. Foram citados

como principais melhorias ao longo da entrevista as constantes evolutivas e incrementos no sistema, bem como a constante busca pela desburocratização a partir de pequenas intervenções e desenvolvimento de capacidades adicionais. Quanto aos óbices, a principal queixa registrada foi a respeito da falta de comprometimento de outros órgãos anuentes e da gestão política no passado, seguida da necessidade de se fazer uma grande mudança no sistema para que sejam incluídos novos atores no processo.

PRINCIPAIS ÓBICES E MELHORIAS IDENTIFICADAS NAS ENTREVISTAS	
Melhorias	Melhoria/incremento no sistema
	Desburocratização
	Agilização do processo
	Fácil implantação
Óbices	Falta de comprometimento dos atores e legisladores
	Conjunto de atores insuficiente
	Sistema insuficiente em diversos aspectos

Figura 6: Óbices e Melhorias identificados nas Entrevistas
 Fonte: Autoria própria adaptado do Google Forms®, 2021

4.2 Resultados dos Questionários

Após a coleta e tratamento dos dados do questionário verificou-se que das 28 respostas válidas, quase 86% responderam serem usuários do Porto Sem Papel, e o restante respondeu não serem usuários. A maioria dos respondentes usuários do sistema (66,67%) se identificou como "Autoridade Portuária/Companhia Docas".

A partir das perguntas 3 e 4 do questionário verificou-se que 75% dos usuários respondentes contam com sistemas que tem algum nível de integração com o PSP, entretanto uma parcela considerável (34,8%) enxerga algum obstáculo para a integração com o PSP. Na Figura 7 verifica-se que os três maiores módulos com evolução no PSP são, respectivamente, o módulo Concentrador de Dados Portuários (65,22%), o módulo Cargas (52,17%) e o módulo Cadastro Nacional Portuário (30,43%).

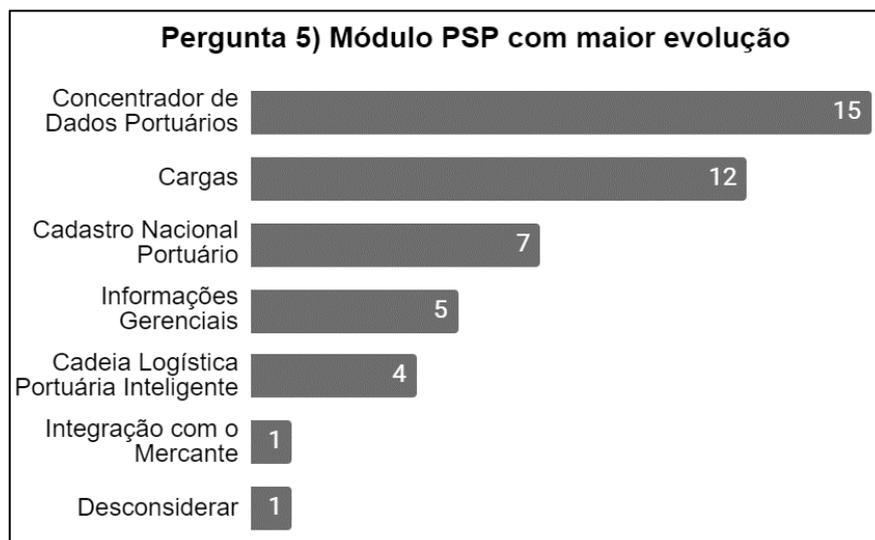


Figura 7: Módulo PSP com maior evolução

Fonte: Autoria própria adaptado do Google Forms®, 2021.

O PSP começou a ser usado em 2011, mas somente em 2015 houve a integração com o Siscomex Mercante, e, apesar de não ser um módulo em si, o fato foi devidamente sinalizado por um dos respondentes como uma evolução importante. Quanto às respostas não estruturadas, foi possível agrupar as oportunidades de melhorias em 6 categorias, bem como os óbices em 4 categorias, consolidados conforme a Figura 8.

PRINCIPAIS ÓBICES E MELHORIAS IDENTIFICADAS NOS QUESTIONÁRIOS	
Melhorias	Desburocratização
	Melhorar a interface de uso
	Melhoria/incremento no sistema
	Ganho de Controle sobre o Processo
	Integrações adicionais
	Conjunto de atores insuficiente
Óbices	Burocracia e morosidade
	Sistema insuficiente
	Integrações insuficientes
	Legislação incompatível

Figura 8: Óbices e Melhorias identificados nos Questionários

Fonte: Autoria própria adaptado do Google Forms®, 2021.

A principal melhoria apontada é referente aos pedidos de evolutivas pontuais de desburocratizações que favorecem a agilidade e a digitalização de pontos específicos do processo. O segundo benefício apontado foi a melhoria da interface em telas e formulários específicos do sistema, com anotações a respeito da dificuldade de localizar itens nos mesmos.

Em relação aos óbices, a burocracia e a lentidão foram citadas praticamente na mesma frequência. O segundo óbice mais pontuado foi a insuficiência e incompatibilidade do sistema, ressaltando especificamente a incompatibilidade com as suas necessidades locais, principalmente nos portos pequenos e médios, além de que há uma percepção de que o PSP foi “criado para a realidade do Porto de Santos”.

4.3 Resultados do Referencial Teórico

Na Figura 9 estão sumarizados os óbices e melhorias mencionados na literatura.

PRINCIPAIS ÓBICES E MELHORIAS IDENTIFICADAS NO REFERENCIAL TEÓRICO		
Melhorias	Desburocratização	Dias <i>et al.</i> 2007 Scoton <i>et al.</i> 2016 Vieira <i>et al.</i> 2015
	Integração entre Sistemas	Abreu <i>et al.</i> 2011 Cimino <i>et al.</i> 2017 Dias <i>et al.</i> 2007 Heilig e Voss 2017 De Martino <i>et al.</i> 2011 Vieira <i>et al.</i> 2015
	Agilização do Processo	Heilig e Voss 2017 Martín-Soberón <i>et al.</i> 2014 Saragiotis 2019
Óbices	Burocracia e Morosidade	Dias <i>et al.</i> 2007 Vieira <i>et al.</i> 2015
	Dificuldades na Operação	Abreu <i>et al.</i> 2011 Imai <i>et al.</i> 2009 Martín-Soberón <i>et al.</i> 2014
	Falta de Coordenação entre Atores Anuentes	De Martino <i>et al.</i> , 2011; Islam, 2017
	Sistema Insuficiente	Anwar <i>et al.</i> , 2019; Heilig & Voss, 2017

Figura 9: Óbices e Melhorias identificados no Referencial Teórico e seus principais autores
Fonte: Autoria própria, 2021

4.4 Consolidação dos Resultados

Com o objetivo de confrontar os resultados obtidos dos óbices e oportunidades de melhoria, obtidos nas entrevistas, nos questionários e no referencial teórico, foram consolidados uma apuração destes pontos na Figura 10.

Podemos observar que se destacam como principais óbices a burocracia e a morosidade dos processos e a abrangência dos sistemas. Estes dois óbices tiveram relevância tanto nas entrevistas como nos questionários e no referencial teórico. Já como pontos de melhoria, os dois maiores destaques são as possibilidades de desburocratização e as solicitações de implementações de melhorias na interface ou no próprio sistema.

	Entrevistas	Questionários	Referencial Teórico
Burocracia e Morosidade	Óbice	Óbice	Óbice
Conjunto de atores insuficiente*	Óbice	Melhoria	
Desburocratização	Melhoria	Melhoria	Melhoria
Integração entre sistemas**		Óbice e Melhoria	Óbice e Melhoria
Melhoria de interface/sistema	Melhoria	Melhoria	
Abrangência do sistema	Óbice	Óbice	Óbice

Figura 10: Óbices e Melhorias identificados no Referencial Teórico e seus principais autores
Fonte: Autoria própria, 2021

4.5 O panorama do Sistema Portuário Brasileiro

Um panorama da evolução do aspecto informacional do Sistema Portuário Brasileiro foi elaborado em três cenários conforme pode ser observado na Figura 11. O primeiro cenário “Pré 2011” foi construído a partir das trocas de informações e documentações físicas anteriores ao ano de 2011, antes da criação do PSP e do PUCOMEX. O segundo cenário “2021 ('AS IS' - em andamento)” representa como o sistema está organizado atualmente. O terceiro cenário “2031 ('TO BE)” representa as possibilidades futuras, em um horizonte de 10 anos, no qual o PCS poderá estar implementado. Nesta última etapa vislumbra-se a consolidação da integração do PSP com o PUCOMEX, prevista para acontecer até 2022, em um cenário em que serão eliminadas as duplicidades de informações com consequências de agilidade e confiabilidade no processo de importação e exportação de cargas containerizadas.

Ressalta-se que no cenário futuro haverá uma mudança em relação a burocracia reduzida para um processo ágil, simplificado e com melhoria contínua. Haverá uma simplificação da legislação, o que evitará as redundâncias e incompatibilidades atualmente verificadas. O esforço de integração verificado atualmente por meio da multiplicidade de sistemas dará lugar a um cenário centralizado e simplificado onde a gestão de processos com uma visão em árvore será substituída pela gestão por processos com uma visão holística das atividades de importação e exportação de cargas do sistema portuário brasileiro.

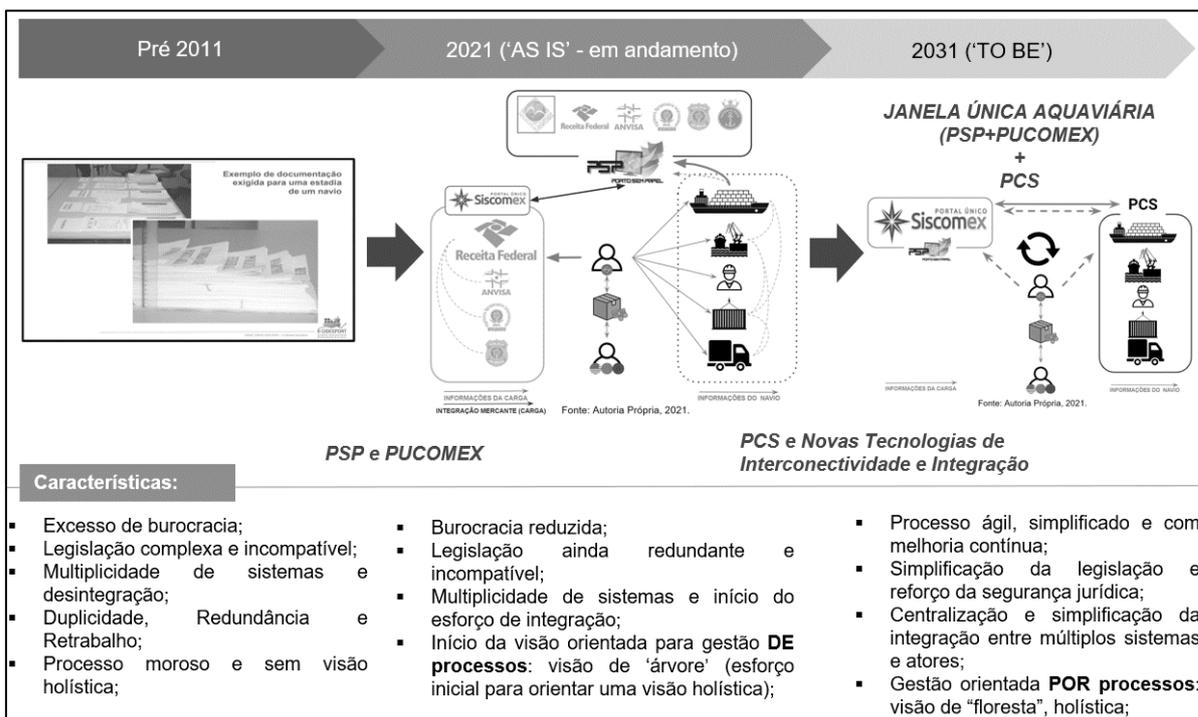


Figura 11: Panorama do aspecto Informacional do Sistema Portuário Brasileiro

Fonte: Autoria própria, 2021

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi identificado como principal ponto de melhoria, a partir da comparação dos processos logísticos portuários de países de alto desempenho, a implementação da JUA e do *Port Community System*. Constatou-se que além de um processo aduaneiro eficiente, os países de referência contam com uma comunidade portuária integrada através de uma plataforma de compartilhamento de informações de forma inteligente e segura entre os agentes privados.

O mapeamento dos macroprocessos de importação e exportação em quatro portos brasileiros (Itajaí/SC, Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP e Suape/PE) possibilitou identificar as atividades, atores e sistemas envolvidos nas diferentes etapas, permitindo ainda um

entendimento a respeito da complexidade característica das atividades portuárias de comércio exterior.

O mapeamento dos macroprocessos, em conjunto com o referencial teórico e complementado pelos resultados das análises dos questionários e das entrevistas realizadas com a comunidade portuária permitiu a identificação dos principais óbices e gargalos, além das oportunidades de melhoria dos processos logísticos portuários de importação e exportação de cargas containerizadas, atendendo ao objetivo proposto pelo presente trabalho.

Foi observada concordância na identificação dos seguintes óbices entre o referencial teórico e a coleta de dados junto à comunidade portuária: a burocracia e a morosidade que ainda existe no processo; a limitação do sistema quanto a sua abrangência; e a falta integração com outros sistemas. Por sua vez, de maneira análoga, foram identificadas as seguintes oportunidades de melhoria: o potencial de viabilizar uma desburocratização ainda maior do processo; as possibilidades melhoria na interface ou no próprio sistema; e a inclusão de novos atores que atuam de forma direta no suporte à operação.

A implementação da janela única do comércio exterior, o PUCOMEX, possibilitou a redução dos tempos médios de importação e exportação e praticamente eliminou a necessidade do uso de documentos físicos.

Espera-se que a Janela Única Aquaviária (JUA), junção do PSP com o PUCOMEX, possa trazer melhorias para o comércio exterior brasileiro, otimizando ainda mais as interações entre os entes públicos e privados participantes no processo, e possibilitando a redução de tempo e custos. Por outro lado, o PCS tem a intenção de fazer a integração entre os atores privados, e o seu mapeamento de concepção está sendo feito de forma a integrar-se diretamente com a JUA, fazendo com que o fluxo de informações seja único e contínuo, entregando uma experiência de uso fluída para o usuário, evitando informações em duplicidade e retrabalhos.

Um panorama do sistema portuário brasileiro foi elaborado a partir das constatações realizadas neste estudo. O panorama foi traçado a partir de três cenários: “Pré 2011”, “2021” e “2031 (to be)”. Vislumbra-se para o cenário futuro uma migração em relação a burocracia reduzida para um processo ágil, uma simplificação da legislação em um cenário centralizado e simplificado realizado por meio de uma gestão por processos, propiciando uma visão holística de todo o processo de importação e exportação de cargas.

Quanto às limitações deste trabalho, é oportuno destacar o fato de ter sido abordado apenas para importação e exportação de cargas containerizadas e abarcando os modais marítimos e rodoviários. Desta forma, sugere-se expandir a pesquisa para outros processos portuários de forma a cobrir o modal ferroviário, bem como a navegação de cabotagem.

Como sugestão de futuras pesquisas sugere-se o desenvolvimento de um indicador para medir o nível de maturidade tecnológica e o potencial de digitalização das operações dos portos brasileiros. Este indicador poderia servir de instrumento de avaliação norteador da maturidade do porto e, conseqüentemente, permitir tanto um *benchmarking* entre os portos organizados e terminais privados, quanto auxiliar na tomada de decisão no que diz respeito a investimentos para otimizar os processos logísticos portuários.

REFERÊNCIAS

- Abreu, V. S. de, De Lima, A. S., Dias, M. L. R. P., Fontana, C. F., & Dias, E. M. (2011). ITS components in the optimization and control of people and vehicles circulation at the Port of Santos. *Recent Advances in Environment, Energy Systems and Naval Science - Proc. of the 4th Int. Conf. on Environmental and Geological Science and Engineering, EG'11, ICESEEI'11, MN'11*, 201–205.
- ANTAQ. (2020). *Anuário Estatístico Aquaviário*. Estatístico Aquaviário. <http://web.antaq.gov.br/anuario/>
- Anwar, M., Henesey, L., & Casalicchio, E. (2019). Digitalization in Container Terminal Logistics: A Literature Review. *27th Annual Conference of International Association of Maritime Economists*, 1–25.
- Castro e Silva, J. P. (2015). Painel Porto Sem Papel (O Modelo Brasileiro). *II CIDESPORT - Congresso Internacional de Desempenho Portuário*.
- Cimino, M. G. C. A., Palumbo, F., Vaglini, G., Ferro, E., Celandroni, N., & La Rosa, D. (2017). Evaluating the impact of smart technologies on harbor's logistics via BPMN modeling and simulation. *Information Technology and Management*, 18(3), 223–239. <https://doi.org/10.1007/s10799-016-0266-4>
- Confederação Nacional da Indústria. (2016). *As barreiras da burocracia: o setor portuário*.
- Constante, J. M. (2019). *International case studies and good practices for implementing Port Community Systems* (Número May).
- De Martino, M., Marasco, A., & Morvillo, A. (2011). Supply chain integration and port competitiveness: A network approach. In *Supply Chain Innovation for Competing in Highly Dynamic Markets: Challenges and Solutions* (p. 62–77). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-585-8.ch005>
- Dias, E. M., Fontana, C. F., Garcia, V., & Hideo, F. (2007). Model automation for managing port processes. In M. SanchezTorrubia (Org.), *6th WSEAS International Conference on e-Activities: Networking the World* (p. 311+).
- Haezendonck, E., & Moeremans, B. (2020). Measuring value tonnes based on direct value added: a new weighted analysis for the port of Antwerp. *Maritime Economics and Logistics*, 22(4), 661–673. <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00133-7>
- Heilig, L., & Voss, S. (2017). Information systems in seaports: a categorization and overview.

- Information Technology and Management*, 18(3), 179–201. <https://doi.org/10.1007/s10799-016-0269-1>
- Hummels, D. L., & Schaur, G. (2013). Time as a Trade Barrier. *American Economic Review*, 103(7), 2935–2959. <https://doi.org/10.1257/aer.103.7.2935>
- Imai, A., Shintani, K., & Papadimitriou, S. (2009). Multi-port vs. Hub-and-Spoke port calls by container ships. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(5), 740–757. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.01.002>
- Instituto Aliança Procomex. (2021). *Resultados, impactos positivos, próximos passos e encerramento do primeiro ano do Projeto PCS*. <https://youtu.be/whLnBMrzx0k>
- International Port Community Systems Association. (2021a). *IPCSA Overview*. <https://ipcsa.international/about/ipcsa-overview/>
- International Port Community Systems Association. (2021b). *PCS – Maritime*. <https://ipcsa.international/pcs/pcs-maritime/>
- Islam, S. (2017). Simulation of truck arrival process at a seaport: evaluating truck-sharing benefits for empty trips reduction. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(1), 94–112. <https://doi.org/10.1080/13675567.2017.1353067>
- Martín-Soberón, A. M., Monfort, A., Sapiña, R., Monterde, N., & Calduch, D. (2014). Automation in Port Container Terminals. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 160, 195–204. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.131>
- Ministério da Economia. (2016). *Simplificação dos Procedimentos de Comércio Exterior para Micro e Pequenas Empresas*.
- Ministério da Economia. (2019a). *Marcos Troyjo: Governo vai promover a inserção competitiva do Brasil no comércio global*. COMÉRCIO EXTERIOR. <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2019/02/marcos-troyjo-governo-vai-promover-a-insercao-competitiva-do-brasil-no-comercio-global>
- Ministério da Economia. (2019b). *O Programa Portal Único de Comércio Exterior*. <http://siscomex.gov.br/conheca-o-programa/sobre-o-programa-portal-unico-de-comercio-externior/>
- Ministério da Economia. (2021). *Ministérios da Economia e da Infraestrutura anunciam implantação do projeto Janela Única Aquaviária*. COMÉRCIO EXTERIOR. <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2021/marco/ministerios-da-economia-e-da-infraestrutura-anunciam-implantacao-do-projeto-janela-unica-aquaviaria>
- Ministério da Infraestrutura. (2020). *Secretaria Nacional de Portos amplia modalidade de pagamento de taxas com PIX do PagTesouro*. PORTO SEM PAPEL. <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/secretaria-nacional-de-portos-amplia-modalidade-de-pagamento-de-taxas-com-pix-do-pagtesouro>
- Saragiotis, P. (2019). Business process management in the port sector: a literature review. In *Maritime Business Review* (Vol. 4, Número 1, p. 49–70). Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/MABR-10-2018-0042>
- Scoton, M. L. R. P. D., De Souza, A. O., De Lima, F. R. P., Melo, V. A. Z. C., Rossi, L. N., & Dias, E. M. (2016). One electronic document accepted by importer and exporter authorities: Blue Path as an element of integration and traceability. *MATEC Web of Conferences*, 76. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20167603005>
- Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil. (2020). *Time Release Study Brasil [livro eletrônico] : estudo de tempos de liberação de cargas na importação*. Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil.
- SERPRO. (2020). *Portal Único Siscomex contribui para a evolução das exportações*

- brasileiras. Exportação. <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2020/portal-siscomex-evolucao-exportacao-brasil>
- UNCTAD. (2020). *Review of Maritime Transport 2020*. United Nations.
- United Kingdom Government. (2019). *Prosperity Fund FCDO programme summaries: countries*. www.gov.uk/government/publications/prosperity-fund-fco-programme-summaries-countries
- United Nations. (2005). Establishing a Single Window to enhance the efficient exchange of information between trade and government. In *UN/CEFACT RECOMMENDATION 33*. Economic and Social Council.
- Vieira, G. B. B., Kliemann Neto, F. J., & Ribeiro, J. L. D. (2015). The Rationalization of Port Logistics Activities: A Study at Port of Santos (Brazil). *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 2, 73–86. <https://doi.org/10.1016/j.enavi.2015.06.007>
- Wanke, P. F., Barbastefano, R. G., & Hijjar, M. F. (2011). Determinants of efficiency at major Brazilian port terminals. *Transport Reviews*, 31(5), 653–677. <https://doi.org/10.1080/01441647.2010.547635>
- World Bank. (1998). Hub and Spoke vs . Multiple Ports of Call. *Africa Region Findings & Good Practice Infobriefs*, 116.