

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

THOMÁS LUIS FINHOLT DE FREITAS

POR COMMUNITY SYSTEM: ESTRUTURAS DE GOVERNANÇA E PROPOSTA
PARA O PORTO DE SANTOS

São Paulo

2025

**PART COMMUNITY SYSTEM: ESTRUTURAS DE GOVERNANÇA E PROPOSTA
PARA O PORTO DE SANTOS**

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para a
obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Scheneck de Paula Pessoa

São Paulo
2025

Dedico este trabalho aos meus pais e amigos que sempre me incentivaram.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Agradeço primeiramente aos meus pais e amigos, cujo incentivo, apoio e confiança foram fundamentais para que eu pudesse superar desafios e persistir na busca pelo conhecimento.

Aos meus professores, em especial ao Professor Marcelo Pessoa, expresso minha admiração e reconhecimento pelo empenho, orientação e compartilhamento de experiências que enriqueceram minha trajetória acadêmica. Aos colegas Rafael, Antonio e Mateus, agradeço pela parceria, pelo estímulo à reflexão e pelo aprendizado conjunto durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Este trabalho é também fruto de momentos de reflexão e aprendizado contínuo, nos quais comprehendi que o conhecimento vai além da teoria, sendo construído a partir da interação, da troca de ideias e da dedicação.

"A vida não examinada não vale a pena ser vivida."
(Sócrates)

RESUMO

Este trabalho analisa o sistema de governança do Porto de Santos e propõe um modelo de governança para a implantação de um Port Community System (PCS) no complexo portuário. O objetivo do estudo é definir uma estrutura institucional capaz de integrar atores públicos e privados, reduzir fragmentações informacionais e aumentar a eficiência operacional do porto. A pesquisa utiliza revisão bibliográfica, análise documental e exame da estrutura atual da autoridade portuária para identificar desafios de governança e requisitos para a adoção de um PCS. Os resultados indicam que a governança vigente enfrenta limitações relacionadas à dispersão tecnológica, à baixa interoperabilidade entre órgãos e à necessidade de maior coordenação estratégica. A partir desses achados, o estudo propõe um modelo de governança baseado em Parceria Público-Privada, no qual a autoridade portuária exerce papel estratégico e o operador privado assume a execução técnica do sistema, apoiado por instância técnico-operacional colegiada composta pelos principais atores da comunidade portuária. Conclui-se que esse modelo oferece equilíbrio entre neutralidade, eficiência, sustentabilidade financeira e capacidade de inovação, permitindo que o PCS se consolide como instrumento central de modernização logística e de fortalecimento da governança colaborativa no Porto de Santos.

Palavras-chave: Port Community System. Governança portuária. Porto de Santos. PPP. Integração digital. PCS.

ABSTRACT

This study analyzes the governance system of the Port of Santos and proposes a governance model for the implementation of a Port Community System (PCS) within the port complex. The objective is to define an institutional structure capable of integrating public and private stakeholders, reducing informational fragmentation, and increasing operational efficiency. The research is based on a literature review, documentary analysis, and an examination of the current structure of the port authority in order to identify governance challenges and requirements for PCS adoption. The results indicate that the existing governance framework faces limitations related to technological fragmentation, low interoperability among agencies, and the need for stronger strategic coordination. Based on these findings, the study proposes a governance model grounded in a Public–Private Partnership, in which the port authority assumes a strategic role while the private operator manages the technical execution of the system, supported by a technical–operational collegiate body composed of key port community actors. The study concludes that this model provides a balance between neutrality, efficiency, financial sustainability, and innovation capacity, enabling the PCS to become a central instrument for logistical modernization and the strengthening of collaborative governance at the Port of Santos.

Keywords: Port Community System. Port governance. Port of Santos. PPP. Digital integration. PCS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Pilares da Governança Digital em Port Community Systems (PCS)	34
Figura 2 — Porto de Santos	37
Figura 3 — Desenho aérea dos berços, retroáreas e pátios operacionais.....	38
Figura 4 — Terminais do Porto de Santos	40
Figura 5 — Mapa com a divisão das áreas operacionais para o futuro.....	41
Figura 6 — Principais atores do Porto de Santos e suas interações.....	45
Figura 7 — Estrutura das Três Linhas de Governança	47
Figura 8 — Componentes do Sistema de Integridade, Ética e Governança da SPA	48
Figura 9 — Conjunto de Políticas, Normas e Procedimentos que Compõem a Governança da SPA.....	50
Figura 10 — Modelo de Governança Proposto para o Porto de Santos	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCS	Port Community System
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
API	Application Programming Interface
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
FAL	Facilitation of International Maritime Traffic
IPA	Indian Ports Association
IMO	International Maritime Organization
IAPH	International Association of Ports and Harbors
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
NAP	Normas da Autoridade Portuária
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
POP	Procedimento Operacional Padrão
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
SPA	Santos Port Authority
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	19
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO.....	20
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	DEFINIÇÕES E CONCEITOS DE PORT COMMUNITY SYSTEM	22
2.2	BENEFÍCIOS DO PORT COMMUNITY SYSTEM.....	24
2.3	O SISTEMA DE GOVERNANÇA NO PORT COMMUNITY SYSTEM....	26
2.3.1	Modelo Público	28
2.3.2	Modelo Privado.....	30
2.3.3	Modelo PPP	31
2.4	GOVERNANÇA DIGITAL E GESTÃO DE DADOS EM PORT COMMUNITY SYSTEMS	32
3	METODOLOGIA	35
4	PORTO DE SANTOS.....	36
4.1	A ESTRUTURA DO PORTO DE SANTOS.....	36
4.2	ATORES DO PORTO DE SANTOS E SUAS INTERAÇÕES.....	42
4.3	SISTEMA DE GOVERNANÇA NO PORTO DE SANTOS.....	46
4.4	GOVERNANÇA DIGITAL E INTEGRAÇÃO INFORMATACIONAL NO PORTO DE SANTOS.....	50
5	MODELO PROPOSTO DE GOVERNANÇA PARA O PORT COMMUNITY SYSTEM (PCS) DO PORTO DE SANTOS	52
6	CONCLUSÃO	57
7	REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O Port Community System é uma plataforma digital desenvolvida para integrar e otimizar as operações logísticas no ambiente portuário por meio do compartilhamento estruturado de informações entre os diversos agentes que compõem a comunidade portuária. Trata-se de um sistema centralizado que conecta autoridades portuárias, operadores logísticos, transportadoras, armadores, despachantes aduaneiros e órgãos de controle, proporcionando maior fluidez, padronização e confiabilidade nos processos operacionais.

A crescente adoção desse tipo de solução ao redor do mundo é resultado direto das demandas por eficiência, agilidade e transparência nas cadeias globais de suprimentos. Em um contexto no qual a complexidade das operações aumenta e o volume de transações logísticas se intensifica, torna-se essencial dispor de ferramentas capazes de reduzir tempos de processamento, eliminar retrabalhos e minimizar erros associados ao preenchimento manual de documentos. A digitalização dos processos portuários, impulsionada por tecnologias de automação e interoperabilidade, reforça o papel dessas plataformas como elementos estratégicos para elevar a produtividade e permitir que os portos se mantenham competitivos no cenário internacional.

Além dos ganhos operacionais, essa infraestrutura digital desempenha função central na conformidade regulatória ao facilitar o atendimento às exigências aduaneiras, sanitárias e de segurança. O compartilhamento eficiente de dados contribui para reduzir penalidades, atrasos e incertezas, ao mesmo tempo em que reforça a integridade das operações e melhora a imagem institucional dos portos perante o comércio exterior. Seu impacto, entretanto, não se limita ao perímetro portuário: a otimização dos fluxos logísticos também beneficia as cidades vizinhas, reduzindo congestionamentos, emissões e impactos ambientais, aspecto

particularmente relevante para portos inseridos em áreas urbanas densas, como é o caso de Santos.

Apesar das vantagens, a eficácia dessa ferramenta depende de maneira decisiva da existência de um sistema de governança capaz de coordenar os diferentes interesses dos stakeholders envolvidos. A governança define papéis e responsabilidades, estabelece processos de tomada de decisão, cria regras de compartilhamento e uso dos dados e institui mecanismos para resolução de conflitos. Em um ambiente integrado por diversos entes públicos e privados, muitas vezes com objetivos divergentes, uma estrutura bem organizada é essencial para garantir adesão, clareza institucional, sustentabilidade e, sobretudo, colaboração.

Nesse sentido, analisar o modelo de governança associado a essa tecnologia torna-se fundamental para compreender como os portos podem enfrentar os atuais desafios da digitalização e alinhar suas práticas às demandas de um mercado global cada vez mais dinâmico. A ausência de diretrizes claras pode gerar fragmentação tecnológica, atrasos, conflitos institucionais e baixo aproveitamento das potencialidades do sistema, problemas frequentes em portos brasileiros e particularmente evidentes no Porto de Santos.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo principal propor um modelo de governança aplicável a um Port Community System (PCS) no contexto específico do Porto de Santos, fundamentado na análise da estrutura atual de governança portuária e das necessidades de integração, transparência e eficiência das operações do complexo portuário.

Inicialmente, a pesquisa apresenta o conceito de Port Community System, destacando suas funcionalidades, serviços e benefícios para a modernização das operações portuárias. Em seguida, o estudo examina a estrutura organizacional do Porto de Santos, seus principais stakeholders e os processos de tomada de decisão

que orientam suas atividades, buscando identificar desafios, oportunidades e lacunas relacionadas ao compartilhamento de informações e à coordenação operacional.

Com base nesse diagnóstico, o trabalho desenvolve e propõe um modelo de governança voltado ao PCS do Porto de Santos, considerando suas particularidades institucionais, tecnológicas e logísticas. O objetivo é estabelecer diretrizes que favoreçam a integração entre os agentes portuários, aprimorem o fluxo informacional, reforcem a conformidade regulatória e ampliem a capacidade do porto de responder às demandas do comércio exterior de forma ágil, eficiente e colaborativa.

Por fim, o estudo apresenta recomendações para apoiar gestores públicos e privados na implementação do modelo proposto, contribuindo para o fortalecimento da competitividade do Porto de Santos e para o desenvolvimento de uma cadeia logística mais integrada, segura e sustentável.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS DE PORT COMMUNITY SYSTEM

Rodon e Ramis-Pujol (2006) definem o Port Community System como uma plataforma eletrônica que conecta os múltiplos sistemas utilizados pelas organizações que compõem uma comunidade portuária. Segundo os autores, seu propósito é promover a integração das atividades dos atores envolvidos e simplificar os processos portuários, reduzindo barreiras de comunicação e sincronizando operações entre sistemas heterogêneos.

Hanseth et al. (2004) complementam essa visão ao caracterizar esse tipo de solução como uma *Broadband Integrated Service Infrastructure* (BSII), uma infraestrutura compartilhada, heterogênea e em constante evolução, sustentada por capacidades de tecnologia da informação dependentes de interfaces padronizadas. Para esses autores, o PCS não surge como uma estrutura isolada, mas se desenvolve a partir de sistemas já existentes, que influenciam e condicionam seu processo de implementação. Essa natureza evolutiva também é ressaltada por Rodon e Ramis-Pujol (2006), ao destacarem que a entrada de novas empresas na plataforma aumenta a variedade de interações e a complexidade das adaptações necessárias.

A literatura internacional, representada especialmente pelas contribuições de UNCTAD (2023) e IAPH (2022), amplia essa perspectiva ao descrever o PCS como um arranjo sociotécnico que combina elementos técnicos, organizacionais e regulatórios. Nessa abordagem, o PCS deixa de ser entendido apenas como um sistema de troca eletrônica de dados e passa a ser reconhecido como um mecanismo estruturante que apoia a tomada de decisão, fortalece a cooperação interorganizacional e sustenta a governança das operações portuárias.

UNCTAD (2023) aponta que a relevância de um PCS está diretamente associada à sua capacidade de promover integração e eficiência, atributos essenciais em um setor dinâmico e fundamental para o comércio global. Ao disponibilizar informações em tempo real, essas plataformas permitem uma coordenação mais

eficiente das operações, contribuem para a redução de custos e aumentam a previsibilidade logística. Isso ocorre porque o PCS unifica sistemas e processos entre operadores logísticos, autoridades portuárias, órgãos fiscalizadores e empresas privadas, oferecendo acesso integrado e padronizado às informações.

Markus (2000) destaca que esse tipo de integração pode ocorrer em dois níveis principais. O primeiro é a integração interna, quando conecta sistemas pertencentes a uma mesma organização. O segundo é a integração externa, quando estabelece a conexão entre diferentes instituições. No ambiente portuário, a integração externa assume papel central, pois envolve a articulação de múltiplos agentes que compartilham o objetivo comum de promover eficiência e colaboração no fluxo de informações e cargas. A autora distingue ainda dois tipos de integração. O primeiro tipo é a integração de interface, que envolve adaptações técnicas e organizacionais necessárias para a interação direta entre sistemas, conforme discutido por Leonard-Barton (1988). O segundo tipo é a integração de rede, que requer a criação de padrões para a troca de dados e a consolidação de uma infraestrutura tecnológica que os suporte, como defendido por Wigand et al. (2005).

No que se refere ao grau de acoplamento entre sistemas, Orton e Weick (1990) alertam que arranjos demasiadamente rígidos podem limitar a capacidade de adaptação das organizações e torná-las mais vulneráveis a falhas e eventos inesperados. Essa reflexão é particularmente relevante para o planejamento de plataformas digitais portuárias, que precisam lidar com mudanças tecnológicas e organizacionais sem comprometer a continuidade das operações logísticas.

A partir da década de 2010, análises apresentadas pela IAPH (2022) evidenciam uma evolução significativa dos PCS, que passaram a incorporar automação, análise de dados, inteligência artificial e integração ampla com sistemas governamentais e aduaneiros. Essa transformação levou ao surgimento de classificações denominadas PCS 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0, cada uma representando níveis mais avançados de digitalização e interoperabilidade. Esse movimento reforça o papel estratégico do PCS como elemento central na digitalização dos portos e na integração logística global.

O conjunto dessas características, como integração, interoperabilidade, adaptabilidade e segurança, demonstra que o PCS constitui uma infraestrutura estratégica capaz de elevar a produtividade e fortalecer o controle dos processos portuários. A evolução contínua dessas plataformas, somada à necessidade de maior flexibilidade operacional, tem impulsionado o desenvolvimento de modelos orientados para a interoperabilidade e a proteção dos dados, consolidando o PCS como um dos principais eixos de competitividade e modernização dos portos.

Por fim, UNCTAD (2023) e IAPH (2022) convergem ao afirmar que o PCS não desempenha apenas um papel na unificação de processos e na comunicação operacional. Ele também se estabelece como um instrumento central de governança, contribuindo para uma gestão mais integrada, eficiente e colaborativa entre os diversos atores da cadeia logística portuária.

2.2 BENEFÍCIOS DO PORT COMMUNITY SYSTEM

Segundo Carlan, Sys e Vanelslander (2015), os benefícios proporcionados por um Port Community System (PCS) são amplos e multidimensionais, abrangendo ganhos econômicos, informacionais, operacionais e competitivos. Para esses autores, a adoção desse tipo de plataforma transforma a dinâmica das operações portuárias ao reduzir barreiras de comunicação, integrar sistemas e simplificar processos. Pesquisas recentes reforçam essa visão ao demonstrar que tais ganhos se intensificam com a evolução tecnológica e a incorporação de princípios de digitalização, interoperabilidade e governança de dados (UNCTAD, 2023; IAPH, 2022).

A UNCTAD (2023) destaca que, sob a perspectiva econômica, os PCS representam instrumentos relevantes para a redução de custos operacionais ao facilitar o compartilhamento de informações entre os stakeholders e eliminar redundâncias. Essa organização observa que a centralização de dados e a automação diminuem o tempo gasto com procedimentos burocráticos, reduzem erros manuais e minimizam a necessidade de intermediários no fluxo informacional.

Adicionalmente, processos digitalizados ampliam a transparência fiscal e tributária, possibilitando maior precisão na cobrança de serviços portuários.

De acordo com a IAPH (2022), a melhoria na qualidade da informação constitui um dos pilares centrais desses sistemas. A entidade ressalta que a integração de bases e sistemas antes isolados reduz inconsistências e duplicidades, aumentando a confiabilidade dos dados. Essa evolução fortalece atividades essenciais, como agendamentos, inspeções e processos de autorização, permitindo decisões mais rápidas e fundamentadas. Em portos com operações complexas, o acesso a informações atualizadas e em tempo real é considerado decisivo para garantir previsibilidade e reduzir riscos.

A literatura técnica da IMO (2021) demonstra que os PCS têm impacto direto sobre o desempenho operacional dos portos. Os estudos da organização indicam que a disponibilidade rápida e segura de informações possibilita melhor planejamento de atracções, redução de tempos de espera e maior coordenação entre terminais, armadores e autoridades. Segundo a IMO, a integração informacional reduz incertezas e favorece a sincronia das operações, resultando em maior produtividade e menor ocorrência de gargalos logísticos.

Conforme aponta a IAPH (2022), a competitividade dos stakeholders também é ampliada com a adoção dessas plataformas. A entidade observa que o acesso ágil a informações sobre cargas, navios e exigências regulatórias permite que empresas atuem de forma mais eficiente e responsiva, reduzindo custos logísticos e aprimorando a qualidade dos serviços prestados. Além disso, os PCS sustentam o desenvolvimento de serviços de valor agregado, como rastreamento detalhado, pagamento eletrônico e documentação automatizada, estimulando inovação e diferenciação competitiva.

A UNCTAD (2023) enfatiza ainda a relevância dos PCS para o fortalecimento da conformidade regulatória e da segurança jurídica. Ao padronizar fluxos informacionais e digitalizar documentos, essas plataformas reduzem falhas, facilitam auditorias e aumentam a transparência entre as entidades envolvidas. Esse ambiente

mais confiável contribui para a atração de investimentos e para a consolidação de portos mais integrados e competitivos.

Relatórios recentes da IAPH (2022) também destacam benefícios associados à sustentabilidade. A digitalização promovida pelos PCS reduz o uso de papel, evita deslocamentos desnecessários e contribui para a diminuição do tempo de espera de navios, reduzindo emissões de CO₂. Segundo a associação, as versões mais avançadas dessas plataformas desempenham papel fundamental em estratégias de portos verdes, apoiando políticas ambientais e práticas operacionais sustentáveis.

Por fim, Carlan, Sys e Vanelslander (2015) e estudos contemporâneos convergem ao demonstrar que os PCS vão muito além da automação de processos isolados. Eles constituem instrumentos estratégicos que reforçam simultaneamente a eficiência operacional, a qualidade informacional, a competitividade, a governança, a conformidade regulatória e a sustentabilidade. Dessa forma, consolidam-se como elementos essenciais para a modernização e competitividade dos portos no cenário global.

2.3 O SISTEMA DE GOVERNANÇA NO PORT COMMUNITY SYSTEM

De acordo com estudos consolidados em governança portuária apresentados pelo World Bank (2024) e reforçados por análises recentes da UNCTAD (2023) e da IAPH (2022), a governança de um Port Community System (PCS) constitui um dos pilares fundamentais para o funcionamento eficiente, seguro e colaborativo dos portos modernos. Esses organismos destacam que, por integrar diversos stakeholders com interesses e níveis de maturidade tecnológica distintos, um PCS depende de estruturas de governança capazes de mediar expectativas, coordenar esforços e assegurar sua atuação como infraestrutura crítica dentro da cadeia logística.

Segundo diretrizes do World Bank (2024), o Port Community System Operator (PCSO) desempenha papel central na administração do PCS. Esse operador é responsável pela implementação e operação da plataforma, pela definição de padrões de interoperabilidade, pela segurança da informação e pela promoção da colaboração

entre os usuários. Suas funções transcendem a esfera técnica, exigindo liderança estratégica, articulação institucional e compreensão aprofundada das dimensões regulatórias, comerciais e operacionais que moldam o ambiente portuário.

A IMO (2021) enfatiza que a eficácia de um PCS depende mais da qualidade de sua governança do que da tecnologia utilizada. A organização destaca que a governança define regras de acesso a dados, estabelece protocolos de auditoria e fiscalização, padroniza requisitos de segurança e continuidade de negócios, reduz assimetrias informacionais e cria previsibilidade operacional. Esses elementos são essenciais para garantir confiança e estabilidade em ambientes logísticos complexos.

A UNCTAD (2023) ressalta que o PCSO deve contar com equipes multidisciplinares capazes de compreender fluxos logísticos, atender exigências legais, aplicar padrões internacionais de interoperabilidade, como os da UN/CEFACT, e gerenciar riscos associados ao tratamento de dados sensíveis. Em portos com alta complexidade operacional, o operador precisa atuar como gestor tecnológico, mediador institucional e agente indutor de inovação.

Segundo o World Bank (2024) e a IAPH (2022), um dos principais desafios da governança do PCS é a gestão da mudança. A migração de fluxos manuais e fragmentados para processos digitais integrados costuma gerar resistências decorrentes de desconhecimento tecnológico, receio de perda de autonomia, conflitos de interesse e falta de padronização. Por isso, cabe ao PCSO liderar iniciativas de comunicação, capacitação e participação contínua dos usuários, assegurando uma transição gradual, inclusiva e sustentável.

A IMO (2021) destaca que outro ponto crítico da governança consiste na integração entre sistemas. Um PCS precisa interoperar com plataformas internas dos portos, sistemas alfandegários, soluções de janela única, autoridades marítimas e redes internacionais. Para isso, a governança deve adotar padrões técnicos e semânticos consolidados, garantindo interoperabilidade e evitando inconsistências que prejudiquem a eficiência logística e a qualidade das informações.

A conformidade regulatória é outro elemento essencial, conforme apontado pelo World Bank (2024) e pela UNCTAD (2023). A governança do PCS deve garantir aderência a normas de proteção de dados, segurança cibernética, integridade informacional e regulamentações portuárias e alfandegárias. Em um ambiente que lida com dados altamente sensíveis, como documentos aduaneiros, certificados sanitários, informações de cargas e dados de tripulação, a robustez dos mecanismos de segurança e a resiliência operacional tornam-se determinantes.

A IAPH (2022) reforça que a governança deve prever mecanismos de participação dos stakeholders, assegurando representatividade, transparência, equidade e canais formais de resolução de conflitos. A ausência desses elementos tende a gerar baixa adesão e reduzir a eficiência do sistema.

Por fim, estudos comparativos do World Bank (2024) destacam que a escolha do modelo de governança, seja público, privado ou híbrido, determina como o PCS será administrado, financiado e evoluirá ao longo do tempo. Cada modelo apresenta vantagens e limitações, e sua adequação depende das condições institucionais, econômicas e estratégicas específicas de cada porto.

2.3.1 Modelo Público

A literatura apresentada pelo World Bank (2024) caracteriza o modelo público de Port Community System (PCS) como aquele em que o governo ou uma entidade pública assume integralmente o desenvolvimento, o financiamento e a operação da plataforma. Esse formato é comum em países onde o Estado desempenha papel central na economia ou onde existe orientação estratégica para manter o controle sobre infraestruturas críticas, como portos e sistemas digitais de informação. Nesse contexto, o PCS é concebido como um bem público, orientado a garantir neutralidade, transparência e atendimento imparcial aos diferentes stakeholders.

Segundo o mesmo relatório, a gestão governamental assegura que o PCS opere alinhado às políticas nacionais e às exigências regulatórias do setor portuário e aduaneiro. O financiamento costuma vir de orçamentos públicos ou receitas

regulatórias, o que oferece estabilidade e continuidade ao sistema. Essa característica torna o modelo especialmente relevante em países que priorizam segurança institucional e previsibilidade administrativa no gerenciamento de ativos críticos.

Ainda conforme o World Bank (2024), o modelo público pode ser implementado por meio de uma entidade de propósito específico, como uma empresa estatal ou uma autoridade portuária corporativizada. Enquanto o modelo estatal tradicional centraliza a administração diretamente no governo, a estrutura corporativizada concede maior flexibilidade gerencial, favorecendo agilidade, eficiência e capacidade de interação com o setor privado, sem perder o controle estatal da infraestrutura.

O relatório também destaca que esse modelo apresenta vantagens importantes, como forte alinhamento com políticas públicas, facilitação do comércio exterior, padronização de processos e reforço da segurança da informação. A gestão centralizada facilita a coordenação institucional, reduz assimetrias informacionais e contribui para a criação de um ambiente de confiança entre os usuários do sistema.

Por outro lado, o World Bank (2024) reconhece desafios significativos. Os processos burocráticos típicos do setor público podem limitar a rapidez necessária para acompanhar a evolução tecnológica e implementar melhorias contínuas. A dependência de ciclos políticos, a lentidão decisória e a disputa orçamentária podem comprometer investimentos essenciais, afetando a capacidade de inovação e a modernização da infraestrutura digital.

A análise do relatório indica, contudo, que existem oportunidades de aprimoramento dentro desse modelo. A modernização administrativa, a cooperação com o setor privado e o uso de fontes alternativas de financiamento podem fortalecer o PCS sem comprometer a supervisão estatal. Experiências internacionais, como as observadas nos portos de Jamaica, Valparaíso e Busan, demonstram que o modelo público pode alcançar elevado desempenho quando sustentado por estruturas de governança sólidas e práticas modernas de gestão.

2.3.2 Modelo Privado

De acordo com o World Bank (2024), o modelo privado de governança se caracteriza pela administração integral do PCS por entidades privadas, geralmente consórcios ou associações formadas por operadores de terminais, agentes marítimos, despachantes aduaneiros, operadores logísticos e outros stakeholders estratégicos. Essa estrutura está diretamente associada à busca por eficiência operacional, inovação e capacidade de resposta rápida às demandas do mercado.

O relatório aponta que a propriedade privada confere significativa flexibilidade ao operador, permitindo decisões ágeis sobre investimentos, atualizações tecnológicas e adaptações operacionais, sem depender de ciclos políticos ou entraves burocráticos. Essa agilidade é especialmente valiosa em ambientes portuários dinâmicos, onde mudanças regulatórias e tecnológicas ocorrem em ritmo acelerado.

Segundo o World Bank (2024), o financiamento do PCS nesse modelo é sustentado pelos próprios usuários, por meio de tarifas, assinaturas ou taxas de utilização. Essa abordagem favorece ciclos constantes de modernização, mas pode gerar desigualdade no acesso ao sistema, impactando agentes menores ou com menor capacidade financeira. Dependendo da política tarifária, o custo pode se tornar uma barreira para uma integração completa de toda a comunidade portuária.

A análise do relatório também observa que, apesar da agilidade do modelo privado, há riscos relevantes associados à priorização de interesses comerciais. A busca por lucro pode criar assimetrias entre os usuários, restringindo o acesso a determinados grupos ou beneficiando apenas stakeholders de maior porte. A ausência de supervisão regulatória adequada pode comprometer a segurança da informação, a interoperabilidade e o alinhamento com políticas públicas essenciais ao setor portuário.

Por isso, o World Bank (2024) enfatiza que, mesmo em modelos privados, é indispensável estabelecer mecanismos de governança que assegurem neutralidade, transparência, equidade no acesso e conformidade com normativas nacionais e

internacionais. A participação de órgãos públicos como instâncias consultivas ou regulatórias contribui para garantir que o PCS opere como infraestrutura de interesse coletivo e não exclusivamente sob lógica mercadológica.

2.3.3 Modelo PPP

Segundo o World Bank (2024), o modelo de Parceria Público-Privada (PPP) constitui uma alternativa híbrida que combina a supervisão estratégica do governo com a agilidade, a inovação e a capacidade financeira do setor privado. Esse modelo é adotado em portos que reconhecem o PCS como infraestrutura crítica, mas buscam dinamismo e eficiência operacional impossíveis de alcançar apenas com recursos estatais.

O relatório destaca que a principal virtude desse arranjo está na distribuição equilibrada de riscos e responsabilidades. O setor público garante aderência às políticas nacionais, segurança jurídica e alinhamento regulatório, enquanto o setor privado contribui com conhecimento técnico, eficiência operacional e maior capacidade de investimento. Esse equilíbrio fortalece a credibilidade do sistema e amplia sua capacidade de adaptação ao ambiente globalizado do comércio exterior.

Conforme o World Bank (2024), o financiamento compartilhado reduz a pressão sobre o orçamento público e cria condições favoráveis para a implementação rápida de tecnologias avançadas. O setor privado, geralmente responsável pela inovação e execução técnica, acelera o desenvolvimento de funcionalidades e melhorias no PCS, enquanto o setor público garante que tais avanços não comprometam princípios de neutralidade, proteção de dados e segurança cibernética.

A análise do relatório reconhece, contudo, que as PPPs apresentam desafios relevantes. A integração entre múltiplos sistemas, a necessidade de governança compartilhada e a complexidade contratual exigem mecanismos estruturados de coordenação, clareza nos acordos e canais eficientes de resolução de conflitos. Além disso, contratos de longo prazo podem gerar tensões quando mudanças tecnológicas ou estratégicas exigem readequações frequentes.

Mesmo assim, o World Bank (2024) destaca que, quando bem estruturado, o modelo PPP pode unir o melhor dos dois setores: a visão estratégica e o interesse público do Estado com a competência técnica, a inovação e a eficiência do setor privado. A combinação desses elementos cria condições para um PCS sustentável, competitivo e orientado às necessidades da comunidade portuária e do comércio internacional.

2.4 GOVERNANÇA DIGITAL E GESTÃO DE DADOS EM PORT COMMUNITY SYSTEMS

A transformação digital no setor portuário tem sido amplamente discutida por organismos internacionais como a OECD (2020) e a UNCTAD (2023), que destacam que o aumento da complexidade informacional tornou a governança digital um componente central para eficiência, segurança e coordenação nos Port Community Systems (PCS). Sem uma estrutura de governança sólida, sistemas portuários digitalizados tornam-se vulneráveis, fragmentados e incapazes de promover integração plena entre os diversos agentes.

Segundo a OECD (2020), governança digital consiste em políticas e estruturas que orientam a tomada de decisão no ambiente digital, garantindo transparência, interoperabilidade, segurança e responsabilidade. Em portos, onde circulam informações sensíveis como dados de cargas, documentos alfandegários e registros de pessoas, esses princípios são essenciais para previsibilidade operacional e redução de riscos.

A literatura sobre sistemas públicos digitais, especialmente os estudos de Janssen e Estevez (2013), reforça que PCS só alcançam alto desempenho quando asseguram qualidade, integridade, disponibilidade e confiabilidade dos dados. Esses autores argumentam que, sem governança estruturada, surgem inconsistências, retrabalho e conflitos entre sistemas críticos, dificultando a coordenação portuária.

A UNCTAD (2023) destaca que o PCS funciona como infraestrutura sociotécnica que conecta sistemas legados, plataformas governamentais, operadores privados e órgãos reguladores, exigindo regras claras de integração e uso de dados. A diversidade de atores cria barreiras relacionadas à interoperabilidade técnica e semântica, resistência organizacional e insegurança quanto ao compartilhamento de informações sensíveis, o que torna a governança digital indispensável.

A proteção de dados também é amplamente discutida na literatura internacional e nacional. No contexto brasileiro, a Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018) estabelece diretrizes para tratamento, minimização, anonimização e compartilhamento de dados pessoais. Como PCS lidam com informações de tripulantes, motoristas e processos sanitários e aduaneiros, a conformidade com a LGPD é fundamental para fortalecer confiança e mitigar riscos legais.

A OECD (2020) enfatiza ainda a necessidade de incorporar estratégias robustas de cibersegurança, considerando que portos são alvos frequentes de ataques como ransomware e adulteração de dados. A adoção de frameworks de segurança, monitoramento constante, redundância tecnológica e planos de continuidade é apontada como requisito mínimo para sistemas portuários digitalmente maduros.

Organizações especializadas em digitalização portuária, como a IAPH (2022) e a IMO (2021), reforçam que modelos sólidos de governança digital devem incluir diretrizes de qualidade de dados, políticas de segurança cibernética, protocolos de autenticação, governança de APIs, mecanismos de auditoria e garantias de participação transparente dos stakeholders nos processos decisórios.

A IMO (2021) também destaca que a interoperabilidade é um dos pilares essenciais para eficiência digital no ambiente portuário. A ausência de integração entre sistemas portuários, aduaneiros e logísticos é considerada uma das principais causas de atrasos, inconsistências documentais e baixa competitividade. Padrões como UN/CEFACT e IMO FAL, além de arquiteturas modernas baseadas em APIs, tornam-se fundamentais para garantir conexão segura entre sistemas heterogêneos.

Figura 1 — Pilares da Governança Digital em Port Community Systems (PCS)

Pilares da Governança Digital em Port Community Systems (PCS)

Qualidade e Padronização dos Dados	Define regras para garantir que os dados sejam completos, precisos, atualizados e compatíveis entre instituições
Interoperabilidade Técnica e Semântica	Assegura que sistemas distintos (portos, aduana, terminals, amadores etc.) conseguem trocar informações
Segurança Cibernética	Engloba proteção contra ataques, políticas de acesso, monitoramento de incidentes e continuidade de negócio
Proteção e Privacidade de Dados (LGPD)	Garante tratamento adequado de dados pessoais, minimização de riscos e conformidade legal
Governança de APIs e Integração	Estabelece padrões de comunicação, autenticação para integração entre sistemas
Auditoria, Rastreabilidade e Controle	Define mecanismos para registrar operações, permitir rastreamento de dados e garantir a contabilidade

Fonte: O autor (2025)

3 METODOLOGIA

Este trabalho adotou uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, adequada à análise de fenômenos complexos e em desenvolvimento, como os Port Community Systems (PCS), e à investigação da estrutura institucional do Porto de Santos. O objetivo foi compreender as interações entre os diferentes atores da comunidade portuária e propor um modelo de governança consistente e tecnicamente estruturado.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas complementares. A primeira consistiu em revisão bibliográfica, com consulta a artigos científicos, livros, documentos técnicos e relatórios institucionais sobre digitalização portuária, integração logística e modelos de governança colaborativa. Essa etapa permitiu consolidar a base teórica necessária para entender o papel, os benefícios e os componentes tecnológicos do PCS, assim como as diferentes formas de governança aplicáveis.

A segunda etapa envolveu análise documental do Porto de Santos, a partir de planos oficiais, relatórios da Santos Port Authority (SPA) e materiais do Ministério dos Portos e Aeroportos. Essa etapa possibilitou identificar a estrutura física do porto, os principais atores, fluxos operacionais e desafios institucionais que influenciam a coordenação e o compartilhamento de informações na comunidade portuária.

A terceira etapa consistiu na proposição de um modelo de governança para o PCS do Porto de Santos, fundamentado no diagnóstico institucional e nos conceitos estudados. Foram definidos o papel do operador do PCS, a criação de comitês de gestão e os requisitos tecnológicos e organizacionais necessários, com foco em integração informacional, padronização de processos e colaboração entre stakeholders.

A combinação dessas etapas garantiu triangulação de informações, consistência analítica e fundamentação teórica, permitindo compreender o funcionamento do PCS e oferecer subsídios sólidos para a implementação de um modelo de governança adaptado à realidade do Porto de Santos.

4 PORTO DE SANTOS

4.1 A ESTRUTURA DO PORTO DE SANTOS

O Porto de Santos é amplamente reconhecido como o maior e mais relevante complexo portuário da América Latina, desempenhando papel central na logística nacional e no comércio exterior brasileiro. Sua importância decorre tanto da magnitude de sua infraestrutura quanto da diversidade operacional que concentra. Segundo diagnóstico elaborado pela Prefeitura de Santos em conjunto com a Santos Port Authority (SPA), o porto é responsável por aproximadamente 26,5% da corrente de comércio exterior do país e gera cerca de 31.734 empregos diretos, o que representa 18% dos trabalhadores formais do município (SANTOS, 2021). Esses indicadores reforçam o caráter estratégico do complexo e justificam o crescente interesse por soluções tecnológicas voltadas à integração e à digitalização de processos, como os Port Community Systems (PCS).

Localizado ao longo do estuário santista, o porto ocupa simultaneamente a margem direita, no município de Santos, e a margem esquerda, no Guarujá. Essa configuração geográfica confere ao complexo uma característica linear, com aproximadamente 16 quilômetros de cais distribuídos ao longo do canal de navegação. De acordo com documentos oficiais da SPA, o canal possui cerca de 25 quilômetros de extensão e permite a operação de navios de grande porte, embora sua manutenção dependa de dragagens periódicas e de monitoramento contínuo do calado (SPA, 2020).

Figura 2 — Porto de Santos

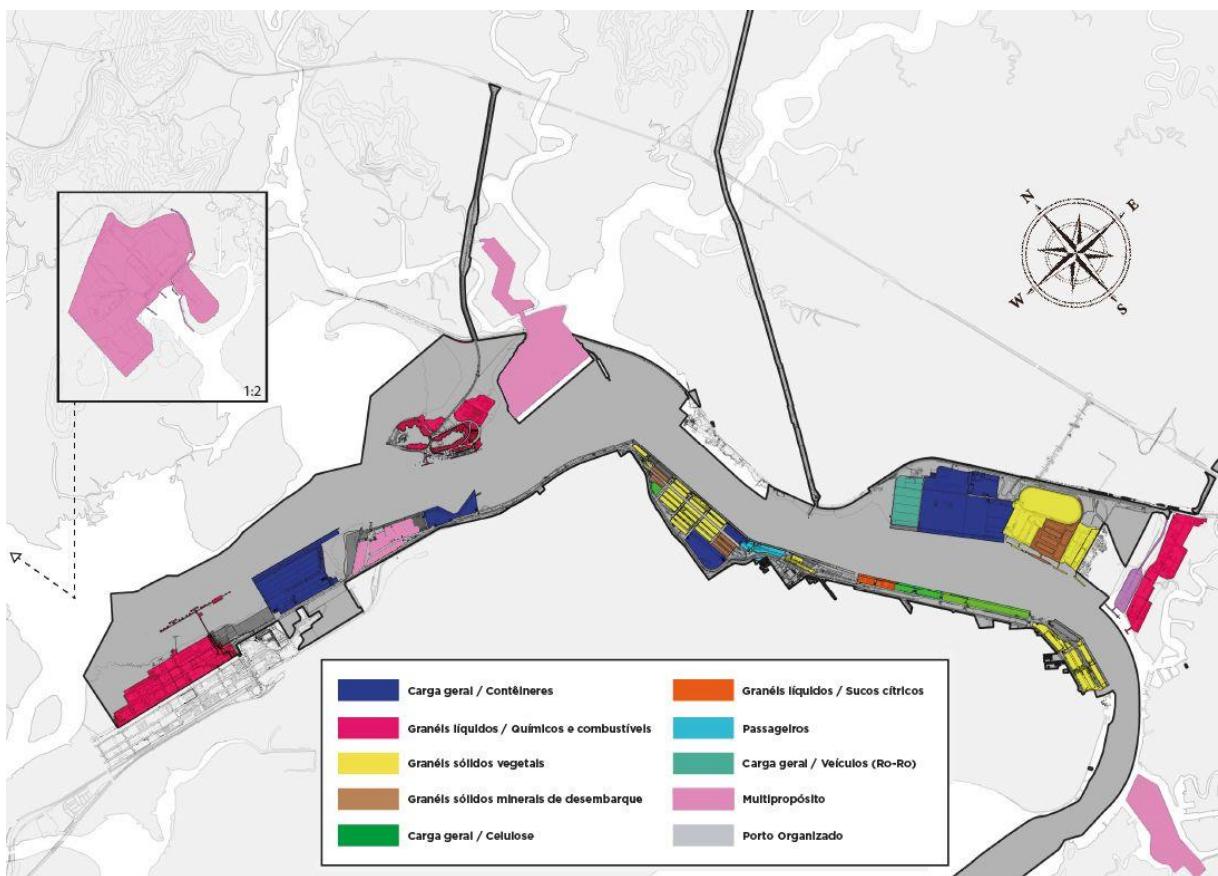


Fonte: PORTOGENTE (2019).

O Porto de Santos é classificado como um porto multipropósito, dado que movimenta diferentes categorias de carga. Entre elas destacam-se os granéis sólidos vegetais, como soja, milho e açúcar, os granéis sólidos minerais, como fertilizantes e enxofre, os granéis líquidos, como combustíveis, derivados de petróleo e produtos químicos, a carga geral e a carga conteinerizada, que representa aproximadamente 35% de toda a movimentação anual do porto (SPA, 2019). A diversidade operacional exige infraestrutura especializada, incluindo silos, pátios, armazéns, tanques e equipamentos dedicados.

A infraestrutura física do porto incorpora cerca de 13 quilômetros de áreas acostáveis e mais de 60 berços distribuídos entre terminais públicos e privados (TUPs). Cada região do estuário apresenta vocação específica em função do tipo de carga movimentada, formando agrupamentos operacionais. Na Ponta da Praia concentram-se terminais dedicados a granéis vegetais, nas regiões do Macuco e de Outeirinhos predominam cargas gerais e fertilizantes, em Saboó e Alemao está a maior parte das operações de contêineres e granéis líquidos, enquanto a região do Paquetá é tradicionalmente associada aos granéis minerais. O Valongo, por sua vez, é planejado para operações de passageiros, reforçando a reconexão entre porto e cidade (SANTOS, 2021).

Figura 3 — Desenho aérea dos berços, retroáreas e pátios operacionais.



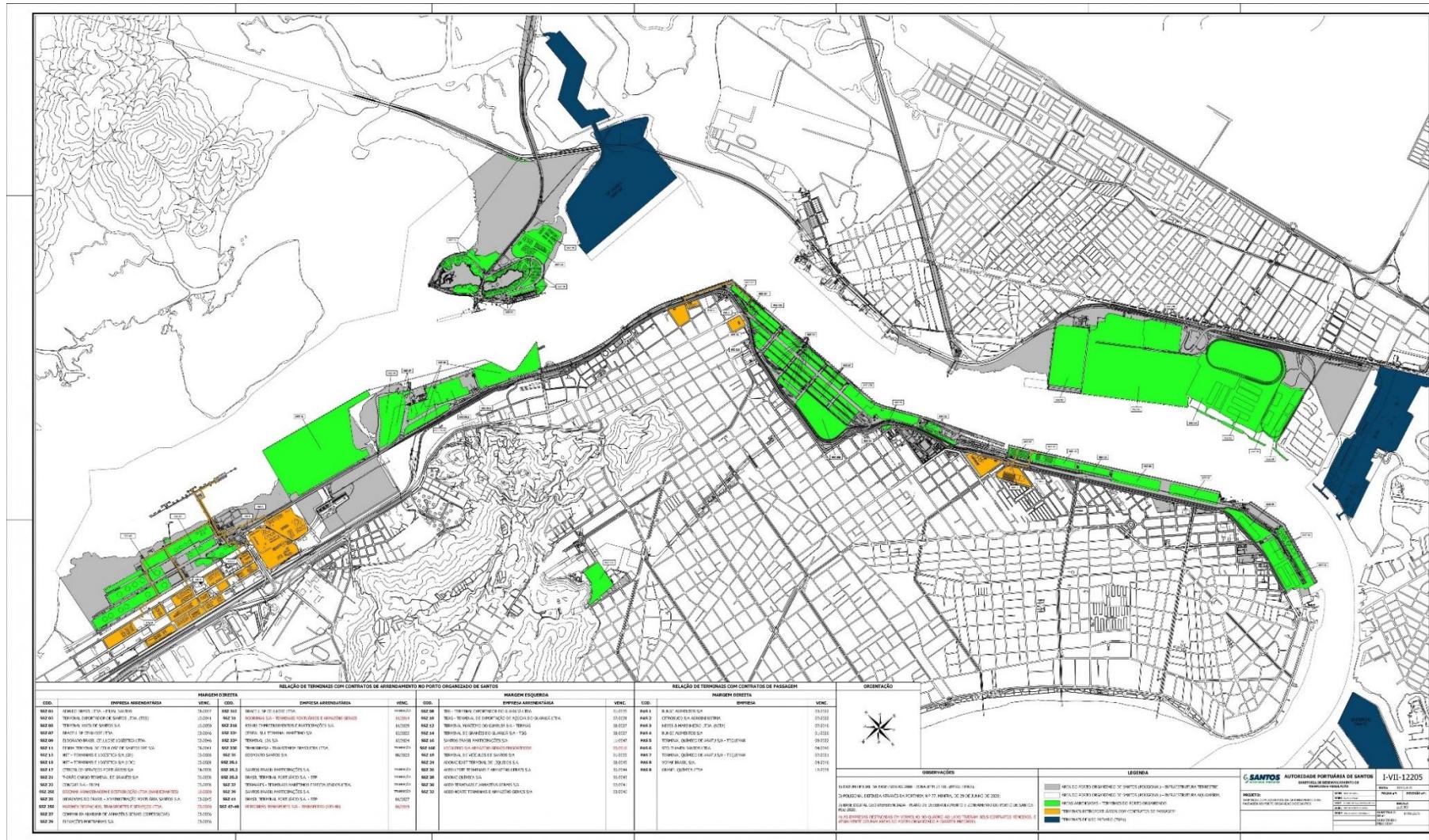
Fonte: Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d.

A acessibilidade modal constitui um dos elementos mais essenciais para o funcionamento eficiente do Porto de Santos. O modal rodoviário é responsável por aproximadamente 58% da movimentação total e utiliza principalmente o Sistema Anchieta Imigrantes, além das rodovias Cônego Domênico Rangoni e Padre Manoel da Nóbrega. Apesar de sua relevância, esse sistema frequentemente opera próximo ao limite de capacidade, especialmente em períodos sazonais de exportação agrícola (SPA, 2020).

O modal ferroviário, responsável por cerca de 36% da movimentação, é fundamental para o transporte de granéis sólidos agrícolas. Ele é atendido pela Ferradura Ferroviária e pela Ferrovia Interna do Porto de Santos (FIPS), que atravessam áreas densamente ocupadas e exigem coordenação com a malha urbana. Documentos do PDZ destacam a necessidade de ampliação da capacidade ferroviária para atender ao crescimento previsto da demanda (SPA, 2020).

O modal dutoviário, embora represente apenas 6% das operações, é essencial para o transporte de combustíveis e derivados entre a refinaria de Cubatão e os terminais da Alemoa, conectados por uma malha de dutos com aproximadamente 55 quilômetros de extensão. O modal aquaviário, por sua vez, depende do canal de navegação, cuja profundidade e largura são constantemente avaliadas para garantir a segurança e a eficiência da operação de navios de grande porte.

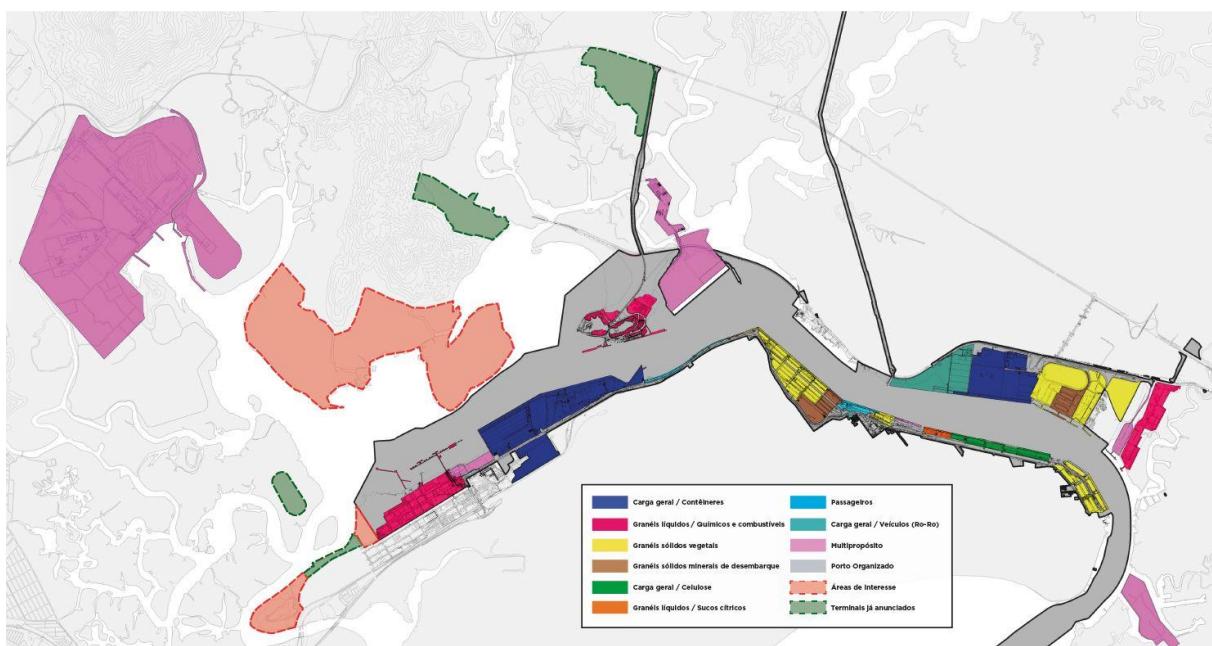
Figura 4 – Terminais do Porto de Santos



Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d.

O planejamento e o ordenamento territorial do Porto de Santos são orientados por instrumentos fundamentais, entre eles o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), o Plano Mestre do Porto de Santos e o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), atualizado em 2020. Esses documentos estabelecem diretrizes voltadas à modernização da infraestrutura, à reorganização dos clusters operacionais, à ampliação da capacidade instalada e à mitigação de conflitos entre áreas portuárias e urbanas (BRASIL, 2020; SPA, 2020).

Figura 5 — Mapa com a divisão das áreas operacionais para o futuro



Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d.

Apesar de sua robustez, o Porto de Santos enfrenta desafios estruturais significativos. Entre eles destacam-se a saturação dos acessos rodoviários, a necessidade de expansão da malha ferroviária, os conflitos de convivência entre áreas urbanas e atividades portuárias, as limitações impostas pelo canal de navegação diante do crescimento do porte dos navios e a fragmentação tecnológica entre operadores, terminais e instituições públicas. Esses fatores reforçam a necessidade de integração informacional e de governança colaborativa, elementos centrais para a adoção de sistemas digitais como o Port Community System (PCS), considerados estratégicos para o futuro do complexo (SANTOS, 2021; SPA, 2020).

4.2 ATORES DO PORTO DE SANTOS E SUAS INTERAÇÕES

O funcionamento do Porto de Santos depende de uma ampla comunidade formada por instituições públicas, empresas privadas, operadores logísticos, prestadores de serviços marítimos e órgãos de fiscalização que atuam de maneira interdependente.

Essa rede de atores compõe o que a literatura denomina “comunidade portuária”, conceito que se refere ao conjunto de organizações que compartilham processos, informações, infraestrutura e responsabilidades dentro de um porto organizado. No caso de Santos, essa comunidade é particularmente complexa, uma vez que o porto opera com grande diversidade de cargas, elevados volumes e múltiplos modais de acesso, o que exige elevado grau de coordenação entre seus participantes (SANTOS, 2021).

A Santos Port Authority (SPA) é a responsável pela administração e gestão da infraestrutura portuária comum. Ela atua no planejamento territorial, na gestão do canal de navegação, na supervisão das concessões e no monitoramento das operações portuárias. Além disso, coordena questões de segurança, acessos, dragagens e ordenamento espacial, desempenhando papel central nas interações entre os demais integrantes da comunidade portuária. Segundo o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), a autoridade portuária é o ator que articula as políticas públicas, as demandas dos terminais e as necessidades logísticas do complexo (SPA, 2020).

A Receita Federal do Brasil também desempenha papel fundamental, pois é responsável pelo controle aduaneiro, pela fiscalização tributária, pelo combate a ilícitos e pela liberação de cargas importadas e exportadas. Suas atividades impactam diretamente o tempo de permanência das mercadorias nos terminais, e sua interação ocorre principalmente com operadores logísticos, terminais portuários, agentes marítimos e transportadoras. Em cargas sensíveis, como produtos químicos, agropecuários ou de alto risco, essa interação se torna ainda mais intensa e estratégica para o fluxo portuário.

A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) integra a esfera regulatória, atuando na fiscalização das condições de prestação de serviços, na regulação tarifária e no cumprimento de contratos de concessão. Sua atuação garante concorrência saudável entre os terminais e padronização dos serviços oferecidos, influenciando diretamente a qualidade operacional do porto (ANTAQ, 2020).

Os terminais portuários constituem os principais executores das operações de movimentação e armazenagem. Cada terminal possui infraestrutura própria e especialização conforme o tipo de carga, o que exige interação constante com transportadoras, armadores, operadores logísticos, Receita Federal, Anvisa e operadores ferroviários. Eles são responsáveis pela programação dos navios, pelo planejamento de pátio, pela segurança da carga e pela integração documental necessária para as operações.

Os armadores representam o segmento do transporte marítimo e respondem pelo fluxo internacional de mercadorias. Eles interagem diretamente com terminais, agentes marítimos, operadores de rebocadores e com a autoridade portuária para a definição de janelas de atracação, operações de carregamento e descarregamento e planejamento de escalas. A ausência de coordenação entre armadores e terminais pode gerar atrasos, aumentar tempos de espera e elevar custos logísticos, incluindo taxas de sobreestadia.

Outro ator essencial é o operador logístico, que integra atividades de transporte, armazenagem, documentação e distribuição. No Porto de Santos, o operador logístico funciona como elo entre embarcadores, transportadoras, terminais, órgãos públicos e armadores, sendo responsável pela circulação da informação operacional. Como ainda há fragmentação tecnológica significativa entre sistemas institucionais e corporativos, esses operadores assumem função estratégica no fluxo de dados do porto (SPA, 2020).

Quanto aos transportadores terrestres, destacam-se as empresas de transporte rodoviário e ferroviário. O transporte rodoviário é predominante, e por isso

suas interações com terminais e operadores logísticos são constantes, especialmente no agendamento de janelas de chegada, no controle de filas e no acesso ao pátio regulador. Já o transporte ferroviário, que também possui participação importante no fluxo de granéis, exige coordenação com a Ferrovia Interna do Porto de Santos (FIPS) e com concessionárias externas para garantir a regularidade dos trens e dos volumes transportados.

A comunidade portuária também inclui prestadores de serviços marítimos, como praticagem, rebocadores e empresas de apoio portuário. O serviço de praticagem desempenha papel crucial ao conduzir embarcações com segurança pelo canal de navegação, considerando profundidade, condições climáticas, tráfego e características de cada embarcação. As empresas de rebocadores auxiliam nas manobras de atracação e desatracação, atuando em conjunto com os práticos e com o centro de controle da autoridade portuária.

Os órgãos de fiscalização sanitária, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), e os órgãos agropecuários, como o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), também exercem papel decisivo no fluxo de mercadorias. Eles realizam inspeções físicas, verificações documentais e certificações sanitárias, interagindo diretamente com operadores logísticos, terminais e Receita Federal.

Para apresentar de maneira clara a estrutura dessa comunidade, a tabela a seguir organiza os principais atores do Porto de Santos, suas funções predominantes e as interações mais frequentes entre eles.

Figura 6 — Principais atores do Porto de Santos e suas interações

Autor	Função desempenhada	Interações predominantes
SPA	Administração, planejamento e controlo do porto	Terminais, operadores, logísticos e serviço
Receita Federal	Fiscalização aduaneira e controle tributário	Terminais, operadores logísticos c, MAPA
ANTAQ	Regulação e fiscalização do setor	SPA, terminais, armadores
Terminais portuários	Movimentação e armazenagem de cargas	Armadores, transportadoras, operadores logistics
Armadores	Integração de documentos e fluxos	Terminais, agentes marítimos
Transportadoras rodoviárias	Entrada e saída de cargas do porto	Terminais, agentes marítimos
Operadores ferroviários	Movimentação ferroviária de cargas	Terminais e SPA
Anvisa e MAPA	Fiscalização sanitária e agropecuária	Armadores e SPA
Praticagem e rebocadores	Movimentação segura de navios	Armadores e SPA

Fonte: Elaboração própria com base em SPA (2020), SANTOS (2021), ANTAQ (2020).

Além dos atores diretamente envolvidos nas operações portuárias, é importante reconhecer o papel das cidades de Santos e Guarujá, que embora não atuem como agentes operacionais do porto, são profundamente impactadas por sua dinâmica logística, econômica e territorial. O Porto de Santos está inserido em áreas urbanas densamente ocupadas, e sua atividade influencia o planejamento urbano, o trânsito rodoviário, a demanda por infraestrutura pública, o uso e ocupação do solo e até

mesmo indicadores socioeconômicos dos municípios. A circulação de caminhões, a ampliação de áreas retroportuárias, a geração de empregos e a dependência econômica de setores ligados ao porto reforçam a condição de Santos e Guarujá como participantes indiretos, porém essenciais, da comunidade portuária. Dessa forma, a análise dos atores portuários só se completa quando se considera o impacto territorial e urbano que as operações portuárias exercem no entorno.

Essas interações formam uma rede altamente interdependente e, ao mesmo tempo, vulnerável à fragmentação tecnológica, pois cada ator utiliza sistemas próprios que nem sempre se comunicam entre si. Essa realidade é identificada em diversos diagnósticos institucionais como um dos principais gargalos do Porto de Santos e representa uma das justificativas centrais para a implementação de plataformas integradoras, como os Port Community Systems, que padronizam a troca de informações, reduzem ineficiências e fortalecem a governança colaborativa (SPA, 2020).

4.3 SISTEMA DE GOVERNANÇA NO PORTO DE SANTOS

O sistema de governança do Porto de Santos é estruturado para assegurar transparência, integridade, conformidade regulatória e eficiência administrativa, em alinhamento às exigências da Lei nº 13.303/2016, que define práticas obrigatórias de governança, gestão de riscos e controle aplicáveis às empresas estatais brasileiras. Esse arcabouço tem como finalidade garantir que a Santos Port Authority (SPA), responsável pela gestão do porto, conduza suas atividades de maneira ética, responsável e orientada à geração de valor público, atendendo aos princípios legais e às boas práticas recomendadas por organizações como o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2015) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2020).

A estrutura de governança da SPA baseia-se na revisão periódica de seus instrumentos formais, entre eles o Estatuto Social e os regimentos internos do Conselho de Administração, da Diretoria Executiva e de seus comitês de assessoramento. Esses documentos definem atribuições, fluxos de decisão,

responsabilidades e limites de atuação, formando uma base institucional capaz de garantir previsibilidade, padronização e consistência nas decisões estratégicas e operacionais, fundamentais para a administração do maior porto da América Latina.

Um dos pilares do modelo de governança adotado é a aplicação do conceito das Três Linhas de Governança, conforme recomendações do IBGC e do Institute of Internal Auditors (IIA). A primeira linha é desempenhada pela gestão executiva e pelas áreas operacionais, responsáveis pela implementação dos controles internos e pela execução das atividades do porto. A segunda linha envolve as áreas de governança, riscos e compliance, que orientam, monitoram e supervisionam os controles internos, assegurando aderência às normas regulatórias e às práticas de integridade. A terceira linha é conduzida pela Auditoria Interna, unidade independente encarregada de avaliar a eficácia dos controles, identificar riscos de fraudes ou irregularidades e reportar suas conclusões ao Conselho de Administração, fortalecendo a accountability institucional.

Figura 7 — Estrutura das Três Linhas de Governança



Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d.

No âmbito do Sistema de Integridade da SPA, diversas instâncias atuam de forma articulada para reforçar o ambiente ético e assegurar o cumprimento das normas. A Comissão Técnica presta suporte especializado e fornece pareceres que subsidiam decisões estratégicas, garantindo rigor técnico na elaboração de políticas e procedimentos institucionais. A Ouvidoria funciona como canal oficial de comunicação com a sociedade e com os usuários do porto, responsável pelo recebimento de denúncias, reclamações e sugestões, contribuindo para a transparência e para o fortalecimento do controle social.

A Corregedoria conduz a investigação de condutas irregulares e a responsabilização administrativa de agentes públicos e privados, desempenhando o papel de órgão disciplinar interno em conformidade com a Lei nº 12.846/2013. A área de Compliance exerce uma função predominantemente preventiva, por meio da estruturação de políticas corporativas, do monitoramento de riscos, da promoção de treinamentos e da orientação contínua quanto às exigências legais e éticas. A Auditoria Interna, por sua vez, atua de maneira independente e subordinada diretamente ao Conselho de Administração, assegurando avaliações imparciais e contínuas sobre processos, controles e práticas de governança.

Quando integrados, esses mecanismos compõem um sistema robusto de prevenção, detecção e correção de irregularidades, ampliando a integridade institucional e reforçando a credibilidade da SPA.

Figura 8 — Componentes do Sistema de Integridade, Ética e Governança da SPA



Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d..

A governança também é sustentada por um conjunto amplo e hierarquizado de instrumentos normativos que orientam tanto o funcionamento interno quanto externo

da autoridade portuária. Entre esses instrumentos estão o Estatuto Social, as políticas corporativas, os regimentos internos, os regulamentos, os códigos, as Normas da Autoridade Portuária (NAP), os Instrumentos Normativos de Processos (INP), os Procedimentos Operacionais Padrão (POP), além de manuais e guias técnicos. Esses documentos estabelecem padrões de conduta, diretrizes operacionais, responsabilidades institucionais e rotinas procedimentais, constituindo a base formal para a uniformização de processos e para a padronização das decisões dentro da SPA. Segundo a própria autoridade portuária (SPA, 2020), essa arquitetura normativa busca promover coerência administrativa, mitigar riscos e assegurar alinhamento às melhores práticas de gestão pública e corporativa.

Apesar dessa estrutura normativa e institucional consolidada, o sistema de governança ainda enfrenta desafios significativos relacionados à fragmentação tecnológica e à baixa integração informacional entre os diversos órgãos que compõem a comunidade portuária. Instituições como Receita Federal, ANTAQ, Anvisa e MAPA mantêm autonomia operacional e utilizam sistemas próprios, o que dificulta a padronização de processos, o compartilhamento de dados em tempo real e a coordenação interinstitucional. Essa multiplicidade de plataformas, muitas vezes desconectadas entre si, resulta em assimetrias de informação, retrabalho, lentidão documental e menor eficiência operacional, problemas amplamente identificados em diagnósticos institucionais sobre o porto (SANTOS, 2021; SPA, 2020).

Figura 9 — Conjunto de Políticas, Normas e Procedimentos que Compõem a Governança da SPA



Fonte: Autoridade Portuária de Santos (SPA), s.d.

Esse cenário evidencia a necessidade de avançar para uma governança digital mais integrada, capaz de articular sistemas, padronizar fluxos informacionais e ampliar a capacidade de coordenação entre os diversos atores públicos e privados. A literatura internacional (IMO, 2021; IAPH, 2022; UNCTAD, 2023) destaca que portos com maior maturidade digital e com estruturas normativas bem definidas tendem a apresentar modelos mais eficazes de governança colaborativa, o que se torna essencial em ambientes complexos como o Porto de Santos.

Nesse contexto, a implementação de um Port Community System (PCS) representa uma oportunidade estratégica para fortalecer o sistema de governança do Porto de Santos. Um PCS pode centralizar informações, reduzir redundâncias, harmonizar documentos, aumentar a transparência e ampliar a rastreabilidade das operações, além de promover interoperabilidade entre sistemas públicos e privados. Dessa forma, a modernização da governança portuária depende não apenas de instrumentos normativos e de instâncias de integridade, mas também da integração digital e da adoção de plataformas tecnológicas capazes de sustentar um modelo colaborativo, eficiente e alinhado às exigências logísticas contemporâneas. Compreender a estrutura e os desafios da governança atual é fundamental para

embasar, no próximo capítulo, uma proposta de governança integrada e orientada digitalmente, compatível com a implantação de um PCS no Porto de Santos.

4.4 GOVERNANÇA DIGITAL E INTEGRAÇÃO INFORMACIONAL NO PORTO DE SANTOS

A governança digital no Porto de Santos é um componente cada vez mais decisivo para a eficiência do complexo portuário, especialmente em um ambiente caracterizado por grande diversidade de cargas, elevado fluxo operacional e múltiplos atores públicos e privados. Embora o porto já disponha de sistemas tecnológicos importantes, sua utilização ocorre de maneira pouco integrada, o que limita a coordenação e aumenta a complexidade dos processos.

Diversas plataformas são utilizadas simultaneamente no cotidiano das operações. Entre os sistemas públicos, o Porto Sem Papel centraliza a documentação relacionada à escala de navios, o Mercante registra informações de transporte marítimo e o Siscarga gerencia dados aduaneiros vinculados à Receita Federal. Cada um deles cumpre funções essenciais, mas opera de forma independente, sem interoperabilidade plena. Como consequência, agentes marítimos, terminais, operadores logísticos e órgãos públicos precisam lidar com múltiplas interfaces, registros redundantes e fluxos documentais paralelos.

Além dos sistemas governamentais, terminais portuários, transportadoras, operadores ferroviários e empresas de apoio marítimo utilizam plataformas próprias voltadas à gestão de pátio, agendamento de cargas, controle de trens, programação de berços e monitoramento operacional. Embora essas soluções contribuam para a digitalização dos processos internos de cada ator, a ausência de integração entre elas cria um ambiente fragmentado e dificulta a circulação fluida da informação entre os diferentes elos da cadeia portuária.

Essa fragmentação tecnológica impacta diretamente a governança do porto. Sem um fluxo informacional padronizado, torna-se mais difícil coordenar decisões,

monitorar riscos, antecipar gargalos e garantir previsibilidade nas operações. Processos como atracação, liberação de cargas, agendamentos e movimentação terrestre dependem de informações que deveriam ser compartilhadas de maneira contínua e estruturada, mas muitas vezes circulam por canais desconectados ou redundantes.

Diante disso, a governança digital passa a ser entendida não apenas como uma ferramenta de modernização, mas como uma condição estratégica para o funcionamento eficiente do Porto de Santos. Ao promover integração entre sistemas, padronização documental, rastreabilidade de processos e cooperação interinstitucional, ela fortalece a capacidade de planejamento e reduz ineficiências sistêmicas. Em portos complexos e de grande escala, como Santos, essa capacidade de coordenação é fundamental para sustentar competitividade, ampliar a segurança e atender às demandas crescentes do comércio exterior.

Nesse contexto, a implementação de um Port Community System (PCS) destaca-se como uma alternativa capaz de estruturar essa governança digital de forma mais robusta. Um PCS não apenas centraliza informações, mas cria um ambiente colaborativo que conecta sistemas existentes, reduz assimetrias informacionais e possibilita decisões operacionais mais rápidas e confiáveis. Assim, a maturidade digital torna-se elemento-chave para consolidar uma governança portuária integrada, transparente e eficiente, alinhada às exigências contemporâneas do comércio exterior e da logística global.

5. MODELO PROPOSTO DE GOVERNANÇA PARA O PORT COMMUNITY SYSTEM (PCS) DO PORTO DE SANTOS

A construção de um Port Community System eficiente no Porto de Santos exige um modelo de governança capaz de articular interesses diversos, garantir neutralidade institucional e assegurar a operação contínua de uma plataforma tecnológica complexa. Para justificar a proposta apresentada, é fundamental compreender que os modelos puramente públicos ou puramente privados não atendem plenamente às necessidades do maior porto da América Latina. Uma gestão

totalmente pública, embora neutra e alinhada ao interesse coletivo, tende a enfrentar limitações significativas relacionadas à morosidade administrativa, à dificuldade de inovação contínua, à dependência de ciclos políticos e às restrições de contratação e atualização tecnológica. Essa lentidão institucional comprometeria a agilidade necessária para manter um sistema digital dinâmico, que exige atualizações constantes, gerenciamento de riscos cibernéticos, integração de sistemas heterogêneos e capacidade rápida de adaptação.

Por outro lado, um modelo completamente privado, ainda que mais eficiente e ágil, traria riscos importantes de perda de imparcialidade, possibilidade de favorecimento de grandes operadores, dependência excessiva de uma única empresa e risco de captura do sistema por interesses comerciais específicos. Em infraestrutura crítica como um Port Community System, a centralização privada da informação logística poderia gerar assimetrias, distorções competitivas e vulnerabilidades institucionais de longo prazo.

Diante dessas limitações, a alternativa mais adequada ao contexto do Porto de Santos é um modelo baseado em uma Parceria Público Privada estruturada na forma de um consórcio composto pelos principais segmentos da comunidade portuária. Esse modelo combina legitimidade, fiscalização e visão pública com a eficiência, a capacidade tecnológica e a flexibilidade da iniciativa privada. Além disso, garante neutralidade institucional por meio de um mecanismo colegiado de decisão que impede o domínio de qualquer grupo isolado. A Parceria Público Privada estabelecida dessa forma cria uma separação clara entre direção estratégica, instâncias técnico operacionais e execução prática do sistema, garantindo equilíbrio e transparência.

O funcionamento da governança proposta se organiza em três níveis complementares. No nível estratégico encontra-se o conselho responsável por definir diretrizes gerais, aprovar investimentos, supervisionar padrões técnicos e garantir que o Port Community System mantenha seu caráter neutro, transparente e orientado ao interesse público. A composição desse conselho reúne representantes da autoridade portuária, das prefeituras de Santos e Guarujá, dos terminais portuários, dos operadores logísticos, dos armadores, dos exportadores e importadores e de outros

atores relevantes da comunidade portuária. Cada membro possui direito a um voto, assegurando equilíbrio decisório e evitando concentração de poder. A autoridade portuária, embora represente o governo e o regulador, deve atuar apenas nesse nível estratégico, preservando a neutralidade e evitando conflitos de interesse com a operação direta do sistema.

Logo abaixo do conselho situam-se as instâncias técnico operacionais, formadas por comitês temáticos responsáveis por analisar demandas, propor melhorias, harmonizar processos e padronizar fluxos informacionais. Entre eles destacam-se o comitê de tecnologia da informação e dados, que trata de temas estruturantes como interoperabilidade, governança de dados e arquitetura digital, o comitê de operações e logística portuária, que avalia impactos operacionais, identifica gargalos e orienta melhorias nos fluxos logísticos, e o comitê de segurança e compliance, que supervisiona diretrizes de segurança cibernética, práticas de integridade, controle de riscos e conformidade regulatória. Esses comitês não executam tarefas diretamente, funcionando como instâncias técnicas qualificadas que orientam a operação da plataforma.

No nível operacional encontra-se a secretaria executiva, unidade permanente que coordena o funcionamento cotidiano do Port Community System. Ela serve como interface direta entre o operador técnico, os comitês e o conselho estratégico. Sua atuação envolve acompanhamento de indicadores, consolidação de demandas, preparação de relatórios, articulação entre diferentes grupos de trabalho e suporte ao processo decisório. A secretaria executiva é responsável por manter a coerência entre as diretrizes estratégicas, as orientações técnicas e a execução prática do sistema, funcionando como o principal eixo de integração institucional.

A execução tecnológica propriamente dita é realizada pelo operador técnico selecionado no âmbito da Parceria Público-Privada. Esse operador reúne competências especializadas para desenvolver, manter e atualizar a plataforma, administrar integrações com sistemas públicos e privados, garantir a estabilidade e a segurança da infraestrutura digital, padronizar e tratar dados, implementar novos módulos e oferecer suporte aos usuários. Sua atuação não é autônoma, mas orientada pelas decisões do conselho e pelas recomendações dos comitês,

garantindo alinhamento institucional, coerência técnica e evolução contínua. O operador técnico constitui a base operacional da plataforma, mas sempre subordinado ao modelo colegiado de governança.

Figura 10 – Modelo de Governança Proposto para o Porto de Santos



Fonte: O autor (2025).

A criação desse modelo de governança envolve um processo complexo e gradual. A primeira etapa consiste na constituição formal da PPP, que por sua natureza cria uma concessão específica permitindo ao consórcio assumir responsabilidades hoje distribuídas entre entidades distintas. Após essa formalização, inicia-se uma fase de transição em que o operador técnico e a secretaria executiva passam a concentrar funções, racionalizar processos e integrar dados que atualmente se encontram fragmentados em sistemas e órgãos diferentes. Essa etapa garante continuidade operacional e minimiza riscos no momento da migração. Somente após essa consolidação é possível iniciar a segunda fase do projeto, dedicada à implantação progressiva de uma arquitetura digital unificada e interoperável,

substituindo gradualmente sistemas legados e adotando padrões integrados. Trata-se de um processo naturalmente longo, estimado entre cinco e oito anos, compatível com a complexidade tecnológica, institucional e regulatória envolvida em um PCS de grande escala. Essa estrutura em camadas confere realismo à proposta, aproximando o projeto de práticas de gestão modernas e assegurando que sua execução seja tecnicamente viável.

Além dessas camadas institucionais, o modelo proposto considera a necessidade de sustentabilidade financeira para o desenvolvimento, manutenção e evolução do PCS. Investimentos contínuos em infraestrutura tecnológica, atualizações sistêmicas, segurança da informação e capacitação de usuários são indispensáveis para que o sistema opere em padrões internacionais de eficiência e confiabilidade. A Parceria Público-Privada surge como mecanismo ideal para viabilizar esses custos, pois combina recursos públicos e privados, garantindo estabilidade financeira e mantendo o PCS acessível, neutro e evolutivo. O modelo incorpora políticas essenciais como padronização de fluxos documentais, governança de dados, mecanismos de auditoria, protocolos de integridade e ações de capacitação contínua, fortalecendo a cultura digital colaborativa no Porto de Santos.

Em síntese, o modelo proposto combina liderança pública, execução privada especializada e participação ativa da comunidade portuária, resultando em uma estrutura de governança equilibrada, eficiente e transparente. Essa configuração oferece as condições necessárias para que o Porto de Santos avance na construção de um ambiente digital integrado, capaz de aumentar a coordenação entre os atores, reduzir assimetrias de informação, elevar o controle operacional e fortalecer a competitividade do maior porto da América Latina. Um PCS bem-sucedido no Porto de Santos tem potencial para ir muito além da digitalização interna do complexo. Ao consolidar um modelo de governança capaz de integrar atores, padronizar processos e garantir interoperabilidade em larga escala, o sistema se torna naturalmente preparado para conectar-se a outros portos brasileiros e, posteriormente, a plataformas internacionais. Essa expansão representa a próxima fronteira da governança portuária digital: a criação de uma rede de redes, na qual PCSs interoperáveis permitirão uma cadeia logística global contínua, transparente e

altamente coordenada. O modelo proposto para Santos, portanto, além de atender às necessidades locais, posiciona o porto como protagonista no avanço rumo a uma logística portuária verdadeiramente integrada, moderna e global.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho permitiu compreender de forma aprofundada a relevância estratégica de um Port Community System para o Porto de Santos e a necessidade de estabelecer um modelo de governança robusto, transparente e tecnicamente estruturado para viabilizar sua implantação. Ao longo da pesquisa, observou-se que, embora o PCS seja essencialmente uma plataforma tecnológica, sua efetividade depende diretamente de um arranjo institucional capaz de coordenar interesses diversos, padronizar fluxos informacionais e promover colaboração entre os múltiplos agentes que compõem a comunidade portuária.

Os achados mostraram que o Porto de Santos, por sua dimensão e complexidade, necessita de uma governança capaz de superar a atual fragmentação dos sistemas e das responsabilidades. A proposta apresentada, organizada em torno de uma estrutura tripartite envolvendo funções estratégicas, executivas e técnico-operacionais, demonstrou que a governança digital deve atuar não apenas como mecanismo de controle, mas como instrumento de integração sistêmica. A adoção de uma Parceria Público-Privada como forma institucional para o operador do PCS revelou-se adequada ao combinar legitimidade pública, neutralidade operacional e capacidade técnica privada, assegurando evolução tecnológica contínua, segurança da informação e sustentabilidade financeira no médio e longo prazo.

Do ponto de vista prático, a implementação dessa estrutura traria impactos significativos para todos os stakeholders. Para a autoridade portuária, ampliaria sua capacidade de supervisão por meio de dados mais confiáveis e centralizados. Para terminais e operadores logísticos, geraria ganhos de eficiência, redução de redundâncias e maior previsibilidade nas operações. Para os armadores, aumentaria a coordenação das janelas de atracação e reduziria tempos de escala. Para os órgãos públicos, a integração documental e sistêmica aceleraria inspeções, liberações e

processos regulatórios. Como resultado, toda a comunidade portuária se beneficiaria de um ambiente mais colaborativo, menos fragmentado e mais competitivo no cenário internacional.

O estudo também evidenciou que a implementação desse modelo não é apenas viável, mas necessária para que Santos avance em direção a um porto inteligente alinhado às melhores práticas globais. Essa evolução requer fases estruturadas, que envolvem a formação do consórcio, a transição operacional e a implantação gradual de uma arquitetura digital integrada ao longo de vários anos. O sucesso desse processo dependerá do engajamento institucional, da capacitação contínua e da consolidação de uma cultura colaborativa, elementos indispensáveis para sustentar um PCS eficiente e duradouro.

Ao final, conclui-se que o Porto de Santos reúne condições para se tornar referência em governança e digitalização portuária na América Latina. O modelo aqui proposto oferece uma estrutura viável, tecnicamente fundamentada e alinhada às necessidades do maior porto do hemisfério sul. E, embora seu objetivo seja modernizar o ambiente interno do complexo, um PCS maduro e operante em Santos abre caminho para algo ainda maior: a integração de PCSs em escala nacional e internacional, conectando sistemas portuários em uma rede logística global mais inteligente, transparente e sem descontinuidades. Essa é a próxima fronteira da governança colaborativa e representa o futuro da infraestrutura portuária no século XXI.

7. REFERÊNCIAS

ANTAQ. Relatórios institucionais e normativos do setor portuário. Brasília, 2020.

Disponível em: <https://www.antaq.gov.br>. Acesso em: 14 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 22 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura>. Acesso em: 9 nov. 2025.

BUSAN PORT AUTHORITY. Port Community System – uPort. Busan, 2025.

Disponível em: <https://www.busanpa.com>. Acesso em: 3 maio 2025.

CAP – Conselho de Autoridade Portuária de Santos. Regimento Interno do Conselho de Autoridade Portuária do Porto de Santos. Santos: Santos Port Authority, 2023.

CARLAN, V.; SYS, C.; VANELSLANDER, T.

How port community systems can contribute to port competitiveness: developing a cost–benefit framework. *Research in Transportation Business & Management*, v. 14, p. 44–53, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.12.003>. Acesso em: 27 jun. 2025.

DJIBOUTI PORT COMMUNITY SYSTEM. Djibouti PCS. Djibouti, 2025.

Disponível em: <https://www.djiboutiport.com>. Acesso em: 2 out. 2025.

HANSETH, O.; JACOBSEN, D. M.; BRAA, K. Broadband Integrated Service Infrastructures (BSIIs): Organizational Challenges and the Integration of Heterogeneous ICT Infrastructures. 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228847832>. Acesso em: 18 abr. 2025.

IAPH – International Association of Ports and Harbors. Data Collaboration Guide for Smart Ports. 2022. Disponível em: <https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/Data-Collaboration-Guide.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2025.

IAPH – International Association of Ports and Harbors. IAPH World Ports Tracker & Digitalisation Reports. 2022. Disponível em: <https://www.iaphworldports.org>. Acesso em: 12 maio 2025.

IMO – International Maritime Organization. FAL Convention – Facilitation of International Maritime Traffic. London, 2021. Disponível em: <https://www.imo.org>. Acesso em: 1 jun. 2025.

IMO – International Maritime Organization. Maritime Single Window Guidelines and Data Harmonization. London, 2021. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/Pages/Maritime-Single-Window.aspx>. Acesso em: 29 abr. 2025.

INDIAN PORTS ASSOCIATION. PCS 1x – Port Community System of India. Nova Déli, 2025. Disponível em: <https://www.ipa.nic.in>. Acesso em: 25 out. 2025.

JANSSEN, M.; ESTEVEZ, E. Lean government and platform-based governance: doing more with less. *Government Information Quarterly*, v. 30, supl. 1, p. S1–S8, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.10.001>. Acesso em: 5 nov. 2025.

LEONARD-BARTON, D. Implementation as mutual adaptation of technology and organization. *Research Policy*, v. 17, n. 5, p. 251–267, 1988. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(88\)90006-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(88)90006-6). Acesso em: 16 jul. 2025.

MARKUS, M. L. Toward a theory of knowledge reuse: types of knowledge reuse situations and factors in reuse success. *Journal of Management Information Systems*, v. 18, n. 1, p. 57–93, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045670>. Acesso em: 28 maio 2025.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. Digital Government Index 2020: Results and Key Messages. Paris: OECD Publishing, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/gov/digital-government-index-2020.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2025.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. Port Governance and Digital Transformation. Paris, 2018–2023. Disponível em: <https://www.oecd.org>. Acesso em: 7 jun. 2025.

ORTON, J. D.; WEICK, K. E. Loosely coupled systems: a reconceptualization. *Academy of Management Review*, v. 15, n. 2, p. 203–223, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/258154>. Acesso em: 10 ago. 2025.

PORT AUTHORITY OF JAMAICA. Port Community System (PCS). Kingston, 2025. Disponível em: <https://www.portjam.com>. Acesso em: 4 set. 2025.

PORBASE. About Portbase – Port Community System Rotterdam & Amsterdam. Rotterdam, 2025. Disponível em: <https://www.portbase.com>. Acesso em: 19 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS; SANTOS PORT AUTHORITY. Diagnóstico socioeconômico do Porto de Santos. Santos, 2021.

PROCOMEX – Aliança Procomex. Padrões abertos de interoperabilidade para Port Community Systems: proposta para o Brasil. São Paulo, s.d. Disponível em: <https://www.procomex.org>. Acesso em: 8 out. 2025.

RODON, J.; RAMIS-PUJOL, J. Exploring the intricacies of integrating with a Port Community System. *BLED Conference Proceedings*, 2006. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/bled2006/36/>. Acesso em: 11 maio 2025.

SANTOS. Prefeitura Municipal. Porto de Santos: diagnóstico e perspectivas. Santos, 2025. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/SEDURB/3-porto_de_santos.pdf. Acesso em: 23 jun. 2025.

SANTOS PORT AUTHORITY. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos – PDZ. Santos, 2020.

SANTOS PORT AUTHORITY. Plano Mestre do Porto de Santos. Santos, 2019.

UN/CEFACT – United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business. Standards and Recommendations for Trade Facilitation. Genebra, 2020–2023. Disponível em: <https://unece.org/trade/uncefact>. Acesso em: 2 set. 2025.

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development. Review of Maritime Transport 2023. Genebra, 2023. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023_en.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

VALPARAÍSO PORT – SILOGPORT. Sistema Logístico Portuário de Valparaíso. Valparaíso, 2025. Disponível em: <https://www.puertovalparaiso.cl>. Acesso em: 17 abr. 2025.

WIGAND, R. T.; PICOT, A.; REICHWALD, R. Information, Organization and Management: Expanding Markets and Corporate Boundaries. Chichester: Wiley, 2005. Disponível em: <https://www.wiley.com/en-us/Information%2C+Organization+and+Management-p-9780471671747>. Acesso em: 30 out. 2025.

WORLD BANK. Port Governance Toolkit. Washington: World Bank, 2019–2024. Disponível em: <https://www.worldbank.org>. Acesso em: 10 nov. 2024.