BNDES

Prêmio BNDES Ferrovias

Trabalhos premiados

INTEGRAÇÃO ENTRE PORTO E FERROVIA PARA CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS: INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA A COORDENAÇÃO DA INTERFACE

William Alves Maia



Rio de Janeiro, 2026

https://www.bndes.gov.br/premiobndesferrovias

INTEGRAÇÃO ENTRE PORTO E FERROVIA PARA CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS: INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA A COORDENAÇÃO DA INTERFACE

Port–rail integration for containers at the Port of Santos: public policy instruments for interface coordination

William Alves Maia[1]

RESUMO

O Porto de Santos movimentou 5,9 milhões de unidades equivalentes a contêineres de 20 pés em 2025, mas a ferrovia, responsável por cerca de 36% das cargas do porto, transporta ainda poucos contêineres. Terminais e ferrovia programam suas janelas separadamente, sob agências reguladoras distintas, e não há instrumento público que obrigue a coordenação dessa interface. Este artigo propõe instrumentos de política pública para reduzir a falha de coordenação entre porto e ferrovia no transporte de contêineres em Santos. O estudo analisou a legislação setorial e a literatura sobre coordenação em cadeias de transporte de retroárea, comparou as experiências dos portos de Hamburgo e Roterdã e tratou os dados de origem e destino de 2025 da Agência Nacional de Transportes Terrestres para os fluxos de contêiner ligados às estações da Baixada Santista. Esses fluxos somaram 2,02 milhões de toneladas úteis, cerca de 3% da tonelagem conteinerizada do porto, contra 50,2% de participação ferroviária de contêiner de Hamburgo. Duas estações concentraram 85% do volume, e o contêiner respondeu por apenas 3,6% do fluxo ferroviário nas estações portuárias, dominadas por granéis. No retorno ao Mato Grosso, 78% das toneladas foram de contêineres vazios. A análise identificou quatro causas da falha de coordenação: institucional, contratual, informacional e operacional. Propõe-se um ato normativo conjunto das agências de transportes terrestres e aquaviários, cláusulas de desempenho intermodal nos arrendamentos, incentivos financeiros vinculados a indicadores e um comitê de governança da interface, instrumentos já permitidos pela legislação vigente e aplicáveis sem expansão física imediata.

Palavras-chave: transporte ferroviário; contêiner; Porto de Santos; integração porto ferrovia; política pública.

ABSTRACT

The Port of Santos handled 5.9 million twenty-foot equivalent units in 2025, yet rail, which carries about 36% of the port's cargo, moves few containers. Terminals and railways schedule their windows separately, under different regulatory agencies, and no public instrument requires coordination at this interface. This article proposes public policy instruments to reduce the coordination failure between port and rail in container transport at Santos. The study analyzed sector legislation and the literature on coordination in hinterland transport chains, compared the experiences of the ports of Hamburg and Rotterdam, and processed 2025

[1]Doutorando em Engenharia Mecânica pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: williamengmec1@gmail.com.

origin–destination data from the Brazilian National Land Transport Agency for container flows linked to Baixada Santista stations. These flows totaled 2.02 million net tonnes, about 3% of the port's containerized tonnage, compared with a 50.2% rail share of containers in Hamburg. Two stations concentrated 85% of the volume, and containers accounted for only 3.6% of rail flows at port stations, which are dominated by bulk cargo. On the return leg to Mato Grosso, 78% of the tonnage consisted of empty containers. The analysis identified four causes of coordination failure: institutional, contractual, informational and operational. The article proposes a joint regulation by the land and waterway transport agencies, intermodal performance clauses in terminal leases, financial incentives tied to indicators and an interface governance committee, instruments already permitted by current legislation and applicable without immediate physical expansion.

Keywords: *rail freight; container; Port of Santos; port rail, integration; public policy.*

1 INTRODUÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO DESAFIO

1.1 Caracterização do desafio

A ferrovia brasileira ainda transporta pouca carga conteinerizada. Em 2024, os contêineres somaram 6,3 milhões de toneladas úteis (TU) nas ferrovias concedidas, apenas 1,17% do volume ferroviário total, ainda que esse volume tenha crescido 140% desde 2010 (Infra S.A.; ABDIB, 2025). O ritmo recente é positivo: entre janeiro e agosto de 2024, o transporte de contêineres avançou 9,6% em TKU, acima do desempenho do setor como um todo (IBL, 2024). Os dados do Sistema de Acompanhamento do Desempenho Operacional das Concessionárias (SIADE), da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), indicam que a expansão continuou em 2025, quando foram transportados 6,68 milhões de TU em contêineres, o equivalente a 1,20% do total ferroviário (ANTT, 2026). O valor é cerca de 5,5% superior ao de 2024, embora a comparação envolva fontes distintas.

Esse volume se distribui entre nove concessionárias, mas se concentra no grupo Rumo e na MRS, que responderam juntos por 84% das toneladas em 2025 (Tabela 1).

Tabela 1 – Contêiner ferroviário por concessionária (2025)

Concessionária	Mil TU	Participação	Distância média (km)	Principais ligações
Rumo Malha Sul	1.908	28,6%	591	Ortigueira, Cambé e Cascavel (PR) → Paranaguá (PR)
Rumo Malha Norte	1.664	24,9%	1.507	Rondonópolis (MT) → Cubatão (Baixada Santista) e Boa Vista (interior de SP)
MRS	1.463	21,9%	253	Interior de SP ↔ Porto de Santos; Porto do Rio de Janeiro ↔ interior de RJ e MG
Rumo Malha Paulista	632	9,5%	1.462	Retorno de Boa Vista e Cubatão (SP) → Rondonópolis (MT)

Concessionária	Mil TU	Participação	Distância média (km)	Principais ligações
Ferrovia Tereza Cristina	567	8,5%	107	Eng. Paz Ferreira (SC) ↔ Imbituba (SC)
Ferrovia Centro-Atlântica (VLI)	308	4,6%	750	Nova Granja e Batista Almeida (MG) → Tubarão, Vitória (ES)
Estrada de Ferro Vitória a Minas	85	1,3%	684	Tubarão (ES) → Nova Granja (MG)
Ferrovia Norte-Sul Tramo Norte (VLI)	26	0,4%	631	Porto Nacional (TO) ↔ Imperatriz (MA)
Rumo Malha Central	25	0,4%	1.398	Santa Isabel (TO) e Anápolis (GO) → SP
Total	**6.678**	**100%**	—	—

Fonte: elaborada pelo autor com base em ANTT (2026). Distância média = TKU/TU.

Na maior parte dos casos, o contêiner ferroviário é carga de acesso a porto. Cerca de 80% das toneladas de 2025 tiveram origem ou destino em estações portuárias, com destaque para Santos (30%) e Paranaguá (29%), seguidos de Imbituba (8%), Vitória (5%), Rio de Janeiro (5%) e Itaguaí (2%). A correspondência entre estações e portos foi estabelecida com base em fontes portuárias e setoriais. A estação D. Pedro II leva o nome oficial do Porto de Paranaguá, batizado Dom Pedro II e acessado pela antiga Malha Sul (Embrapa); o Porto do Rio de Janeiro recebe trens pelo Terminal do Arará, operado pela MRS (Companhia Docas do Rio de Janeiro); e o acesso direto ao Porto de Itaguaí parte do pátio de Brisamar (Companhia Docas do Rio de Janeiro, 2021). Os 20% restantes concentram-se no fluxo entre Rondonópolis e as estações de Boa Vista, no interior paulista.

É no Porto de Santos que essa questão ganha maior escala. O complexo encerrou 2025 com 186,4 milhões de toneladas movimentadas e 5,9 milhões de TEU, com alta de 7,7% no segmento conteinerizado em relação a 2024 (Autoridade Portuária de Santos, 2026). A ferrovia responde por cerca de 36% das cargas do porto (SETCESP, 2026), mas essa participação se apoia nos granéis. Segundo o diagnóstico municipal elaborado com base no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) de 2020, 90% da carga ferroviária do porto era de granel sólido agrícola, ao passo que o modal rodoviário respondia por cerca de 76% do contêiner. Os dados do SIADE, analisados na seção 1.3, sugerem que a ferrovia movimenta hoje apenas cerca de 3% da tonelagem conteinerizada do porto.

O desafio examinado neste artigo situa-se na interface entre o terminal portuário e a ferrovia. De um lado, os terminais de contêiner definem suas janelas operacionais, como os prazos de recebimento (*deadlines*), os horários de corte (*cut offs*) e as janelas de atracação; de outro, as concessionárias definem a programação dos trens. Esses agentes respondem a agências reguladoras diferentes. Em 2024, a ANTT e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários

(ANTAQ) firmaram um Acordo de Cooperação Técnica voltado ao acesso ferroviário ao porto, que prevê gestão da informação e regulamentação específica (ANTT, 2024a). O acordo, porém, disciplina apenas a cooperação entre as agências e não cria obrigações para terminais e operadores quanto ao compartilhamento dessas informações ou à reserva de janelas para o modal ferroviário.

Nesse quadro, o problema pode ser definido como uma falha de coordenação intermodal na interface porto–ferrovia, que reduz a confiabilidade do serviço ferroviário percebida pelo embarcador e desloca demanda para o caminhão. O recorte do estudo compreende a carga conteinerizada do Porto de Santos, nos fluxos de exportação e de importação, e dialoga com dois desafios apontados no edital: a baixa utilização da malha para carga conteinerizada (a) e as restrições de capacidade nos corredores de acesso a portos (d).

1.2 Análise causal

Para organizar a análise, os fatores causais foram agrupados em quatro dimensões, identificadas de C1 a C4 e retomadas ao longo do artigo.

C1. Institucional. A Lei nº 10.233/2001 atribui à ANTT a regulação do transporte ferroviário (art. 22, I) e à ANTAQ a dos portos organizados (art. 23, II). A mesma lei determina que as duas agências se articulem para resolver as interfaces entre modais (art. 22, § 1º; art. 23, § 1º), mas não define o instrumento dessa articulação (Brasil, 2001). Abre-se, assim, uma lacuna de governança justamente no ponto em que as duas operações precisam estar sincronizadas.

C2. Contratual. Nos contratos de arrendamento, a atenção dada à ferrovia tem se concentrado na infraestrutura. A modelagem do arrendamento do Tecon Santos 10, por exemplo, exige do arrendatário a construção e a manutenção de um ramal ferroviário interno com capacidade mínima equivalente a 900 TEU por dia em cada sentido (Brasil, 2026). A exigência assegura capacidade física, mas não estabelece metas de desempenho intermodal nem regras de coordenação de janelas com os operadores ferroviários.

C3. Informacional. Quando alterações de *deadline* e de janela são comunicadas tardiamente ou sem padrão, o operador ferroviário passa a planejar com assimetria de informação, que Van der Horst e De Langen (2008) apontam como um dos principais problemas de coordenação nas cadeias de transporte de retroárea. Com isso, aumentam os custos de transação e o risco de perda de embarque.

C4. Operacional. A capacidade ferroviária atual do Porto de Santos é de cerca de 50 milhões de toneladas por ano (ANTT, 2024a; BE News, 2025), e o contrato de cessão da Ferrovia Interna do Porto de Santos (FIPS) obriga a gestora a manter o Índice de Saturação da

FIPS abaixo de 90% (Autoridade Portuária de Santos, 2022). Nas quatro estações da Baixada Santista que movimentam contêineres, esse tipo de carga representou apenas 3,6% das 56,3 milhões de TU ferroviárias de 2025, e o restante correspondeu a granéis como soja, milho, celulose, açúcar e farelo de soja (ANTT, 2026). Os dois números não são diretamente comparáveis, uma vez que a capacidade se refere à FIPS, enquanto o SIADE registra os fluxos por estação de origem ou destino. Ainda assim, fica claro que o contêiner disputa janelas em um acesso ocupado sobretudo por granéis e que cada composição que perde sua janela consome capacidade escassa sem gerar transporte.

Essas quatro dimensões se reforçam. Sem uma instância comum (C1) e sem obrigação contratual (C2), ninguém tem mandato para impor um padrão de informação (C3), e a falta de informação, por sua vez, agrava o uso de uma capacidade já restrita (C4). O encadeamento é coerente com o diagnóstico de Van der Horst e De Langen (2008), segundo os quais a coordenação nas cadeias de retroárea não surge espontaneamente, sendo dificultada por comportamento oportunista, falta de relações contratuais, assimetria de informação e ausência de incentivos à cooperação.

Parte do debate setorial atribui a baixa captura do contêiner pela ferrovia a fatores estruturais, como a exigência de maior agilidade dessa carga e o custo das obras na Serra do Mar (Datamarnews, 2023). Este estudo reconhece essas restrições, mas adota como hipótese de pesquisa (H) que a falha de coordenação amplia seus efeitos e pode ser reduzida por instrumentos públicos de custo inferior ao da expansão física. A hipótese encontra apoio na literatura: ao estudar a cadeia ferroviária de contêineres de Roterdã, Van der Horst e Van der Lugt (2014) concluíram que arranjos de coordenação são necessários para uma operação ferroviária eficiente.

1.3 Evidências empíricas e impactos

A dependência do modal rodoviário se reflete no volume de tráfego, com cerca de 2,8 milhões de veículos pesados circulando anualmente pelo porto, segundo a Autoridade Portuária (SETCESP, 2026). Do lado dos terminais, Favarin (2024) concluiu que os três grandes terminais de contêiner (DP World, Santos Brasil e BTP) operam com utilização acima da ideal e apontou a ampliação da participação ferroviária como parte da solução.

O planejamento oficial reconhece o problema, mas não o trata de forma segmentada. O PDZ projeta elevar a carga ferroviária de cerca de 45 para 90 milhões de toneladas em 20 anos e a participação do modal de 33% para 40% (Invest SP, 2025). Essa meta, contudo, é agregada

e não distingue o contêiner. A diferença entre os 33% do PDZ e os 36% informados pela Autoridade Portuária em 2026 decorre do uso de bases e anos distintos.

Diante da falta de uma série pública sobre o contêiner ferroviário em Santos, o estudo recorreu à base Produção Origem–Destino do SIADE, indicada no edital, que reúne dados mensais por ferrovia, mercadoria, estações de origem e destino, TU e TKU (ANTT, 2026). Nessa base, o contêiner aparece desagregado por tipo (cheio ou vazio; 20, 40 ou 53 pés; carga perigosa). Consideraram-se ligados ao porto os fluxos com origem ou destino em quatro estações da Baixada Santista (Cubatão, Conceiçãozinha, Barnabé e Santos), que somaram 2,02 milhões de TU em 2025, cerca de 30% do contêiner ferroviário nacional (Tabela 2).

Tabela 2 – Contêiner ferroviário ligado às estações da Baixada Santista (2025)

Ferrovia	Para a Baixada (mil TU)	Da Baixada (mil TU)	Total (mil TU)	Distância média (km)
MRS	571	398	970	183
Rumo Malha Norte	871	0	871	1.628
Rumo Malha Paulista	0	180	180	1.621
Rumo Malha Central	1	0	1	1.530
Total	**1.443**	**578**	**2.021**	—

Fonte: elaborada pelo autor com base em ANTT (2026). Distância média = TKU/TU.

Três resultados se destacam para o argumento deste estudo. O primeiro é a concentração do fluxo: a ligação Rondonópolis (MT)–Cubatão responde sozinha por 43% do total, e 71% das toneladas seguem em direção ao porto. No lado portuário, Cubatão (52%) e Conceiçãozinha (33%) somam 85% das toneladas, o que restringe a interface a poucos pontos. O segundo é a existência de dois perfis de fluxo: o de longa distância, a partir do Mato Grosso, e o de curta distância, com média de 183 km, entre terminais do interior paulista e o porto. Este último fica abaixo da faixa de 400 km a partir da qual a ferrovia se mostra mais econômica que o caminhão, segundo análise setorial do BNDES (Assis *et al*., 2017), e pertence ao segmento em que o transporte intermodal enfrenta mais dificuldade para competir com o rodoviário (Reis, 2014). O terceiro é o crescimento ao longo do ano, já que o segundo semestre somou 1,11 milhão de TU, 23% acima do primeiro (0,91 milhão).

Em ordem de grandeza, os 2,02 milhões de TU equivalem a cerca de 3% das 62,3 milhões de toneladas de carga conteinerizada movimentadas pelo porto em 2025 (Autoridade Portuária de Santos, 2026). A comparação é aproximada porque as bases têm escopos distintos: a TU ferroviária corresponde ao total de carga movimentada no transporte remunerado (ANTT, 2007), enquanto a estatística portuária abrange toda a carga conteinerizada que passa pelo porto. As estações Boa Vista Nova, Boa Vista Velha e Tutóia, situadas no interior paulista, ficaram

fora do filtro, embora seus fluxos de contêiner tenham somado mais 1,23 milhão de TU em 2025, sobretudo a partir de Rondonópolis (ANTT, 2026). Há registros de operações em que contêineres levados por trem a terminais do interior paulista completam o trajeto até Santos por rodovia, como no transporte de algodão do Maranhão até Sumaré (Morotti, 2026) e no modelo de reaproveitamento de contêineres entre Santos, Sumaré e Rondonópolis (Tecnologística, 2026b).

Os impactos da descoordenação podem ser agrupados em quatro categorias: (i) custo logístico adicional para o embarcador; (ii) perda de confiabilidade do serviço ferroviário; (iii) subutilização da capacidade de acesso ao porto; e (iv) emissões que deixam de ser evitadas enquanto a carga permanece no caminhão. O SIADE permite observar parte do custo (i). No retorno da Rumo, de Cubatão para Rondonópolis, 78% das toneladas correspondem a contêineres vazios, ao passo que, nos fluxos da MRS, mais equilibrados entre os sentidos, os vazios representam 4% (ANTT, 2026). Esse padrão é compatível com a literatura, que aponta o desequilíbrio de fluxos como a principal causa do problema de contêineres vazios (Theofanis; Boile, 2009). Dados sobre janelas perdidas e trens remanejados não são públicos e, por isso, não foram utilizados neste estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO E RACIONAL DA PROPOSTA

2.1 Benchmarking e experiências comparadas

Nos portos com elevada participação ferroviária no contêiner, a infraestrutura vem acompanhada de instrumentos formais de coordenação da interface. Para examinar essa relação, foram selecionados dois casos europeus, que mostram respostas às causas C1 a C3, e a experiência brasileira de digitalização portuária, que indica o ponto de partida institucional disponível no país.

Hamburgo (Alemanha): coordenador público neutro (C1). A ferrovia portuária (*Hamburger Hafenbahn*) é uma divisão da Hamburg Port Authority, entidade pública, e desde 2005 tem status de gestora pública de infraestrutura ferroviária. Nessa condição, é legalmente obrigada a garantir acesso não discriminatório a mais de 170 empresas ferroviárias, e a circulação entre a rede e os terminais de contêiner é controlada a partir de uma estação ferroviária portuária (Hamburg Port Authority). Em 2024, a ferrovia respondeu por 50,2% do contêiner no transporte de retroárea (*hinterland*) do porto (Port of Hamburg, 2025). Em Santos, a participação calculada com os dados do SIADE fica em torno de 3% (seção 1.3), embora as bases não sejam diretamente comparáveis.

Roterdã (Países Baixos): contrato e informação (C2 e C3). Os contratos de concessão firmados entre a autoridade portuária de Roterdã e os operadores dos terminais de contêiner de Maasvlakte 2 incluem restrições de emissões e de divisão modal (Port Consultants Rotterdam). O terminal da APM Terminals nessa área, por exemplo, foi projetado para uma divisão modal de pelo menos 55% da carga por navegação interior e ferrovia (Fonseca, 2014). No campo da informação, o programa *Rail Connected*, conduzido pela autoridade portuária em parceria com a plataforma de comunidade portuária Portbase, padroniza a troca de dados entre armadores, operadores ferroviários e terminais, o que inclui o pré aviso de trens e a composição das formações (Port of Rotterdam, 2023). A própria autoridade portuária reconhece que a informação compartilhada só melhora a alocação de capacidade quando existe um agente coordenador (Port of Rotterdam, 2024), conclusão que converge com a de Van der Horst e Van der Lugt (2014) para a cadeia ferroviária de contêineres do mesmo porto.

Brasil: base digital existente, restrita ao lado aquaviário. O Porto Sem Papel, coordenado pelo Ministério de Portos e Aeroportos, funciona como janela única portuária para a estadia de embarcações e integra Receita Federal, Polícia Federal, Anvisa e Marinha. A integração por interfaces de programação (IntegraPSP) tem disponibilização prevista a partir de maio de 2026 (Informativo dos Portos, 2026), e a Secretaria Nacional de Portos anunciou como etapa seguinte a integração com sistemas de comunidade portuária (PCFA, 2025). A interface ferroviária, no entanto, ainda está fora desse escopo, e é justamente essa lacuna que a proposta procura preencher.

A comparação tem limites. Os portos europeus operam sob regras de separação vertical e de acesso aberto que diferem do modelo brasileiro de concessões verticalizadas, e as distâncias no interior do Brasil são maiores. Por esse motivo, a proposta aproveita dos casos estudados os instrumentos (coordenação pública, cláusula contratual e padrão de informação), sem pretender transpor o arranjo institucional completo.

2.2 Referencial teórico e conceitual

A hipótese H e a leitura causal da seção 1.2 apoiam-se em três eixos teóricos.

O primeiro eixo é a **economia dos custos de transação** (Williamson, 1985), que ajuda a explicar as causas C1 a C3. Van der Horst e De Langen (2008) aplicam essa abordagem às cadeias de transporte de retroárea e mostram que a coordenação entre armadores, terminais, transportadores e autoridades não ocorre espontaneamente, pois é dificultada por comportamento oportunista, falta de relações contratuais, assimetria de informação e ausência de incentivos à cooperação. Para superar essas barreiras, os autores identificam quatro

categorias de arranjos: introdução de incentivos, alianças entre empresas, mudança no escopo das organizações e ação coletiva. Os instrumentos propostos na seção 3 enquadram-se na primeira e na última dessas categorias. Mais tarde, Van der Horst e Van der Lugt (2014) estenderam a análise à cadeia ferroviária portuária e concluíram que arranjos de coordenação são necessários para uma operação ferroviária eficiente.

O segundo eixo trata da **regionalização portuária e dos portos secos** e se relaciona à causa C4. Notteboom e Rodrigue (2005) mostram que a fase de regionalização exige novas abordagens de governança portuária, com foco funcional que ultrapassa o perímetro do porto. Na mesma linha, Roso, Woxenius e Lumsden (2009) definem o porto seco como um terminal intermodal ligado ao porto por ferrovia e demonstram que o conceito facilita a transferência de carga do caminhão para modos menos poluentes, além de reduzir o congestionamento nas cidades portuárias.

O terceiro eixo aborda os **sistemas interorganizacionais de informação portuária** e fundamenta o instrumento de padronização da informação. Van Baalen, Zuidwijk e Van Nunen (2009) argumentam que os portos precisam de capacidades específicas de tecnologia da informação para compartilhar dados, planejar o transporte de contêineres de forma colaborativa e coordenar os interesses dos agentes, papel desempenhado pelos sistemas de comunidade portuária.

2.3 Análise de alternativas

As alternativas consideradas foram comparadas segundo quatro critérios: as causas que atacam, o custo relativo, o prazo para produzir efeito e a aderência ao escopo do edital (Quadro 1).

Quadro 1 – Comparação das alternativas

Alternativa	Causas atacadas	Custo e prazo	Aderência ao edital	Decisão
Expansão da capacidade física de acesso	C4	Alto; longo prazo	Sim	Complementar, fora do escopo
Acordo voluntário entre terminais e ferrovia	C3 (parcial)	Baixo; curto prazo	Não: autorregulação	Descartada
Plataforma digital pública sem obrigação de uso	C3	Médio; médio prazo	Sim	Incorporada como componente; sem obrigação, fica sujeita a comportamento oportunista e falta de incentivos (Van der Horst; De Langen, 2008)

Alternativa	Causas atacadas	Custo e prazo	Aderência ao edital	Decisão
Pacote normativo, contratual e de incentivo com governança	**C1, C2, C3 e C4 (indireta)**	**Médio; curto a médio prazo**	**Sim**	**Escolhida**

Fonte: elaborado pelo autor.

Entre as opções avaliadas, apenas a alternativa escolhida atua sobre as quatro causas. Ela não dispensa a expansão física, mas melhora o uso da capacidade existente enquanto essa expansão não se concretiza.

3 PROPOSTA DE SOLUÇÃO E PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

3.1 Descrição da solução

Propõe-se o Programa de Integração Porto Ferrovia para Contêineres no Porto de Santos, composto por quatro instrumentos públicos complementares (I1 a I4). Sua base legal combina dois diplomas. A Lei nº 10.233/2001 obriga ANTT e ANTAQ a se articularem para resolver as interfaces entre modais (art. 22, § 1º; art. 23, § 1º) (Brasil, 2001), e a Lei nº 13.848/2019 permite que duas ou mais agências editem atos normativos conjuntos sobre matéria que envolva agentes sujeitos a mais de uma regulação setorial (art. 29), bem como constituam comitês para intercâmbio de informações (art. 30) (Brasil, 2019).

O ponto de partida do programa é o Acordo de Cooperação Técnica firmado entre ANTT e ANTAQ em 2024 (ANTT, 2024a). Se o acordo organiza a cooperação entre as agências, a proposta avança ao convertê-la em regras aplicáveis a terminais e operadores ferroviários.

I1. Resolução conjunta de informação mínima. Um ato normativo conjunto da ANTT e da ANTAQ, com base no art. 29 da Lei nº 13.848/2019, definiria o conjunto mínimo de dados a ser compartilhado na interface: janelas de recebimento, *deadlines*, *cut-offs*, previsão de chegada dos trens e composição das formações. A norma fixaria também uma antecedência mínima para alterações e um padrão único de transmissão, aproveitando a integração por interfaces de programação do Porto Sem Papel (seção 2.1). Por se tratar de ato de interesse geral dos agentes regulados, sua edição deve ser precedida de Análise de Impacto Regulatório e de consulta pública (Brasil, 2019, art. 6º e art. 9º).

I2. Cláusulas contratuais de desempenho intermodal. Os novos arrendamentos de terminais de contêiner e as revisões contratuais passariam a prever reserva de janelas para o modal ferroviário e indicadores de desempenho intermodal. A proposta amplia uma lógica que já aparece no Tecon Santos 10, cuja modelagem exige ramal ferroviário interno com capacidade

mínima (Brasil, 2026), e se inspira nas restrições de divisão modal adotadas nas concessões de Maasvlakte 2 (Port Consultants Rotterdam, .

I3. Incentivo vinculado a desempenho. O cumprimento de indicadores de integração ferroviária passaria a ser considerado na priorização de recursos e de financiamentos. O Ministério de Portos e Aeroportos já prepara um indicador de inovação para orientar a destinação de recursos às autoridades portuárias, com revisão do Índice de Gestão das Autoridades Portuárias (IGAP) (TMC, 2026), o que abre caminho para a inclusão de critérios intermodais. O BNDES, por sua vez, já financia a logística ferroviária de contêineres: em 2026, aprovou R$ 377,2 milhões para a Brado Logística no corredor Santos–Sumaré–Rondonópolis, com recursos das linhas Finem Ferrovias, Mais Inovação e Finame (Tecnologística, 2026a). Linhas desse tipo poderiam incorporar indicadores de integração porto–ferrovia como condicionante, na lógica de introdução de incentivos descrita por Van der Horst e De Langen (2008).

I4. Governança da interface. Seria criado um comitê com mandato formal, nos termos do art. 30 da Lei nº 13.848/2019, coordenado pela Autoridade Portuária de Santos e integrado pelas agências, pelos terminais, pela gestora da FIPS e pelos operadores ferroviários. Caberia ao comitê acompanhar os indicadores e mediar conflitos na alocação de janelas, em um arranjo de ação coletiva (Van der Horst; De Langen, 2008).

O Quadro 2 sintetiza a lógica do programa, relacionando cada instrumento à causa que enfrenta, ao indicador de acompanhamento e ao precedente que o inspira.

Quadro 2 – Matriz causa, instrumento, indicador e precedente

Causa (seção 1.2)	Instrumento	Indicador principal (seção 3.2)	Precedente (seção 2.1)
C1 Institucional	I1 e I4	IND2	Hamburgo
C2 Contratual	I2 e I3	IND1	Roterdã (Maasvlakte 2)
C3 Informacional	I1	IND2 e IND3	Roterdã (Rail Connected)
C4 Operacional	I4 (efeito indireto de I1 e I2)	IND4	Hamburgo

Fonte: elaborado pelo autor.

A implantação está organizada em cinco etapas, descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Etapas de implantação

Etapa	Atividade principal	Responsável	Entrega
1	Diagnóstico de dados e processos da interface, começando por Cubatão e Conceiçãozinha (85% do contêiner ferroviário do porto em 2025)	ANTT, ANTAQ e APS	Padrão mínimo de informação

Etapa	Atividade principal	Responsável	Entrega
2	Análise de Impacto Regulatório, consulta pública e edição do ato normativo conjunto (I1)	ANTT e ANTAQ	Norma publicada
3	Constituição do comitê de governança (I4)	APS, ANTT e ANTAQ	Regimento e painel de indicadores
4	Inclusão de cláusulas em novos contratos e revisões (I2)	Ministério de Portos e Aeroportos; Ministério dos Transportes	Minutas contratuais
5	Vinculação de incentivos a indicadores (I3)	Ministério de Portos e Aeroportos; BNDES	Critérios publicados

Fonte: elaborado pelo autor.

A etapa 2 segue o rito estabelecido pela Lei nº 13.848/2019 (Brasil, 2019), enquanto o prazo da etapa 4 depende do calendário de novos arrendamentos e revisões contratuais, como o do Tecon Santos 10.

3.2 Resultados esperados

Espera-se que o programa aumente a participação ferroviária no contêiner sem exigir expansão física imediata, graças à redução das janelas perdidas e à maior previsibilidade oferecida ao embarcador. Para testar a hipótese H, propõem-se quatro indicadores:

1. **IND1:** participação ferroviária no contêiner de Santos (% das toneladas; fontes: SIADE e Autoridade Portuária de Santos);
2. **IND2:** janelas ferroviárias perdidas ou remanejadas (% das programadas; fonte: dados reportados sob I1);
3. **IND3:** tempo médio de permanência do contêiner ferroviário no terminal (horas; fonte: dados reportados sob I1);
4. **IND4:** Índice de Saturação da FIPS, que o contrato de cessão obriga a manter abaixo de 90%, com relatório anual de desempenho à Autoridade Portuária (Autoridade Portuária de Santos, 2022).

A linha de base de IND1 é de 2,02 milhões de TU em 2025, o que corresponde a cerca de 3% da tonelagem conteinerizada do porto (seção 1.3). Nessa escala, cada ponto percentual de participação equivale a aproximadamente 0,62 milhão de TU, ou 31% do volume ferroviário de 2025. Ao longo do ano, a série mensal oscilou entre 134 mil TU, em fevereiro, e 198 mil TU, em outubro, com alta de 23% do primeiro para o segundo semestre (ANTT, 2026). Por isso, a avaliação do programa deverá comparar a evolução de IND1 com essa tendência, de modo a separar o efeito dos instrumentos do crescimento que já vinha ocorrendo.

3.3 Avaliação econômico-financeira

Os custos do programa concentram-se em três itens: o desenvolvimento e a operação do padrão de dados (I1), a adaptação dos sistemas de terminais e ferrovias e a manutenção do comitê de governança (I4). Entre os benefícios, destacam-se o frete e o tempo de ciclo evitados, o melhor uso da capacidade existente (IND4) e a redução de emissões associada à transferência de carga para a ferrovia (IND1), efeito que Roso, Woxenius e Lumsden (2009) relacionam à ligação ferroviária entre porto e terminais interiores. Há ainda espaço para aproveitar melhor o retorno dos trens, uma vez que, no fluxo Cubatão–Rondonópolis, 78% das toneladas correspondem a contêineres vazios (seção 1.3). A gestão de vazios é objeto de estratégias específicas de armadores e demais agentes (Theofanis; Boile, 2009), e o mercado já testa modelos desse tipo no corredor entre Sumaré e Rondonópolis (Tecnologística, 2026b).

Quanto ao financiamento, consideram-se três fontes: (i) recursos orçamentários das agências e da APS para a etapa normativa; (ii) linhas do BNDES, como o Finem Ferrovias, para a adaptação tecnológica dos agentes (Tecnologística, 2026a); e (iii) investimentos previstos nas prorrogações das concessões ferroviárias, de R$ 2,95 bilhões (Rumo) e R$ 5,97 bilhões (MRS), que ampliaram a demanda sobre a área ferroviária do porto (ANTT, 2024b). No caso da MRS, o caderno de vantajosidade da prorrogação registra a necessidade de expandir pátios no acesso a Santos e o projeto de sinalização da margem esquerda da Baixada Santista, voltado ao aumento da capacidade operacional (ANTT, 2022). O custo de cada componente do programa será orçado na etapa 1.

3.4 Análise de riscos e barreiras

Quadro 4 – Riscos, causas relacionadas e mitigação

Risco	Causa relacionada	Mitigação
Resistência dos terminais à reserva de janelas	C2	Implantação gradual, com contrapartida por incentivo (I3)
Sobreposição de competências entre agências	C1	Ato conjunto com atribuições e solução de conflitos definidas, como exige o art. 29 da Lei nº 13.848/2019
Baixa qualidade ou atraso dos dados	C3	Padrão mínimo auditável e publicação periódica dos indicadores
Percepção de favorecimento a uma concessionária	C1	Regras neutras, aplicáveis a qualquer operador; em 2025, o fluxo se dividiu entre MRS (48%) e Rumo (52%)
Custo de adaptação para agentes menores	C3	Linha de financiamento dedicada e prazo de transição

Fonte: elaborado pelo autor com base em Brasil (2019) e ANTT (2026).

3.5 Fatores-chave de sucesso

O sucesso do programa depende do patrocínio conjunto das agências e dos ministérios setoriais, de indicadores simples e públicos, da neutralidade entre operadores e da capacidade da APS de conduzir o comitê. A experiência de Roterdã reforça este último ponto, ao mostrar que a informação compartilhada só melhora a alocação de capacidade quando há um coordenador com mandato (Port of Rotterdam, 2024).

4 CONCLUSÃO

Este artigo partiu de um contraste. O Porto de Santos movimentou 5,9 milhões de TEU em 2025 e tem na ferrovia cerca de 36% de suas cargas, mas o contêiner quase não utiliza esse modal: os fluxos ferroviários ligados às estações da Baixada Santista somaram 2,02 milhões de TU, algo em torno de 3% da tonelagem conteinerizada do porto. Em Hamburgo, por comparação, a ferrovia transporta metade do contêiner de retroárea.

A análise mostrou que parte dessa distância não se explica pela falta de trilhos. Terminais e ferrovia planejam suas janelas separadamente, sob agências distintas, sem obrigação contratual de desempenho intermodal e sem um padrão de troca de informação (C1 a C3). Esse descompasso pesa mais onde a capacidade é escassa (C4), já que o contêiner responde por apenas 3,6% do fluxo ferroviário nas estações do porto e disputa janelas em um acesso dominado por granéis. Os dados do SIADE também indicam por onde começar, pois Cubatão e Conceiçãozinha concentram 85% das toneladas.

Para enfrentar essas causas, a proposta recorre a instrumentos que a legislação já permite. A Lei nº 10.233/2001 obriga ANTT e ANTAQ a resolver as interfaces entre modais, e a Lei nº 13.848/2019 autoriza atos normativos conjuntos e comitês entre agências. Com o Acordo de Cooperação Técnica de 2024 como ponto de partida, resta converter essa cooperação em regras que alcancem terminais e operadores. Nesse sentido, recomenda-se:

1. **À ANTT e à ANTAQ, em conjunto:** editar ato normativo que fixe o conjunto mínimo de informações da interface, a antecedência para alterações e o padrão de transmissão (I1);
2. **Ao Ministério de Portos e Aeroportos e ao Ministério dos Transportes:** incluir reserva de janelas ferroviárias e indicadores intermodais nos novos arrendamentos de terminais de contêiner e nas revisões contratuais (I2);
3. **Ao Ministério de Portos e Aeroportos e ao BNDES:** considerar o desempenho intermodal na priorização de recursos e nas condicionantes de financiamento (I3);

4. **À Autoridade Portuária de Santos:** coordenar um comitê da interface com mandato formal, começando pelo diagnóstico em Cubatão e Conceiçãozinha e publicando periodicamente os indicadores IND1 a IND4 (I4).

A proposta não substitui a expansão física do acesso ferroviário prevista no PDZ. Seu papel é melhorar o uso da capacidade existente enquanto essa expansão não chega e, ao mesmo tempo, criar as regras de coordenação que a nova capacidade também exigirá.

O estudo tem limitações. A comparação entre a tonelagem ferroviária e a portuária é aproximada, porque as bases medem grandezas diferentes, e a análise se restringiu ao ano de 2025, sem quantificar os efeitos esperados em cenários. Como desdobramentos, sugere-se construir a série histórica do SIADE a partir de 2015, acompanhar a evolução de IND1 em relação à tendência descrita na seção 3.2 e ouvir terminais e embarcadores sobre o peso da confiabilidade das janelas na escolha modal.

REFERÊNCIAS

ANTT. **ANTT e Antaq assinam acordo para aprimorar acesso ao Porto de Santos**. Brasília, DF: ANTT, 23 abr. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/antt-e-antaq-assinam-acordo-para-aprimorar-acesso-ao-porto-de-santos. Acesso em: 30 set. 2026.

ANTT. **ANTT recebe Fips, Antaq e APS para reunião sobre sistema ferroviário do Porto de Santos**. Brasília, DF: ANTT, 20 maio 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/antt-recebe-fips-antaq-e-aps-para-reuniao-sobre-sistema-ferroviario-do-porto-de-santos. Acesso em: 30 set. 2026.

ANTT. **Caderno de vantajosidade**: Malha Regional Sudeste, MRS Logística S.A. Brasília, DF: ANTT, jun. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/novos-projetos-ferroviarios/mrs-logistica-prorrogacao-antecipada/arquivos-para-download/estudos-de-viabilidade/caderno_de_vantajosidade___mrs___28_6_2022.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

ANTT. **Sistema de Acompanhamento do Desempenho Operacional das Concessionárias (SIADE)**: produção origem–destino 2025. Brasília, DF: ANTT, 2026. Base de dados. Disponível em: https://dados.antt.gov.br/dataset/sistema-de-acompanhamento-do-desempenho-operacional-das-concessionarias-siade. Acesso em: 30 set. 2026.

ANTT. **Terminologia básica**. Brasília, DF: ANTT, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/relatorios-e-plano-trienal-de-investimentos-pti-1/2007/arquivos/terminologia-basica.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

ASSIS, Ana Carolina Velloso *et al*. Ferrovias de carga brasileiras: uma análise setorial. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 46, p. 79-126, set. 2017. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14136/2/BNDES-Setorial-46_Ferrovias_P.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS. **Contrato DIPRE/01.2022**: contrato de cessão para gestão, operação, manutenção e expansão da Ferrovia Interna do Porto de Santos. Santos: APS, 2022. Disponível em: https://intranet.portodesantos.com.br/docpublico/cessao/cessao_341_0.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS. **Porto de Santos confirma recorde anual e fecha 2025 com 186,4 milhões de toneladas movimentadas**. Santos: APS, 15 jan. 2026. Disponível em: https://www.portodesantos.com.br/2026/01/15/porto-de-santos-confirma-recorde-anual-e-fecha-2025-com-1864-milhoes-de-toneladas-movimentadas/. Acesso em: 30 set. 2026.

BE NEWS. **FIPS mira recordes de movimentação em 2026 e conclusão da pera ferroviária**. [*S. l.*], 7 nov. 2025. Disponível em: https://portalbenews.com.br/fips-mira-recordes-de-movimentacao-em-2026-e-conclusao-da-pera-ferroviaria/. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 jun. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019. Dispõe sobre a gestão, a organização, o processo decisório e o controle social das agências reguladoras. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 26 jun. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13848.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Casa Civil. Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos. **Nota Técnica nº 11/2026/SIEC/SEPPI/CC/PR**: Tecon Santos 10. Brasília, DF, 6 maio 2026. Disponível em: https://static.poder360.com.br/2026/05/Nota-Tecon-10.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO. **Porto de Itaguaí**: relatório de auditoria ambiental de acompanhamento RAA-003/21. Rio de Janeiro: CDRJ, 2021. Disponível em: https://www.portosrio.gov.br/sites/default/files/inline-files/RAA%20Acompanhamento%20Itagua%C3%AD%202019%20ASSINADO%20Completo.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO. **Port of Rio de Janeiro**: facilities. Rio de Janeiro: PortosRio, [20--]. Disponível em: https://www.portosrio.gov.br/en/ports/port-of-rio-de-janeiro/facilities. Acesso em: 30 set. 2026.

DATAMARNEWS. **Modal ferroviário tem como desafio atrair mais cargas no Porto de Santos**. [*S. l.*], 2023. Disponível em: https://datamarnews.com/pt/noticias/modal-ferroviario-tem-como-desafio-atrair-mais-cargas-no-porto-de-santos/. Acesso em: 30 set. 2026.

EMBRAPA. **Porto Paranaguá (PR)**. Brasília, DF: Embrapa, [20--]. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/macrologistica/exportacao/porto_paranagua. Acesso em: 30 set. 2026.

FAVARIN, Julio. Estudo sobre a capacidade de movimentação de contêineres no porto de Santos. **Revista Brasileira de Transportes**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 94-135, 2024. DOI: 10.12660/rbt.v4n2.2024.92383.

FONSECA, Joseph R. APM Terminals boosts crane capacity at Maasvlakte II. **MarineLink**, [*S. l.*], 24 jun. 2014. Disponível em: https://www.marinelink.com/news/maasvlakte-terminals371761. Acesso em: 30 set. 2026.

HAMBURG PORT AUTHORITY. **Tracks with tradition**. Hamburg: HPA, [20--]. Disponível em: https://www.hafen-hamburg.de/en/hinterland/tracks-with-tradition/. Acesso em: 30 set. 2026.

IBL. **Transporte de contêineres em ferrovias cresce quase 10% no ano**. [*S. l.*], 2 out. 2024. Disponível em: https://ibl.org.br/transporte-de-conteineres-em-ferrovias-cresce-quase-10-no-ano/. Acesso em: 30 set. 2026.

INFORMATIVO DOS PORTOS. **Ministério de Portos e Aeroportos e Serpro apresentam sistema que automatiza fluxo de dados nos terminais portuários do Brasil**. [*S. l.*], 2026. Disponível em: https://www.informativodosportos.com.br/ministerio-de-portos-e-aeroportos-e-serpro-apresentam-sistema-que-automatiza-fluxo-de-dados-nos-terminais-portuarios-do-brasil/. Acesso em: 30 set. 2026.

INFRA S.A.; ABDIB. **Panorama do sistema ferroviário brasileiro 2025**: com foco em carga geral. Brasília, DF: Infra S.A., 2025. Disponível em: https://ontl.infrasa.gov.br/wp-content/uploads/2025/12/PANORAMA-DO-SISTEMA-FERROVIARIO-BRASILEIRO-14.12.25_.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

INVEST SP. **Investimento bilionário em ferrovias deve dobrar chegada de cargas ao Porto de Santos**. São Paulo, 2025. Disponível em: https://investsp.org.br/investimento-bilionario-em-ferrovias-deve-dobrar-chegada-de-cargas-ao-porto-de-santos/. Acesso em: 30 set. 2026.

MOROTTI, Maithe. Algodão do Matopiba passa a chegar ao Porto de Santos por trem, em nova frente da Ferrovia Norte-Sul. **Portogente**, [*S. l.*], 10 ago. 2026. Disponível em: https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/118007-algodao-do-matopiba-passa-a-chegar-ao-porto-de-santos-por-trem-em-nova-frente-da-ferrovia-norte-sul. Acesso em: 30 set. 2026.

NOTTEBOOM, Theo; RODRIGUE, Jean-Paul. Port regionalization: towards a new phase in port development. **Maritime Policy & Management**, [*S. l.*], v. 32, n. 3, p. 297-313, 2005. DOI: 10.1080/03088830500139885.

PCFA. **Porto sem Papel 3.0 intensificará interoperabilidade e uso de dados inteligentes**. [*S. l.*], 2025. Disponível em: https://pcfa.com.br/porto-sem-papel-3-0-intensificara-interoperabilidade-e-uso-de-dados-inteligentes/. Acesso em: 30 set. 2026.

PORT CONSULTANTS ROTTERDAM. **Maasvlakte II expansion**. Rotterdam, [20--]. Disponível em: https://portconsultantsrotterdam.org/portfolio-items/maasvlakte-ii-expansion/. Acesso em: 30 set. 2026.

PORT OF HAMBURG. **Port of Hamburg**: growth in container throughput and rail transport. Hamburg, 2025. Disponível em: https://www.hafen-hamburg.de/en/press/news/port-of-hamburg-growth-in-container-throughput-and-rail-transport/. Acesso em: 30 set. 2026.

PORT OF ROTTERDAM. **'Rail Connected' gives greater insight into port of Rotterdam train composition**. Rotterdam, 2023. Disponível em: https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/rail-connected-gives-greater-insight-into-port-of-rotterdam-train. Acesso em: 30 set. 2026.

PORT OF ROTTERDAM. Rail Connected. *In*: PORT OF ROTTERDAM. **Digital report 2024**. Rotterdam, 2024. Disponível em: https://publications.portofrotterdam.com/digital-report-2024/rail-connected. Acesso em: 30 set. 2026.

REIS, Vasco. Analysis of mode choice variables in short-distance intermodal freight transport using an agent-based model. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [*S. l.*], v. 61, p. 100-120, 2014. DOI: 10.1016/j.tra.2014.01.002.

ROSO, Violeta; WOXENIUS, Johan; LUMSDEN, Kenth. The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland. **Journal of Transport Geography**, [*S. l.*], v. 17, n. 5, p. 338-345, 2009. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2008.10.008.

SANTOS (SP). Prefeitura Municipal. **Diagnóstico de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos**: Porto de Santos. Santos, [202-]. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/SEDURB/3-porto_de_santos.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

SETCESP. **Porto de Santos quer reduzir dependência dos caminhões**. São Paulo, 2026. Disponível em: http://setcesp.org.br/noticias/porto-de-santos-quer-reduzir-dependencia-dos-caminhoes/. Acesso em: 30 set. 2026.

TECNOLOGÍSTICA. **BNDES financia R$ 377,2 milhões para expansão da infraestrutura ferroviária da Brado Logística**. São Paulo, 7 jul. 2026a. Disponível em: https://www.tecnologistica.com.br/noticias/transporte-ferroviario/21605/bndes-financia-r-377-2-milhoes-para-expansao-da-infraestrutura-ferroviaria-da-brado-logistica. Acesso em: 30 set. 2026.

TECNOLOGÍSTICA. **Brado cria Projeto Carrossel para reduzir viagens de retorno vazias entre SP e MT**. São Paulo, 21 ago. 2026b. Disponível em: https://www.tecnologistica.com.br/noticias/transporte-rodoviario/21789/brado-cria-projeto-carossel-para-reduzir-viagens-de-retorno-vazias-entre-sp-e-mt. Acesso em: 30 set. 2026.

THEOFANIS, Sotirios; BOILE, Maria. Empty marine container logistics: facts, issues and management strategies. **GeoJournal**, [*S. l.*], v. 74, n. 1, p. 51-65, 2009. DOI: 10.1007/s10708-008-9214-0.

TMC. **Governo federal prepara indicador de inovação para direcionar recursos em portos**. [*S. l.*], 2026. Disponível em: https://tmc.com.br/infraestrutura/governo-federal-prepara-indicador-de-inovacao-para-direcionar-recursos-em-portos/. Acesso em: 30 set. 2026.

VAN BAALEN, Peter; ZUIDWIJK, Rob; VAN NUNEN, Jo. Port inter-organizational information systems: capabilities to service global supply chains. **Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management**, [*S. l.*], v. 2, n. 2-3, p. 81-241, 2009. DOI: 10.1561/0200000008.

VAN DER HORST, Martijn R.; DE LANGEN, Peter W. Coordination in hinterland transport chains: a major challenge for the seaport community. **Maritime Economics & Logistics**, [*S. l.*], v. 10, n. 1, p. 108-129, 2008. DOI: 10.1057/palgrave.mel.9100194.

VAN DER HORST, Martijn R.; VAN DER LUGT, Larissa M. An institutional analysis of coordination in liberalized port-related railway chains: an application to the Port of Rotterdam. **Transport Reviews**, [*S. l.*], v. 34, n. 1, p. 68-85, 2014. DOI: 10.1080/01441647.2013.874379.

WILLIAMSON, Oliver E. **The economic institutions of capitalism**: firms, markets, relational contracting. New York: Free Press, 1985.