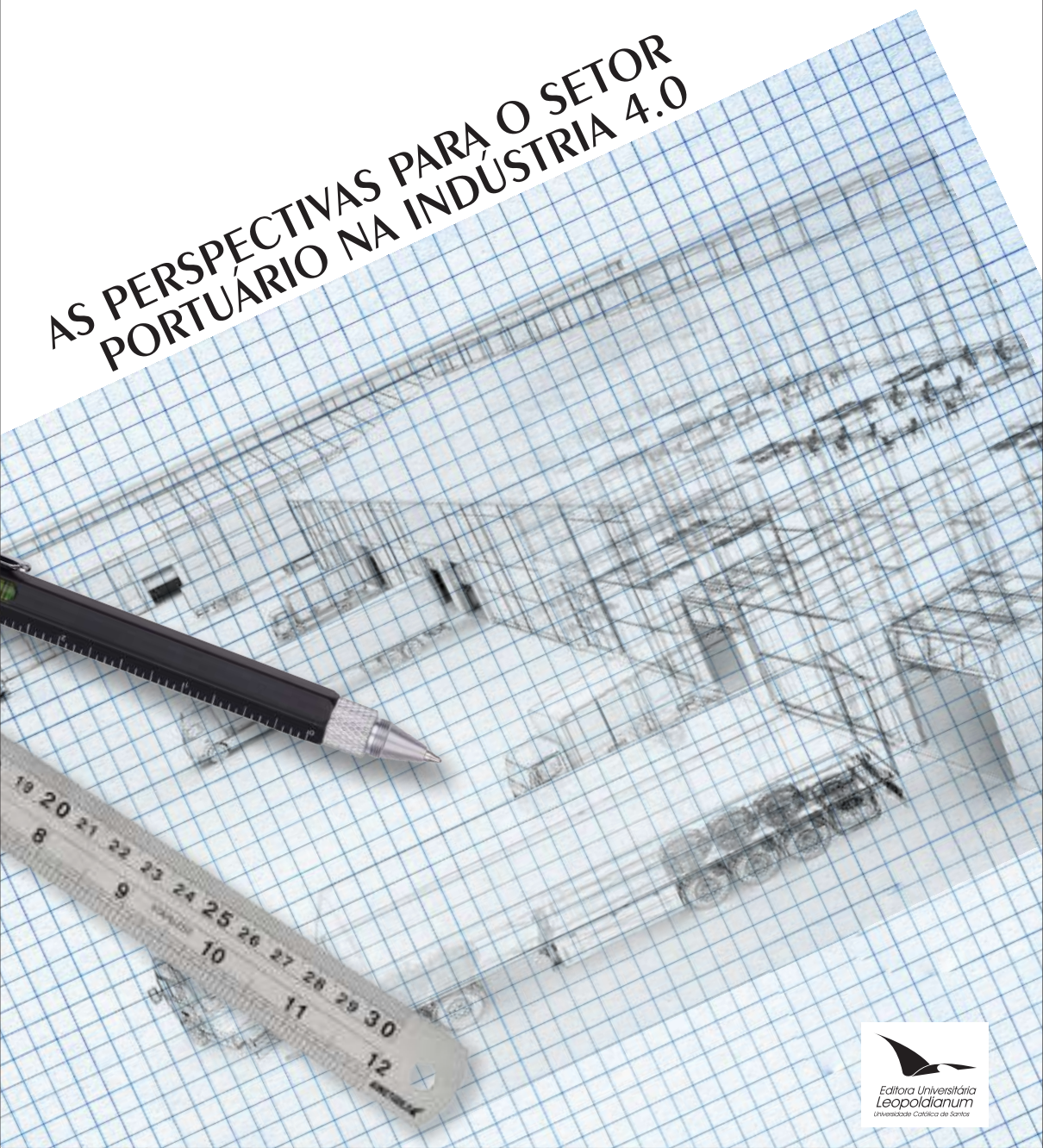


ISBN: 978-85-60360-95-6

**RICARDO OI**  
ORGANIZADOR

# **ANAIS DO I ENCONTRO NACIONAL DE LOGÍSTICA, TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA**

**AS PERSPECTIVAS PARA O SETOR  
PORTUÁRIO NA INDÚSTRIA 4.0**





UNIVERSIDADE  
**CATÓLICA  
DE SANTOS**

<b>Chanceler</b>	Dom Tarcisio Scaramussa, SDB
<b>Reitor</b>	Prof. Me. Marcos Medina Leite
<b>Pró-Reitora Administrativa</b>	Prof <sup>ª</sup> . Dra. Mariângela Mendes Lomba Pinho
<b>Pró-Reitora de Graduação</b>	Prof <sup>ª</sup> . Dra. Rosângela Ballego Campanhã
<b>Pró-Reitor de Pastoral</b>	Prof. Me. Pe. Cláudio Scherer da Silva



**Coordenador**

Prof. Me. Marcelo Luciano Martins Di Renzo

**Conselho Editorial (2019)**

Prof. Me. Marcelo Luciano Martins Di Renzo (Presidente)

Prof<sup>ª</sup> Dra Ana Elena Salvi

Prof. Dr. Fernando Rei

Prof. Dr. Gilberto Passos de Freitas

Prof. Dr. Luiz Carlos Barreira

Prof. Dr. Luiz Carlos Moreira

Prof<sup>ª</sup> Dra Maria Amélia do Rosário Santoro Franco

Prof. Dr. Paulo Ângelo Lorandi

Prof. Dr. Sergio Baxter Andreoli

---

**Editora Universitária Leopoldianum**  
Av. Conselheiro Nébias, 300 - Vila Mathias  
11015-002 - Santos - SP - Tel.: (13) 3205.5555  
[www.unisantos.br/edul](http://www.unisantos.br/edul)

**Atendimento**  
[leopoldianum@unisantos.br](mailto:leopoldianum@unisantos.br)

**Prof. Dr. Ricardo Oi**  
(Organizador)

**ANAIS DO I ENCONTRO  
NACIONAL DE LOGÍSTICA,  
TRANSPORTES E  
MOBILIDADE URBANA**

**ENaLog 2019**

**AS PERSPECTIVAS PARA O SETOR  
PORTUÁRIO NA INDÚSTRIA 4.0**

**25 e 26 de outubro de 2019**

**Local: Universidade Católica de Santos**

**Campus Dom Idílio José Soares**



**Santos  
2019**

Anais do I Encontro Nacional de Logística, Transportes e Mobilidade Urbana [-book]/  
Ricardo Kenji Oi (Organizador). -- Santos (SP): Editora Universitária  
Lopoldianum, 2019.

158 p.

ISBN: 978-85-60360-95-6

1. Engenharia. 2. Livros eletrônicos. 3. Transporte urbano. I. Oi, Ricardo Kenji.  
III. Título.

CDU e-book

---

Maria Rita C. Rebello Nastasi - CRB 8/2240

**Revisão**  
Comissão Organizadora

**Planejamento Gráfico / Diagramação / Capa**  
Elcio Prado

**Sobre o ebook**  
**Formato:** 160 x 230 mm • **Mancha:** 130 x 200 mm  
**Tipologia:** Times New Roman (textos/títulos)

Este projeto foi elaborado e produzido em setembro de 2019.



**Distribuidora Loyola**  
Rua São Caetano, 959 (Luz)  
CEP 01104-001 - São Paulo - SP  
Tel (11) 3322.0100 - Fax (11) 3322.0101  
E-mail: vendasatacado@livrarialoyola.com.br

**Colabore com a produção científica e cultural.**  
**Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização do editor.**

# SUMÁRIO

## Parte I - LOGÍSTICA

### **RELAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO COM O PORTO DE SANTOS.....9**

*Tadeu França Pires Barcelos e Thalyta Cristina de Carvalho Reis*

### **AUTOMAÇÃO EM TERMINAIS DE CONTÊINERES.....17**

*Ítalo Miqueias Ferreira de Araújo, Layla de Oliveira, Rafaella Rodrigues Torres Lapetina e Adilson Luiz Gonçalves*

### **A LOGÍSTICA DE EXPORTAÇÃO DA SOJA DO CORREDOR CENTRO-OESTE AO PORTO DE SANTOS ATRAVÉS DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ.....25**

*Ana Clara Vieira de Toledo, Danilo da Luz O. R. Fernandes e Vinicius Tavares de Sá*

### **ESTUDO DA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO LOGÍSTICA DE CONTÊINERES VAZIOS.....33**

*Ana Carolina dos S. Santana, Jonathan Bole dos Santos e Yuri Conceição Alves*

### **TRANSPORTE ENCAPSULADO EM DUTOVIAS.....39**

*Alessandra Vereia, Giovana Garcia de Miranda e Vitor Feliciano Maruchi*

### **APLICAÇÃO DO MODELO DE MÉDIAS MÓVEIS NO PLANEJAMENTO DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTEINERES VAZIOS.....45**

*Gustavo Gomes e Tayane de Oliveira*

### **CABOTAGEM NO BRASIL.....53**

*Isabela Ponte de Jesus e Marcela de Souza Passos*

### **INOVAÇÃO NO PROCESSO DE CARREGAMENTO DE CARGAS NO PORTO DE SANTOS.....59**

*Gabriel Vieira da Silva, Jonathan Eduardo C. de Oliveira e Rodrigo Almeida Souza*

### **UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES NO SETOR PORTUÁRIO.....67**

*Alexandre Molnar Viragh, Luciene Coelho L. Queiroz e Vinicius de Freitas Correia*

### **ANÁLISE DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS.....75**

*Jessica Naomi Miadaira Crenn e Rafael de Avila Mendes*

## Parte II - TRANSPORTES

### **ESTUDO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE ACESSO FERROVIÁRIO EM TERMINAL PORTUÁRIO DE CONTÊINERES.....83**

*Fabício Pereira da Silva, Marco Antonio de Abreu Mendes e Adilson Luiz Gonçalves*

### **TRAVESSIA SANTOS-GUARUJÁ VIA BALSAS: UM DESAFIO DIÁRIO AOS USUÁRIOS.....91**

*Greice Hellen Novaes Barbalho e Juarez Ramos da Silva*

### **EXPANSÃO DO PORTO DE SANTOS: PROPOSTA PARA LOCALIZAÇÃO DE UM TERMINAL DE CONTÊINERES OFFSHORE.....99**

*Mariana Reis Sevcic, Natália Esaudito Rodrigues e Vitor de Lavor Soares Adilson Luiz Gonçalves*

### **PERCEPÇÃO DO USUÁRIO SOBRE O USO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA DENOMINADA FAIXA VIVA.....107**

*Cayke Barbosa, Gabriela Cricci Azevedo, Jessica Naomi M. Crenn e Márcia Aps*

### **SINALIZAÇÃO EM OBRAS DE VIA PÚBLICA: INSERÇÃO DO QR CODE.....113**

*Ariane Silva Medeiros da Costa, Lucas de Jesus Peixoto Santos e Márcia Aps*

### **ESTUDO DE MEDIDAS DE ATRITO COM A UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO DRAGSLED.....121**

*Mateus Fukuda Ayabe e Marcia Aps*

## Parte III - MOBILIDADE URBANA

### **VOEJO: DESLOCAMENTOS PELO AR E PELA CIDADE DE PRAIA GRANDE.....129**

*Paloma Navarrette de Faria Rosa e Prof. Me. Dra. Clarissa Souza*

### **A UTILIZAÇÃO DE TRANSPORTES ALTERNATIVOS DE MICROMOBILIDADE URBANA PELA POPULAÇÃO DA BAIXADA SANTISTA.....139**

*Ana Carolyn Silva Pereira Lacerda, Giovanna D'Ambrósio de Sousa Cucciolito, Loraine Rosa da Silva e Marcia Aps*

### **A RELAÇÃO CIDADE-PORTO NO SÉCULO XXI: ESPAÇOS, FLUXOS E PRODUÇÃO.....147**

*Vivian Fernanda Mendes Merola e Wanda Maria Risso Günther*

### **PROJETO EXECUTIVO.....155**

**Parte I**  
**LOGÍSTICA**



# RELAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO COM O PORTO DE SANTOS

Tadeu França Pires Barcelos<sup>1</sup>; Thalyta Cristina de Carvalho Reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O Porto de Santos é o terminal portuário mais importante da América Latina, onde o fluxo de carga é feito por meio de modais rodoviário, ferroviário e hidroviário. O principal objetivo do trabalho foi realizar uma previsão da movimentação de cargas por ferrovias para os próximos 5 anos no terminal portuário santista e identificar a importância do modal ferroviário nesse processo. O presente trabalho apresenta dados de importação e exportação que foram feitas pelo Porto de Santos entre os períodos de 2010 e 2018, que serviram de base para execução do modelo preditivo do estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Porto. Santos. Ferrovia. Modal. Carga.

## 1. INTRODUÇÃO

O Porto de Santos é conhecido por ser o maior complexo portuário da América Latina correspondendo a um terço da movimentação comerciais brasileiras. Por meio da ampla rede de modais ferroviário, rodoviários e hidroviários, sua área influência diretamente os estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, concentradores de mais de 60% do PIB nacional (PORTO DE SANTOS b, 2019).

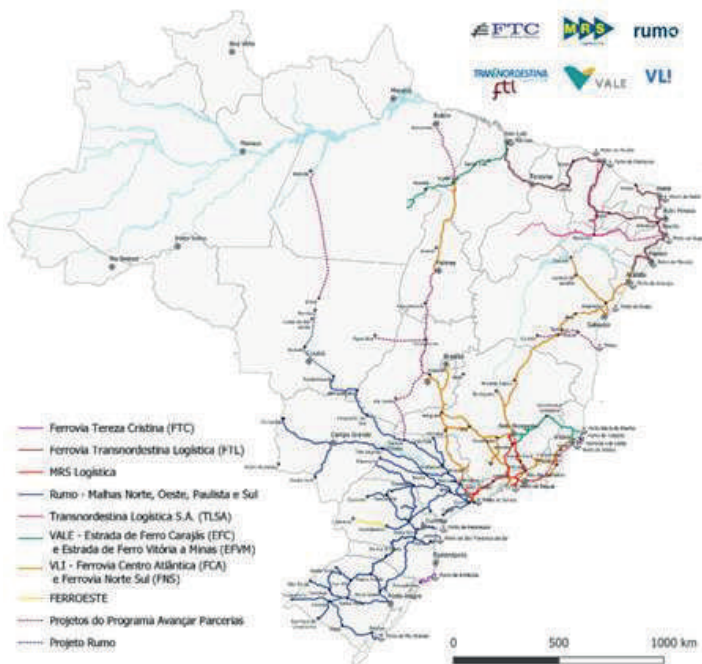
O modal ferroviário é uma opção mais econômica e eficiente para o transporte de carga no território brasileiro, porém até o ano de 1997 possuía pouca relevância no cenário nacional. Entretanto, no final dos anos 90 ocorreu a retomada de sua importância por meio da privatização que gerou aumento no investimento em ferrovias (ROCHA, 2006).

Com 27.782 km, as ferrovias de cargas ampliaram o volume transportado de 1997 para 2018 em 125%, atingindo o recorde de 569 milhões de toneladas úteis nesse último ano. Conectam o Quadrilátero Ferrífero, no sul de Minas Gerais, e outros centros de mineração e siderurgia, além dos maiores polos industriais e áreas agrícolas do País – especialmente da Região Centro-Oeste – aos mais importantes portos brasileiros, entre eles, os de Santos, no estado de São Paulo, de Itaqui, no Maranhão, Vitória, no Espírito Santo, e o do Rio de Janeiro. A Figura 1 ilustra as malhas atualmente em operação (ANTE, 2019).

O Porto de Santos possui uma malha ferroviária interna com 100

quilômetros de extensão, conforme apresenta a Figura 2. A participação deste modal na região vem aumentando a cada ano e se intensificou a partir da criação, em 2015, do “Plano Diretor da Baixada Santista”, onde as ferrovias MRS, VLI e Rumo tratam dos investimentos necessários para a resolução de problemas verificados nos acessos ferroviários da Baixada Santista e internos ao Porto, unificando os procedimentos operacionais e o planejamento no atendimento aos clientes no curto, médio e longo prazos (PORTO DE SANTOS, 2019).

Figura 1 – Mapa ferroviário brasileiro



Fonte: ANTF (2019)



Tabela 1 – Cenária de movimentação de carga pelo Porto de Santos entre 2010 e 2019

<b>Movimentação de Cargas pelo Modal Ferroviário no Porto de Santos</b>			
Ano	Exportação (t)	Importação (t)	Total (t)
2010	24.034.051,00	3.899.361,00	27.933.412,00
2011	25.713.575,00	2.588.986,00	28.302.561,00
2012	28.279.083,00	2.637.346,00	30.916.429,00
2013	28.754.885,00	2.563.450,00	31.318.335,00
2014	30.523.279,00	1.864.785,00	32.388.064,00
2015	33.628.382,00	2.128.953,00	35.757.335,00
2016	31.111.880,00	1.992.839,00	33.104.719,00
2017	40.613.244,00	2.181.475,00	42.794.719,00
2018	43.205.455,00	2.982.157,00	46.187.612,00

Fonte: Autores (2019)

O fluxo de toneladas pelo Porto de Santos cresce gradualmente nos últimos anos. Porém, as importações apresentam oscilações maiores, não seguindo o mesmo padrão de crescimento que as exportações.

O total de carga transportada através do porto dentro do mesmo range foi de cerca de 1 bilhão de toneladas e a ferrovia representou 30% dessa movimentação. A Tabela 2 realiza o comparativo entre o total transportado por todos os modais em relação aos transportados por ferrovias.

Tabela 2 – Representatividade do modal ferroviário no porto de Santos entre os anos de 2010 e 2018.

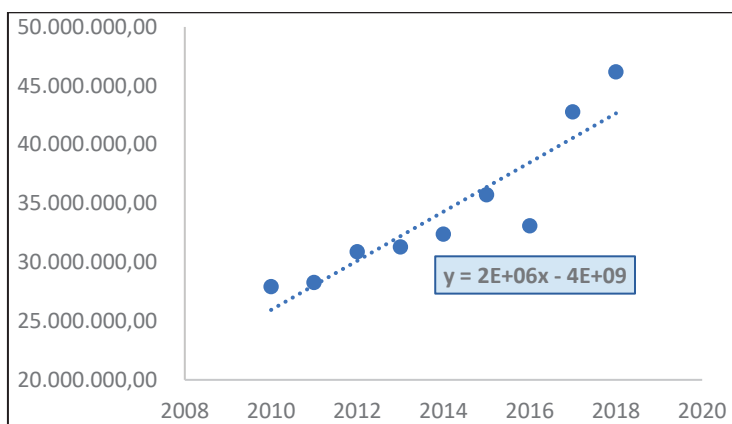
<b>Comparativo de Movimentação de Total de Carga pelo Porto de Santos</b>			
Ano	Total Transportado (t)	Modal Ferroviário (t)	%
2010	96.000.000,00	27.933.412,00	29%
2011	97.200.000,00	28.302.561,00	29%
2012	104.500.000,00	30.916.429,00	30%
2013	114.100.000,00	31.318.335,00	27%
2014	111.200.000,00	32.388.064,00	29%
2015	119.900.000,00	35.757.335,00	30%
2016	113.800.000,00	33.104.719,00	29%
2017	129.900.000,00	42.794.719,00	33%
2018	133.200.000,00	46.187.612,00	35%

Fonte: Autores (2019)

O modal ferroviário apresentou um aumento de 6% na sua representatividade no cenário portuário da Baixada Santista dentro do intervalo de 9 anos, acompanhando o aumento das cargas transportadas pela região.

Através do modelo de regressão linear do transporte total de cargas pelo porto de Santos entre o período de 2010 e 2018, identificou os coeficientes das variáveis dependentes do transporte ferroviário aumentaram com o passar do tempo no Porto de Santos, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Transporte de cargas pelo modal ferroviário no Porto de Santos em toneladas.



Fonte: Autores (2019)

Por meio da equação da reta foi feito um cálculo para criar uma projeção do fluxo de cargas por meio da linha férrea pelo porto da Baixada Santista, como exemplifica a Tabela 3.

Tabela 3 – Previsão de fluxo de cargas pelo Porto de Santos.

Previsão da Movimentação Ferroviária no Porto de Santos	
Ano	Previsão(t)
2019	44.742.758,50
2020	46.831.239,40
2021	48.919.720,30
2022	51.008.201,20
2023	53.096.682,10

Fonte: Autores (2019)

#### 4. CONCLUSÃO

Podemos concluir que a ferrovia tem grande importância para o fluxo de carga no porto de Santos. Outrossim, apresentou um crescimento de 6% nos últimos 9 anos, e se mostrou preparado para acompanhar o aumento do fluxo de carga na região.

As ferrovias têm respeitável importância para o mercado brasileiro, sendo um transporte mais eficiente e sustentável, pois é possível transportar uma grande quantidade de peso por longas distâncias, sem enfrentar congestionamentos.

Ademais, a quantidade de carga transportadas pelo modal ferroviário tende a aumentar cerca de 15% dentro dos próximos 5 anos. Assim, é necessário que as empresas que possuem a concessão dos trechos de malha ferroviária que ligam ao Porto de Santos se preparem estruturalmente para poder atender o aumento do fluxo de cargas.

#### 5. REFERÊNCIAS

ANTF- Agência Nacional de Transportes Ferroviários. Maa ferroviário. 2019. Disponível em: <http://antf.ag.br/mama-ferroviario/>.

ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres. Anuário Estatístico. Disponível em: [http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario\\_Estatistico.html](http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html). Acesso em: 18 set. 2019.

CALEGARI, L. Por que o Brasil não investe em ferrovias? E por que deveria investir. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/por-que-o-brasil-nao-investe-em-ferrovias-e-por-que-deveria-investir/>. Acesso em: 08 set.2019.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. Banco de Informações de Transporte. Disponível em: <https://www.infraestrutura.gov.br/bit.html>. Acesso em: 19 set. 2019.

PORTO DE SANTOS.a. Acesso ferroviário. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/infraestrutura/acesso-ferroviario/>. Acesso em: 19 set. 2019.

PORTO DE SANTOS.b. O Porto de Santos. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/institucional/o-porto-de-santos/>. Acesso em: 19 set. 2019.

PORTO DE SANTOS.c. Mensário estatístico. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/relacoes-com-o-mercado/estatisticas/>.

Acesso em: 18 set. 2019.

ROCHA, E. A. Comparação entre os modais ferroviários e rodoviários no transporte de soja da região centro oeste ao porto de Santos.2006. Disponível em: <<http://www.daroncho.com/tcc/tcc61-eliel.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2019.

Transporte de carga por ferrovia aumenta 42% no Porto. Disponível em: <<https://portalnaval.com.br/noticia/transporte-de-carga-por-ferrovia-aumenta-42-no-porto/>>. Acesso em: 25 set. 2019.



# AUTOMAÇÃO EM TERMINAIS DE CONTÊINERES

Ítalo Miqueias Ferreira de Araújo<sup>1</sup>; Layla de Oliveira<sup>1</sup>; Rafaella Rodrigues Torres Lapetina<sup>1</sup>; Adilson Luiz Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Santa Cecília, Núcleo de Estudos Portuários - NEPOMT

**RESUMO:** O presente artigo resume um estudo teórico sobre o potencial de instalação do sistema de automação em terminais de contêineres, no Porto de Santos. A partir do conhecimento de como funcionam terminais locais e de exemplos internacionais de portos que já utilizam o sistema de automação, a pesquisa aborda as vantagens, demandas e restrições à implantação desse modelo nos terminais locais, também considerando aspectos de sustentabilidade econômica, ambiental e social. Para tanto, o estudo baseou-se em revisão bibliográfica, pesquisa junto a empresas especializadas na área portuária, *benchmarking* internacional e entrevistas semiestruturadas, de forma a conhecer terminais que já utilizam o sistema de automação e compará-los com terminais especializados existentes no Porto de Santos. A pesquisa concluiu que aspectos legais, regulatórios, trabalhistas e de mercado impedem a implantação de automação plena nos terminais existentes, a qual restringe-se basicamente a processos e acessos. **PALAVRAS-CHAVE:** Porto de Santos. Terminal de Contêineres. Automação. Logística.

## 1. INTRODUÇÃO

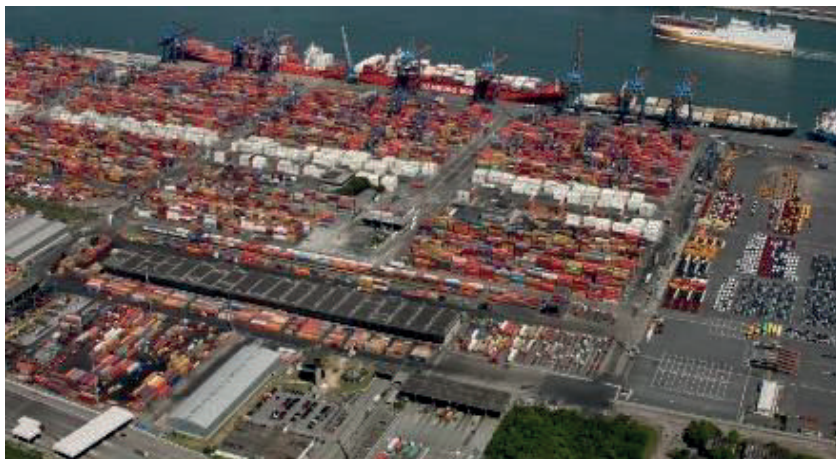
A automação de terminais de contêineres é uma tendência mundial diretamente relacionada com a competitividade, pois, além agilizar o processo de movimentação de carga geral e, assim, gerar melhores indicadores de produtividade e reduzir o risco de acidentes para os trabalhadores, cerca de 90% do comércio internacional ocorre por via marítima, sendo, portanto, de extrema relevância para as economias dos países.

Com base nesse contexto, o presente arquivo verificou o atual estágio operacional de terminais de contêineres do Porto de Santos, de maneira a verificar as adequações necessárias para a implantação de operações automatizadas, tendo como referência *benchmarking* internacional, e identificar demandas e dificuldades para essa transição.

Segundo Notteboom, citado por Cunha (2010), os terminais convencionais são regularmente diferenciados dos especializados, baseando-se nos seus tipos de operações. Diferente dos portos convencionais, onde são poucas as atividades automatizadas e há forte dependência de mão de obra, num terminal

de contêineres observa-se um grande número de atividades automatizadas, com o intuito de diminuir a quantidade de colaboradores e, conseqüentemente, os riscos de acidentes. Enquanto um porto convencional não necessita de uma área grande, num terminal especializado em contêineres as atividades requerem um grande espaço físico disponível.

**Figura 1 - Tecon Santos: Primeiro terminal especializado em contêineres do Brasil.**



Fonte: <https://www.portosenavios.com.br/>

Um terminal de contêineres é o terminal portuário especializado em operações de carga e descarga de navios, armazenagem e serviços ligados as cargas containerizadas. Nele são operados navios específicos, conhecidos como porta-contêineres ou navios contêineiros. Eles navegam entre os terminais de contêineres espalhados pelo mundo, utilizando rotas pré-estabelecidas pelos seus proprietários, transportando diversos tipos de mercadorias. Tais rotas podem ser chamadas de diretas, ou seja, o contêiner é embarcado em um determinado navio e permanece nele desde a sua origem até o seu destino; ou indiretas, isto é, para que o contêiner atinja o seu destino é necessário que em determinado momento seja transbordado para um outro navio, no qual segue nesse até o seu destino final (CUNHA, 2010).

Segundo Cunha (2010), o transbordo de contêineres pode ser feito entre navios porta-contêineres e veículos terrestres. Neste caso, o terminal é designado como terminal de contêineres marítimo, que é o caso dos terminais localizados no Porto de Santos.

O Porto de Santos conta com três terminais de contêineres de grande porte, a saber: Santos Brasil (Tecon Santos) e Brasil Terminal Portuário (BTP),

situados dentro da poligonal do Porto Organizado de Santos, e DP World, terminal de uso privado (TUP).

O Tecon Santos possui as seguintes características:

- Capacidade de movimentação anual de 2 milhões de TEUs;
- 46 RTGs;
- 12 *reach stackers*;
- 13 portêineres e 1 MHC;
- 60 *terminal tractors*;
- 5 empilhadeiras de CC vazios;
- 4 ramais ferroviários internos;
- 431 câmeras de vídeo;
- 100% dos equipamentos controlados por GPS;
- Sistema operacional de última geração, com controle *online* de todos os processos;
- 17 *gates* automáticos, com sistema de OCR; e
- Todos os portêineres operados com OCR.

O Terminal da BTP possui as seguintes características:

- Capacidade de movimentação anual de 2,5 milhões de TEUs;
- 30 RTGs;
- 12 *reach stackers*;
- 8 portêineres (STS);
- 45 *terminal tractors*; e
- 16 *gates* automáticos.

Fonte: <http://btp.com.br/quem-somos/>.

O Terminal da DP World possui as seguintes características:

- Capacidade de movimentação anual de 1,2 milhões de TEUs;
- O terminal possui *gates* automatizados, que garantem agilidade e confiabilidade em todo o processo, identificando motoristas por sistema de biometria e BDCC (sistema de identificação para recintos alfandegados).
- O controle dos veículos e cargas que entram e saem através dos *gates* é feito por OCR (*Optical Character Recognition*), que tem a função de conferir a placa do caminhão, o número do contêiner e as informações do motorista. Caso todas as informações e agendamento para o horário estejam corretos, o acesso é permitido automaticamente.

Fonte adicional: <http://www.dpworldsantos.com/dp-world-santos/quem-somos/>.

O Terminal da Libra também foi pesquisado, porém, teve recente descontinuidade operacional.

Os *benchmarking* internacional ficou por conta dos portos de Rotterdam

(Holanda) e Antuérpia (Bélgica).

O Porto de Rotterdam, localizado no rio Rotte, no sul da Holanda, é considerado o maior e mais importante complexo portuário da Europa. Foi o primeiro a operar com sistema de automação e o pioneiro a ter terminais totalmente automatizados. Atualmente é conhecido como um porto “fantasma” (*ghost port*), que não necessita de mão de obra humana direta. Deste modo exerce todas as suas funções através de um sistema totalmente automatizado.

A não necessidade do trabalho humano resultou em significativa redução de acidentes no terminal e, conseqüente, redução de interrupções e custos operacionais. O processo de automação melhora a produtividade, a lucratividade e, em suma, a competitividade no mercado (PORTOGENTE, 2009).

Nesse terminal, as informações são monitoradas através de uma torre de controle. A gestão de toda movimentação de veículos e guindastes é feita num percurso determinado pela torre de controle, sem a utilização de motoristas ou operadores. Todo o carregamento dos contêineres é controlado através de *scanners*.

O início e o fim das operações das embarcações são gerenciados por satélites evitando, assim, a formação de filas ou geração de conflitos de logística no terminal. Portanto, a mão de obra empregada é a tecnologia, assim tornando um porto eficaz (Jornal da Record, 2010).

No terminal são operados 14 transtêineres, que fazem a movimentação dos contêineres no pátio. Na torre de controle, todos equipamentos são conduzidos por comandos, sendo que as operações são acompanhadas por 4 funcionários por turno de 6 horas. O terminal de Rotterdam opera 24 horas/dia, 7 dias/semana e 365 dias/ano.

ABB (*Asea Brown Boveri*) é uma das maiores empresas de alta tecnologia que lidera no ramo da automação e energia. Foi fundada em 1988 pela união de duas empresas, uma sueca e uma suíça, e sua matriz fica localizada em Zurique, na Suíça. A empresa oferece ao terminal EUROMAX localizado em Rotterdam, equipamentos que funcionam com sistemas de automação controlados por software. Sendo eles 76 guindastes, 16 embarcações – terra, 58 guindastes de pórtico e 2 pórticos intermodais (ABB, 2005).

O Porto da Antuérpia, localizado na Bélgica, é considerado o segundo maior porto da Europa e, assim como Rotterdam, tem operação de cargas superior à do Porto de Santos.

Além de sua localização logisticamente privilegiada, sua gestão é de competência do órgão público local, administrado de forma mista por representantes do governo e executivos, também responsáveis pela administração de outros portos belgas. Por possuir esse sistema de automação os terminais operam 24 horas/dia, 7 dias/semana e 365 dias/ano.

Nesse complexo portuário as cargas são cada vez mais padronizadas e as operações automatizadas, o que vem gerando preocupação da população quanto à redução de postos de trabalho. Isso vale mesmo em ausência de automação, pois apenas o processo de padronização em si já vem reduzindo a demanda por mão de obra.

### **2. MÉTODO DA PESQUISA**

O estudo utilizou pesquisa qualitativa, na qual foram estudadas as atuais operações utilizadas nos terminais de contêineres do Porto de Santos, comparando-as com as de terminais internacionais que já utilizam dos sistemas de automação, fazendo um levantamento dos pontos positivos e negativos dessa implantação. Também inclui pesquisa em referências bibliográficas e trabalhos já publicados. Além da obtenção de dados relativos a terminais do Porto de Santos e internacionais, também foi feita entrevista semiestruturada com especialistas do setor.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A automação se divide basicamente em duas partes: processual e operacional. A parte processual é onde são realizadas todas as etapas de identificação do contêiner, envio de eventos para Alfândega e Receita Federal, e toda a parte administrativa da operação. Já a parte operacional é onde são feitas as operações de embarque e desembarque, transporte e armazenagem dos contêineres.

O nível de automação atualmente constatado nos terminais que operam no Porto de Santos ainda está longe dos níveis encontrados em Rotterdam e Antuérpia. Diferentemente do que é feito nestes portos, no Brasil a automação ainda está majoritariamente associada à área processual das operações dos terminais, fazendo com que apenas algumas operações de suas atividades sejam automatizadas. Isso também se aplica ao controle de acesso de veículos e pessoas, que inclui sistemas OCR e ISPS Code.

No Porto de Santos, a área processual das operações de contêineres ocupa um nível intermediário de implantação da automação. Todos os terminais que operam nesse complexo portuário têm planos para melhorias das suas operações, tanto processuais quanto operacionais, porém, isso depende exclusivamente de decisões gerenciais feitas a partir da análise e planejamento, para verificar sua viabilidade técnica e econômica, num contexto de instabilidade regulatória, política e de comércio internacional.

Outro fator influente no Brasil é que portos públicos e privados estão sujeitos a políticas públicas, sendo que a automação vem sendo implantada na

medida em que é exigida pelas legislações. O mesmo vale quanto a questões trabalhistas, que diferem estando o terminal no porto público ou sendo terminal privado.

Portanto, diferente do que é encontrado nos portos utilizados como referências, os terminais de contêineres do Porto de Santos ainda necessitam passar por diversas adequações para que no futuro seja possivelmente ser implantado o processo total de automação processual e operacional devido a demanda atual, as dificuldades encontradas e por existir mão de obra avulsa no porto, torna-se inviável o investimento no processo de implantação do sistema de automação.

#### 4. CONCLUSÃO

Muitas são as adequações necessárias para que o processo de automação de terminais de contêineres seja implantado totalmente nos terminais do Porto de Santos, tanto físicas como processuais. Elas incluem, também adequação do canal de acesso para receber embarcações de maior porte, atendendo às perspectivas do mercado mundial, que demandam cada vez mais: rapidez, eficiência e redução de custos operacionais.

Em relação as demandas, hoje é mais rentável para os terminais de contêineres do Porto de Santos a atividade de armazenamento dos contêineres dentro dos pátios, em função do atual cenário econômico do Brasil, No caso do Porto de Santos, por exemplo, as operações com contêineres têm sido inferiores a 50% da sua capacidade, o que torna inviável o investimento no processo de automação plena.

Além disso, ainda há outras dificuldades para que seja implantado o processo, tais como:

- A taxa de padronização de operações não atende o valor de ao menos 95% de processamentos sem exceções;
- Carência de mão de obra especializada;
- Restrições a contratação de mão de obra em portos públicos;
- Existência de conflitos rodoferroviários, que provocam lentidão na movimentação de cargas; e
- Os equipamentos utilizados nos terminais bem como suas instalações físicas não estão preparados para operação automatizada, exigindo importantes adaptações.

A automação de terminais portuários é, de fato, uma tendência mundial, condição para manter competitividade no comércio internacional. Mas o processo de transição deve ser planejado de forma a garantir sustentabilidade ao modelo, o que inclui, além da adaptação física e digital dos terminais, a

qualificação da mão de obra para as novas funções associadas, e também para evitar tensões sociais decorrentes da descontinuidade de outras.

Portanto conclui-se que atualmente não há viabilidade para a plena implantação da automação nos terminais de contêineres do Porto de Santos.

## 5. REFERÊNCIAS

ABB: *A ABB ganha contrato de \$52 milhões para a automatização de terminais de Roterdã*, 2005. Disponível em: <<http://www.abb.com.br/cawp/brabb155/1041355e33d6581a0325708c00480818.aspx>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

CUNHA, L. F. C. C. *Análise da utilização do porto de Itaguaí como Hub Port para concentração e distribuição de contêineres no Brasil*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2010.

JORNAL RECORD: *Conheça o terminal fantasma de Roterdã, na Holanda*, 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aP8HzLN7uEg>> Acesso em: 27 abr. 2018.

PORTO GENTE: *O terminal fantasma e as reflexões sobre o processo de automação*, 2009. Disponível em: <<https://portogente.com.br/colunistas/carla-dieguez/25687-o-terminal-fantasma-e-as-reflexoes-sobre-o-processo-de-automacao>>. Acesso em: 26 abr. 2018.



# A LOGÍSTICA DE EXPORTAÇÃO DA SOJA DO CORREDOR CENTRO-OESTE AO PORTO DE SANTOS ATRAVÉS DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

Ana Clara Vieira de Toledo<sup>1</sup>; Danilo da Luz O. R. Fernandes<sup>1</sup>; Vinicius Tavares de Sá<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O principal caminho para o escoamento dos commodities e insumos agrícolas é realizado pelo corredor Centro-Oeste, onde se localiza um grande polo nacional de produção de commodities como: açúcar, álcool, milho em grãos e farelo, soja em grãos, óleo e farelo e trigo; e apresenta infraestrutura para transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário (HOLLER, et al. 2010). O modal hidroviário conta com a via de navegação Tietê-Paraná interligando cinco estados brasileiros: Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo com os portos de Santos e Paranaguá (Departamento Hidroviário, Governo do Estado). Para analisar o escoamento da produção de soja no Centro-Oeste ao porto de Santos, foram levantadas informações sobre a produção de soja e farelo de soja na região do corredor Centro-Oeste, considerando os estados de MG, MT, MS, GO, SP, DF e PR entre os anos de 2006 à 2018, e a estimativa do quanto é transportado dos modais rodoviário e ferroviário para o hidroviário buscando-o como melhor alternativa de transporte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Soja. Centro oeste. hidrovía

## 1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais fontes de alimentação humana e animal e tornou-se um dos grãos mais produzidos e consumidos no mundo nas últimas três décadas, ficando somente atrás do trigo, do milho e do arroz. Entre 2003 e 2013, o consumo mundial da soja aumentou 57%, alcançando 269,7 milhões de toneladas, e a produção cresceu 62% no mesmo período, atingindo 284 milhões de toneladas. As exportações desse grão chegaram a 99,9 milhões de toneladas e o destino principal é a China, para onde são enviados 59 milhões de toneladas. Cerca de 90% do consumo é destinado ao esmagamento, dos quais 80% são encaminhados para a agroindústria de ração, e o restante serve para produzir de óleo (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015).

O Brasil se encontra na segunda posição na produção mundial de soja, ficando somente atrás dos Estados Unidos, conforme apresenta a Tabela 1. A soja exerce grande importância social para o Brasil, gerando 1,5 milhão de

empregos em 17 estados e melhorando a qualidade de vida da população através dos setores envolvidos por meio de investimentos diretos ou indiretos na cadeia produtiva (ABIOVE, 2016).

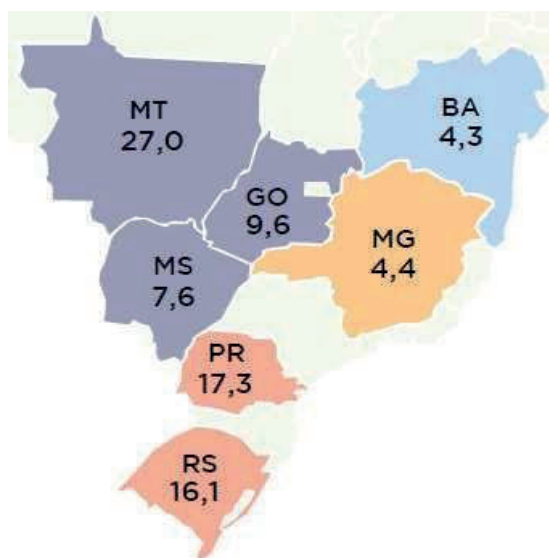
Tabela 1 – Cenário safra de soja Brasil e EUA (2017/18)

-	Mundo	EUA	Brasil
Produção (milhões/t)	336,699	119,518	116,996
Área plantada (milhões/ha)	124,58	36,228	35,1
Produtividade (kg/ha)	-	3,299	3,333

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2019)

A produção de soja no território nacional é liderada pelos estados de Mato Grosso, com 27,0% da produção nacional, seguidos por Paraná (17,3%), Rio Grande do Sul (16,1%), Goiás (9,6%), Mato Grosso do Sul (7,6%), Minas Gerais (4,4%) e Bahia (4,3%). O cultivo da soja está migrando também para novas áreas no Maranhão, Tocantins, Pará, Rondônia e Piauí, que em 2016/17 responderam por 13,2% da produção brasileira, ou seja, uma produção de 15,0 milhões de toneladas, a partir da disponibilidade de terras, subsídios dos governos e suporte tecnológico. A Figura 1 apresenta os principais estados produtores.

Figura 1 – Principais Estados produtores de soja (milhões de toneladas)



Fonte: adaptado de Brasil (2019)

A soja passou a ser uma das culturas mais pujantes do agronegócio brasileiro, com sua produção quadruplicando entre 1990 e 2013, passando de 20 milhões de toneladas em 1990, para mais de 81 milhões de toneladas em 2013.

A projeção da produção de soja em grão para 2026/27 é de 146,5 milhões de toneladas, isto é, um acréscimo de 26% em relação à produção de 2013/14. Nesse mesmo período a exportação do grão crescerá 33,5%, atingindo mais de 58 milhões de toneladas. Por sua vez, o consumo projeta-se elevação de 23,4% até 2026/27. A área cultivada de soja deve aumentar 9,3 milhões de hectares nos próximos 10 anos, chegando em 2027 a 43,2 milhões de hectares. É a lavoura que mais deve expandir na próxima década. (BRASIL, 2019; ABIOVE,2016).

Este artigo teve como objetivo analisar a movimentação de soja na região Centro-Oeste para o porto de Santos através dos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário. A motivação para este estudo baseia-se no fato dessa rota ser a principal para o escoamento das commodities e insumos agrícolas da região Centro-Oeste.

## **2. MÉTODO DA PESQUISA**

Neste trabalho foi utilizada uma pesquisa documental por meio de fontes da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Os dados extraídos incluem informações sobre a produção de soja na região do corredor Centro-Oeste, considerando os estados de MG, MT, MS, GO, SP, DF e PR que apresentam as maiores movimentações de carga referente à soja e farelo pela hidrovia Tietê-Paraná com destino ao Porto de Santos, entre os anos de 2006 à 2018, e a estimativa do quanto é transportado destes modais para o hidroviário.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nos anos 2010 a 2018, a produção de soja no Brasil totalizou cerca de 1 bilhão de toneladas, onde mais da metade (571 milhões de toneladas) corresponderam à região do corredor Centro-Oeste, destacando os estados de Mato Grosso e Paraná responsáveis por 227 e 144 milhões de toneladas produzidas, respectivamente.

Através da análise da série histórica das áreas plantada e colhida, produção e rendimento médio dos produtos das lavouras foram calculados o total de produção de soja e de farelo do Brasil, considerando somente os estados que

ANAIS DO I ENCONTRO NACIONAL DE LOGÍSTICA, TRANSPORTES E  
MOBILIDADE URBANA

abrangem a região do corredor Centro-Oeste: Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Distrito Federal e Paraná, entre os anos de 2006 a 2018, ilustrada na Tabela 2.

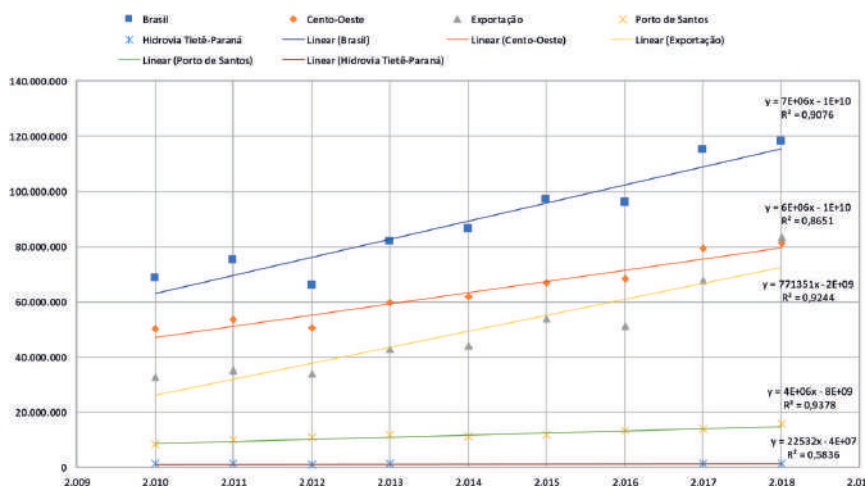
**Tabela 2 - Produção de soja no Brasil e estados da região do corredor Centro-Oeste (milhões de toneladas)**

Ano	Brasil	Minas Gerais	São Paulo	Paraná	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso	Goiás	Distrito Federal	Centro-Oeste
2006	52.234.589	2.453.975	1.648.100	9.241.714	4.153.542	15.586.887	6.018.104	145.746	39.248.068
2007	58.189.494	2.418.861	1.428.800	11.881.834	4.846.031	15.493.051	5.941.525	142.720	42.152.822
2008	59.920.262	2.536.230	1.446.500	11.897.214	4.570.771	17.811.403	6.543.259	153.443	44.958.820
2009	57.036.668	2.751.431	1.306.467	9.492.250	4.046.223	17.962.459	6.808.587	156.628	42.524.045
2010	68.479.967	2.897.964	1.395.620	14.080.619	5.340.988	18.787.783	7.304.075	159.000	49.966.049
2011	74.829.383	2.940.857	1.505.280	15.438.375	5.079.581	20.800.544	7.684.757	175.526	53.624.920
2012	65.705.771	3.073.499	1.471.668	10.939.387	4.594.359	21.840.973	8.364.177	176.160	50.460.223
2013	81.699.787	3.375.690	1.933.380	15.921.479	5.780.519	23.416.774	8.902.769	152.250	59.482.861
2014	86.442.860	3.345.549	1.627.428	14.806.462	6.339.386	26.435.515	8.873.317	216.000	61.643.657
2015	97.043.705	3.524.055	2.229.450	17.145.020	7.305.608	27.766.988	8.595.672	144.816	66.711.609
2016	95.753.265	4.747.494	2.627.839	16.824.385	7.388.360	26.277.753	10.233.537	238.000	68.337.368
2017	114.982.993	5.047.709	3.173.200	19.817.679	9.071.630	30.479.870	11.363.573	241.500	79.195.161
2018	117.833.492	5.436.043	3.409.553	19.266.672	9.867.382	31.608.562	11.312.800	253.110	81.154.122

Fonte: Adaptada de IBGE (2019)

Através da análise de regressão linear da produção total do Brasil e Centro-Oeste da soja exportada pelos portos brasileiros e especificamente ao Porto de Santos no período 2010 e 2018. Observou que os coeficientes das variáveis dependentes da produção de soja cresceram conforme o passar dos anos indicando o aumento da produção no Brasil e na região Centro-Oeste e o aumento da quantidade transportada ao Porto de Santos, como apresenta a Figura 2.

Figura 2 – Produção de soja e seus destinos (milhões de toneladas)



Fonte: Autores

Através da movimentação de carga do Centro-Oeste ao Porto de Santos e a fração de soja transportada, determinou-se o percentual escoado por cada modal, ilustrada na Tabela 3.

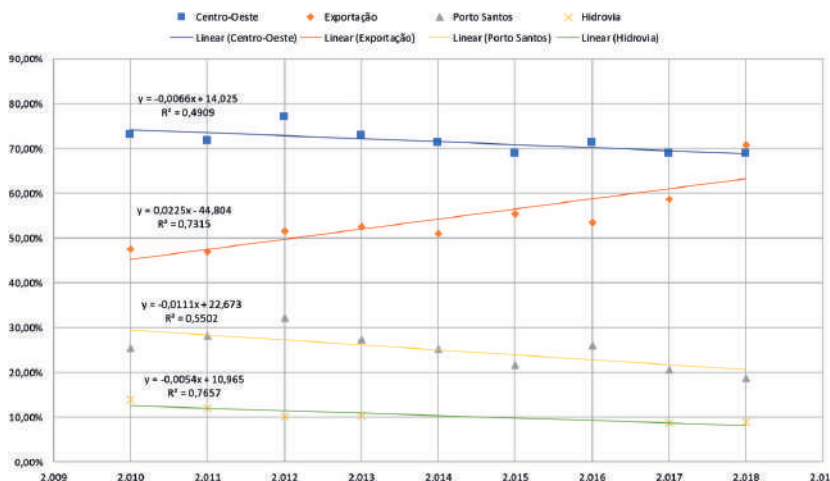
Tabela 3 - Escoamento de soja por cada modal (%)

Ano	Ferrovia	Rodovia	Hidrovia
2010	66,29%	19,78%	13,93%
2011	74,11%	13,95%	11,94%
2012	65,44%	24,82%	10,10%
2013	53,91%	36,96%	10,17%
2014	67,17%	28,32%	4,95%
2015	70,70%	29,07%	0,26%
2016	68,07%	26,60%	5,83%
2017	75,70%	16,92%	8,62%
2018	77,11%	16,14%	8,86%

Fonte: Adaptada de IBGE (2019)

Tratando do percentual da movimentação de carga do Centro-Oeste ao Porto de Santos e a fração de soja exportada e transportada para o Porto de Santos pelo modal hidroviário, o resultado mostra que as participações no geral diminuíram conforme o passar dos anos, com exceção da exportação em que seu coeficiente se mostra crescente em 2,3 pontos percentuais dentre as demais variáveis analisadas, como podemos visualizar na Figura 3.

Figura 3 – Participação do transporte de soja entre os anos de 2010/2018 (%)



Fonte: Autores

#### 4. CONCLUSÃO

O modal hidroviário apresenta vantagens para escoar um elevado volume de carga devido a sua longa extensão. A hidrovia Tietê-Paraná apresenta a capacidade de transportar todo volume de soja produzida na região Centro-Oeste ao Porto de Santos, porém os resultados apresentados comprovam que grande parte de toda soja e farelo de soja ainda é transportada pelas ferrovias. Cabe destacar a forte relação do corredor Centro-Oeste onde está localizado a maior produção de soja com a hidrovia Tietê-Paraná, porém, esta movimentação caiu nos anos de 2014, 2015 e 2016 devido à baixa produtividade da soja no período de seca na região Centro-Oeste e ao fechamento da hidrovia Tietê-Paraná, por conta da longa estiagem, levando a maior parte de toda sua movimentação para o Arco Norte.

A produção de soja no corredor Centro-Oeste e o escoamento através do Porto de Santos e da Hidrovia Tietê-Paraná vêm crescendo em termos absolutos ao longo dos anos, contudo, a expansão de novas fronteiras agrícolas,

notadamente nas regiões Norte e Nordeste, a implantação de novas vias de escoamento da soja através dos rios da região Amazônica e de ferrovias entre o Centro-Oeste e o Nordeste, além da maior proximidade dos portos do Norte e Nordeste dos mercados da Europa e Ásia, fazem com que o corredor Centro-Oeste, os portos de Santos e de Paranaguá, além da hidrovia Tietê-Paraná, apesar de continuarem muito importantes, percam parte deste protagonismo na exportação de soja nos próximos anos.

## 5. REFERÊNCIAS

ABIOVE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. *Estatística mensal do complexo soja. Fevereiro de 2016*. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>> Acesso em: 24 jun. 2018.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. *Dados Estatísticos do Setor Aquaviário 2017. Anuário*. Disponível: <[http://portal.antaq.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/20180112\\_Anuário\\_2017\\_v4-4-versão-final.pdf](http://portal.antaq.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/20180112_Anuário_2017_v4-4-versão-final.pdf)>. Acesso em : 8 dez. 2018.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do Agronegócio 2016/17 a 2026/27*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf/view>> Acesso em: 14 mar. 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Estimativa do escoamento das exportações do complexo soja e milho pelos portos nacionais safra 2016/17*. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab?start=10>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CUNHA, R. C.; ESPÍNDOLA, C. J. *A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo*. GeoTextos, v. 11, n. 1, 2015.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Soja em números (safra 2017/2018)*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

FELINI TEIXEIRA, P. E.; CAMPEÃO, P. *Caracterização do Corredor Logístico Hidroviário Centro-oeste*. Revista FSA, v. 11, n. 1, p. 73-93, 2014.

FRIES, C. D.; CORONEL, D. A. *A competitividade das exportações gaúchas de soja em grão (2001-2012)*. Pesquisa e Debate, v. 25. n. 1, p. 163-189,

2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Série histórica da estimativa anual da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio dos produtos das lavouras*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#notas-tabela>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

MOREIRA NETO, J. G. O. *Mercado de exportação de soja e os portos brasileiros*. ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: . Acesso em: 15 mar. 2019.

TOLOI,R.C.;FREITASJUNIOR,M.;DOSREIS,J.G.M.;VENDRAMETTO, O.; COSTA NETO, P. L. O. *Droughts in the Tiete-Paraná waterway: impacts on the direct, indirect and hidden costs in the transportation of soybean*. Independent Journal of Management & Production, v. 7, n. 2, p.431-444, 2016.

# ESTUDO DA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO LOGÍSTICA DE CONTÊINERES VAZIOS

Ana Carolina dos S. Santana<sup>1</sup>; Jonathan Bole dos Santos<sup>1</sup>; Yuri Conceição Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** Este estudo visa levantar a importância e impacto da otimização do tempo e rendimento financeiro da utilização de contêineres recém descarregados para transporte de mercadoria nos processos de importação e exportação no Porto, através do cálculo da redução de custos que essa realocação traria. Para essa demonstração foi proposta uma utilização de 5% da movimentação total desses contêineres e apresentado os resultados que seriam obtidos com esse método logístico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística. Contêineres vazios. Porto de Santos.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente os contêineres são os instrumentos de armazenagem mais utilizados para transportes de mercadorias, nos diversos modais de transporte. No porto de Santos, principal porta de entrada e saída de um grande volume de mercadorias no país, a utilização e demanda desse instrumento se dá em larga escala.

Sua grande utilização ocorre, entre outros fatores, devido a quantidade de carga que pode ser transportada em seu interior. A capacidade dos contêineres é medida em TEUs (do inglês, *Twenty-foot Equivalent Units*). A maioria dos contêineres segue a padronização estabelecida pela ISO (do inglês, *International Standards Organization*): oito pés de largura, oito e 9,5 pés de altura e 20 ou 40 pés de comprimento (BANDEIRA, 2005). Na demonstração realizada neste trabalho serão utilizados como exemplos contêineres de 20 pés de comprimento.

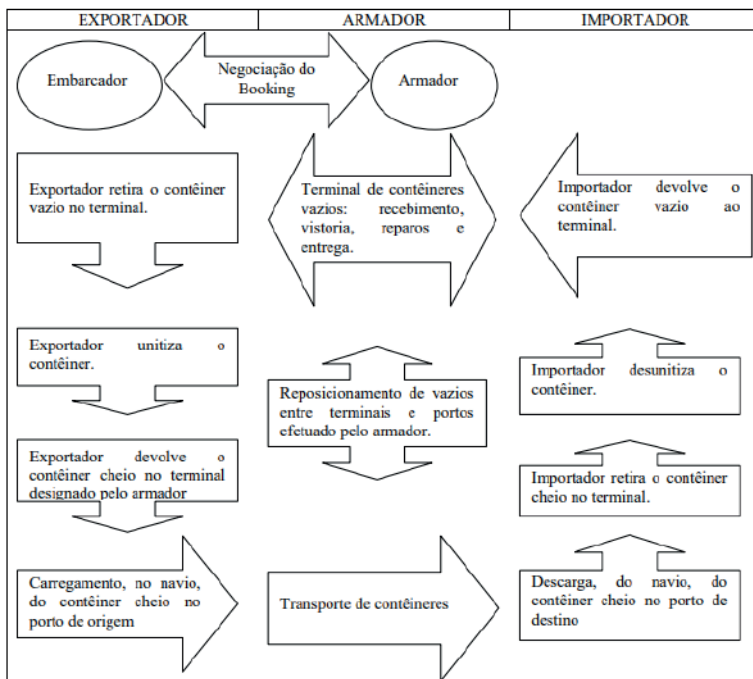
Segundo Nobre, Robles e Santos (2005), o ciclo de viagem um contêiner consiste no seguinte prosseguimento: primeiramente, o contêiner é retirado vazio do terminal e encaminhado para o exportador, que o utiliza e devolve para o terminal de destino designado pelo armador. Após a chegada nesse terminal, o contêiner é carregado para o navio e enviado para um porto destino.

Após a chegada do navio no porto de destino, é realizada a sua descarga, desembarcando o contêiner cheio no porto, onde é depositado em um terminal para, em seguida, ser retirado do terminal pelo importador e transportado até o local destino. Uma vez utilizado e esvaziado, o contêiner vazio é retornado

ao terminal pelo importador.

Dentro do terminal é realizada uma vistoria do instrumento recebido para se certificar que este se encontra conforme seus padrões de qualidade e, caso se faça necessário, são feitos os reparos. Em seguida, este contêiner é armazenado em um terminal até que seja novamente requisitado seu uso. A Figura 1 demonstra o ciclo de movimentações dos contêineres citados acima.

Figura 1 – Ciclo de movimentação e geração de contêineres vazios.



Fonte: Nobre; Robles; Santos (2005).

As etapas descritas anteriormente, além de demandar tempo desde o retorno do contêiner vazio ao terminal até a sua próxima demanda de utilização, também apresenta um custo de armazenagem e retorno desse contêiner vazio que poderia ser reduzido caso houvesse a realocação desse contêiner recém descarregado para atender a demanda de um cliente próximo.

Tendo essa questão em vista, diversos atores (como, por exemplo, BANDEIRA, 2005) buscaram propor soluções para a replanejar o fluxo desses contêineres vazios e, logo, propor um método de gestão logística mais eficiente. Pensando na resolução do mesmo problema, esse estudo tem como objetivo levantar o ganho resultante desse uso da gestão logística de

contêineres vazios no Porto de Santos caso se realoque aproximadamente 5% dos contêineres descarregados para atender o pedido de outro cliente.

Para tanto foram utilizadas informações presentes no site da ANTT, Agência Nacional de Transportes Terrestres, visando calcular o peso mínimo de frete para o transporte de contêineres de 20 pés em uma média de 10 quilômetros de distância e com utilização de caminhões de 4 eixos. Além disso, segundo a matéria publicada pela Transbrasa, cuja fonte é o A Tribuna, a movimentação de contêineres com medida equivalente a 20 pés chegou, em 2018, a uma média de 10,41 milhões de TEU. Através do preço de frete mínimo de R\$ 87,60, declarado pelo ANTT, foi estabelecido de quanto seria o ganho de no ano de 2018 em viagens, resultando no ganho econômico total de R\$ 45.595.800,00. A Tabela 1 apresenta os dados utilizados para realização deste cálculo.

**Tabela 1 – Retorno da realocação de 5% dos contêineres vazios em 2018.**

Movimentação de contêineres em 2018	Redução em viagens de 5%	Custo de frete	Ganho em Transporte no ano de 2018
10.410.000	520.500	R\$ 87,60	R\$ 45.595.800,00

Fonte: Transbrasa (2019), Agência Nacional de Transporte Terrestre (2019) e autores

Realizando uma melhora na logística que otimize o uso de contêineres, fazendo com que no mínimo 5% desse valor fosse reutilizado quando retornasse ao porto, ocorreria um ganho de 0,52 milhões de TEU no ano.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Para a realização deste estudo, foram utilizados dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres, datando do ano de 2018, quanto ao custo do frete referente a contêineres de 20 pés e da Transbrasa, quanto a movimentação de contêineres com medida equivalente a 20 pés no mesmo ano.

Foi adotada uma proposta de recondução de uma parcela de 5% dos contêineres vazio diretamente para uma próxima demanda de transporte, através do demonstrativo da redução do custo de transporte, equivalente a essa parcela, que poderia ser obtido com esse método. Para isso, pegamos 5% da movimentação de contêineres em 2018, 520.500 viagens, e multiplicamos pelo valor do frete dessas viagens que constava pela ANTT, R\$ 87,60, obtendo como resultado o valor de R\$ 45.595.800,00.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reutilização dos contêineres vazios gera uma maior agilidade nas movimentações e, conseqüentemente, reduz o custo de transporte e armazenamento desses instrumentos, como mostrado nesse estudo. Esse tipo de gestão logística possibilita o transporte de mais cargas em um menor período de tempo, como demonstrado pelo resultado de ganho de 0,52 milhões de TEU no ano, podendo também reduzir o tempo de embarque e desembarque no porto.

Para haver esse ganho se fazem necessários uma maior integração entre os modais de transporte, as empresas devem se atentar as movimentações das vias e para uma melhor programação da utilização de parte dos contêineres que retornarão ao porto vazio. No caso da empresa destino da qual o contêiner carregado será entregue e, posteriormente, descarregado e despachado, cabe a empresa de armazenagem de contêineres estabelecer um planejamento logístico, buscando atender a empresa mais próxima que possa reutilizar esse contêiner vazio para que este retorne ao porto carregado.

### 4. CONCLUSÃO

Através dos benefícios apontados, pôde-se observar que uma adequação no método de planejamento logístico favoreceria tanto a movimentação no porto de Santos, que ocorreria de maneira mais eficiente e rápida, quanto as atividades das empresas, que reduziriam seus custos e teriam maior quantidade de mercadorias movimentada. Logo, uma sugestão de procedimento para viabilizar esse tipo de gestão seria estudar a criação de um modelo integrado de transporte que abrangesse contêineres vazios e cheios no Porto de Santos.

### 5. REFERÊNCIAS

NOBRE, M.; ROBLES, L. T.; SANTOS, F. R. dos. *A gestão logística dos contêineres vazios como fator de produtividade do comercio internacional*. XII SIMPEP – Bauru, SP, 2005.

BANDEIRA, D. L.. *Alocação e movimentação de contêineres vazios e cheios – um modelo integrado e sua aplicação*. Porto Alegre, 2005.

SANTOS, B. P. dos; MOREIRA, V. L.. *O Contêiner como Facilitador do Comércio Internacional*. ENCIGESP - Encontro Científico de Gestão Portuária. 2017.

ANDREW, N.. *Transporte de containers em santos – terminais de containeres*

vazios. Disponível em: <<https://rodoquick.com.br/2019/05/28/transporte-de-containers-em-santos-terminais-de-containers-vazios/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

PORTO DE SANTOS – Autoridade Portuária. *Relatórios de Análise do Movimento Físico do Porto de Santos*. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/relacoes-com-o-mercado/estatisticas/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

PORTO DE SANTOS – Autoridade Portuária. *Mensário Estatístico – Dezembro 2018*. Disponível em: <[http://intranet.portodesantos.com.br/docs\\_codesp/doc\\_codesp\\_pdf\\_site.asp?id=125795](http://intranet.portodesantos.com.br/docs_codesp/doc_codesp_pdf_site.asp?id=125795)>. Acesso em: 23 set. 2019.

PORTO DE SANTOS – Autoridade Portuária. *Movimento de cargas no Porto de Santos cresce 0,4% em maio*. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/press-releases/destaque/movimento-de-cargas-no-porto-de-santos-cresce-04-em-maio/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

TABELA DE FRETES. *Pisos mínimos de frete*. Disponível em: <<https://www.tabelasdefrete.com.br/p/calculo-carreteiro/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

TRANSBRASA. *Porto de Santos cresce e lidera movimentação de contêineres no Brasil*. Disponível em: <<https://www.transbrasa.com.br/porto-de-santos-cresce-e-lidera-movimentacao-de-containers-no-brasil/>>. Acesso em: 23 set. 2019.



# TRANSPORTE ENCAPSULADO EM DUTOVIAS

Alessandra Vereia<sup>1</sup>; Giovana Garcia de Miranda<sup>1</sup>; Vitor Feliciano Maruchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O transporte dutoviário é um modal que vem se revelando uma das formas econômicas de transporte para grandes volumes quando comparados com os outros modais por conta de seu custo x benefício, sua segurança e sua capacidade no transporte de cargas. Atualmente o transporte encapsulado vem se desenvolvendo através de 3 tipos principais. O grupo buscou através de fontes secundárias estudos que comprovem que o HCP é o melhor tipo a ser desenvolvido e utilizado no complexo portuário de Santos, considerado o maior da América Latina. Com a implementação deste modal e sua aprimoração, será reduzido o número de atrasos na entrega, redução de tráfego nas cidades, entre outras vantagens econômicas e ambientais.

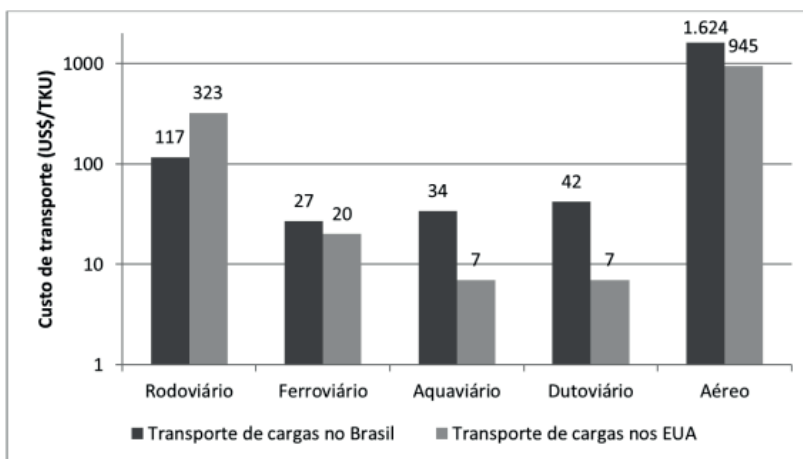
**PALAVRAS-CHAVE:** Logística. Dutovias. Transporte. Meio ambiente. Porto

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente o sistema rodoviário encontra-se saturado, sendo necessário a invenção de novos modais de transporte para suprir algumas necessidades. Com estradas em grandes congestionamentos, a solução hoje é optar por modais que fujam desse percurso. O transporte dutoviário vem crescendo ao longo do século e se desenvolvendo, mas com o seu alto custo de implementação não vem sendo uma das prioridades do momento. Apesar disso, após sua execução, as dutovias acabam sendo a melhor opção de transporte, já que raramente é necessário para-la, somente quando há necessidade de manutenção. Atualmente, experimenta-se o uso de capsulas para o transporte de cargas sólidas por meio de dutos. A ideia principal do transporte encapsulado é para cargas que não podem entrar em contato com as paredes da tubulação, devido ao atrito.

O transporte dutoviário no Brasil participa com apenas 4,2% na matriz de transporte de cargas (CNT, 2012). No entanto, as dutovias apresentam um custo unitário mais econômico que o rodoviário, como pode-se observar no Figura 1. Nos EUA, onde a utilização de dutovias é significativamente maior, com 19% (FLEURY, 2011), seu custo também é mais baixo, onde acaba sendo igualado ao transporte hidroviários, onde possui menor custo entre os modais.

Gráfico 1: Custos de transporte de carga no Brasil e nos EUA



Fonte: Fleury (2011)

O sistema dutoviário do cais santista conta com 56 quilômetros de tubulações, usadas para transporte de graneis líquidos. É o maior parque de tancagem deste tipo de carga no Brasil. Entre as mercadorias movimentadas estão o álcool, derivado de petróleo, ácido acético, soda caustica e outros insumos da indústria de plástico e farmacêutica (A TRIBUNA, 2015).

Figura 1: Mapa dutoviário do Brasil



Fonte: SCGAS (2013)

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

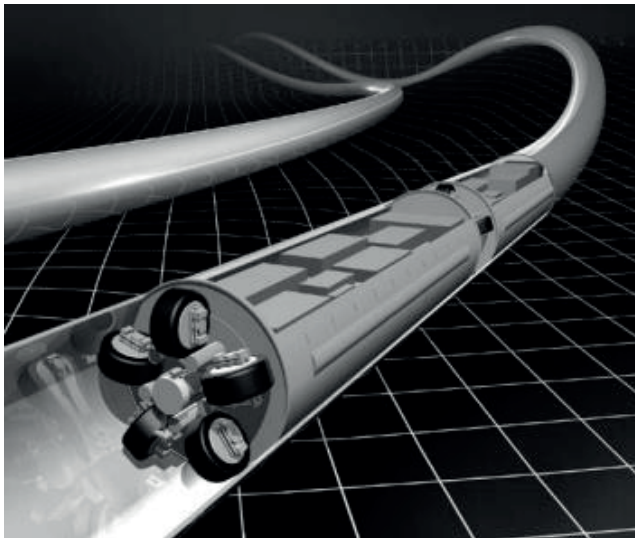
A pesquisa científica utiliza o método metanálise com pesquisas de fontes secundárias e artigos científicos já publicados. Para que o estudo fosse possível, houve um levantamento bibliográfico sobre dutovias e transporte encapsulado, havendo também uma análise documental.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O duto encapsulado é uma nova tecnologia em dutos que pode auxiliar no transporte de cargas como carvão, resíduos sólidos, grãos, correspondências, encomendas e muitos outros tipos de materiais. Há três tipos gerais de dutos encapsulados: Pneumátic Capsule Pipeline – PCP (duto encapsulado pneumático), Hydraulic Capsule Pipeline - HCP (duto encapsulado hidráulico), e Coal Log Pipeline – CLP (duto hidráulico de carvão) (MURTA e SINAY, 2012.)

- PCP – A carga é empurrada dentro do duto cheio de ar com o auxílio de rodas que os levam à velocidade média diária de um caminhão.

Figura 2: Pneumátic Capsule Pipeline



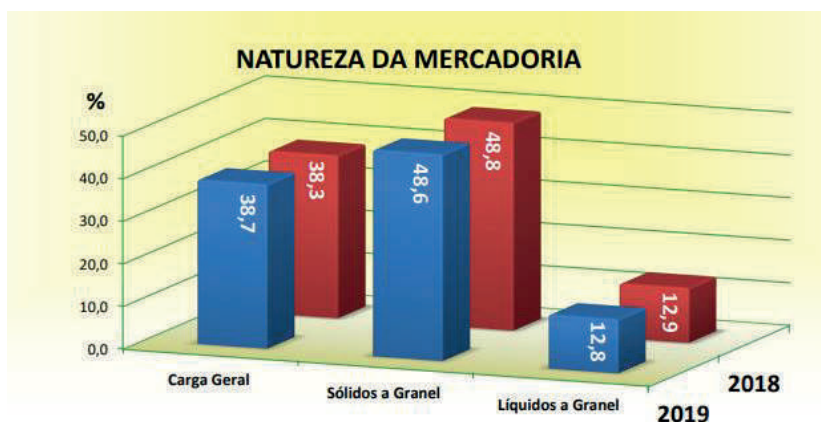
Fonte: Cambridge English for Engineering CASE STUDY (2008)

- CLP – São capsulas em formato de cilindro de carvão compactado que podem entrar em contato direto com o fluído.

- HCP – Diferente do PCP, o Hydraulic Capsule Pipeline não usa rodas para se locomover, utilizando capsulas que são empurradas pela água dentro do duto. O HCP é mais econômico porem mais lento, podendo transportar uma variedade de tamanhos e pesos de produtos.

O porto de Santos, é considerado o maior complexo portuário da América Latina. Nele, passam diariamente diversas mercadorias, entre elas cargas gerais, sólidos a granel e líquido a granel. A Figura 3, pode-se observar que a maior movimentação é de sólidos a granel, fazendo com que o modelo mais propenso para transporte, seja o HCP.

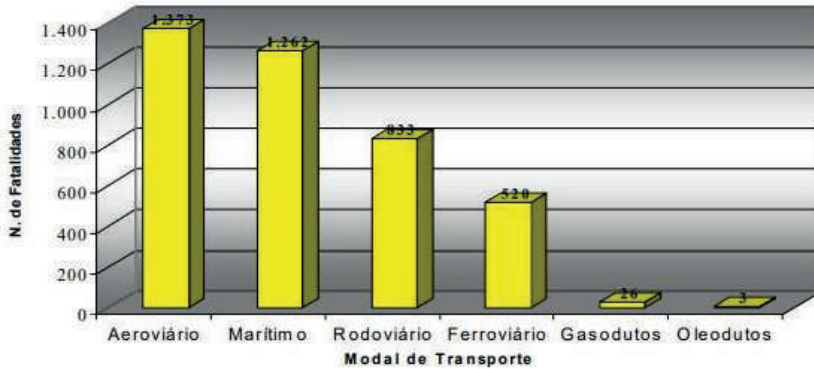
Gráfico 2: Movimentação geral no Porto de Santos



Fonte: Porto de Santos (2019)

O HCP pode ser estudado para o transporte de commodities sólidos, desde sua origem até o seu porto de distribuição, fazendo com que se evite a paralisação e atrasos nas entregas por greves, trânsitos e/ou acidentes. De acordo com o CAPSULE PIPELINE RESEARCH CENTER (2007), da Universidade de Missouri Columbia nos EUA, demonstram que capacidade de transporte de cada cápsula pneumática pode chegar a 2 toneladas de carga.

O HCP tem uma grande vantagem por ser um transporte subterrâneo: a segurança. Conforme a Figura 4, o duto é o modal mais seguro entre os modais. De acordo com MURTA e SINAY (2012) a cada ano nos Estados Unidos, enquanto morrem mais de 500 pessoas em acidente ferroviários, em todos os tipos de dutos combinados morrem menos de 30 pessoas. No caso dos dutos encapsulados este número é bem menor, uma vez que este meio não transporta cargas inflamáveis ou explosivas.

**Gráfico 3: Média anual de Mortes por Modais de transporte nos Estados Unidos**

Fonte: Statistical Abstract of the United States, Dept. of Commerce (1980 – 1989)

#### 4. CONCLUSÃO

Neste estudo, pode-se concluir que o melhor meio de transporte no porto de Santos é o Hydraulic Capsule Pipeline. Com a aplicação do modal dutoviário, é possível diminuir a quantidade de meios de transportes que são utilizados na cidade, fazendo com que seja um transporte mais seguro e com custos reduzidos. Pode-se observar que é necessário a utilização de novas tecnologias para o transporte de cargas para que se obtenha além das vantagens citadas acima, vantagens para o meio ambiente. Os dutos encapsulados conseguem atender varias necessidades da sociedade e com custos reduzidos, fazendo com que o seu alto valor de produção seja compensado.

#### 5. REFERÊNCIAS

AS DUTOVIAS NAS OPERAÇÕES DE SANTOS. Disponível em: <<http://acs.org.br/images/stories/PDF/2015/OUTUBRO/TER-DUTOVIAS.pdf>> Acesso em: 03 set. 2019.

CAPSULE PIPELINE RESEARCH CENTER (CPRC). College of Engineering, University of Missouri-Columbia, (2003) Disponível em: <<http://www.missouri.edu>> Acesso em: 25 set. 2019

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). *Boletim Estatístico*. Mar. 2012. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br>> . Acesso em: 03 set. 2019.

FLEURY, P.F. Custos logísticos e competitividade internacional. São Paulo,

15 jun. 2011 Palestra ministrada no 6º Encontro de Logística e Transportes – FIESP. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/multimedia/6o-encontro-de-logistica-e-transporte/>>. Acesso em: 25 set. 2019.

MURTA, A. *Subsídios para o desenvolvimento de estudos de impactos ambientais para projetos de transporte dutoviário*. Disponível em: <<http://transportes.ime.eb.br/DISSERTA%C3%87%C3%95ES/DIS182.pdf>> Acesso em: 25 set. 2019.

MURTA, A; SINAY, M. *Utilização de capsulas para o transporte de cargas por dutos*. 2012. SUSTAINABLE BUSINESS INTERNATIONAL JOURNAL.

NASCIMENTO, G;; VASCONCELLOS, C.; AMORIM, J.; REIS, M. *Transporte encapsulado pneumático em dutovias: aplicações civis e militares*. Disponível em: <[http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT\\_3\\_tri\\_2014/RMCT\\_205\\_E2B\\_13.pdf](http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_3_tri_2014/RMCT_205_E2B_13.pdf)> Acesso em: 03 set. 2019

PNEUMATIC CAPSULE PIPELINE (PCP). Disponível em: <<https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1161&context=ectfs>> Acesso em: 03 set. 2019

# APLICAÇÃO DO MODELO DE MÉDIAS MÓVEIS NO PLANEJAMENTO DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTEINERES VAZIOS

Gustavo Gomes<sup>1</sup>; Tayane de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O Porto de Santos exerce um papel fundamental para as trocas comerciais do Brasil, sendo responsável por mais de 25% do comércio exterior. O volume transportado pelo porto santista vem se elevando nos últimos anos e o modal ferroviário atingiu 27% do total das cargas transportadas de 130 MTU, em 2017. Na Baixada Santista e no Porto de Santos trafegam composições de carga das empresas Rumo, MRS e VLI em linhas férreas compartilhadas. Em 2015, foi implantada uma célula de programação diária de trens, tendo em vista integrar o planejamento e alguns processos das três concessionárias. O presente trabalho analisou os efeitos da implantação da célula de programação de trens com foco na evolução da aderência à programação diária dos trens e no estudo das principais causas do não cumprimento. A pesquisa identificou a necessidade de investimentos para a infraestrutura e tecnologia da informação, principalmente para integrar a célula de programação com os terminais, tendo em vista atender às demandas crescentes do modal ferroviário no Porto de Santos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Porto. Santos. Ferrovias. Cargas. Programação.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento das transações comerciais internacionais nas últimas décadas por conta da globalização econômica, vem exigindo um aumento dos volumes de cargas transportadas pelo modal marítimo. O aumento da produtividade nesse modal é decorrente da unitização de cargas por meio de contêineres, que também são bastante utilizados no transporte de cargas unitizadas nos modais terrestre e aéreo.

Entre a quantidade de contêineres descarregados e carregados em um navio existe um desbalanceamento, dado que alguns portos têm características importadoras, enquanto que outros, exportadoras, com isso, os armadores são obrigados a redistribuir seus contêineres vazios ou arrendar unidades de companhias de *leasing* a fim de atender à demanda de carregamento dos clientes.

Contudo, a disponibilidade dos contêineres é sujeita a vários parâmetros de incerteza, incluindo a demanda nos portos, o tempo de retorno dos contêineres dos clientes e onde, quando e como posicionar os contêineres, que por sua vez, geram custos significativos que devem ser reduzidos. Diante dessas incertezas, os armadores tendem a operar de modo conservador acarretando impactos na rentabilidade do negócio.

Um dos maiores problemas logísticos no transporte de contêineres é a permanência de unidades armazenadoras em locais em que não há demanda, contrapondo-se à escassez destas unidades em outras áreas. Este problema gera custos de armazenagem, transporte e, nos casos mais graves, a insatisfação dos clientes.

O objetivo do presente trabalho é desenvolver um modelo preditivo para o problema de reposicionamento de contêineres vazios em três portos para a sua alocação nos locais em que há a demanda, permitindo assim atender os clientes de forma mais ágil e racional.

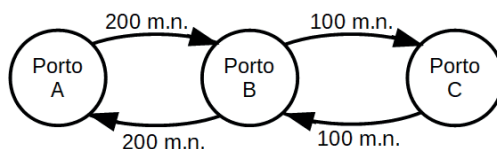
## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Devido ao caráter temporal do problema no contexto deste trabalho, as quantidades de contêineres nos terminais variam conforme são alocados ou devolvidos pelos clientes, assim é importante estimar a quantidade de unidades disponíveis ou necessárias em cada um dos terminais envolvidos para definir sua realocação.

O alcance da estimativa depende da disponibilidade de espaço nos navios que executam a rota que atende aos terminais envolvidos, desse modo, será suposto que sempre há espaço disponível para levar os contêineres vazios de um porto a outro, pois em um mesmo porto, é mais simples e rápido realocar as unidades vazias entre os terminais através de caminhões.

A pesquisa analisou uma rota de três portos que estão distanciados em 300 milhas náuticas (555 km), conforme ilustra a Figura 1. Considerando a velocidade média de 16 nós (30 km/h) e que os navios realizem uma parada em todos os portos, a rota é percorrida em três dias.

Figura 1 – Esquema dos portos utilizados para a construção do modelo



Fonte: autores

Considerando a rota estabelecida neste estudo foi possível estimar o saldo de contêineres para o dia seguinte em cada um dos três portos, a partir de dados reais obtido de uma empresa armadora. Um processo de estimativa através de médias móveis que utiliza saldo de contêineres do dia anterior e duas médias móveis com períodos diferentes, um longo, com período vinte dias e outro curto, com período de seis dias, para compensar as oscilações atípicas do saldo, estimará a disponibilidade ou necessidade de contêineres nos portos através da regressão linear dessas médias móveis. O modelo é dado pela expressão:

$$\hat{x}_{i+1} = \alpha_1 x_i + \alpha_2 y_i + \alpha_3 z_i + \alpha_4$$

Sendo:

- $\hat{x}_{i+1}$  a estimativa da quantidade de contêineres disponível ou necessária no dia  $i+1$  em um dos portos;
- $x_i$  a quantidade de contêineres disponível ou necessária no dia  $i$  em um dos portos atendidos;
- $y_i$  a quantidade de contêineres disponível ou necessária no dia  $i$  em um dos portos atendidos considerando a média no período de seis dias;
- $z_i$  a quantidade média de contêineres disponível ou necessária no dia  $i$  em um dos portos atendidos considerando a média no período de vinte dias;
- $\alpha_k$ ,  $k=1,2,3,4$  os coeficientes da regressão linear, estimados através do método dos mínimos quadrados.

As quantidades de contêineres disponíveis ou necessários foram obtidas através de dados históricos de cada terminal atendido, sendo que essas quantidades são somadas, resultando no saldo de cada um dos portos. A Tabela 1 apresenta um exemplo do conjunto de dados disponíveis para um terminal.

**Tabela 1 - Contêineres (unidades)**

<b>Dia</b>	<b>Disponível</b>	<b>Em Manutenção</b>
1	110	54
2	125	74
3	72	36
4	137	37
5	194	43
6	260	52
7	304	60
...	...	...

Fonte: autores

O saldo diário do terminal é calculado pela diferença entre os valores das colunas disponível e em manutenção, podendo apresentar valores negativos. A partir dos saldos diários, calculou-se as médias móveis para seis e vinte dias, resultando em outro conjunto de dados, conforme ilustra a Tabela 2.

**Tabela 2 - Saldo de contêineres (unidades)**

<b>Dia</b>	<b>Saldo Diário</b>	<b>Saldo Médio Seis</b>	<b>Saldo Médio</b>
20	88	64	78
21	101	66	82
22	29	53	81
23	-14	34	78
24	17	37	76
25	-20	34	74
26	16	22	73
27	6	6	73
...	...	...	...

Fonte: autores

As equações para estimativa dos saldos para o dia seguinte para cada porto são elaboradas a partir dos dados da Tabela 2 aplicando o método dos mínimos quadrados para estimar os respectivos coeficientes, o que resulta nas equações:

$$\text{Porto A: } \hat{x}_{i+1} = 0,207x_i + 0,874y_i - 0,181z_i + 9,649$$

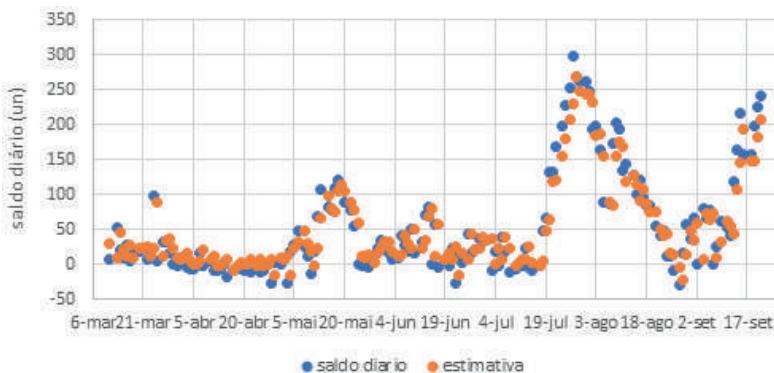
$$\text{Porto B: } \hat{x}_{i+1} = 0,686x_i + 0,288y_i - 0,112z_i + 6,334$$

$$\text{Porto C: } \hat{x}_{i+1} = 0,819x_i + 0,115y_i - 0,079z_i + 7,657$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados produzidos pelas equações são aderentes aos saldos reais, como mostra a Figura 2, com o saldo diário para um porto e as respectivas estimativas calculadas através das equações apresentadas anteriormente.

Figura 2 – Comparação entre o saldo diário de contêineres e a estimativa de demanda



Fonte: autores

As estimativas produzidas pelo conjunto de equações possuem níveis de confiança superiores a 90% e a partir delas define-se, caso seja indicado, a realocação dos contêineres entre os portos, aproveitando o espaço disponível nos navios.

A Tabela 3 apresenta alguns exemplos para o saldo estimado de contêineres nos três portos abordados pelo estudo com o objetivo de explicar o funcionamento do modelo preditivo desenvolvido nesta pesquisa, assim, a tabela mostra apenas três situações em que ocorrem quantidades negativas de contêineres em um dos três portos. Contudo, é importante ressaltar que a simulação completa incluiu 185 dias, sendo que que ocorreram 22 casos em

que existiu déficit de contêineres, pouco mais de 10% dos dias analisados.

Tabela 3 – Contêineres nos três portos

<b>Dia</b>	<b>Porto A (unid.)</b>	<b>Porto B (unid.)</b>	<b>Porto C (unid.)</b>
...	...	...	...
26	40	3	89
27	55	-5	11
28	65	10	35
...	...	...	...
47	34	14	6
48	36	12	-8
49	45	45	-2
...	...	...	...

Fonte: autores

Na primeira situação, as estimativas apontam para um saldo negativo de 5 contêineres no porto B no 27º dia da análise. Caso haja um navio saindo do porto A, ou do porto C no dia 26, é possível levar os contêineres necessários, pois as estimativas indicam que nos portos A e C existem contêineres suficientes para a demanda destes portos e também para suprir as unidades faltantes no Porto B.

Na situação de insuficiência da quantidade no estoque da armadora, os contêineres poderão ser arrendados de outras empresas nesse mesmo porto. Caso outras armadoras não disponham dessas unidades, as mesmas poderiam ser alugadas em outros portos e serem transportados a partir de navios que tenham destino ao porto em que deverá ser suprida as unidades faltantes, ou pelo modal rodoviário, que não foi discutido no presente estudo, de modo a satisfazer a demanda do dia seguinte.

A segunda situação indica que no 48º dia haverá falta de 8 contêineres no porto C, mas há disponibilidade de 12 contêineres no porto B, assim, se houver algum navio saindo deste porto com destino ao porto C, a demanda poderá ser atendida. No 49º dia a situação se repete no Porto C com um déficit de 2 unidades, que também pode ser atendida com a disponibilidade de contêineres do porto B.

Mesmo que existam custos tanto de locação como também de transporte dos contêineres, os terminais minimizam a possibilidade de ficarem desabastecidos, uma vez que o modelo consegue prever a saldo com um dia de antecedência, tempo que um navio gasta para se deslocar de um porto a outro.

Cabe ressaltar que o custo de vendas perdidas é maior, tanto financeiramente, como pela insatisfação ou perda de clientes.

#### 4. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um modelo preditivo para o problema de reposicionamento de contêineres vazios, com o objetivo de realocá-los nos locais em que são necessários a tempo para atender a demanda dos clientes de forma mais ágil e racional através do uso de dados históricos e médias móveis para as quantidades de contêineres nos portos em uma rota marítima.

A aplicação desse modelo possibilitará melhorias no nível de serviço ao cliente, pois os terminais sempre minimizam a possibilidade de desabastecimento mesmo que exista um desequilíbrio entre demanda e disponibilidade.

Os resultados possuem nível de confiança superior a 90% quando comparados com dados reais e o uso de dados históricos permite a fácil implementação e expansão dos modelos para rotas mais longas e complexas, pois o modelo pode ser modificado para estimar as disponibilidades ou necessidades dos portos com um horizonte de tempo suficiente para que os navios consigam transportar os contêineres necessários.

A característica do modelo apresentado também permite sua expansão para incluir variáveis como a periodicidade e capacidade disponível dos navios nas rotas.

#### 5. REFERÊNCIAS

ABRACHE, J.; CRAINIC, T. G.; GENDREAU, M. *New decomposition algorithm for the deterministic dynamic allocation of empty containers*, Université de Montreal, 1999.

ANG, J. S. K.; CAO, C.; YE, H. Q. Model and algorithms for multi-period sea cargo mix problem. *European Journal of Operational Research*, v. 180, n. 3, p. 1381-1393, 2007.

BANDEIRA, D. LINDSTROM, J. L. B.; DENIS, B. Sistema para distribuição integrada de contêineres cheios e vazios. *Production*, v. 18, n. 3, p. 452-468, 2008.

BANDEIRA, D. L. *Alocação e movimentação de contêineres vazios e cheios: um modelo integrado e sua aplicação*. 134f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

Barco, B. L. *A logística do contêiner vazio*. Dissertação (Mestrado). Departamento

de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

CHEUNG, R. K.; CHEN, C. Y. A two-stage stochastic network model and solution methods for the dynamic empty container allocation problem. *Transportation science*, v. 32, n. 2, p. 142-162, 1998.

CRAINIC, T. G.; GENDREAU, M.; DEJAX, P. Dynamic and stochastic models for the allocation of empty containers. *Operations research*, v. 41, n. 1, p. 102-126, 1993.

KEEDI, S. *Transportes, Unitização e Seguros Intern. de Carga: prática e exercícios*. São Paulo: Edições Aduaneiras, 2006.

LACERDA, S.M. Navegação de cabotagem: regulação ou política industrial? *BNDES Setorial*, n. 19, p. 49-66, 2004.

LAI, K. K.; LAM, K.; CHAN, W. K. Shipping container logistics and allocation. *Journal of the Operational Research Society*, v. 46, n. 6, p. 687-697, 1995.

LI, J. A.; LEUNG, S. C.; WU, Y.; LIU, K. Allocation of empty containers between multi-ports. *European Journal of Operational Research*, v. 182, n. 1, p. 400-412, 2007.

MOURA, D. A.; PATRÍCIO, M.; BOTTER, R. C. Análise da Automação de Terminais Portuários de Contêineres. *Revista Gestão Industrial*, v. 12, n. 4, 2016.

SONG, D. P.; DONG, J. X. Cargo routing and empty container repositioning in multiple shipping service routes. *Transportation Research*, v. 46, n. 10, p. 1556-1575, 2012.

TEIXEIRA, R. B.; CUNHA, C. B. Modelo integrado de seleção de cargas e reposicionamento de contêineres vazios no transporte marítimo. *Transportes*, v. 20, n. 1, p. 59-70, 2012.

WHITE, W. W. Dynamic transshipment networks: An algorithm and its application to the distribution of empty containers. *Networks*, v. 2, n. 3, p. 211-236, 1972.

# CABOTAGEM NO BRASIL

Isabela Ponte de Jesus<sup>1</sup>; Marcela de Souza Passos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O seguinte artigo trata-se de uma pesquisa explanatória que demonstra o potencial de crescimento do modal de cabotagem no Brasil para transporte de cargas, enquanto o mesmo tenta superar os empassos que o impedem de se desenvolver, como a alta taxa tributária, a concorrência com o mercado internacional, pouca infraestrutura e mão de obra não capacitada. Como resultado, constatou-se que a cabotagem tem tido maior utilização em território brasileiro devido a alta nos custos do transporte rodoviário, além de possuir maior capacidade para transportar cargas por longas distâncias e por ser um dos meios de transporte que menos agride o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transporte. Modais. Carga. Cabotagem. Aquaviário.

## 1. INTRODUÇÃO

O transporte aquaviário sempre foi de suma importância para a humanidade e está em constante desenvolvimento, não se sabe ao certo desde quando o ser humano começou a utilizar dos meios aquáticos para a realização de transportes, sendo essa uma técnica que levou até a descoberta de novas terras. Hoje os modelos mais sofisticados se utilizam de baterias alimentadas por energia solar e eólica, como é caso do Navio Tesla, o primeiro cargueiro 100% elétrico sem emissão de poluentes, e quando se pensa em solucionar problemas logísticos do transporte de cargas, reduzindo principalmente o dano ambiental, os modais aquaviários se apresentam como uma boa opção.

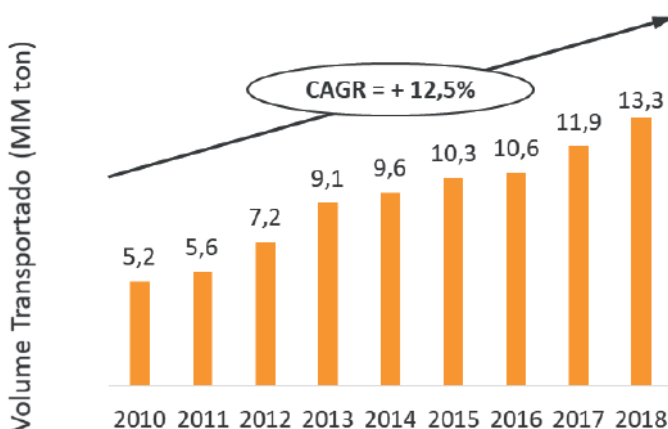
O Brasil é um país com dimensões continentais e seu principal meio para o transporte de cargas são as rodovias, que devido à falta de investimento público apresentam péssimas condições, e acarretado ao problema das longas distância, torna o Brasil um dos países mais arriscados para o transporte de cargas. O modal rodoviário apesar de ser uma boa opção por ser capaz de chegar a qualquer local dentro do país, apresenta problemas como a baixa capacidade de carga em maior tempo, alto custo e por ser movido a combustível se torna um grande agressor do meio ambiente.

Segundo dados da ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain em 2017 o Brasil contava com 63% da produção sendo escoada pelas rodovias, 21% por ferrovias, e apenas 13% das cargas são movimentadas por meio do transporte

aquático, sendo esses, navegação de cabotagem e navegação fluvial e lacustre.

A navegação de cabotagem é definida como a navegação costeira entre portos do mesmo país - termo originado devido ao sobrenome de seu criador, Sebastião Caboto. O Brasil apresenta uma costa navegável com mais de 8.500 km, por conta disso a cabotagem tem apresentado crescimento por todo o país nos últimos anos, principalmente a cabotagem de contêiner, que segundo dados da ILOS, cresceu em média 12,5% ao ano entre 2010 e 2018. A Figura 1 apresenta o crescimento da cabotagem em contêiner no Brasil.

Figura 1 – Crescimento da cabotagem em contêiner no Brasil



Fonte: ILOS/ANTAQ - Nota: Volume estimado para dez/2018.

Além da extensão territorial da costa do Brasil ser favorável, a cabotagem ainda apresenta outras vantagens, é o transporte que menos agride o meio ambiente, ajudando na redução da emissão de CO<sub>2</sub>, tem menores riscos de acidentes e roubos, por se tratar de um modal aquaviário, não precisa contar com o trânsito na hora da entrega, suporta maior quantidade de carga e ainda apresenta um custo reduzido em relação ao modal rodoviário.

Apesar da cabotagem no Brasil estar em crescimento, o modal ainda possui diversos desafios a serem superados, entre eles o excesso de burocracia, pois o modal entre portos nacionais está sujeito as mesmas regras do transporte internacional de carga, isso ocorre, pois, a carga mesmo em território nacional, está competindo com o comércio internacional.

Outros problemas incluem, a alta carga tributária atribuída a este modal, tanto sobre a carga transportada quanto a prestação de serviço, a falta de navios e da mão de obra qualificada. Além disso os portos brasileiros não possuem condições operacionais suficientes para suportar o crescimento da cabotagem,

um exemplo seria o Porto de Santos, que mesmo sendo o principal porto da América Latina, está constantemente sobrecarregado com congestionamentos de outros modais para o acesso aos terminais portuários. De acordo com o documento do BNDES publicado por Lacerda (2004, p.52), pode-se dizer que:

Existem dois elementos conflitantes nas políticas para o setor que atualmente estão em vigor. A legislação busca promover a modicidade tarifária, isto é, a oferta de serviços de navegação de cabotagem a preços acessíveis, assim como criar demanda para a construção naval, pelo direcionamento, aos estaleiros nacionais, da demanda por navios para a cabotagem. No entanto, a aquisição de navios nos estaleiros nacionais impõe custos aos usuários dos serviços de navegação de cabotagem, como, por exemplo, na forma de um adicional de 10% sobre o valor do frete. O operador de transporte é responsável por realizar o pagamento do adicional, mas é o usuário do transporte que acaba por pagar pelos custos do adicional, incorporado ao valor do frete.

Apesar de seu potencial, o transporte de cabotagem no Brasil ainda é restrito à movimentação de poucos produtos, sobretudo ao transporte de petróleo entre plataformas marítimas e o continente. Entre os anos de 2010 e 2016, o petróleo representou 75% de toda a carga movimentada, enquanto que a movimentação de bauxita foi de 9,9%, e com apenas 5,8% de carga movimentada, o transporte de containers.

O seguinte artigo tem como objetivo a análise do cenário brasileiro quanto o modal de cabotagem, seus principais desafios e como o desenvolvimento da cabotagem auxiliaria o crescimento econômico do país.

## **2. MÉTODO DA PESQUISA**

Para construção desse artigo foi realizada uma pesquisa exploratória, quando não se tem muito conhecimento do assunto e o objetivo do trabalho foi desenvolver familiaridade com o assunto abordado. Após a escolha do tema as fontes escolhidas para a pesquisa foram sites específicos sobre modais de transporte em geral e também com foco único na cabotagem, matérias publicadas com notícias relatando os acontecimentos e o cenário no país e artigos científicos e estudos realizados pelo Instituto de Logística e Supply Chain.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transporte de cargas via cabotagem tem sido cada vez mais utilizado no Brasil, devido a possibilidade de ser ofertado como um serviço porta-a-porta em integração com outros modais, ou porto-a-porto, que é o caso de grandes empresas especializadas que oferecem o serviço de cabotagem por toda a costa brasileira e até alguns países da América do Sul. A empresa Mercosul Line tem ofertado essas rotas porto-a-porto, como mostra na Figura 2.

Figura 2 – Linhas de navegação da empresa Mercosul Line em território brasileiro.



Fonte: Mercosul Line, 2017.

Após a Greve dos Caminhoneiros em Maio de 2018, a procura pela cabotagem cresceu relativamente devido a imposição de preços mínimos, que encareceu o transporte rodoviário em diversos trechos do país, conseqüentemente fazendo com que as empresas procurem meios mais baratos de transporte, de acordo com o ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain houve em média um crescimento de 17,5% no volume transportado por cabotagem em todo o país e em trajetos no sentido Nordeste-Sudeste houve

um crescimento acima de 20%.

Ainda segundo o ILOS, a maior procura da cabotagem ocorre, pois, os custos para determinadas rotas são menores, há menos risco de roubos de cargas, além de ser um transporte que emite menos gases poluentes, o que pode ser um fator decisivo para algumas empresas. Em contrapartida o transporte de cabotagem possui a desvantagem de ser mais lento do que o modal rodoviário. Estudos no ano de 2019 do Instituto de Logística e Supply Chain apontam que:

A cabotagem – navegação entre portos de uma costa – tem potencial para quintuplicar seu volume, desde que sejam absorvidas cargas hoje transportadas pelo modal rodoviário no País. A constatação do potencial de crescimento é do Instituto ILOS, por meio de um estudo concluído recentemente. O material apontou que a cabotagem poderia captar 22 milhões de toneladas de cargas por ano do modal rodoviário. Com isso, o volume transportado pela costa brasileira poderia alcançar 44,2 milhões de toneladas ao ano.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base no que foi apresentado pôde-se dizer que o transporte de carga por meio da cabotagem tem muito a se desenvolver no Brasil, por se tratar de um modal com baixo custo e grande capacidade de transporte se torna uma boa opção para quem busca melhores meios de transportar grandes quantidades de cargas, entretanto, existem muitos entraves a serem resolvidos para que assim a cabotagem tenha pleno funcionamento pelos portos brasileiros, auxiliando cada vez mais na agilidade da entrega de cargas país a fora e fomentando o mercado de transporte de carga, por se apresentar com uma proposta diferente do modal rodoviário.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALIANÇA. *O que é cabotagem?* São Paulo. Disponível em <<https://www.alianca.com.br/alianca/pt/alianca/cabotage/index.html>> Acesso em: 12 set. 2019.

ANTAQ. *Fatores que inibem o desenvolvimento da cabotagem no Brasil – visão do usuário.* Agosto de 2009. Disponível em <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/%E2%80%9CFatores-que-Inibem-o-Desenvolvimento-da-Cabotagem-no-Brasil-%E2%80%93-Vis%C3%A3o-do-Usu%C3%A1rio%E2%80%9D-Jos%C3%A9-Ribamar-Miranda-Dias>>.

pdf> Acesso em: 12 set. 2019.

INSTITUTO DE LOGISTICA E SYPPPLY CHAIN. *Tabelamento do frete impulsiona crescimento de 18% da cabotagem. 31 de julho de 2019.* Disponível em <<https://www.ilos.com.br/web/tabelamento-do-frete-impulsiona-crescimento-de-18-da-cabotagem/>> Acesso em: 20 set. 2019.

INSTITUTO DE LOGISTICA E SYPPPLY CHAIN. *Mercado de cabotagem pode quintuplicar, aponta estudo.* 9 de junho de 2019. Disponível em <<https://www.ilos.com.br/web/mercado-de-cabotagem-pode-quintuplicar-aponta-estudo/>> Acesso em: 15 set. 2019.

INSTITUTO DE LOGISTICA E SYPPPLY CHAIN. *Transporte de contêiner pela costa cresce 18% após greve dos caminhoneiros.* 15 de maio de 2019. Disponível em <<https://www.ilos.com.br/web/transporte-de-conteiner-pela-costa-cresce-18-apos-greve-dos-caminhoneiros-2/>> Acesso em: 20 set. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Perspectivas do crescimento do transporte de cabotagem no Brasil.* Brasília, outubro de 2005. Disponível em <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1628/1/TD\\_1129.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1628/1/TD_1129.pdf)> Acesso em: 15 set. 2019.

LACERDA, S. M. *Navegação de cabotagem: regulação ou política industrial?* BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 49-66, mar. 2004. Disponível em <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2435/1/BS%2019%20Navega%C3%A7%C3%A3o%20de%20cabotagem\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2435/1/BS%2019%20Navega%C3%A7%C3%A3o%20de%20cabotagem_P.pdf)> Acesso em: 14 set. 2019.

MESQUITA, J. L. *Navegação de cabotagem, será que vai desta vez?* 10 de setembro de 2019. Disponível em <<https://marsemfim.com.br/navegacao-de-cabotagem-sera-que-vai-desta-vez/>> Acesso em: 14 set. 2019.

MELO, A. *A cabotagem no Brasil e o desequilíbrio entre modais.* Estadão, 18 de julho de 2018. Disponível em <<https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/a-cabotagem-no-brasil-e-o-desequilibrio-entre-os-modais/>> Acesso em: 14 set. 2019.

SOUZA, R. L. DONATO, C. J.; SILVA, I. C. *Desafios e perspectivas da cabotagem no Brasil no transporte de cargas.* Disponível em <<http://www.unoeste.br/site/enepe/2017/suplementos/area/Socialis/02%20-%20Administra%C3%A7%C3%A3o/DESAFIOS%20E%20PERPECTIVAS%20DA%20CABOTAGEM%20NO%20BRASIL%20NO%20TRANSPORTE%20DE%20CARGAS.pdf>> Acesso em: 12 set. 2019.

# INOVAÇÃO NO PROCESSO DE CARREGAMENTO DE CARGAS NO PORTO DE SANTOS

Gabriel Vieira da Silva<sup>1</sup>; Jonathan Eduardo C. de Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Almeida Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** No presente artigo será apresentado uma relação de um projeto já implantado no porto de Santos que foi o porto sem papel, onde se obteve uma simplificação de processos documentais para recebimento e liberação de cargas com os novos conceitos da indústria 4.0, que já está em constante evolução no mundo e que no Brasil já se inicia com alguns conceitos. Com os avanços da tecnologia, é imprescindível que os portos e os terminais possam se modernizar a fim de aumentar sua eficiência e causar o mínimo de problemas nos processos. Pode-se perceber que a unificação de documentos de carga objeto grande melhora e otimização do processo além de diminuir os erros causados pelos documentos em papel, que ocorriam com bastante frequência. Ainda é possível avançar muito com a utilização de novas tecnologias nos defasados portos brasileiros, principalmente no principal deles, o de Santos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0. Porto. Santos. Inovação. Tecnologia.

## 1. INTRODUÇÃO

O Porto de Santos é o maior complexo portuário da América Latina e responde pela movimentação de quase um terço das trocas comerciais brasileiras. Sua área útil totaliza 7,8 milhões de metros quadrados e seu canal de navegação, com profundidade de 15 metros e largura de 220 metros (trecho mais estreito), possui 55 terminais marítimos e retro portuários, localizados em duas margens, uma no município de Santos (direita) e outra no de Guarujá (esquerda). Diante desse cenário percebe-se a importância para o desenvolvimento da região da baixada santista e do Brasil. Com a enorme movimentação de carga pelos modais ferroviário, marítimo e rodoviário.

O modal rodoviário possui inúmeros processos que envolvem as operações, e em alguns exemplos, são processos excelentes que serve de modelos para outras áreas, porém, ainda existem procedimentos antiquados que impactam negativamente toda a cadeia logística de transporte de carga. O artigo irá abordar sobre a tecnologia utilizada na liberação e recebimento de cargas.

Com isso, é possível notar a relevância do tema, pois as cargas podem possuir alto valor aquisitivo e esses problemas, quando somados a outros

fatores, formam um dos maiores gargalos logísticos no porto de Santos, influenciando em diversos aspectos ao seu entorno e na área econômica da região, e conseqüentemente do país. O objetivo principal do trabalho e demonstrar o avanço realizado com a modernização de alguns processos utilizando conceitos da indústria 4.0.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

O desenvolvimento desse trabalho foi possível por meio de pesquisas realizadas com artigos acadêmicos, sites e literaturas referentes à área estudada, assim sendo feito um estudo sobre a importância e necessidade atualização do porto de Santos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil está entre os maiores exportadores de Commodities do mundo. A partir de tal afirmação, pode-se presumir a grande importância da infraestrutura portuária para o crescimento econômico e para o posicionamento do Brasil como potência mundial.

O porto de Santos transporta mais que o dobro de carga bruta comparada com os outros portos públicos que temos no país, e com isso necessita em média de 10 mil caminhões para realizar o transporte de containers. Durante este processo são encontrados diversos gargalos logísticos que impactam diretamente no volume transportado diariamente pelos caminhoneiros. A Tabela 1 ilustra a comparação entre os principais portos brasileiros quanto à movimentação de cargas.

Tabela 1: Ranking Portos do Brasil

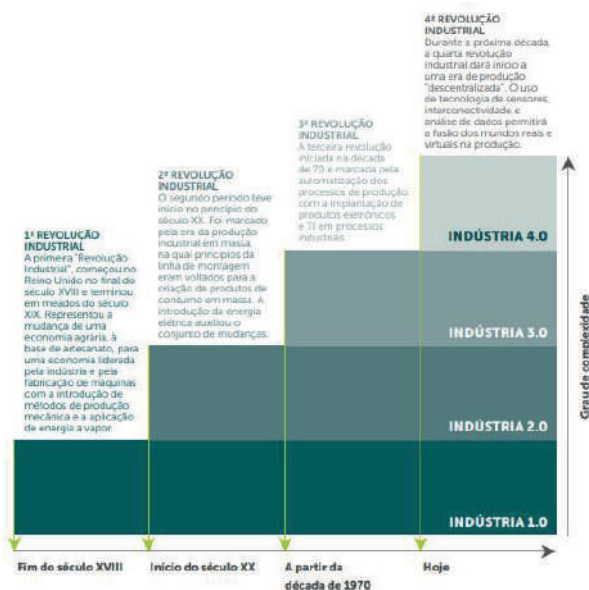
Posição	Porto Público e Privado	Peso Carga Bruta
1	Santos	60.989.527
2	Paranaguá	27.756.798
3	Itaguaí	26.269.874
4	Rio Grande	14.160.347
5	Itaquí	13.326.509

Fonte: autores

O conceito de indústria 4.0 é compartilhado por todo o mundo, também sendo chamada de 4ª revolução industrial, é a junção do mundo físico e o mundo virtual por meio da internet. Diferentemente das outras três revoluções, que foram diagnosticadas a posteriori, já a atual, está sendo prevista com antecedência, com isso, muitos fatores e resultados ainda não podem ser efetivamente confirmados com absoluta certeza e precisam ser estimados. A Figura 1 apresenta a relação das quatro revoluções com os períodos em que ocorreram e o seu grau de complexidade.

Com este novo conceito e visando diminuir os gargalos logísticos, o porto de Santos utilizava um processo de fiscalização de carga realizadas pela Receita ineficiente e sendo um problema diário para os caminhoneiros. O procedimento de carregamento de carga leva em torno de 30 minutos por carga, utilizando os papéis impressos para assim conferir os dados da mercadoria e do caminhão, para finalmente o carregamento seja iniciado, este encadeamento aumenta o número de caminhões aguardando a entrada e criando grandes filas e transtornos, já que um erro de digitação pode acarretar ao não carregamento do produto, e assim perdendo o tempo de carregamento, atrasando a entrega ao cliente final e impactando na circulação de caminhões na região da Baixada Santista, além do mais existe a consciência ambiental levando em conta o elevado número de documentos impressos e o custo para o mesmo.

Figura 1: Fases da Indústria 4.0



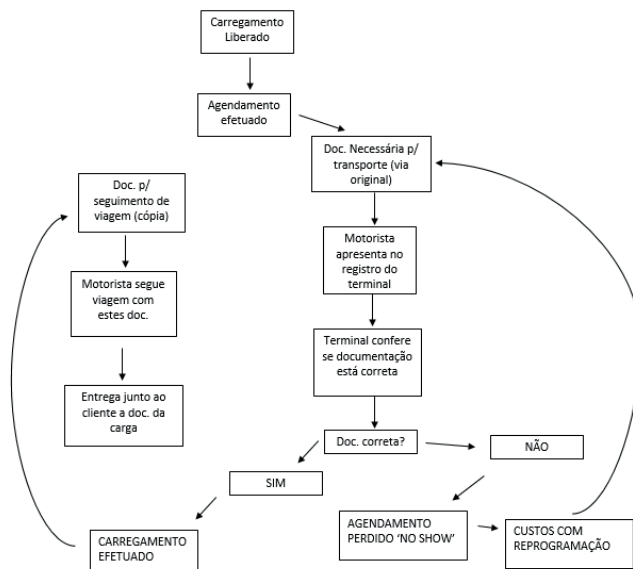
Fonte: autores

Utilizando as definições de indústria 4.0, o sistema porto sem papel, foi introduzido o uso tecnológico desde o início do processo. Agora os programadores das transportadoras realizam o upload dos arquivos com os dados necessários para efetivar o carregamento da carga, antes mesmo do agendamento do motorista, apenas após o aceite do terminal fica disponível o agendamento do motorista para o retirar a mercadoria, assim diminuindo consideravelmente o número de papéis impressos e facilitando a entrada do motorista no terminal e diminuindo o tempo de fila e esperada.

Além disso, foi implantado o sistema de conferência física remota para agilizar o fluxo das cargas e exigem uma conferência dos fiscais federais. O Confere permite a fiscalização das cargas a distância por meio de câmeras já presentes nos terminais. O sistema foi desenvolvido pela Associação Brasileira de Terminais e Recintos Alfandegários (ABTRA), por meio de uma parceria público-privada, em que o órgão público não teve nenhum gasto com a nova tecnologia. O container é posicionado na frente da câmera e abre, com controle remoto e direto do escritório o funcionário consegue dá zoom na imagem e é possível ele solicitar a um funcionário entrar no container com uma câmera de celular e tudo isso é integrado ao sistema.

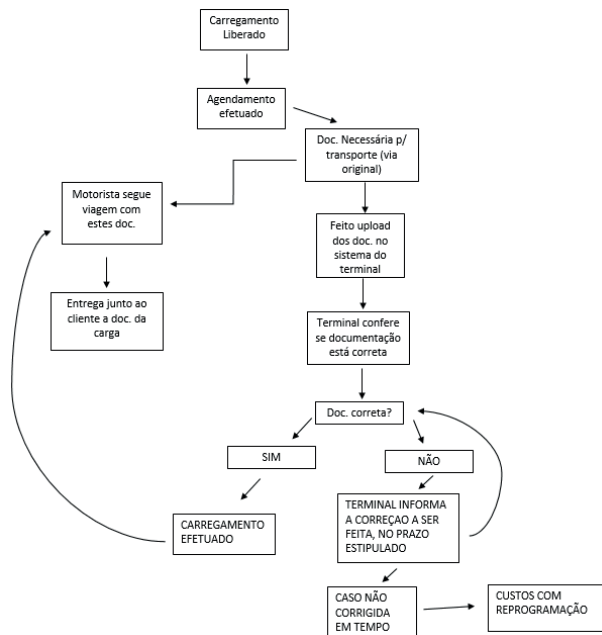
Os maiores benefícios desses processos e a maior agilidade na liberação de carga e diminuindo um dos gargalos logísticos no maior Porto do país e assim se torna possível aumentar a efetividade e eficiência para a liberação e carregamento de cargas. Essas soluções tecnológicas também trazem maior segurança ao controle, visto que as imagens ficam gravadas e podem ser consultadas e os dados são facilmente acessados via sistema. As Figuras 2 e 3 ilustram a comparação entre os dois sistemas.

Figura 2: Sistema antes da mudança



Fonte: autores

Figura 3: Sistema após a implantação da mudança



Fonte: autores

#### 4. CONCLUSÃO

Devido a grande movimentação do porto de Santos, o principal do país, o volume de carga é muito grande, e com os inúmeros processos existentes, ocasiona demora e erros. Por isso foi criado o porto sem papel, que facilita e desburocratiza a liberação de cargas, pois toda a documentação e carregada em um documento único e acessados por todos os órgãos anuentes.

Com esse sistema, a liberação e o carregamento ficou mais otimizado, visto que com o documento unico e digital, os erros documentais são drasticamente diminuídos, consequentemente os órgãos anuentes foram modernizados, o acesso as informações ficou mais fácil e rápido, comisso gerou mais transparência e devido ao banco de dados gerado, é uma ferramenta para ser utilizada no planejamento e na gestão, além do ganho sustentável, pois é deixado de utilizar o papel.

O sistema de monitoramento para conferência física da carga também obteve ganho de eficiência e agilidade, e diminuição de custos, visto que os fiscais podem realizar o procedimento sem sair da alfandega, e as imagens ficam armazenadas e podem ser consultadas a qualquer momento dentro de um longo prazo.

O porto envolve diversos processos, e muitos deles são extremamente burocráticos, isso prejudica e aumenta custos, o chamado custo Brasil, é de extrema importância que esses processos sejam analisados e realizado melhorias, com o advento recente da indústria 4.0 no brasil, é possível melhorar e tornar mais eficientes esses processos, podendo assim aumentar a competitividade do produto brasileiro no mercado global.

#### 5. REFERÊNCIAS

BLOGLOGÍSTICA. *Porto de santos bate recorde de movimentação*. 2015. Disponível em: <<https://www.bloglogistica.com.br/mercado/porto-de-santos-bate-recorde-de-movimentacao/>>. Acesso em: 21 set. 2019.

FIRJAN. *Panorama Da Inovação: indústria 4.0*. Rio de Janeiro/RJ: Sistema Firjan, jun. 2016. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-1.htm#pubAlign>>. Acesso em: 20 set. 2019.

GOMES, G. P. SANTOS, W. P. CAMPOS, P. Indústria 4.0: Um novo conceito de gerenciamento nas indústrias. *Revista Científica Semana Acadêmica*. Fortaleza, nº. 140, 2018. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/industria-40-um-novo-conceito-de-gerenciamento-nas-industrias>>. Acesso em: 20 set. 2019.

PORTO DE SANTOS. *O porto de Santos*. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/institucional/o-porto-de-santos/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

ROSSI, M. *Porto de Santos adota tecnologia inédita para fiscalizar cargas agropecuárias a distância*. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/porto-mar/noticia/2019/07/24/porto-de-santos-adota-tecnologia-inedita-para-fiscalizar-cargas-agropecuarias-a-distancia.ghtml>>. Acesso em: 15 set. 2019

SCALIZA, J. A. A.; BEZERRA, B. S.; ALVES, P. R. *O nó na garganta: os gargalos logísticos no Porto de Santos*. em: 4ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu, 2015, Botucatu. 2015. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/IVJTC/IVJTC/paper/viewFile/311/509>>. Acesso em: 15 set. 2019.



# UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES NO SETOR PORTUÁRIO

Alexandre Molnar Viragh<sup>1</sup>; Luciene Coelho L. Queiroz<sup>1</sup>; Vinicius de Freitas Correia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** Os simuladores se destacam como uma alternativa viável para análise de vários tipos de processo, incluindo aqueles pertencentes à cadeia logística portuária. Simuladores são aplicativos que tem como objetivo reproduzir um determinado cenário para um público alvo específico. Quanto mais próximo da realidade o simulador se aproxima, maior sua aderência ao cenário simulado e, conseqüentemente, maior a sensação de realidade percebida pelo usuário ao utilizar o simulador. A utilização desses simuladores permite a busca pela excelência no gerenciamento da logística portuária, reduzindo custos e facilitando a tomada de decisão. O presente artigo apresenta uma breve análise sobre as definições de simuladores e simulação, em seguida destaca alguns dos simuladores portuários existentes, mostrando um panorama da situação atual dessas ferramentas computacionais. Como contribuição adicional, o artigo destaca as oportunidades de aplicação dos simuladores em novos cenários tendo como objetivo sua utilização para o aumento da competitividade dos portos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Simulador. Porto. Modelo. Terminal. Logística.

## 1. INTRODUÇÃO

O atual estágio do comércio marítimo exige que as instalações portuárias desenvolvam um processo de melhoria contínua de seus processos. Em um mercado cada vez mais exigente e competitivo, em decorrência dos efeitos da globalização, atingir um alto grau de eficiência deixou ser um diferencial mercadológico. Adicionalmente, o aumento da capacidade e tamanho das embarcações e dos containers também dificultam o gerenciamento logístico, impactando diretamente a otimização das operações portuárias.

Porém todo esse complexo cenário, que envolve uma série de variáveis, pode ser facilmente interpretado com a utilização de simuladores computacionais. No artigo são abordados aspectos técnicos sobre a utilização de simuladores, suas vantagens e as etapas que devem ser desenvolvidas para a criação de um modelo de simulação aderente à realidade objeto da simulação. Por se tratar de uma ferramenta que possui um amplo campo de aplicação, os simuladores podem ser utilizados em diversas aplicações no ambiente portuário. É importante destacar que o presente artigo não tem como objetivo

esgotar o assunto e, portanto, não serão abordados todos os cenários onde os simuladores podem ser aplicados.

Dentre os simuladores abordados, apresenta-se no item 3 os simuladores que contribuem para o aumento da eficiência dos processos portuários. Esses simuladores buscam estimar a capacidade de movimentação dos portos, além de permitir que as particularidades operativas da instalação possam ser levadas em consideração nos resultados obtidos. Esses simuladores constituem uma importante ferramenta para os tomadores de decisão, que podem definir suas posições de forma mais assertiva. Toda a complexa conjuntura que envolve uma instalação portuária não poderia ser analisada com tanta precisão sem o apoio desses simuladores.

A conclusão apresenta as principais vantagens na utilização de simuladores e aponta tendências que, na visão dos autores, passarão a integrar cada vez mais a realidade portuária. O fato é que o uso dessas ferramentas computacionais é uma realidade consolidada e será acompanhada pelo forte desenvolvimento do mercado de informática, proporcionando ao usuário interagir de forma cada vez mais intensa com os modelos propostos, extraíndo resultados confiáveis e fundamentais para o gerenciamento do negócio portuário.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Os simuladores são aplicativos que tem como objetivo reproduzir um determinado cenário para um público alvo específico. Quanto mais próximo da realidade o simulador se aproxima, maior sua aderência ao cenário simulado e, conseqüentemente, maior a sensação de realidade percebida pelo usuário ao utilizar o simulador.

Os simuladores podem ser construídos com os mais variados objetivos, do simples entretenimento, comumente encontrados nos jogos disponíveis no mercado, passando por simuladores para treinamentos em funções operacionais com elevado grau de criticidade, até simuladores mais complexos que incorporam regras de negócio e visam proporcionar ferramentas para a análise do comportamento dos sistemas perante situações adversas ou projetar o comportamento do sistema mediante novas situações.

É importante destacar que o simulador é considerado uma ferramenta computacional utilizada para prever ou estimar situações reais. O conceito de simulação, entretanto é mais abrangente. A simulação foi definida por Pegden (1990) como “... um processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação” (PARAGON). Desta forma pode-se afirmar que o processo de simulação abrange a fase de elaboração do modelo computacional que representa o

cenário estudado, passando por sua parametrização, coleta dos resultados e respectiva análise.

A simulação constitui-se de uma técnica não intrusiva para análise de cenários complexos e, em determinados casos, cenários que envolvem riscos potenciais à vida de trabalhadores, ou que podem causar danos ambientais, ou a sociedade como um todo. Dessa forma, é possível extrapolar parâmetros em busca dos melhores resultados, a fim de identificar as condições necessárias para o alcance da excelência operacional, respeitando critérios de segurança. Além disso, os simuladores podem ser implementados sem a necessidade de altos investimentos.

O processo de desenvolvimento de um simulador constitui-se das seguintes etapas: elaboração do modelo conceitual, elaboração do modelo matemático e, por fim, implementação do modelo de simulação. Para a construção do modelo conceitual, a primeira etapa inclui o levantamento detalhado do cenário analisado. Esse levantamento é feito a partir de entrevistas e observações das regras de negócio dos processos analisados, buscando levantar todas as interações possíveis entre as diversas variáveis que serão analisadas. Já o modelo matemático, que constitui a segunda parte do processo, visa representar as regras identificadas na fase anterior, transformando essas informações em uma linguagem computacional. O processo se encerra com a elaboração do simulador, baseado no modelo matemático. O simulador, produto final desse processo, será utilizado pelo usuário para a realização de parametrizações e novos experimentos. A Tabela 1 demonstra de forma resumida esse processo.

**Tabela 1: Etapas do modelamento de um simulador**

	<b>Conceitual</b>	<b>Matemático</b>	<b>Simulação</b>
<b>Representado através de</b>	Diagrama e descrições	Fórmulas e procedimentos	Objetos e interações
<b>Soluções descobertas por</b>	Raciocínio verbal	Solução e execução	Experimentos de Monte Carlo
<b>Mais indicador para alcançar</b>	Compreensão coletiva	Desempenho ótimo	Avaliação Realista

Fonte: NOGUEIRA NETO *et al*, 2010

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Operar suas instalações da maneira mais eficiente possível é o objetivo de qualquer porto. Entretanto, a busca pela excelência nas operações portuárias envolve uma série de complexos fatores, como a limitação no número de atracadouros, atrasos no carregamento/descarregamento de navios, a tábua das marés, entre outros. Adicionalmente, o aumento constante do comércio

marítimo tem impactado na quantidade de embarcações que chegam e deixam os portos diariamente, gerando elevados tempos de espera e consequente elevação de custos, exigindo maior capacidade no gerenciamento logístico. É neste complexo cenário que a utilização de simuladores se mostra uma alternativa viável na busca pela melhoria contínua na eficiência operacional dos portos.

Analisando um caso prático, um dos pontos críticos na cadeia logística portuária refere-se à chegada de navios no porto. Em determinados casos, é necessário priorizar o atracamento de um determinado navio em função dos produtos que serão descarregados. Para facilitar esse processo, foi desenvolvido um simulador para um terminal químico que opera integrado a uma planta fabril, possuindo área de tancagem para recebimento e escoamento dos produtos. Esta instalação está localizada no porto de Rotterdam.

O simulador foi implementado no software Enterprise Dynamics, utilizado para simulação de eventos discretos. O modelo elaborado compreendeu vários tipos de objetos que representam as funcionalidades a serem consideradas na simulação.

A grande vantagem desse simulador é analisar o impacto que a priorização no carregamento/descarregamento de navios pode trazer para a fila de espera no porto, permitindo um melhor gerenciamento, de forma a evitar longas esperas para a ancoragem. Além disso, por se tratar de um terminal que possui uma planta fabril, o simulador permite um controle efetivo sobre os estoques dos produtos que serão utilizados no processo de produção da fábrica, bem como os estoques de produtos acabados que serão embarcados.

Entretanto, a busca pela máxima eficiência em um porto envolve outros parâmetros que não podem ser descartados e variam de acordo com a instalação analisada. Primeiramente, é necessário mensurar a capacidade operacional real dos terminais, considerando todos os fatores que interagem no sistema. Levando em consideração essas questões, foi elaborado um simulador a fim de efetuar esse levantamento para um terminal portuário instalado na cidade de São Luiz, no Maranhão. Esse terminal opera com seis tipos básicos de carga: bauxita, carvão mineral, coque de petróleo, piche siderúrgico, soda cáustica e alumina.

O simulador considera o uso de simulação discreta utilizando a linguagem General Purpose Simulation System – GPSS V. Para que a simulação estivesse o mais aderente possível à realidade, foram considerados como dados relevantes a taxa de chegada de navios por tipo de carga, a função da taxa de carregamento/descarregamento dos vários materiais, a função do tempo de parada do descarregador/carregador para manutenção, a função das tábuas de marés, a performance das várias turmas que operaram o porto em regime de tempo integral e as funções das multas e bônus que podem ocorrer

dependendo do tipo de carga, devido o tempo de permanência do navio no sistema (CARDOSO). O simulador está estruturado em três módulos, responsáveis por controlar o tempo durante a simulação, reproduzir o fluxo e o refluxo das marés e reproduzir as características operacionais do porto.

A questão das marés é fundamental para a operacionalidade do terminal, visto que o tráfego dos navios pelo canal do porto pode sofrer restrições conforme com o comprimento do calado dos mesmos e a hora do dia. Além disso, é importante considerar se o navio atravessará o canal carregado ou descarregado. Com relação ao módulo que simula as características do porto, o principal objetivo é retratar as particularidades da instalação, como o tempo de atendimento por navio por tipo de carga, tempos de parada de manutenção, entre outros.

Com relação aos resultados, é possível identificar as alternativas para o melhor cenário de carregamento/descarregamento dos navios, estimar as multas e bônus que poderão ocorrer e levantar pontos de gargalo e ociosidade do porto, como por exemplo, o tempo médio de espera dos navios na barra, o tempo médio dos navios no porto e o comprimento médio da fila de espera.

Outro exemplo de aplicação dos simuladores no setor portuário é a sua utilização para capacitação dos profissionais. Esse tipo de simulador visa desenvolver as habilidades individuais dos profissionais nas ferramentas de trabalho sem a exposição ao risco inerente de algumas atividades. Além disso, a ferramenta disponibiliza relatórios de desempenho que permitem que as empresas avaliem se os profissionais possuem o perfil adequado para execução das atividades. Dentre as atividades avaliadas destacam-se a oscilação de velocidade, a mudança brusca de direção, o trajeto da carga e o tipo de avaria. Esses tipos de simuladores são aplicados em equipamentos como RTG (Rubber Tyred Gantry Crane), portainer, empilhadeira de pequeno e grande porte, ponte rolante, guindaste de bordo e offshore (INCATEP). A Figura 1 ilustra a utilização de um simulador de treinamento aplicado a um guindaste.

**Figura 1: Simulador aplicado para treinamento de profissionais.**



Fonte: LIEBHERR, 2019

Dada a alta complexidade operacional e a interação de diversos fatores, a utilização desses simuladores é uma importante ferramenta, uma vez que permite reproduzir de maneira aproximada a realidade operacional. Os resultados obtidos facilitam o gerenciamento e geram dados consistentes para apoiar o tomador de decisão. Com a aplicação desses simuladores busca-se o aumento da qualidade e produtividade dos portos, podendo impactar diretamente no preço de movimentação de cargas.

### **3. CONCLUSÃO**

A utilização de simuladores é uma importante ferramenta para melhoria contínua dos processos portuários. A possibilidade de simular condições operacionais complexas virtualmente garante maior segurança e economia, já que evita que altos valores sejam imobilizados em um investimento sem as garantias operacionais mínimas.

A popularização dos simuladores e o vasto campo de aplicação apontam sua utilização como uma tendência para os próximos anos. Embora um grande número de simuladores já tenha sido desenvolvido, ainda existe uma série de cenários que podem ser considerados para a criação de novos simuladores.

Além disso, as particularidades de cada instalação devem ser consideradas para que o modelo gerado seja o mais aderente possível à realidade. Isso implica em customizações necessárias para cada porto, levando em consideração fatores como o comportamento das marés, tipos de carga movimentada, tipos de navios que atracam/desatracam, entre outros.

Adicionalmente, a elaboração do modelo conceitual exige um conhecimento profundo do processo portuário, demandando elevado esforço e dedicação dos especialistas a fim de levantar as variáveis e regras de negócio com a máxima precisão. Esse modelo conceitual constituirá a base do simulador.

Como colaboração dos autores, seguem propostas que visam contribuir para a aplicação cada vez maior desses simuladores:

- Fortalecimento do vínculo entre as empresas portuárias e as universidades, com o objetivo de se fomentar novas aplicações para os simuladores;
- Simuladores para integração de operações entre diferentes portos, com destaque para as operações de cabotagem;
- Elaboração de simuladores que sejam aplicáveis em diferentes portos, podendo ser customizado em função das particularidades de cada instalação;
- Simuladores para adequação das rotas dos cruzeiros turísticos ao perfil dos clientes, avaliação do mercado turístico e customização dos serviços prestados;
- Investir em simuladores de entretenimento para a área naval, como o exemplo do software Ship Simulator, aproxima o público leigo da realidade portuária, fomentando um interesse na sociedade pelos empregos da área portuária e em alguns casos gerando até mesmo o interesse de novos investidores;
- Maior aplicação de simuladores de treinamento nas escolas técnicas e parcerias com as empresas do setor, a fim de contribuir para uma maior capacitação da mão-de-obra.

#### 4. REFERÊNCIAS

ASPEREN, E. V.; DEKKER, R.; POLMAN, M.; ARONS, H. S. *Allocation of ships in a port simulation*. Proceedings of the 15th European Simulation Symposium ISBN: 3- 936150-29-X (CD). Holanda, 2003.

CARDOSO, C. R. O; TELES, M. B. *Simulação de terminal portuário*. Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep, 1997.

INCATEP, *Instituto de capacitação técnica profissional*. Disponível em <<https://www.grupoincatep.com.br/sobre>> Acesso em: 27 set. 2019.

LIEBHERR. Disponível em <<https://www.liebherr.com/pt/bra/sobre-a-liebherr/sobre-a-liebherr.html>> Acesso em: 27 set. 2019.

NOGUEIRA NETO, M. S.; ALMEIDA, L. F.; AGUIAR, R.; BARBERO, R. M.; LIMA, J. L. A. *Análise do desempenho de um portêiner Double Hoist por meio de ferramenta de simulação*. Congresso Internacional de Administração, 2010

PARAGON. *Paragon decision Science*. Disponível em <<https://www.paragon.com.br>> Acesso em: 27 set. 2019.

# ANÁLISE DA MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES NO PORTO DE SANTOS

Jessica Naomi Miadaira Crenn<sup>1</sup>; Rafael de Avila Mendes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

<sup>2</sup>Colégio Passionista São Gabriel

**RESUMO:** O transporte marítimo vem conquistando cada vez mais seu espaço quando se trata de transporte de cargas, e o transporte por contêineres tem sido muito utilizada, tendo muitas vantagens quando se diz respeito a espaço, segurança e facilidade para movimentação das cargas. O presente trabalho teve como finalidade analisar a quantidade de carga de exportação e importação que são movimentadas no Porto de Santos, sendo este o maior complexo portuário do Brasil, e tendo grande participação na balança comercial brasileira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transporte. Contêineres. Porto de Santos. Movimentação. Marítimo.

## 1. INTRODUÇÃO

Muito mais do que simples estruturas que servem aos imperativos da circulação no território e entre territórios, visto por muitos como a chave para o desenvolvimento econômico dos povos (MMA & TSC BRASIL, 2006), os portos contribuem também para a grande transformação do espaço, visto que demandam uma série de infraestruturas que viabilizam o seu funcionamento e, por conseguinte, a rede de fluxos que se estabelece nas mais diversas escalas (Reis, 2011).

O Estado de São Paulo, além de contar com um amplo litoral, estuários e baías, tem uma privilegiada localização. Está situado na região Sudeste do país que é a mais desenvolvida economicamente e possui uma infraestrutura logística desenvolvida.

Entre os portos paulistas, destaca-se o Porto de Santos, que é responsável por um alto percentual da carga transportada no país. O porto de Santos dispõe de uma rede de acessibilidade, cuja cadeia produtiva inclui elementos dentro e fora das fronteiras do país.

Deste modo, as transações comerciais vêm aumentando nas últimas décadas levando a uma economia globalizada, e proporcionando a expansão dos volumes de cargas transportadas pelo modal marítimo, este aumento está relacionado à unitização de cargas através de contêineres.

De acordo com Mendonça e Keedi (1997 apud Ornelas, 2008), o contêiner

constitui um equipamento de veículo transportador que se caracteriza pela resistência e facilidade de transporte de mercadorias, por um ou mais modais (...) criado para o transporte unitizado de mercadorias.

Os contêineres permitem a otimização da manipulação, separação, conferência, entrega, transporte e armazenamento das cargas, o que possibilita a padronização e a automação das operações, o que representa a redução de custos e o aumento da segurança quanto à integridade das mercadorias transportadas (TEXEIRA; CUNHA, 2012). O quadro 1 apresenta algumas vantagens e desvantagens da utilização de contêineres.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens dos contêineres

Vantagens	Desvantagens
Redução de quebras e furtos à carga;	Espaços perdidos dentro da unidade de carga;
Propiciam a integração do transporte;	Retorno quando vazios;
Estocagem de mercadoria em áreas descobertas;	Requerem equipamentos especiais de movimentação e transporte;
Maior rapidez nas operações de carregamento e descarregamento de veículos e embarcações;	Incorporação da tara do contêiner na tonelagem global de transporte pode estar acarretando acréscimos no valor do frete rodoviário;
Adaptáveis a alguns tipos de veículos não projetados para seu uso	Exigem bom controle e integração dos transportes
Possíveis reduções de custos de rotulagem e embalagem de transporte;	A carga fica sujeitas a certas condições;

Fonte: Moura (2000)

Como consequência direta do advento dos contêineres, a navegação marítima e o setor portuário tiveram que se modernizar e adequar sua forma de atuação à nova realidade. No caso do porto de Santos, foram feitos incrementos da movimentação portuária de cargas containerizadas fez surgir o primeiro Terminal de Contêineres da Margem Esquerda - Tecon.

O Porto de Santos é o maior do hemisfério sul, responsável por cerca de 28,5% de todo o comércio exterior do Brasil. Trata-se do porto com a maior movimentação de cargas containerizadas. Em 2017 foram movimentadas no Porto de Santos 3,8 milhões de TEU (medida-padrão utilizada para calcular o volume de um contêiner, correspondente a 20 pés).

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica para o estudo da movimentação de cargas através de contêineres no Porto de Santos, sendo os gráficos comparativos gerados através dos dados

fornecidos pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP).

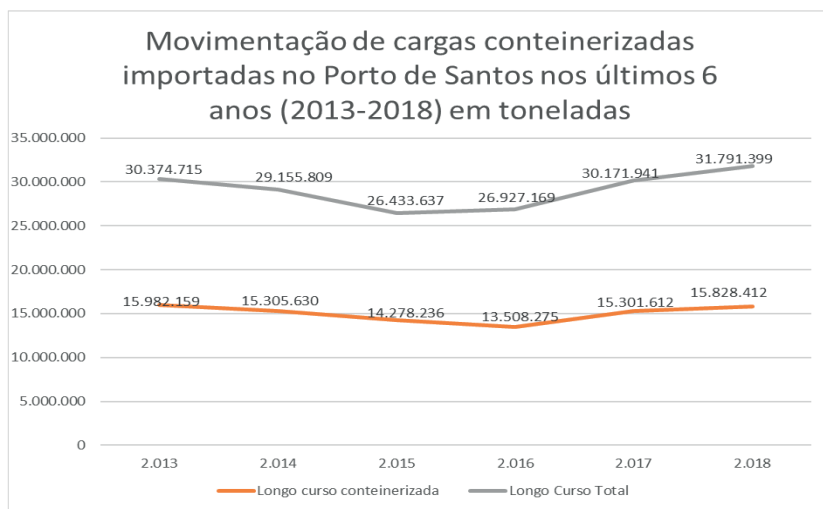
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gerados foram através de uma análise das exportações e importações de cargas de acordo com a Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), e para isto foi empregada a seguinte fórmula:

$$\Delta = \frac{(v_{n+1}) - v_n}{v_n} * 100$$

Em relação às cargas containerizadas importadas a longo curso, como ilustrado na Figura 1, comparando-as com a carga geral, estas ficaram mais estáveis. Isto ocorre porque os contêineres são mais utilizado para o transporte de produtos acabados, além do que eles reduzem os gastos com o seguro e embalagens, sendo que aquele é resultado da diminuição sensível de riscos avarias e furtos, não necessitam de um armazém e facilita, a carga e a descarga, garantindo manejo rápido e eficiente, com menor ônus que as demais cargas. Ademais, a sua estrutura modular e unitizada possibilita a padronização e automação das operações envolvidas em sua movimentação e, conseqüentemente, proporciona um aumento da eficiência nos pontos de transferências e nos terminais e armazéns, reduzindo tempos e custos em toda cadeia logística.

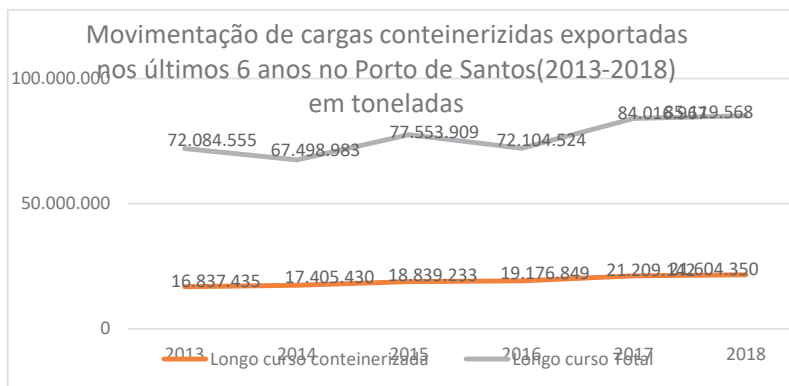
**Figura 1: Cargas containerizadas importadas no Porto de Santos.**



Entretanto, as cargas total e containerizada sofreram uma queda após 2014, devido ao surgimento de uma crise econômica nesse ano, a qual se estendeu até 2016. Esta resultou em um decréscimo na importação de contêineres nestes anos pelo Porto de Santos de, respectivamente containerizada e total, 16,3% e 11,48%.

E esses fatos ficam cada vez mais evidentes no gráfico de Exportação, quando observado a figura 2, mostrando ainda mais o potencial desse tipo de carga, tendo até um crescimento mesmo nesse cenário. E este aumento foi de 4,41% a mais do que a carga total exportada em todos esses anos.

**Figura 2 - Movimentação de cargas containerizada exportadas no Porto de Santos**



Cabe ressaltar que não houve nenhum período de diminuição na exportação de cargas em contêineres, resultando em uma expansão total de 23,76%. Já a linha cinza (a total) sim, nos anos de 2014 e 2016 de -13,37% (redução somada) e seu crescimento total foi de 19,35%.

#### 4. CONCLUSÃO

O Porto de Santos é aquele com maior movimentação de carga de contêineres dentre todos os portos brasileiros. Atualmente as mercadorias vem aumentando de acordo com as atividades portuárias que vem se desenvolvendo cada vez mais. E um dos fatores que explica esse crescimento é a característica das mercadorias transportadas.

As cargas movimentadas através de contêineres para exportação no Porto de Santos tem tido um crescimento nos últimos 6 anos, diferente da importação que teve um pequeno decréscimo, contudo podemos ver que boa parte das cargas são transportadas via contêineres que tem sua importância na balança econômica do país.

Deste modo podemos concluir que este meio de transporte de carga tende a crescer no país por ser mais segura, ter uma facilidade de movimentação e padronização das cargas, além de diminuir o desperdício.

#### 5. REFERÊNCIAS

MMA & TSC Brasil. *Qualidade ambiental e atividade portuária no Brasil - material de treinamento*. Rio Grande: Manual do participante. 2006.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. *Equipamentos de movimentação e*

*armazenagem*. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2000.

ORNELAS, Ronaldo dos Santos. *Relação Porto/Cidade: O caso de Santos*. Tese de Mestrado apresentada a Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 141 pags.

REIS, Heloisa dos Santos. *O espaço portuário de São Sebastião e o seu lugar na geografia portuária paulista*. Trabalho de Graduação Individual defendida pelo Departamento de Geografia Humana. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. 2011

TEIXEIRA, R. B.; CUNHA, C. B. Modelo integrado de seleção de cargas e reposicionamento de contêineres vazios no transporte marítimo. *Transportes*, v. 20, n. 1, p. 59-70, 2012.

**Parte II**  
**TRANSPORTES**



# ESTUDO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE ACESSO FERROVIÁRIO EM TERMINAL PORTUÁRIO DE CONTÊINERES

Fabício Pereira da Silva<sup>1</sup>; Marco Antonio de Abreu Mendes<sup>1</sup> e Adilson Luiz Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Santa Cecília, Núcleo de Estudos Portuários - NEPOMT

**RESUMO:** O modal ferroviário tem grande importância para alívio do gargalo logístico de acessibilidade existente nos acessos ao Porto de Santos, também possibilitando a melhoria na relação porto-cidade, pela redução do impacto do trânsito rodoviário em áreas urbanas e da emissão de poluentes atmosféricos. Também é um importante fator no ganho de produtividade em terminais portuários. O presente artigo propõe um acesso ferroviário a terminal de contêineres localizado na margem direita do Canal do Estuário, que atualmente não dispõe desse modal. A metodologia adotada incluiu: pesquisa teórica, com revisão bibliográfica de textos e livros relacionados ao modal ferroviário e operações portuárias; e estudo de caso, no qual foi realizada análise do potencial de implantação de acesso ferroviário ao terminal selecionado, considerando suas características operacionais. O resultado mostrou a viabilidade de implantação desse acesso, embora algumas interferências demandem ajustes com outros operadores do Porto de Santos e interfaces com áreas industriais urbanas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferrovia. Logística. Porto de Santos. Terminal de contêineres. Acessibilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

O modal ferroviário de transporte apresenta maior eficiência energética e menor custo de frete, em relação ao rodoviário. No caso da margem direita do Porto de Santos (área insular do município de Santos), também favorece à redução de impactos do transporte rodoviário de cargas em vias intermunicipais e municipais.

No Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos - PDZ (2006), embora em fase de revisão, já previa pesquisas, projetos e estudos, que confirmam o modal ferroviário como uma alternativa para o incremento de eficiência no transporte de cargas.

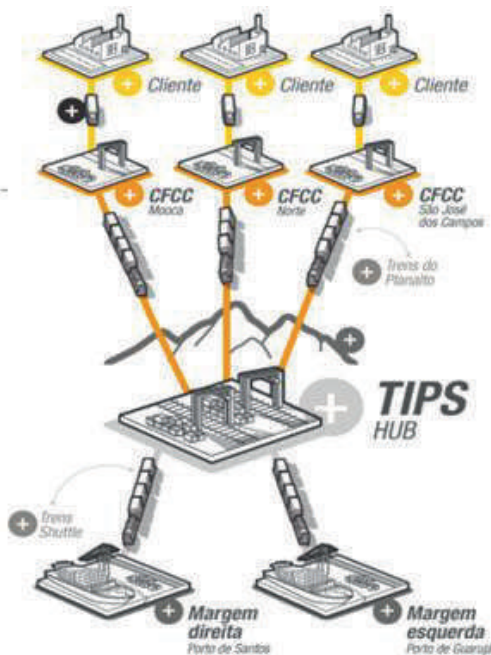
Com base nessas premissas, o objetivo do estudo foi analisar o potencial de implantação de acesso ferroviário no terminal de contêineres da Brasil Terminal Portuário (BTP) com vistas a: reduzir o tráfego rodoviário de cargas e

evitar/minimizar conflitos rodoferroviários, com eventual benefício adicional de viabilizar acesso ferroviário a outros terminais atualmente não atendidos por este modal, ou que venham a ser implantados em áreas próximas.

A MRS Logística S.A., que opera os acessos externos ao Porto de Santos, inclusive na margem direita, vem incrementando o transporte de contêineres. Como parte das estratégias e perspectivas da empresa, está a implantação de uma rede de terminais de transbordo para o transporte de contêineres, que inclui: aquisição de vagões e adaptação/construção de vias férreas e infraestrutura de forma a permitir a circulação de vagões *double stack* (vagões que permitem empilhar dois contêineres). O projeto inclui também uma parceria com a Contrail – Operadora de Transporte Multimodal de Contêineres S.A. e o Terminal Intermodal do Porto de Santos (TIPS).

Assim, foi utilizado o modelo logístico desenvolvido em conjunto pela EDLP (Estação da Luz Participações) e MRS Logística S.A, conforme ilustra a Figura 1.

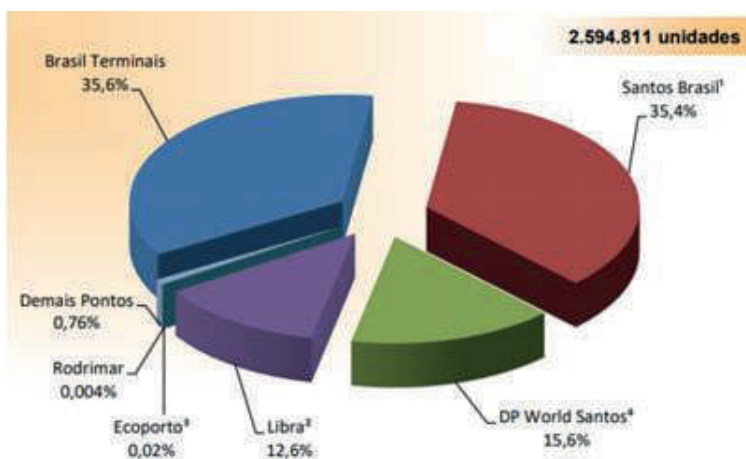
Figura 1: Modelo logístico Contrail TIPS/MRS/EDLP.



Fonte: Contrail TIPS/MRS/EDLP.

O terminal da BTP é um dos principais operadores de contêineres do Porto de Santos, sendo que, em 2018, respondeu por 35,6% dessa movimentação (Gráfico 1).

**Gráfico 1: Porto de Santos - Movimento de contêineres (2018).**



Fonte: CODESP (2018).

Segundo a BTP (<http://btp.com.br/quem-somos/>), a capacidade nominal de operação do terminal é de 2,5 milhões de TEUs/ano, ou seja, há espaço para ampliação. No entanto, uma de suas deficiências é dispor apenas de acesso rodoviário. O grave incêndio ocorrido em terminal de granéis químicos no Bairro Alemoa, em 2015, teve impacto direto em sua operação, pois o acesso à margem direita do porto foi prejudicado durante o sinistro. Esse foi mais um fator que justificou o estudo em questão.

Para o estudo de traçado ferroviário foram levadas em consideração as instruções da norma da VALEC (2016). Cabe esclarecer que o estudo do se limitou a escolha do melhor traçado do ponto de vista operacional, otimizando o atendimento ao terminal portuário e evitando conflitos rodoferroviários, verificando apenas interferências visíveis ou conhecidas, passíveis de remoção ou remanejamento.

O traçado foi definido sobre imagens de satélite do *Google Earth* e a modelagem das vias através de ferramentas de desenho como AutoCAD e PowerPoint. Foram analisadas as áreas arrendadas e contratos de arrendamento do Porto de Santos; realizadas visitas técnicas ao local, e consideradas informações oriundas de reunião realizada com pessoal da área técnica da PETROBRAS TRANSPORTE S/A - TRANSPETRO.

Anteriormente à escolha e definição do novo traçado do acesso ferroviário, foi analisada a Planta de Arrendamentos do Porto de Santos, mais especificamente na região da Alemoa (ou Alamoia, denominação adotada pela CODESP), apresentada na Figura 2.

Figura 2: Planta de Arrendamentos do Porto de Santos - Alemoa.



Fonte: CODESP, 2016.

As áreas amarelas, denominadas Terminal de Granéis Líquidos da Alamoia - TEGLA, estão arrendadas à PETROBRAS TRANSPORTE S/A - TRANSPETRO, destinadas à movimentação de petróleo, derivados de petróleo, álcool ou qualquer outro correlato. O arrendamento não inclui as vias públicas, que estão sob responsabilidade direta da CODESP. Segundo a TRANSPETRO, consta que já houve linha férrea em via pública, nesse local.

O Bairro Alemoa (municipal) corresponde às áreas brancas. Nele existem vários terminais retroportuários. Este bairro tem um único acesso, rodoviário, comum ao Porto de Santos, por meio do Viaduto Paulo Bonavides, do Sistema Anchieta-Imigrantes.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

O desenvolvimento do trabalho incluiu: Estudo de Demanda de Transporte, Estudo de Traçado, Estudo de Implantação e Estudo Operacional. A metodologia adotada teve como base: pesquisa teórica, com revisão bibliográfica de textos e livros relacionados ao modal ferroviário e operações portuárias; estudo de caso, no qual foi realizada análise do potencial de implantação de acesso ferroviário ao terminal selecionado, considerando suas características operacionais; visitas técnicas e entrevistas semiestruturadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos, a proposta de traçado considerou a malha ferroviária existente e áreas com potencial para implantação de novos ramais. O traçado definido, apresentado na Figura 3, também potencializa a derivação de outros ramais, para atendimento a outros terminais existentes no Bairro Alemoa, ou futuras instalações, em áreas disponíveis.

Figura 3: Acessos ferroviários propostos.



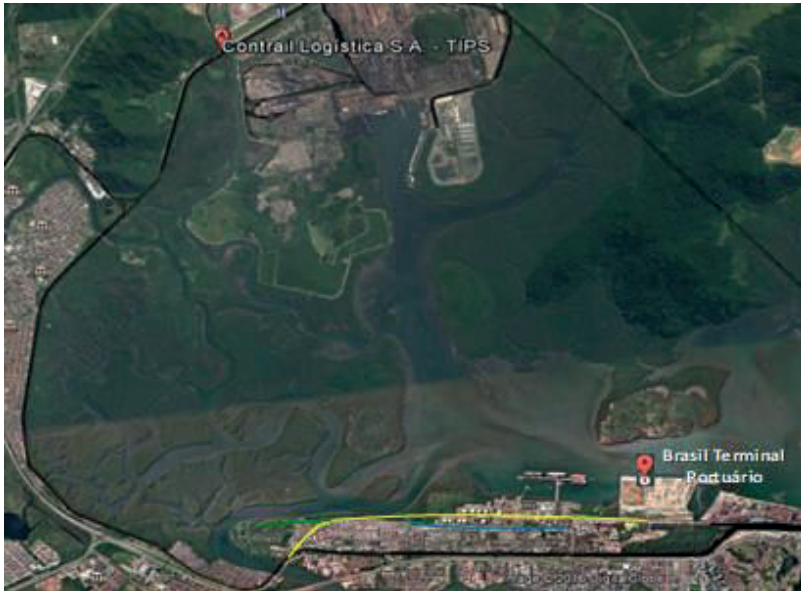
Fonte: Google Earth, adaptada pelos autores.

A linha amarela representa a linha principal, que dará acesso ao terminal da BTP, passando por via pública do TEGLA, também permitindo acesso a outros terminais do lado de mar, na Alamoia, sem gerar conflitos com outros modais de transporte. Tampouco ela interfere com a faixa de domínio de linha de dutos da TRANSPETRO. A linha azul propicia acesso a terminais intermediários, no Bairro Alemoa, agregando-lhes valor logístico e reduzindo a demanda rodoviária. Por fim, a linha verde permitirá acesso à área com potencial de implantação de atividades econômicas (antigo aterro sanitário do município de Santos).

A chegada de composições poderá ocorrer diretamente ou por meio do *hub* (terminal concentrador intermodal) TIPS, da Contrail. Nele os contêineres serão recepcionados pelos modais rodoviário ou ferroviário e, após o recebimento e segregação, serão consolidadas composições com destino ao Terminal da BTP, utilizando os vagões tipo *double stack*.

O trajeto que o trem fará da TIPS até a BTP é apresentado na Figura 4. A linha preta é a via férrea já existente, da qual se derivarão os ramais propostos.

Figura 4 – Traçado da Contrail-Cubatão até a BTP-Santos.



Fonte: Google Earth adaptado pelos autores.

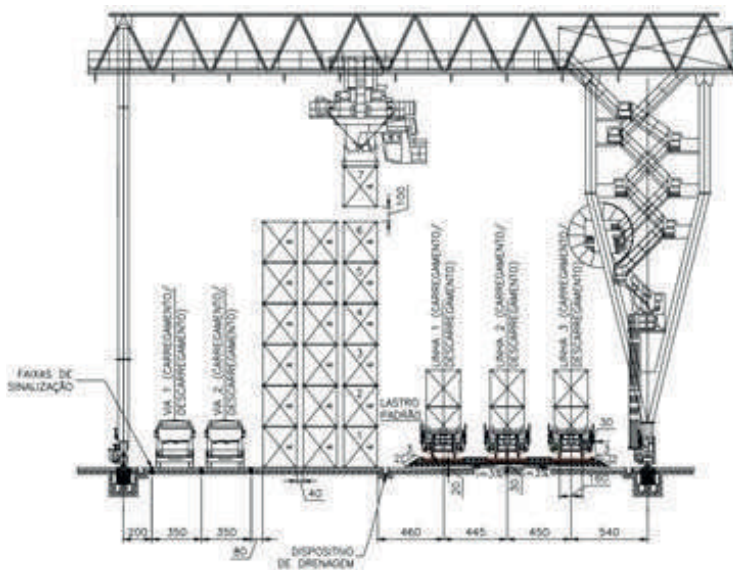
Para definição da geometria da via permanente, foram adotados:

- Gabarito Ferroviário: 7,00 m;
- Trem-tipo Ferroviário: Classe TB-360 (para ferrovias sujeitas a transporte de minério de ferro ou outros carregamentos equivalentes), com 1.200 m de comprimento;
- Faixa de Domínio MRS: 20 m para cada lado, a partir do eixo da linha férrea (total = 40,0m).
- Bitola mista: Larga (1600 mm);
- Tolerância para bitola aberta: +5mm;
- Tolerância para bitola fechada: -2 mm;
- Descasamento das pontas dos trilhos nas juntas;
- Topo do trilho: 3 mm;
- Linha de bitola: 3 mm.

A Figura 5 representa uma Seção Operacional Típica de carga e descarga dos trens com vagões *double stack* utilizando guindaste tipo RMG (*Rail Mounted Gantry*) movido a energia elétrica, aumentando a eficiência energética. O sistema consiste em múltiplos RMGs operando nas 3 linhas férreas, uma área intermediária para armazenamento de contêineres e pistas (ou faixas de rolamento) para a interface com o modal rodoviário, seja ele

para movimentação interna ou externa do terminal. Portanto, observa-se que este sistema está apto a movimentar trens e caminhões simultaneamente, caso necessário.

Figura 5: Operação de vagões *double stack* com RMG.



Fonte: Autores.

A área a ser ocupada para a operação de transbordo é parte da atualmente utilizada para estacionamento de caminhões, havendo compensações logísticas, sem impactar a áreas de armazenagem de contêineres e de operações com navios.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a proposta de incremento da nova linha ferroviária que atenderá o lado de mar do Bairro da Alemoa se justifica, pois haverá ganhos para o porto e a cidade. Estes ramais, que atenderão a BTP e outros terminais, propiciarão valorização das áreas da região. A proposta de utilização de vagões *double stack* trará ganhos na capacidade de transporte, além de redução do tráfego rodoviário e do risco de congestionamentos. Estima-se que com 20% de movimentação feita por ferrovia, em 20 anos haverá redução de 5.087.550 caminhões destinados ao porto, também reduzindo as emissões de gases poluentes gerados

por estes veículos, em comparação com os trens, promovendo ganho energético e ambiental. Contudo, ainda serão necessários investimentos conjuntos dos setores público e privado em toda a cadeia logística, visando ao incremento do modal ferroviário na matriz de transportes nacional. A construção do “Ferroanel” é igualmente indispensável para eliminar a atual restrição de passagem de comboios destinados ao Porto de Santos, em função do uso da malha ferroviária pela CPTM, na Região Metropolitana de São Paulo.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. *Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos*. Santa Catarina: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA, 2019.

CODESP. *Mensário Estatístico - Dezembro 2018*, 2018.

CONTRAIL. *Modelo logístico*. <<http://www.contrail.com.br/empresa/modelo-logistico.html>> Acesso em: 11 mar. 2016

CODESP. *Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos*. 2006.

VALEC. *Instrução normativa nº 80-EP-011A-00-7001 Rev3*. Valec Engenharia, 2016.

# TRAVESSIA SANTOS-GUARUJÁ VIA BALSAS: UM DESAFIO DIÁRIO AOS USUÁRIOS

Greice Hellen Novaes Barbalho<sup>1</sup>; Juarez Ramos da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SENAC-SP

<sup>2</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** A travessia pioneira de passageiros entre Santos/Guarujá e vice-versa, é um serviço de transporte de passageiros e seus veículos (carros, motos e bicicletas). Considerada a travessia que possui maior fluxo de veículos do mundo nessa categoria, atendendo aproximadamente 23 mil veículos por dia. Mas que não atende à demanda nos últimos anos, pois com o aumento significativo de veículos no último século, esse modal tem se tornado um grande tormento para aqueles que dependem diariamente desse serviço. Sendo o problema principal a quantidade das balsas, pois estas não suprem a demanda de veículos nas travessias, porém a gestão da logística é questionada por muitos. A travessia Santos/Guarujá antes considerada como inovação, hoje é tratada por muitos como ultrapassada e obsoleta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Travessia. Balsas. Veículos. Logística. Serviços.

## 1. INTRODUÇÃO

Devido a cidade de Guarujá-SP estar em uma ilha, conhecida como a Ilha de Santo Amaro, sendo esta terceira maior ilha do litoral paulista, a cidade é cercada por água por todos os lados. A Pérola do Atlântico como é conhecida por suas belas praias de mar aberto começaram a atrair a atenção da elite paulistana no século XIX. Interessados em transformar parte da região num imenso balneário de lazer, alguns empresários da capital bandeirante, liderados pelo “barão do café”, conselheiro Antonio Prado, organizaram uma sociedade denominada Companhia Balneária da Ilha de Santo Amaro.

A princípio a grande importância estava na ligação seca da cidade de Guarujá, para que assim o acesso as praias e bairros fosse facilitado. O primeiro passo de serviço regular de transporte de passageiro no canal do estuário, foi executado por duas lanchas a vapor, ambas construídas na Holanda, batizadas como “Cidade de Santos” e “Cidade de São Paulo”.

Segundo o Memória santista (2018), a travessia de automóveis só se iniciou em 19 de janeiro de 1918, onde a inauguração foi realizada solenemente com a presença do presidente do Estado de São Paulo, Dr. Altino Arantes, que veio da capital bandeirante pelo trem das 10h10m, acompanhado dos senhores.

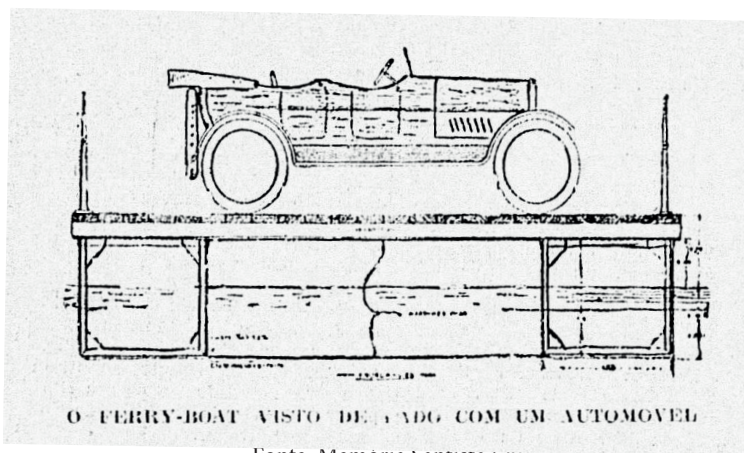
Drs. Oscar Rodrigues Alves, secretário do Interior; capitão Afro Marcondes de Rezende, ajudante de ordem; senador Pádua Salles; senador Lacerda Franco; deputado Vicente Prado, deputado Freitas Vale, comandante Cruz, dr. José Rubião, Dr. Alcaim, cônsul da Argentina e representantes da imprensa paulistana.

Imediatamente após o desembarque, o presidente Altino Arantes seguiu, no automóvel da Câmara de Santos, pela praia do Gonzaga, até o ponto de embarque do “ferry-boat”, que se encontrava belamente ornamentado. No local, sob direção de funcionários superiores da Brazilian Railway, todos fizeram a travessia do canal em cinco minutos.

Na sequência, os carros rumaram até o Grande Hotel, onde inúmeras famílias da alta sociedade paulista e santista aguardavam as autoridades para uma festa por conta do novo serviço.

Assim, a FB-1 (Ferry-boat 1) se tornou a primeira embarcação para carros a atravessar os 400 metros do estuário entre a Ponta da Praia e o Guarujá. Feita de madeira, tinha espaço apenas para seis veículos pequenos, conforme exemplifica a Figura 1.

**Figura 1 - Protótipo da primeira balsa de travessia de veículos 1918**



Com a crescente demanda ao longo do tempo, outras três embarcações foram disponibilizadas: as FBs 2 e 3 com a capacidade para abrigar sete carros e FB 4 possuía capacidade de abrigar até 16.

Logo depois, chegaram as embarcações 5, 6, 7 e 8, cada qual com capacidade para transportar 20 veículos. Estas eram, ao contrário das anteriores, feitas de aço, a partir de sucatas de guerra.

O serviço da travessia entre Santos e Guarujá por balsa foi mantido pela Companhia Balneária por alguns anos, mais especificamente até 1946, quando o Governo do Estado de São Paulo assumiu o comando da travessia, pois em 1947 a cidade Guarujá se tornaria município deixando de ser responsabilidade da cidade de Santos.

Os anos se passaram e as embarcações foram se modernizando, mas junto houve também o aumento dos veículos e a quantidade de pessoas que atravessam também se multiplicaram, tornando assim esse modal logístico não mais eficiente. sendo-s

Hoje são 08 travessias no Estado de São Paulo: Santos/Guarujá, Bertiooga/Guarujá, São Sebastião/Ilhabela, Iguape/Juréia, Cananéia/Ilha Comprida, Cananéia/Continente, Santos/Vicente de Carvalho e Cananéia/Ariri.

Com a grande demanda de usuários atualmente o tempo de travessia passou de 5 minutos em 1918 para 15 minutos em 2018, ou seja, nesses 100 anos não houve um grande avanço nas travessias. Já o tempo de espera é muito superior, chegando às vezes de 1 a 2 horas, em períodos de pico, como por exemplo na chamada “temporada” que corresponde aos meses de dezembro até o Carnaval.

Além desse modal estar ultrapassado baseando-se na quantidade de automóveis existentes nas duas cidades, outro ponto que afeta os usuários são os valores pagos nas travessias, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Valores pagos pelos usuários das balsas

 Automóveis e Camionetes	 Motocicletas, Motonetas, Ciclomotores, Carrinhos de Sorvete e Similares	 Automóveis e Camionetes com reboque												
<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 12,30</td> <td>R\$ 12,30</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 12,30	R\$ 12,30	<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 6,20</td> <td>R\$ 6,20</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 6,20	R\$ 6,20	<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 24,70</td> <td>R\$ 24,70</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 24,70	R\$ 24,70
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 12,30	R\$ 12,30													
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 6,20	R\$ 6,20													
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 24,70	R\$ 24,70													
 Ônibus e Caminhões com 2 eixos, Tratores, Tratores com reboque, Trailers	 Ônibus e Caminhões com 3 eixos	 Caminhões com reboque ou semi-reboque												
<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 43,30</td> <td>R\$ 43,30</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 43,30	R\$ 43,30	<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 98,60</td> <td>R\$ 98,60</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 98,60	R\$ 98,60	<table border="1"> <tr> <td>DIAS ÚTEIS</td> <td>SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS</td> </tr> <tr> <td>R\$ 123,40</td> <td>R\$ 123,40</td> </tr> </table>	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS	R\$ 123,40	R\$ 123,40
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 43,30	R\$ 43,30													
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 98,60	R\$ 98,60													
DIAS ÚTEIS	SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS													
R\$ 123,40	R\$ 123,40													

Resolução SLT-STM - 001, de 28/06/2018 (em vigor desde 01/07/2018)

ANEXO 1 - Tabela de Tarifas

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Esse artigo foi baseado em pesquisa qualitativa, que foram realizadas através de pesquisas bibliográficas e assim concretizou-se os dados teóricos. Utilização do método de estáticas a partir dos dados coletados na empresa

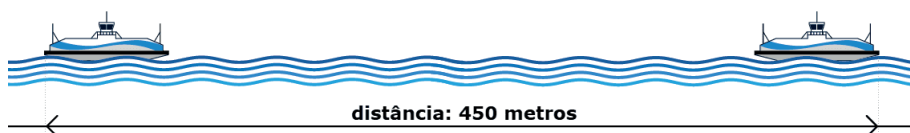
de travessias Dersa. Outro método utilizado para descrever, foi a vivência da experiência em atravessar utilizando os serviços das embarcações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem obras incríveis no mundo quando se trata de túnel submerso, que facilmente resolveria todos os problemas relacionados a travessia de balsas Santos/Guarujá. Os serviços das balsas já podem ser chamados de ultrapassados, bem como os túneis submersos também não mais novidades no mundo.

A discussão em torno da distância a ser percorrida pelo “futuro” túnel submerso da Baixada Santista, não tem fundamento, pois segundo Bueno (2014), a entrada do túnel submerso da Oresund Bridge que liga a Dinamarca a Suécia possui extensão de 4 km, e é considerado um dos maiores feitos da engenharia moderna, vale ressaltar que a mesma foi construída em 1999. Há também o Marmaray que é um túnel com duplo tubo submerso de 13,6 km de comprimento na Turquia, este é o primeiro do mundo que liga dois continentes, essa obra foi construída em 2013. Então, se analisar que a distância de Santos e Guarujá não ultrapassa 500 metros, como demonstra a Figura 3. Quer dizer que o túnel teria uma extensão de menos de 1 km.

Figura 3 - Distância da travessia



Fonte: Dersa (2019).

Conforme a Figura 3, a distância é o menor dos problemas, principalmente se tratando do custo da obra, visto que as distâncias percorridas no Oresund Bridge e no Marmaray são superiores, suas respectivas obras custaram US\$ 5,7 bilhões e US\$ 4 bilhões.

Atualmente segundo a Dersa, a empresa possui 34 embarcações, entre lanchas e balsas, sua capacidade operacional chega aos 2.400 veículos por hora em cada sentido. Possuindo um sistema com volume diário de 22 mil pedestres, 22 mil veículos, 11 mil ciclistas e 9 mil motos. Analisando esses valores estimados no *site* da empresa, elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1 - Valores diários e mensais arrecadados na travessia

Automóveis	Vol. diário	Valor pago	Valor arrecadado diário	Valor mensal
Veículos	22.000	R\$ 12,30	R\$ 270.600,00	R\$ 8.118.000,00
Motos	9.000	R\$ 6,20	R\$ 55.800,00	R\$ 1.674.000,00
Fonte: Autores (2019)				<b>R\$ 9.792.000,00</b>

Deve-se elaborar um estudo de custo da empresa com manutenção, combustível e funcionários, mas é notório que o valor montante mensal de quase 10 milhões, ultrapassa os custos. Então, se analisar a concessão durante esses 100 anos utilizando estáticas para ter um valor aproximadamente (para mais ou para menos), pois os valores cobrados tiveram alterações ao longo, tem-se o valor aproximadamente como descreve o Quadro 2.

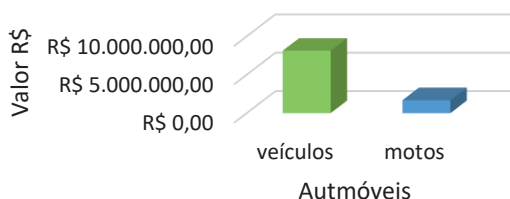
**Quadro 2 - Valores aproximadamente arrecadados na travessia**

Automóveis	Vol. diário	Valor pago	Valor arrecadado diário	Valor mensal	Valor durante os 100 anos de concessão
Veículos	22000	R\$ 12,30	R\$ 270.600,00	R\$ 8.118.000,00	R\$ 9.741.600.000,00
Motos	9000	R\$ 6,20	R\$ 55.800,00	R\$ 1.674.000,00	R\$ 2.008.800.000,00
Fonte: Autores (2019)				<b>R\$ 9.792.000,00</b>	<b>R\$ 11.750.400.000,00</b>

Analisando a arrecadação mensal atual da concessionária Dersa, é possível ressaltar que as melhorias são mínimas, visto que a arrecadação é bem alta. Desse modo, fica ainda mais difícil de compreender os motivos que levam algumas travessias terem espera de mais de 1 hora. Assim, ao analisar que somente os carros arrecadam cerca de R\$ 8 milhões e as motos aproximadamente R\$ 2 milhões, conforme o gráfico da Figura 4, percebe-se quanto é investido neste modal ultrapassado chamado travessia de “balsas”.

**Figura 4 - Valor de arrecadação em gráfico**

### Arrecadação mensal da Dersa



## 4. CONCLUSÃO

A travessia de balsas foi um grande marco no ano de 1918 e a partir desse feito, outros benefícios foram originados como: aumento de turistas na cidade de Guarujá; Empregos; Rendas; Logística e outros. Porém a realidade 100 anos depois é outra totalmente diferente, pois houve um grande aumento da população e consequentemente de seus meios de transporte.

O Porto de Santos trouxe maior empregabilidade, bem como comércio local da cidade também, atraindo moradores de Guarujá a buscar melhores oportunidades em Santos, e com isso o aumento de automóveis utilizados para realizar essas tarefas simples, extenuou o modal balsas, onde a consequência pode ser facilmente vista nas grandes filas formadas por carros e motos, na avenida Adhemar de Barros em Guarujá e também na Ponta da Praia em Santos.

Para utilizar o serviço de travessias, o usuário deve sempre se atentar e sair com uma antecedência significativa, caso contrário o mesmo pode agendar o serviço com hora marcada, desde que pague uma “taxa” extra pelo serviço prestado.

A construção do tão sonhado túnel cada vez mais fica distante, visto que a ideia agora é construção de uma ponte via rodovia, que para muitos só suprirá a demanda daqueles que tem como destino a entrada de Santos, pois quem tem como destino os Canais 7, 6, 5 e 4, ainda dependerão dos serviços prestados pelas balsas. O que de fato resolveria essa problemática de transporte entre as duas cidades, seria a construção do túnel submerso, pois dessa forma o fluxo fluiria com mais facilidade, porém essa promessa iniciou-se na década de 1960, ou seja, ainda tem muita água para rolar em cima desse túnel.

Se o túnel submerso da Turquia conhecido como Marmaray, teve um planejamento de 150 anos, ou seja, se o sonho de quase dois séculos se tornou realidade, a população da Baixada Santista terá que esperar mais um século para ver o seu também se tornar real.

## 5. REFERÊNCIAS

BUENO, C. 2014. *Turquia inaugura maior túnel submerso do mundo; Brasil também terá o seu, ligando Santos ao Guarujá no litoral paulista*. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252014000200008](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252014000200008)> Acesso em: 07 out. 2019.

DERSA, 2019. *Travessia Santos/Guarujá*. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/travessias/travessias-automoveis/santos-guaruja/>> Acesso em: 06 out. 2019.

MEMÓRIA SANTISTA, 2018. *Travessia de balsa Santos-Guarujá: 100 anos*. Disponível em: <<http://memoriasantista.com.br/?p=3558>>. Acesso em: 06 out. 2019.



# EXPANSÃO DO PORTO DE SANTOS: PROPOSTA PARA LOCALIZAÇÃO DE UM TERMINAL DE CONTÊINERES *OFFSHORE*

Mariana Reis Sevciuc<sup>1</sup>; Natália Esaudito Rodrigues<sup>1</sup>; Vitor de Lavor Soares<sup>1</sup>; Adilson Luiz Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Santa Cecília - Núcleo de Estudos Portuários - NEPOMT

**RESUMO:** O Porto de Santos é o principal complexo portuário do Brasil. Sua localização geográfica, geoeconômica e hinterlândia favorecem que se configure em *hub port* (porto concentrador), porém, restrições relativas à profundidade e largura de seu canal de navegação podem limitar sua futura competitividade no comércio exterior. A alternativa para sua expansão é mar adentro, mediante estruturas *offshore* em profundidades que permitam o acesso e operação de embarcações de maior porte. O presente artigo propõe a localização e pré-dimensionamento de um terminal de contêineres *offshore*. A metodologia de pesquisa utilizada incluiu: análise bibliográfica, projeções de demanda do Plano Mestre do Porto de Santos; *benchmarking* internacional e análise de potenciais portos de cabotagem. A localização escolhida apresenta profundidade mínima de 20 m, duplica a atual capacidade do Porto de Santos e foi considerada adequada no âmbito de praticagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Porto de Santos. Terminal de contêineres *offshore*. *Hub port*. Competitividade.

## 1. INTRODUÇÃO

Devido a extensa margem costeira brasileira, é de extrema importância a implantação e melhorias de obras portuárias ao longo de toda a costa do país, para o crescimento da rede de transportes e com finalidade de se manter apto ao crescimento do comércio mundial (ALFREDINI e ARASAKI, 2009).

O Porto de Santos detém fortes indicadores para os negócios do comércio brasileiro, como, por exemplo, estar localizado na região de maior Produto Interno Bruto - PIB do país. Por isso se destaca, não só desse lado Sul do Hemisfério, mas, também, entre os portos das Américas (MOREIRA, 2017).

Sendo o Porto de Santos o mais importante do país, é imprescindível que continue sua expansão, também como forma de assegurar condições de competitividade em relação a outros grandes portos localizados em países do

Hemisfério Norte e, especificamente, naqueles que vêm ganhando destaque no comércio exterior, como a China e a Índia (BRASIL, 2017).

Assim como o mercado internacional cresce, a demanda por áreas portuárias também aumenta, bem como as dimensões dos navios, visando maior lucro para os armadores. Com isso, os portos estão se modernizando e tendo que se adaptar à nova realidade dos super navios, que exigem acessos com maior profundidade (MILLMAN, 2015).

Com base nesse cenário, é preciso estudar uma alternativa de expansão para o porto mais representativo do Brasil. Tendo como exemplo o porto de Rotterdam, que possui características similares ao Porto de Santos, a tendência mostra que a melhor solução é crescer mar adentro, ou seja, para áreas *offshore*.

Como objetivos gerais, o presente artigo buscou estudar a possibilidade de expansão do Porto de Santos por meio de um terminal de contêineres *offshore*, propondo sua localização. Para tanto, os objetivos específicos foram:

- Estudar a capacidade atual do Porto de Santos e compará-la com as projeções de demanda versus capacidade no ano de 2060;
- Comparar Porto de Santos e Porto de Rotterdam;
- Estudar as tipologias dos navios;
- Propor uma localização para o terminal de contêineres *offshore*; e
- Identificar e estimar leiaute e dimensões necessárias do terminal.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa incluiu o estudo das características do Porto de Rotterdam, por meio de artigos e literatura disponível, e de como sua expansão foi benéfica para manter sua competitividade, quando comparado com outros grandes portos do mundo.

Desse estudo resultou a proposta de expansão *offshore* no Porto de Santos, baseada em projeções de demanda versus capacidade de contêineres do Porto de Santos para o ano de 2060, e possíveis portos que realizariam cabotagem com o mesmo.

A localização do terminal foi definida em função de: carta náutica, condições climáticas locais, áreas de fundeio e canal de acesso ao Porto de Santos, localização do emissário submarino; menor impacto paisagístico em relação a áreas militares (Forte dos Andradas) e urbanas (bairros da orla marítima do município de Guarujá), entre outros. O pré-dimensionamento considerou os seguintes itens: profundidade ideal para atender a grandes embarcações, área necessária para o terminal, dimensões de berços de atracação, capacidade estática e de movimentação anual, entre outros.

Todas as informações, tais como: projeções, tabelas, gráficos, proposta de localização e pré-dimensionamento do terminal de contêineres *offshore*

são apresentadas nas formas qualitativa e quantitativa, sendo os resultados apresentados pelo método hipotético-dedutivo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

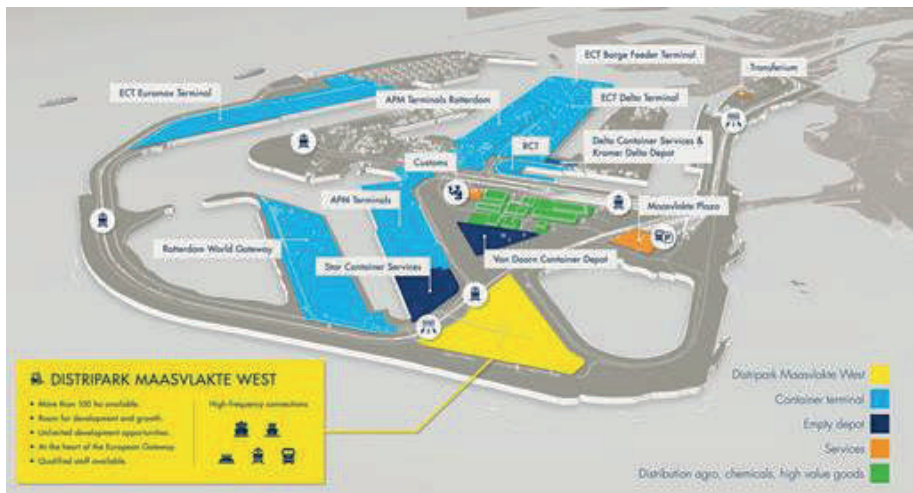
Conforme Figueiredo (2001), um *hub port* é um porto que concentra cargas oriundas de sua hinterlândia e do mercado internacional, e trabalha de forma interligada com os subportos.

Na importação, esse porto concentrador recebe a carga de portos internacionais para posteriormente redistribuir aos portos da hinterlândia e conseqüentemente ao seu destino final através de rodovias, ferrovias e hidrovias. Já no caso da exportação, ocorre o contrário, esse porto recebe cargas da sua hinterlândia e envia para outros portos internacionais. O transporte internacional, ou de longo curso, ocorre através de grandes navios porta-contêineres, com capacidades que superam 20.000 TEUs. Já o transporte de cabotagem acontece por meio de *feeders*, podendo chegar a 2.000 TEUs de capacidade, acessíveis a portos de menor profundidade e capacidade operacional.

Os *hub ports* são uma forma mais econômica que se encontrou de viabilizar o uso de grandes porta-contêineres. Eles estão localizados normalmente em uma rota de grande movimentação e estão voltados para a operação de transbordo. Além disso, possuem grandes dimensões de pátios, profundidade elevada para permitir que as maiores embarcações consigam atracar e são capazes de receber vários navios simultaneamente.

O Porto de Rotterdam atualmente ocupa a 11ª posição em operação de contêineres, tendo movimentado 12.234.500 TEUs, em 2016. É o porto mais importante da Europa, principal porta de entrada de mercadorias no continente, e atende um mercado de mais de 500 milhões de consumidores (MOREIRA, 2017). Também tem localização estuarina e ao longo da história, estendeu-se de seu montante à jusante, apresentando limitadores semelhantes aos do Porto de Santos. Para assegurar sua relevância no contexto europeu e mundial, a opção foi a expansão offshore por meio dos projetos Massvlakte e Maasvlakte 2 (Figura 1), que o tornaram capaz de receber os maiores navios do mundo, devido às suas grandes dimensões, e dali transferem as mercadorias para outros navios, para outras partes do mundo, e pela Europa adentro, por meio de ferrovias, rodovias e hidrovias que também atendem o porto.

Figura 1 - Porto de Rotterdam: Massvlakte e Massvlakte 2.



Fonte: Port of Rotterdam, 2019 (<https://www.portofrotterdam.com/en/doing-business/setting-up/location-options/distripark-maasvlakte-west>).

Partindo da mesma premissa, o estudo considerou a expansão *offshore* do Porto de Santos uma condição para sua consolidação como *hub port*, sendo que algumas condições devem ser atendidas, tais como: localização geográfica, presença no mercado internacional, infraestrutura física para acomodar grandes embarcações, apoio logístico e crescimento nas atividades portuárias.

O Porto de Santos, além de possuir todas estas características, opera transbordo de carga, ou seja, parte dos contêineres nele desembarcados posteriormente seguem para seu destino final, dentro ou fora do país, mediante cabotagem. Como a região de Santos engloba uma área economicamente estratégica, por situar-se na região central do país, seu porto apresenta vantagens logísticas para interligação com outras, por via marítima ou terrestre.

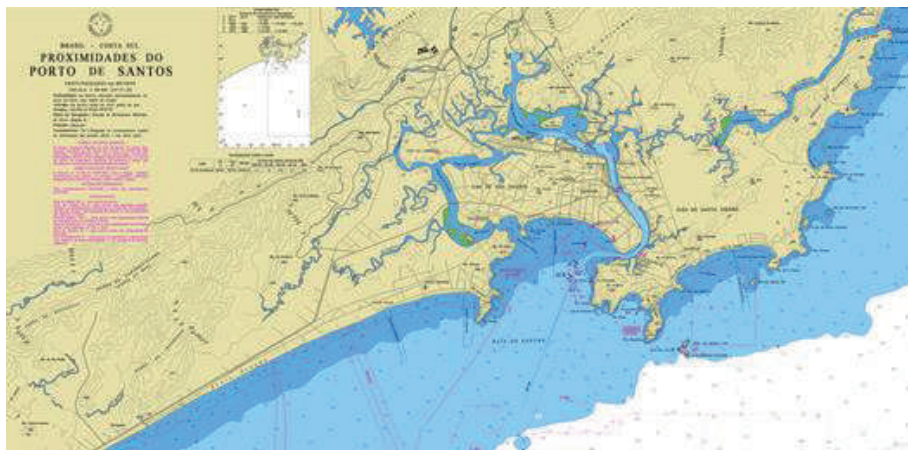
Um porto *offshore* é caracterizado principalmente por estar situado longe da costa, em

alto mar. O exemplo mais comum desse tipo de porto são as plataformas de extração de petróleo, pelas reservas estarem nas áreas profundas dos oceanos.

Devido à sua localização, é obrigatório a execução de obras de proteção contra os esforços decorrentes de marés, correntezas, tanto maiores quanto maior for a profundidade. Portanto, para um estudo da viabilidade de implantação de uma estrutura deste tipo, levantamentos a respeito da maré, batimetria, altura e energia de ondas, entre outros, devem ser executados.

Para o presente estudo foi utilizada a Carta Náutica de número 1711 – Proximidade do Porto de Santos, da Marinha do Brasil (Figura 2), que contempla a área de interesse.

Figura 2 - Carta Náutica 1711 - Proximidade do Porto de Santos (parcial).



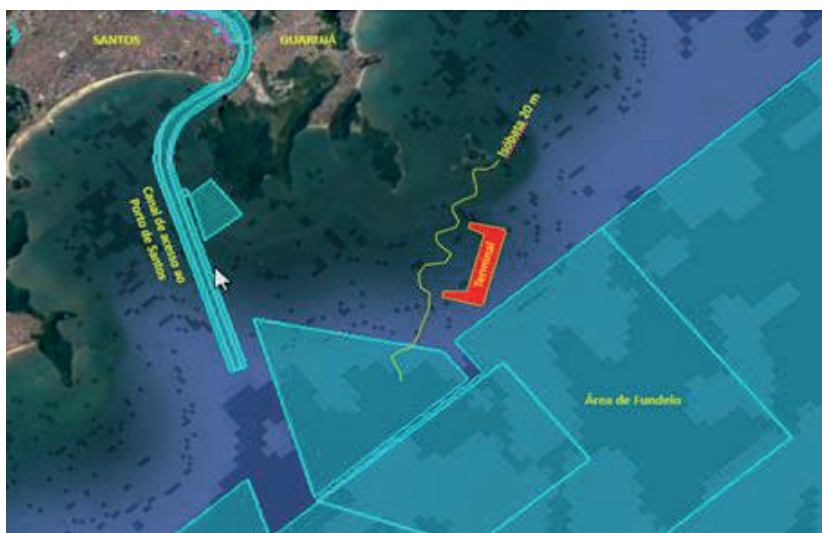
Fonte: Marinha do Brasil, 2019 (<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-raster/proximidade-do-porto-de-santos>).

Como uma simplificação matemática, é comum estabelecer uma relação mínima de 1,10 entre profundidade-calado para determinação da profundidade do canal de acesso (ALFREDINI, 2014).

Para a determinação da profundidade do acesso ao terminal *offshore* foi considerado como navio-tipo o MOL TRIUMPH, que possui um calado de 16 metros. Sendo assim, a profundidade necessária no canal de acesso será de 17,60 metros. Uma vez que a área escolhida para o canal de acesso possui uma profundidade de 20 metros e o cais de acostagem de navios está em uma faixa com profundidade de aproximadamente 22 metros, conclui-se que a profundidade mínima simplificada obtida a partir das referências bibliográficas é atendida.

A localização escolhida para o futuro terminal *offshore* é próximo à costa do Guarujá, entre a Ponta do Monduba e a área de fundeio número 4, como mostra a Figura 3.

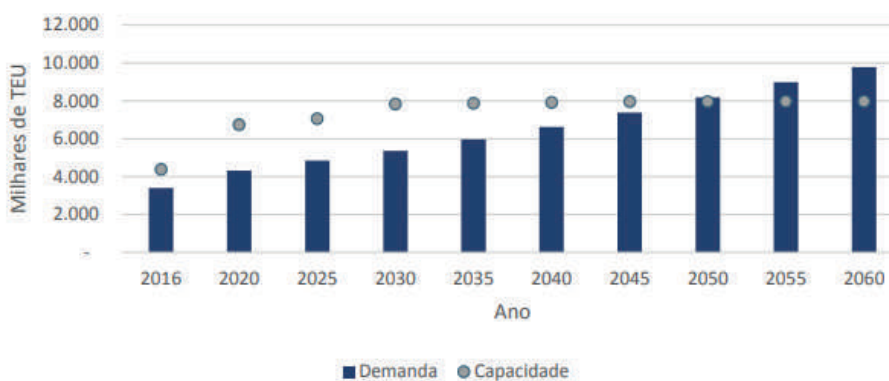
Figura 3: Proposta de localização do terminal *offshore*.



Fonte: Autores.

O pré-dimensionamento do terminal *offshore* foi considerada a projeção de demanda de movimentação de contêineres prevista no Plano Mestre do Porto de Santos (BRASIL, 2019), indicada no Gráfico 1, e as principais rotas de cabotagem do Brasil.

Gráfico 1 - Porto de Santos: Demanda x Capacidade de Movimentação de Contêineres.



Fonte: Brasil, 2019.

Também foram estudadas as projeções de demanda dos portos de

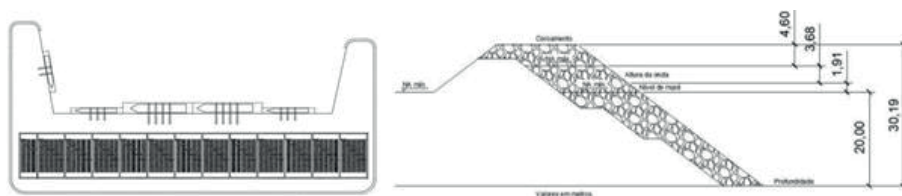
Montevidéu (URUGUAY, 2016) e Buenos Aires (ARGENTINA, 2018).

O terminal offshore foi então pr -dimensionado prevendo capacidade est tica de 151,2 mil TEUs, com capacidade dinâmica anual de 6,8 milhões de TEUs, a qual atenderia o déficit de capacidade do Porto de Santos e 50% do déficit dos demais porto relacionados a 2060.

A CODESP informou que para receber um navio de grande porte, o terminal deve estar preparado para operar o dobro de sua capacidade. No caso do navio-tipo escolhido, isso equivale a 40.300 TEUs. Assim, o terminal comportaria simultaneamente: duas embarca es de grande porte, com 20.150 TEUs, outras duas de menor porte, com até 4.850 TEUs (*feeders* ou navios de cabotagem), e uma barcaça ou navio de pequeno porte.

O leiaute esquemático e o perfil estimado para as obras de prote o do terminal proposto são apresentados na Figura 4.

Figura 4: Leiaute esquemática do terminal *offshore* e perfil transversal da obra de prote o



Fonte: Autores.

#### 4. CONCLUSÃO

Considerando as limita es físicas do Canal do Estuário e as proje es de expansão do Porto de Santos, a implanta o de um terminal de contêineres *offshore* favoreceria   sua consolida o como um *hub port*. Esta estrutura não só solu onaria os problemas de calado e demanda vs capacidade, como também favoreceria ao desenvolvimento econômico do país, aumentando ainda mais a sua representatividade no comércio interior e exterior. Para tal conclusão, tomou-se como base a analogia realizada com o Porto de Rotterdam, o qual teve contexto similar, culminando na expansão *offshore*. Vários aspectos importantes foram levados em considera o para tornar essa proposta possível, como dados locais para determina o de localiza o, posi o, obras de abrigo, bem como estatísticas reais de portos do Brasil e afora, para estipular uma demanda que foi utilizada como base para proposta de pré-dimensionamento. Muitas outras características e estudos devem ser realizados posteriormente (geotécnicos, hidrodinâmicos, ambientais, etc.), para sua concretiza o.

Porém, o intuito deste trabalho foi alcançado, demonstrando a necessidade e a possibilidade da implantação desse tipo de estrutura portuária na Região Metropolitana da Baixada Santista.

## 5. REFERÊNCIAS

ALFREDINI, P.; ARASAKI, E.. Engenharia Portuária. 2014. São Paulo: Blücher.

BRASIL. *Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos - Volumes 1*. Santa Catarina: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA, 2019.

BUENOS AIRES. *Plan Estratégico de Puerto de Buenos Aires*. Disponível em: <<https://qwww.portofrotterdam.com/sites/default/files/the-power-of-wind-energy.Pdf?tokem=73°gFJvq>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

FIGUEIREDO, G. S.. *O Papel dos Portos Concentradores na Cadeia Logística Global*. 2001. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR11\\_0464.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR11_0464.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2018.

MILLMAN, G. J.. *Portos e seguradoras temem riscos de mega navios*. Tradução do The Wall Street Journal publicada pelo Valor Econômico. Disponível em: <<http://www.sppilots.com.br/arquivos/artigo6.pdf>> Acesso em: 26 ago. 2018.

MOREIRA, A.. *Metodologia aplicada para obter um sistema de indicadores de porto concentrador de carga*. 2009. Dissertação (Doutorado). Faculdade de Engenharia – USP, São Paulo.

URUGUAY. *Estimación de Demanda de Los Puertos de Uruguay “Estudio para La Elaboración de um Plan Director Del Sistema Nacional de Puertos de Uruguay”*. Fundación Valenciaport, 2016.

# PERCEPÇÃO DO USUÁRIO SOBRE O USO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA DENOMINADA FAIXA VIVA

Cayke Barbosa<sup>1</sup>; Gabriela Cricci Azevedo<sup>1</sup>; Jessica Naomi M. Crenn<sup>1</sup>; Márcia Aps<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo inicial a aplicação de uma pesquisa *online*, visando estudar como, nesse momento, se apresenta o conhecimento do motorista e do pedestre, na cidade de Santos. Questões sobre o conhecimento e importância da Faixa Viva, seu uso correto e a percepção do usuário, foram respondidas por uma amostra de 219 pessoas. A seguir foi realizada a análise dos dados. Pode-se observar que o público não tem o conhecimento necessário para a implantação desse projeto e fica em contradição, isso é, o público inicia a pesquisa dizendo que conhecem a campanha, sabem as regras e as respeitam e no final percebe-se que é preciso uma maior educação no trânsito da cidade de Santos, pois não há respeito o suficiente entre pedestres e motoristas para tal implantação, podendo assim ocorrer acidentes. Pretende-se dar andamento a esta pesquisa por meio de observações em campo sobre o comportamento dos motoristas e pedestres para verificar se esse comportamento corresponde as informações que foram obtidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Faixa Viva. Sinalização horizontal. Transportes. Segurança viária. Acidentes.

## 1. INTRODUÇÃO

O acesso à informação é uma das tarefas mais importantes para que um programa atenda às suas expectativas. Essa afirmativa pode ser verificada na prática após a realização de uma pesquisa sobre a utilização da sinalização horizontal viária denominada “Faixa Viva” implantada na cidade de Santos.

Com o propósito de ser um código de comunicação no trânsito que tem por objetivo sinalizar a travessia organizada de pedestre onde não tem semáforo, a “Faixa Viva” é uma ação permanente, que visa a mudança de hábitos a partir da conscientização dos munícipes, sendo uma campanha que resgata valores, como respeito e cortesia no trânsito. Esse programa deve ser utilizado por pedestres e motoristas em conjunto, onde o pedestre ainda na calçada deve estender o braço com a palma aberta e virada para tráfego da via e os motoristas por sua vez, ao perceberem o sinal, devem agir como se o

semáforo estivesse com o sinal amarelo e acompanhar a movimentação dos outros veículos pelo retrovisor para pararem com segurança (Companhia de Engenharia de Tráfego - CET, 2011).

A quantidade de imprudência que ocorre no trânsito brasileiro motivou a elaboração dessa pesquisa, que tem como objetivo estudar o conhecimento do cidadão sobre esse programa em questão de regras e propósitos, tanto por parte do pedestre quanto por parte do motorista, avaliando o grau de conhecimento sobre esse tipo de sinalização horizontal viária. O respeito as regras de trânsito podem reduzir a ocorrência de acidentes, para tal é necessário reforçar a divulgação para aumentar os resultados positivos, (Prefeitura de Santos, 2018).

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

A ciência utiliza métodos padronizados para coletar, tratar e interpretar dados de interesse do pesquisador. Esses métodos incluem, a observação de fenômenos físicos ou sociais, entrevistas, questionários e registros de observações de atividades; com esse objetivo, inicialmente foi realizada uma pesquisa *online* visando estudar como, nesse momento, se apresenta o conhecimento do motorista e do pedestre, na cidade de Santos. A pesquisa também disponibilizada por meio de Rede social pode ser acessada pelo seguinte *link*:[https://docs.google.com/a/unisantos.br/forms/d/e/1FAIpQLSfC3X\\_kpVg23IyM1ga6CuNyhowvDfYg4XDoYr8dTVv1nXxoNA/closedform](https://docs.google.com/a/unisantos.br/forms/d/e/1FAIpQLSfC3X_kpVg23IyM1ga6CuNyhowvDfYg4XDoYr8dTVv1nXxoNA/closedform).

A pesquisa objeto deste trabalho é de natureza quali-quantitativa que permite a realização de estatísticas descritivas e de simplificar as representações complexas, deste modo o estudo foi desenvolvido em duas etapas, a primeira foi por meio da aplicação de questionários *online*, que foi direcionado para a população da cidade de Santos abordando o uso da Faixa Viva no dia a dia da população, e a segunda parte foi a análise desses dados obtidos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada por meio da aplicação de questionário *online*, foram obtidas 219 respostas da população que reside na cidade de Santos/SP. O perfil das pessoas que responderam as 17 perguntas do questionário é assim composto:

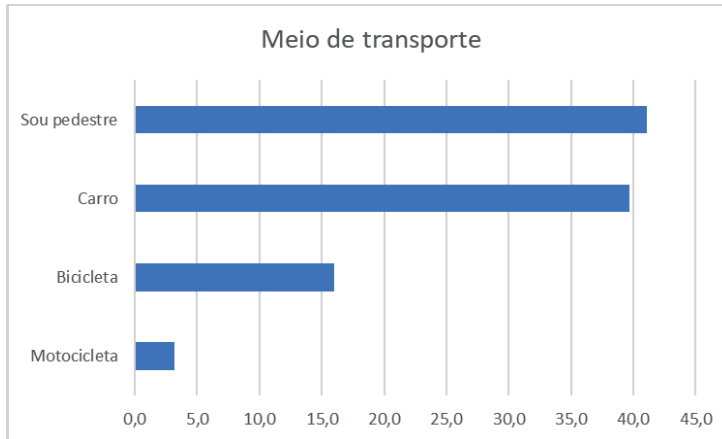
- 80,4% pessoas são do sexo feminino e 19,6% pessoas do sexo masculino;
- 8,2% até 17 anos, 67,2% entre 18 a 30 anos, 5,9% entre 31 a 50 anos e 18,7% com mais de 50 anos;
- 74% residem na macrozona Leste, 11,8% na macrozona centro, 9,6%

na macrozona noroeste e 4,6% na macrozona morro;

- 59,% são pedestres, 25,5 % são motoristas e15,1% ambas atuações.

A Figura 1 apresenta os meios de transportes mais utilizados pelas pessoas que participaram dessa pesquisa.

Figura 1 - Meios de transportes mais utilizados



Fonte: Autores (2019)

Em seguida foram aplicadas as questões relativas ao conhecimento da “Faixa Viva”, 95,9% responderam que possuem conhecimento e apenas 4,1% informaram não conhecer. A pergunta seguinte “Você sabe como funciona a Faixa viva?”, curiosamente 6,4% não tem conhecimento sobre as regras, 0,5% sabem somente as regras que o motorista tem que seguir, 16,5% sabem somente as regras referentes ao pedestre e 76,7% sabem as regras que ambos têm que obedecer. Desse modo observa-se que 2,3% sabiam o que era a campanha mas não sabiam quais eram suas regras.

Após a explicação que a primeira regra da “Faixa Viva” é que as mesmas só devem ser implantadas em locais onde não há semáforos, observou-se que 80,8% possuem esse conhecimento, 13,7% respondeu que não, pensei que poderia ser válida para qualquer faixa de pedestre, 1,4% respondeu que não, pensei que poderia ser em qualquer lugar que o pedestre quisesse atravessar e 4,1% não tinha nenhuma informação.

Na sequência foi apresentada a segunda regra, que consiste na obrigação do pedestre estender o braço com a palma virada para o tráfego da via e esperar até o tráfego parar; 88,1% disseram que tem esse conhecimento, 10% responderam que não, achei que era somente estender o braço e atravessar e 1,9% responderam que não, achei que era somente atravessar.

Por último foi apresentada a terceira regra, que consiste em dizer que a obrigação do motorista agir como se o semáforo estivesse no sinal amarelo e acompanhar a movimentação dos outros veículos pelo retrovisor para pararem com segurança, nesse caso 72,6% responderam ter esse conhecimento e 27,4% responderam que não, achei que os automóveis devem parar imediatamente.

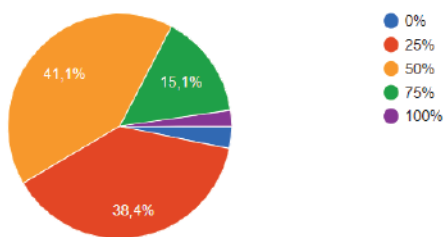
Os participantes da pesquisa, neste momento, adquiriram o conhecimento sobre as regras de funcionamento da “Faixa Viva”, ou seja, a pesquisa apresentou um caráter informativo também. 55,3% acreditam que a Faixa Viva diminui a probabilidade de ocorrer acidentes em contraponto a 44,75 que não acreditam.

As Figuras 2 e 3 apresentam as respostas das questões que envolvem a opinião pessoal como “Na sua opinião, dentre as alternativas abaixo, em porcentagem, quais são as chances de OCORRER acidentes em geral por conta da Faixa Viva?” e “Na sua opinião, dentre as alternativas abaixo, em porcentagem, quais são as chances de EVITAR acidentes em geral por conta da Faixa Viva?”.

Figura 2 – Opinião sobre a ocorrência de acidentes

Na sua opinião, dentre as alternativas abaixo, em porcentagem, quais são as chances de OCORRER acidentes em geral por conta da Faixa Viva?

219 respostas

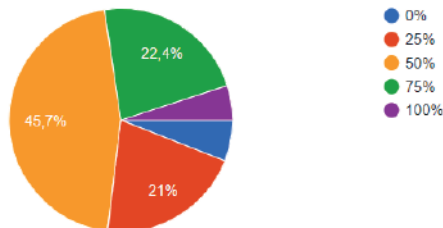


Fonte: Autores (2019)

Figura 3 – Opinião sobre a probabilidade de evitar de acidentes

Na sua opinião, dentre as alternativas abaixo, em porcentagem, quais são as chances de EVITAR acidentes em geral por conta da Faixa Viva?

219 respostas



Fonte: Autores (2019)

Em seguida perguntamos ao público se os mesmos são a favor da faixa viva e 88,6% disseram que são a favor e 11,4% não são a favor, assim podemos observar que o público fica indeciso em saber se pode evitar ou ocorrer acidentes, isso pode ser justificado pela falta de informação inicial sobre as regras.

As últimas três questões referem-se a divulgação, a educação e ao respeito a esse tipo de sinalização horizontal viária; quanto a divulgação 96,8% disseram ser necessário e 3,2% disseram que não; quanto a divulgação 98,6% disseram que sim e 1,4% disseram que não era necessário; e por último, com base no dia a dia do público, foi questionado se o pedestre e/ou o motorista respeitam a “Faixa Viva”, 21% acham que somente o pedestre respeita, 0,5% acham que somente o motorista respeita, 11,4% disseram que ambos respeitam e 67,1% disseram que ambos não a respeitam.

Analisando-se as questões e as respostas na ordem em que foram aplicadas, podemos observar que o público mostra que não tem o conhecimento necessário para a implantação desse projeto e fica em contradição, isso é, o público inicia a pesquisa dizendo que conhecem a campanha, sabem as regras e as respeitam e no final percebe-se que é preciso uma maior educação no trânsito da cidade de Santos, pois não há respeito o suficiente entre pedestres e motoristas para tal implantação, podendo assim ocorrer acidentes. Porém, de acordo com a Prefeitura de Santos (2018), o projeto fez com que diminuíssem os acidentes e as mortes em locais de travessia de pedestre onde não há semáforos.

#### 4. CONCLUSÃO

Esta pesquisa além de seu objetivo inicial que é obter o grau de conhecimento

de pedestres e motoristas sobre o uso da Faixa Viva no dia a dia, atuou também como um mecanismo da conscientização da importância do uso e do respeito da “Faixa Viva”. Na segunda parte dos objetivos que é a análise de dados, pode-se observar que para esse universo de pesquisados, existem pessoas que ainda não a compreendem e por isso é recomendado uma campanha frequente sobre a importância de respeitar e cumprir seu dever, seja como motorista ou como pedestre, para que a saúde no trânsito da cidade seja cada vez melhor.

Como sugestão a conscientização pode ser também realizada por meio de campanhas com o público acadêmico e nas redes sociais, pois verificou-se que a maioria das pessoas que fizeram parte desta pesquisa tem a idade entre 18 e 30 anos, e acessaram, em sua maioria, a pesquisa *online* em um site de Rede Social.

Pretende-se dar andamento a esta pesquisa por meio de observações em campo sobre o comportamento dos motoristas e pedestres para verificar se esse comportamento corresponde as informações que foram obtidas.

## 5. REFERÊNCIAS

A TRIBUNA. Respeito faixa viva. Disponível em: <<https://www.tribuna.com.br/2.713/com-deslizes-de-motoristas-e-pedestres-faixa-viva-ainda-n%C3%A3o-%C3%A9-100-respeitada-1.27851>> Acesso em: 01 set. 2019.

BRASIL. Manual Brasileiro de Fiscalização De Trânsito. Disponível em:<[http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/612730/RESPOSTA\\_PEDIDO\\_MBFT%20VOL%20I.pdf](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/612730/RESPOSTA_PEDIDO_MBFT%20VOL%20I.pdf)> Acesso em: 08 set. 2019.

CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. Ação Faixa Viva. 2011. Disponível em: <[http://www.cetsantos.com.br/cet\\_interna.asp?arqui=educacao/faixa\\_viva.htm](http://www.cetsantos.com.br/cet_interna.asp?arqui=educacao/faixa_viva.htm)> Acesso em: 08 set. 2019.

PREFEITURA DE SANTOS. Faixa Viva. 2018. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br/?q=portal/faixa-viva>> Acesso em: 01 set. 2019.

PREFEITURA DE SANTOS. Impulsione Faixa Viva. 2018,Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/mortes-de-pedestres-caem-38-e-impulsionam-faixa-viva>> Acesso em: 09 set. 2019

# SINALIZAÇÃO EM OBRAS DE VIA PÚBLICA: INSERÇÃO DO QR CODE

Ariane Silva Medeiros da Costa<sup>1</sup>; Lucas de Jesus Peixoto Santos<sup>1</sup>; Márcia Aps<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O presente trabalho propõe conceber a aplicação de um sistema inteligente de sinalização em obras de via pública, por meio da inserção do QR Code nas placas de sinalização de obras, com ênfase na informação aos pedestres e a comunidade lindeira, informando a dinâmica da obra, criando um relacionamento entre a Engenharia, o ambiente digital e a população, beneficiando a comunicação estratégica. A abordagem metodológica trabalha com a revisão bibliográfica, bem como a análise de dados quantitativos de acidentes em obras de via pública. A partir dessa análise, pôde-se sugerir um método para intensificar o alcance da sinalização, orientando a população sobre os benefícios e todos os detalhes da obra, permitindo sua rápida e eficaz atualização.

**PALAVRAS-CHAVE:** QR Code. Sinalização. Pedestre. Obras. Via pública

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Eid (2015), caminhar é uma atividade diária popular entre a maioria das pessoas, independentemente de seu principal meio de transporte, sobretudo nos países de baixa e média renda. Não só por questão de necessidade ou opção - esse meio de locomoção é promovido porque se reconhece como saudável e também barato, além de uma alternativa no sentido de reduzir o número de veículos em circulação. Uma vez consolidada a percepção de que caminhar pelas vias públicas é seguro, há maior encorajamento à prática de atividade física ao ar livre, com consequentes benefícios para a saúde mental e física. No entanto, em muitos países de baixa e média renda, não há políticas para melhorar a segurança dos pedestres, colocando-os sob o risco de lesões e morte nas vias de tráfego.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015) os grupos de usuários de vias públicas com maior risco de acidentes correspondem a cerca da metade do número total das mortes causadas pelo trânsito no mundo. Entre eles, estão os pedestres (22%), os ciclistas (4%) e os motociclistas (23%), apesar de que a probabilidade de acidentes envolvendo cada um desses grupos pode variar conforme a região ou o país. Isso reflete, em parte, as medidas de segurança adotadas para proteger os diferentes usuários das vias e as formas

mais comuns de mobilidade segundo cada região ou país.

No Brasil, os pedestres constituem o terceiro maior grupo de vítimas, depois dos motociclistas e dos ocupantes de automóveis. No ano de 2016, conforme citado por Fernandes (2017), dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, disponibilizados por meio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), houve no país um total de 38.265 mortes provocadas por acidentes de transporte terrestre. Entre esses óbitos, 12.036 (31,5%) eram motociclistas, 8.899 (23,2%) ocupantes de automóveis e 6.158 (16,1%) pedestres.

Intervenções de segurança de trânsito voltadas aos pedestres, como a melhoria da iluminação pública, adição de redutores de velocidade ou manutenção de faixas de pedestres, podem aumentar substancialmente a segurança desses usuários. Dado um cenário marcado pela violência no trânsito, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu o período de 2011 a 2020 como a Década de Ação pela Segurança no Trânsito, cabendo aos governos das nações signatárias comprometerem-se com o objetivo de estabilizar e reduzir as mortes causadas pelo trânsito, e, por consequência, com as metas definidas para tal. O Brasil se juntou a essa estratégia global com seu Projeto Vida no Trânsito, formalizado na Portaria Interministerial nº 2.268, de 10 de agosto de 2010. Enquanto uma das intervenções constitutivas do Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a Década 2011-2020, mediante a qualificação de informações, o Projeto Vida no Trânsito prevê intervenções locais baseadas em apontamentos de fatores e condutas de risco, ações planejadas e intersetoriais, visando reduzir o número de óbitos e feridos graves.

Segundo o Art. 88 do Código de Trânsito Brasileiro, “devemos garantir as condições adequadas de segurança na circulação, sendo que nas vias ou trechos de vias em obras deverá ser afixada sinalização específica e adequada”. A organização e a manutenção das sinalizações das vias públicas das cidades devem assegurar a fluidez no tráfego e a segurança dos pedestres, ciclistas e dos que utilizam veículos motorizados. Com esse objetivo, são inúmeras as ações que devem ser realizadas de forma planejada e sistemática, constituindo-se em mais uma das políticas públicas que colocam o cidadão no centro das finalidades.

Por exemplo, para o SEMUTTRAN (2015) há uma área específica de segurança dos cidadãos que muitas vezes é negligenciada: a sinalização nas obras que interferem na mobilidade urbana. Sua ausência ou sua inadequação contribuem para dificultar a mobilidade e aumentar os riscos para a saúde e a vida dos cidadãos.

As obras se apresentam na via pública como elementos estranhos presentes à trajetória dos elementos de trânsito. Conseqüentemente, a ação negativa

sobre a circulação se processa de duas formas: como elemento prejudicial à fluidez e como elemento indutor de acidentes. Estas duas características incidem não somente pela ocupação de um trecho da via, como também por sua imprevisibilidade por parte dos motoristas (SEMUTTRAN, 2015).

O Manual de Sinalização Urbana da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (2005) preconiza que quando as intervenções na via interferem na passagem livre dos pedestres deve-se providenciar a sinalização específica para protegê-los e orientá-los. Contudo, a colocação da sinalização de obras, que atende os dispositivos legais do Código de Trânsito Brasileiro – C.T.B, apresenta um déficit em relação real capacidade de entendimento e compreensão dos pedestres com relação a intervenção.

Um fator de influência na mobilidade urbana atualmente é a utilização dos *smartphones*. É cada vez mais comum estarmos acompanhados de dispositivos móveis que ampliam nossa capacidade humana, principalmente no que se diz respeito a nossa capacidade de comunicação, alcançando pessoas a milhares de quilômetros, utilizando-se apenas de um aparelho celular. O corpo com extensões tecnológicas, segunda Parra (2015), emerge na tentativa de acompanhar a vertiginosa velocidade de atualização e reatualização das formas de comunicação e do compartilhamento da informação no ambiente digital, sendo necessário criar ferramentas rápidas e eficazes que dialoguem com essas extensões, uma dessas tecnologias é o *Quick Response Code* conhecido como QR-Code, que estabelece a conexão com os dispositivos móveis a partir de códigos fixos em ambientes públicos e privados.

O QR-Code consiste em códigos bidimensionais que armazenam informações decodificáveis através de dispositivos específicos, e possuem uma capacidade de armazenamento superior ao código de barras, permitindo também a vinculação de imagens e arquivos com longos textos (Melgar, 2013).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é inserir a utilização do QR-Code no segmento Engenharia Civil, como ferramenta para aperfeiçoar a sinalização de obras em vias públicas, a partir da afirmação que essa nova fase de comunicação está relacionada à rapidez de enviar textos, imagens e/ou vídeos com constante atualização através dos dispositivos móveis.

Tal tecnologia, segundo Silva (2013), faz parte de uma transformação no modo como os indivíduos constituem a si mesmos e como interagem em relação com o outro e com o espaço. Esse novo usuário passa a ter todas as informações ao alcance das mãos, assimilando muitas vezes mais de uma tela ao mesmo tempo, e o impacto dessas novas tecnologias produz mudanças profundas nas práticas de interação, ampliando o alcance da comunicação e a facilitação da abrangência de seu uso, moldando assim o futuro da comunicação.

São muitas as aplicações do QR Code em nosso cotidiano, desde áreas de marketing e vendas, até a área de saúde, onde o médico consegue visualizar

exames, imagens e histórico de pacientes, reduzindo, assim, o risco de erros de diagnóstico. Nossa proposta é essa aplicação no setor da Engenharia Civil, voltando à Engenharia de Tráfego, onde o código será inserido em placas de sinalização em obras de via pública, a fim de informar e atualizar os pedestres e moradores da área sobre os benefícios da obra em questão, sua área de expansão, durabilidade e todo detalhe que a prefeitura, as companhias prestadoras de serviços públicos e/ou as construtoras se for o caso.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

A respeito da estratégia de pesquisa, esta se classifica como estudo de caso em que as fontes de evidências utilizadas se referem a documentos, registros em arquivos e fontes bibliográficas, que permitem a triangulação dos dados.

Como sabemos, as novas tecnologias vêm impactando de maneira profunda as práticas de interação, ampliando o alcance da comunicação devido à facilidade e abrangência de seu uso, alterando o futuro da comunicação.

Segundo Simon Singh (1999, apud MIZUTANI,2018), os códigos “foram criados com técnicas para mascarar uma mensagem de modo que só o destinatário possa ler seu conteúdo”. Esses códigos ou cifras, como denomina o autor, foram usados durante milhares de anos e são “*responsáveis na história pelo resultado de batalhas, provocando a morte de reis e rainhas*” (SINGH, 1999).

Em adendo, Singh (1999, apud MIZUTANI,2018) complementa ainda a importância e abrangência da utilização dos códigos em nosso cotidiano:

[...] o assunto é muito mais importante hoje do que no passado, já que na medida em que a informação se torna uma mercadoria cada vez mais valiosa e a revolução das comunicações muda a sociedade, o processo de codificação de mensagens vai desempenhar um processo cada vez maior na vida diária.

Assim, para efeitos de definição, que mais se aplicaria a este artigo, consideramos como códigos “um sistema de símbolos que, por convenção estabelecida, se destina a representar e transmitir uma mensagem entre a fonte [o autor] e o ponto de destino [o leitor]”, (PIGNATARI, 2004).

Como exemplo atual de códigos, temos o QR Code, usualmente utilizado por meio de dispositivos móveis, tido como base para nosso estudo de aplicação.

Lançado em 1994 e aprovado em 1997, pela empresa japonesa Denso-Wave que atua na área de soluções tecnológicas para indústrias, o QR-Code consiste em códigos bidimensionais que armazenam informações decodificáveis através de dispositivos específicos compatíveis com a tecnologia, sendo códigos

matriciais que transmitem bits por meio de imagens digitais ou analógicas, com armazenagem nas dimensões verticais e horizontais, enquanto o código de barras, muito utilizado em supermercados, armazena apenas dimensões verticais, (Melgar, 2013).

A criação e desenvolvimento dos códigos QR emerge da necessidade de expandir a capacidade dos códigos de barras convencionais, pois o mercado consumidor precisava que mais informações fossem mediadas através de uma solução mais prática e ágil. Para suprir a demanda, o QR-Code possui a capacidade de armazenar 354 vezes mais informações que o código de barras, além de aceitar todos os tipos de caracteres (Kanji, Kana, símbolos entre outros). Sua velocidade de leitura é 10 vezes mais rápida devido à utilização de marcações delimitadas pelos quadrados em suas extremidades (Silva, 2013).

A construção civil brasileira vem passando por um processo de transformação da produção artesanal para uma produção visando produtividade e eficiência. O planejamento da obra e a necessidade do gerenciamento do canteiro de obras são de suma importância para um melhor aproveitamento e gestão dos produtos e serviços empregados, formando uma simbiose com o projeto e enxugando custos de forma inteligente e eficaz (Magalhães, Mello & Bandeira, 2018). Aplicando essas informações à Engenharia Civil, podemos aprimorar e otimizar diversos serviços dentro deste segmento com a utilização do QR Code.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho trata-se de uma aplicação da tecnologia do QR Code na sinalização em obras de via pública. Trata-se de um projeto experimental, sem muitas aplicações para que haja uma base informativa e comparativa nos resultados.

Uma recente aplicação dessa tecnologia está nas obras da SABESP, em Santo André, onde na placa do canteiro de obras há um QR Code que fornece acesso a um vídeo explicativo sobre o trabalho realizado no local e demais informações aos moradores do local e aos pedestres.

Roberval Tavares de Souza, superintendente da Unidade de Negócios Centro (MC), da qual Santo André faz parte, falou sobre a novidade e como isso pode mudar o modo como o cidadão se relaciona com as obras:

*Para nós, da Sabesp, uma etapa tão importante quanto a obra que está sendo realizada pela empresa, é informar a população sobre o que está sendo feito. Nossas placas de obras já apresentam dados como os responsáveis, investimentos e prazos, mas quanto mais informados nossos clientes estiverem, melhor. Essa forma de comunicação*

*com a população é a certeza de um serviço bem prestado.*  
(SABESP, 2019).

Nosso projeto é exatamente esta aplicação, ampliando seu leque não apenas para as placas de canteiro de obras, mas também nas sinalizações distribuídas ao longo do trecho de obra, orientando os pedestres, diminuindo os riscos de acidentes e estabelecendo uma relação de proximidade e transparência com o cidadão.

Será desenvolvido um modelo de QR Code que, ao ser lido em quaisquer dispositivos móveis, abrirá um arquivo em PDF com todas as informações necessárias sobre a obra em questão, desde sua finalidade, até sua total área de abrangência, seu processo construtivo, os envolvidos e seu tempo de duração. No decorrer da obra, quaisquer mudanças previstas serão atualizadas e enviadas ao QR Code, permitindo que os pedestres não sofram com essas alterações.

Para exemplo de aplicação foi desenvolvido um QR Code com as propostas de novos padrões de sinalização que podem ser adotados com a utilização dessa nova tecnologia. Nele se encontram algumas placas utilizadas em obras de via pública, comumente vistas pelos pedestres conforme a Figura 1.

**Figura 1: QR Code desenvolvido para aplicação visual do projeto.**



#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos estudos verificamos o crescimento e a utilização do QR Code no cotidiano contemporâneo e, conseqüentemente a sua importância na experimentação, tornando-se uma ferramenta de gestão organizacional, onde a agilidade nos processos envolvidos e a confiabilidade na segurança da informação passam a ser possíveis.

O QR Code no setor da Engenharia Civil pode vir a proporcionar uma

experiência com uma interação mais ágil e eficaz com o ciberespaço e uma otimização na interação com o ambiente digital devido à praticidade do processo. Além disso, podemos observar que seu uso não anula em nada o padrão de sinalização que conhecemos atualmente; ao contrário, trata-se apenas de um complemento de ampliação do controle de informações e execução dos serviços.

Enfatiza-se que este tipo de trabalho possui ampla capacidade de replica, além de uma ampliação na abrangência do emprego da tecnologia QR dentro de uma gestão estratégica e organizacional nas obras, unificando diversos tipos de informações, aumentando exponencialmente a eficácia e confiabilidade do produto final.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. *Saúde Brasil 2014: uma análise da situação de saúde e das causas externas*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. *Código Nacional Trânsito e seu Regulamento*. 7. ed. Brasília, DENATRAN, 2015.

EID, H.O.; ABU-ZIDAN, F.M.. *Pedestrian injuries-related deaths: a global evaluation*. World J Surg. 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00268-014-2853-z>>. Acesso em: ago. 2019.

FERNANDES, C. M. *Mortalidade de pedestres em acidentes de trânsito no Brasil: análise de tendência temporal, 1996 a 2015*. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, Brasil. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186797/PGSC0194-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>>. Acesso em: Ago. 2019.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras*. Relatório Executivo. Brasília: Ipea;ANTP, 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/I92Pef>>. Acesso em: Ago. 2019.

Magalhães, R.M., Mello, L.C.B.B., & Bandeira, R.A.M. *Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro*. Gestão e Produção, São Carlos, SP, Brasil. 2018.

CTSP. *Manual de Sinalização Urbana da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo*. 2005. Disponível em: <[http://www.cetsp.com.br/media/392043/msuvol08\\_obrasrev1.pdf](http://www.cetsp.com.br/media/392043/msuvol08_obrasrev1.pdf)>. Acesso em: Ago. 2019

MELGAR, M.E.V.. *Geração e leitura de QR Codes coloridos*. Dissertação

de Mestrado em Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. 2013.

PARRA, F. R.. *A influência do QR Code na reconfiguração da interação com o ciberespaço*. (v.2, n.4, p.50-61). Revista de Estudos de Gestão, Informação e Tecnologia. Fatec-Itaquaquecetuba, SP. 2015.

MARTINS, M.. *Sabesp inova com o uso de QR Code em placas de obra*. Sabesp. Acesso em: Ago. 2019.

PIGNATARI, Décio. *Contracomunicação*. 3. ed. Cotia: Ateliê, 2004.

SEMUTTRAN. *Manual de Sinalização para Obras em Vias Públicas*. Piracicaba, São Paulo, Brasil.2015. Disponível em: < [http://semuttran.piracicaba.sp.gov.br/upload/kceditor/files/9638\\_Manual\\_sinalizacao\\_web\\_compressed.pdf](http://semuttran.piracicaba.sp.gov.br/upload/kceditor/files/9638_Manual_sinalizacao_web_compressed.pdf)>. Acesso em: Set. 2019.

SILVA, D.C.I. Impacto e evolução dos códigos de tags dos dispositivos móveis na comunicação moderna. 2013. Dissertação de Mestrado em Comunicação, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, Brasil.

WHO. World Health Organization. *Global status report on road safety*. 2013. Disponível: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/83798/1/WHO\\_NMH\\_VIP\\_13.01\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/83798/1/WHO_NMH_VIP_13.01_spa.pdf?ua=1)>. Acesso em: Ago.2019.

# ESTUDO DE MEDIDAS DE ATRITO COM A UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO *DRAGSLED*

Mateus Fukuda Ayabe<sup>1</sup>; Marcia Aps<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** Esse artigo apresenta os resultados iniciais da pesquisa sobre o *dragsled*, ferramenta comumente utilizada no exterior para a determinação do coeficiente de atrito efetivo em cenas de acidente de trânsito. Nele, serão avaliados tanto os benefícios de seu uso quanto sua própria limitação. Ademais, evidenciará a compatibilidade dos resultados medidos pelo *dragsled* com outros ensaios homologados como exemplo o Pêndulo Britânico e sua possível utilização para avaliação superficial de revestimentos asfálticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Dragsled*. Atrito. Aderência. Acidentes. Pavimento asfáltico.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Aps (2006) a qualidade do pavimento asfáltico, no Brasil, tem apresentado significativa melhora com a introdução de novas técnicas e materiais na execução de camadas de rolamento para vias urbanas, rodovias e aeroportos. A indústria automobilística, apesar da crise de 2017, já apresenta sinais de recuperação e crescimento de acordo com dados publicados pela ANFAVEA (2019), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Com novas diretrizes do Programa Rota 2030, a indústria continuará forte, com veículos mais modernos, tecnológicos e eficientes.

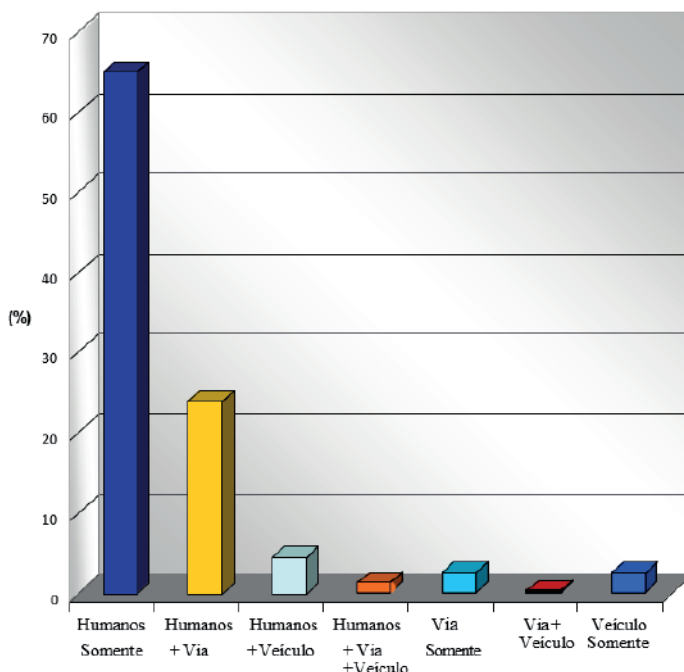
A combinação desses fatores, camadas de rolamento confortáveis, veículos estáveis e esses associados a pneus aderentes, induz a prática de velocidades cada vez mais elevadas. Quando qualquer um desses fatores ou a combinação deles ultrapassa o limite de segurança, há a ocorrência de acidentes. Dados oficiais do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) apontam que acidentes de trânsito provocaram a morte de 35,3 mil pessoas em 2017 (Ministério da Saúde, 2019). Entre eles, a maior parte das vítimas fatais é do sexo masculino e jovens em idade produtiva, entre 20 a 39 anos. Para o Sistema Único de Saúde (SUS), foram gerados gastos de aproximadamente R\$ 260,7 milhões com internações devido aos acidentes de trânsito.

Conforme Ivey e Galloway (1973), em termo de aderência, existem quatro fatores que contribuem para que um acidente ocorra. São eles: o motorista,

devido a seu comportamento, o veículo, de acordo com as suas características, o pavimento, em função da camada de rolamento, e as condições do meio ambiente. Os fatores contribuintes de acidentes são exemplificados graficamente na Figura 1 com dados publicados por Sabey (1980).

Para a avaliação do revestimento asfáltico leva-se em conta a aderência pneu-pavimento, com a microtextura usualmente medida pelo coeficiente de atrito existente nesta interação e a textura superficial.

Figura 1 - Fatores contribuintes de acidentes



Fonte: Sabey (1980)

Existem diversos equipamentos e métodos para a avaliação do coeficiente de atrito, apresentando grande variabilidade nos resultados devido aos diferentes modos de medição do valor. Com o objetivo de uniformizar esses resultados, o Comitê de Características de Superfície (C1) da PIARC (*Permanent International Association of Road Congress*) estabeleceu correlações entre os equipamentos por meio do índice internacional IFI (*International Friction Index*), utilizado como norma desde a publicação do Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos (DNIT, 2006).

O objetivo deste trabalho é avaliar o equipamento *dragsled* como uma

ferramenta para ensaios de medição do coeficiente de atrito dentro dos limites aceitáveis para a aderência pneu-pavimento.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Para atingir o objetivo centrar da pesquisa foi desenvolvida uma revisão da literatura quanto aos critérios de aderência em pavimentos, abrangido um conhecimento geral da área e sua atuação no Brasil com os equipamentos de medida de atrito e textura referentes. Essa situação é resumida com grande capacidade por Aps em “Classificação da aderência pneu-pavimento pelo índice combinado IFI - Internacional Friction Index para revestimentos asfálticos”.

Após, é realizado a revisão de materiais sobre o *dragsled*, escassos, encontrados na literatura estrangeira seguido de um estudo da reaplicação destes resultados em solo brasileiro. Apresentando uma boa correlação com testes padrões brasileiros, segue-se a análise da possibilidade de uso em vias urbanas para a prevenção de acidentes.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho encontra-se em desenvolvimento e parte destes resultados foram analisados por Kaneko e Câmara (2018) em “Validação de resultados do equipamento *drag sled* para obtenção do coeficiente de atrito pneu-pavimento”, onde foram realizados testes para verificar a correlação entre o *dragsled* e o Pêndulo Britânico, equipamento padrão para obtenção de coeficiente de atrito.

Tomou-se como estudo de caso cinco pontos distintos no campus da Poli-USP para avaliação e classificação da aderência pneu-pavimento, em termos de microtextura e macrotextura. Para a microtextura, foi avaliado quanto aos valores de atrito por ensaios de Pêndulo Britânico e, para a macrotextura, foi avaliado por ensaio de Mancha de Areia. Somado a isso, foram realizados as medidas com o equipamento *dragsled* e ensaios de drenabilidade por uso de um drenômetro LTP.

Equipamentos pertencentes ao Laboratório de Tecnologia de Pavimentação - LTP, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP, sob responsabilidade da Professora Doutora Liedi Légi Bariani Bernucci, com excessão do *dragsled*, manufaturado pelos autores do projeto, que totalizou um custo aproximado de R\$ 121,20 por unidade, excetuando-se a mão de obra. Comparado com um Pêndulo Britânico que, posto Brasil, custa em volta de R\$ 45000,00, observa-se um custo muito mais acessível para a obtenção do equipamento de medida.

Com a obtenção de dados provenientes dos ensaios, buscou-se uma

correção linear seguindo os parâmetros propostos por Santos (2007), conforme a Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1 - Classificação de Correlação Linear**

Coefficiente de correlação	Correlação
$r = 1$	Perfeita Positiva
$0,8 \leq r < 1$	Forte Positiva
$0,5 \leq r < 0,8$	Moderada Positiva
$0,1 \leq r < 0,5$	Fraca Positiva
$0 < r < 0,1$	Ínfima Positiva
0	Nula

Fonte: adaptado de Santos (2007)

Para os parâmetros do projeto, foi observado uma correlação forte positiva entre os ensaios do *dragsled* com os ensaios de Pêndulo Britânico, com um valor estimado para o coeficiente de **correlação de 0,98**. Dessa maneira, pode-se inferir que o *dragsled* é um equipamento homologável para análise do coeficiente de atrito pneu-pavimento.

É de se esperar que esses resultados sejam aplicáveis para vias urbanas com o objetivo de redução dos acidentes, principalmente em cruzamentos viários com e sem a presença de semáforo. Ainda mais, a partir da medição da aderência pneu-pavimento, junto de outros fatores importantes da textura do pavimento, que seja cabível propor soluções para o aumento da segurança das vias em questão.

#### 4. CONCLUSÃO

A aderência pneu-pavimento é de grande importância para a avaliação de um revestimento devido a sua influência na redução da distância de parada em um veículo em movimento. Para o caso de vias urbanas, sua constante avaliação por um competente Sistema de Gerência de Pavimentos permite uma redução de acidentes, salvando vidas.

A pesquisa sugere como alternativa da medição de aderência pneu-pavimento o equipamento homólogo *dragsled* devido a seus baixos custos e facilidade de operação comparado com outras opções. Ao todo, visa uma difusão da técnica para que as Companhias de Engenharia de Tráfego (CET)

em geral possam avaliar as condições das vias urbanas e garantir a segurança, especialmente em dias de chuva.

## 5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - ANFAVEA. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*. São Paulo: Disponível em <<http://www.virapagina.com.br/anfavea2019/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

APS, M. (2006). *Classificação da aderência pneu-pavimento pelo índice combinado IFI - Internacional Friction Index para revestimentos asfálticos*. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). São Paulo, Sp.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. *Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos*. Rio de Janeiro: DNIT, 2006. (Publicação IPR, 720).

IVEY, D. L. AND GALLOWAY, B. M. *Tire-Pavement Friction: A Vital Design Objective. Evaluation of Pavement Surface Properties and Vehicle Interaction. Highway Research Record*. Washington, D. C., n. 471, 1998.

KANEKO, B. N.; CÂMARA, J. P. da. (2018) *Validação de resultados do equipamento drag sled para obtenção do coeficiente de atrito pneu-pavimento*. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Católica de Santos. Santos, Sp.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Homens são os que mais morrem de acidentes no trânsito*. 24 de Maio de 2019. Disponível em: <<<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45466-homens-sao-maiores-vitimas-de-acidentes-no-transito>>>. Acesso em: 25 set. 2019.

SABEY, B. E. *Road Safety and Value for Money*. Crownthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1980. (Supplementary Report, 581).

SANTOS, C. M. dos. *Estatística Descritiva: Manual de auto-aprendizagem*. Lisboa: Edições Sílabo, 2018.

WAMBOLD, J. C.; ANTLE, C. E.; HENRY, J. J.; RADO, Z. *International PIARC Experience to Compare and Harmonize Texture and Skid resistance Measurements*. Paris: PIARC, 1995. 423 p. (Publication, 01.04.T).



**Parte III**  
**MOBILIDADE URBANA**



# VOEJO: DESLOCAMENTOS PELO AR E PELA CIDADE DE PRAIA GRANDE

Paloma Navarrette de Faria Rosa<sup>1</sup>; Prof. Me. Dra. Clarissa Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** O objetivo da pesquisa é compreender a composição dos bairros lindeiros ao Complexo Empresarial Andaraguá e suas peculiaridades, identificando os principais impactos do empreendimento, buscando melhorar os acessos e a infraestrutura para a comunidade local, que atualmente encontra-se ocupada predominantemente por assentamentos precários e habitações irregulares, sendo possível repensar a dinâmica social do local propondo uma síntese de organização do espaço. A metodologia parte de uma pesquisa bibliográfica, documental e levantamento da legislação urbanística vigente para subsidiar a elaboração de mapas como densidade habitacional, identificação dos assentamentos em área de risco e de preservação ambiental, infraestrutura existente, mobilidade entre outros. O trabalho resultou na elaboração de diagnóstico com as interferências do projeto sobre o espaço urbano com suas possibilidades de diretrizes para reorganização do espaço capaz de requalificar e estruturar os bairros para receber o equipamento integrado às demais necessidades da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade urbana. Complexo Empresarial Andaraguá. Legislação urbanística. Impactos ambientais. Região Metropolitana da Baixada Santista.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Praia Grande é o que mais cresce na Região Metropolitana da Baixada Santista, tendo aumentado sua população residente em 13% entre 2005 e 2010 segundo o último censo do IBGE. Isso se dá pela migração de cidades vizinhas em busca de preço mais justo no valor dos imóveis e terrenos, e melhor qualidade de vida.

Porém esse crescimento populacional se dá de maneira desordenada, acompanhado de outros problemas como vulnerabilidade socioambiental e gentrificação, por exemplo.

O Complexo Empresarial Andaraguá, que consiste em um condomínio logístico fechado e aeródromo privado, com área de 252,5 ha se insere nesse contexto. Localizado estrategicamente há 17 quilômetros do Porto de Santos, se

conecta com as cidades vizinhas, a capital e o sul do país. Repensar as conexões dessa área com os bairros vizinhos carentes de infraestrutura, potencializará a economia e o desenvolvimento social.

Os bairros limítrofes ao Andaraguá são em sua maioria residenciais, carentes de infraestrutura e equipamentos públicos que atendam a sua população, que tende a se desenvolver em áreas de conflito entre a sociedade e o meio ambiente.

A área de estudo apresenta uma tipologia de habitação homogênea, que se mostram mal planejadas e organizadas, com oferta de emprego escassa, tornando a implantação do Complexo Empresarial muito desejada pelas comunidades locais.

Diante disso, surge a necessidade de uma nova proposta de zoneamento, além do desenvolvimento de novas vias para redirecionamento do fluxo de cargas, além de eixos estruturadores dos bairros que se conectam com o Complexo e com o restante da cidade.

O objetivo do trabalho é definir um novo plano de zoneamento, propor equipamentos públicos e eixos estruturadores organizadores do espaço dos bairros limítrofes ao Complexo Empresarial Andaraguá, além de criar novas alternativas que mitiguem o impacto causado pelo aumento do fluxo no transporte de grande porte. Ou seja, uma reconfiguração urbana através de um desenho de infraestrutura que toma como partido as potencialidades de ligação e inserção desta área no contexto urbano, reforçando a estratégia de inclusão destas comunidades à chamada cidade formal.

## **2. MÉTODO DA PESQUISA**

A metodologia aplicada ao trabalho é de pesquisa bibliográfica e documental, levantamento das legislações urbanísticas, aproximação com o território através da elaboração de mapas, observação participante no território através de conversa com os moradores, levantamentos fotográficos dos aspectos físicos, urbanos, sociais e ambientais, análise das informações e resultados, e elaboração de proposta de zoneamento para os bairros limítrofes ao Complexo Empresarial Andaraguá.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A construção da ponte pênsil em 1914, inicialmente para fins de saneamento, possibilitou a ligação, e outrora se tornaria o principal meio de acesso das pessoas que residiam em São Vicente e Santos, à Vila de São Vicente (hoje Praia Grande).

Diante disso as glebas do município passaram a ficar

valorizadas, propiciando um grande processo de parcelamento do solo e a criação de sítios de abastecimento dos municípios de São Vicente e Santos.

Entre as décadas de 30 e 40, o adensamento urbano nos municípios de Santos e São Vicente era concentrado nas proximidades do porto. A partir de 1950 houve um grande impulso na urbanização dos municípios que compõe a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), devido a ampliação do porto e instalação do polo petroquímico em Cubatão, desencadeando um processo intenso de construção de casas de veraneio<sup>1</sup> próximas a praia, contribuindo para que no final da década de 70, quase toda a orla do município estivesse ocupada.

Em 1980, a inauguração do trecho final da Ponte do Mar Pequeno (trecho final da Rodovia dos Imigrantes), que ligava a Ilha de São Vicente à Praia Grande, foi mais um vetor importante para a expansão urbana no município pois facilitava o acesso, tanto por reduzir o congestionamento na ponte pênsil, quanto pela ligação direta à capital.

À partir desse momento, Praia Grande começa a expandir sua atividade econômica através do turismo. Por sua facilidade de acesso, houve uma grande procura de “turistas de um dia”, com perfil de renda mais baixa. Essa condição antecipa a expansão urbana que aconteceria. Contudo, ponto alto da expansão e da consolidação dos bairros periféricos se deu entre os anos 90 e 2000, em função de uma série de obras de infraestrutura, paisagismo e urbanização, que refletiu no forte crescimento da construção civil e atraiu milhares de pessoas de baixa a média renda para essa área da cidade, causando um inchaço urbano na região entre a atual Via Expressa Sul, a Rodovia Padre Manoel da Nobrega e a Serra do Mar, que consolida os bairros periféricos com as características socioeconômicas que vemos hoje.

Diante disso, a Via Expressa Sul se torna um marco divisor entre as classes sociais, pois a parcela da população com maior poder aquisitivo permanece próxima à orla, enquanto a população de média renda se concentra entre a Av. Presidente Kennedy e a Rodovia Padre Manoel da Nobrega, e a de baixa renda se distancia cada vez mais até ultrapassar esse marco divisor.

Com as áreas consolidadas, mas com déficit de infraestruturas e de habitação devido sua ocupação ter se dado de maneira espontânea e constante, os bairros periféricos sofrem com essas consequências, caracterizando-se em núcleos de precariedade.

O empreendimento consiste na implantação de um complexo empresarial composto por aeródromo e galpões, aberto para instalações de empresas de diversos segmentos, através de arrendamento. Distante 17 quilômetros do Porto de Santos, o terreno em que o projeto será implantado pertence aos acionistas do projeto.

O acesso ao empreendimento se dá pela Rodovia Padre Manoel da

Nóbrega (SP-055), que permite o acesso sem necessidade de entrada em áreas urbanas do município. A localização permite a conexão da cidade de São Paulo com Praia Grande, através da Rodovia dos Imigrantes (SP-160). E com o Sul do país por meio da BR-116 e BR-101. Além disso está prevista a construção, com seus próprios recursos, de uma rodovia marginal à SP-055.

O intuito é que as empresas possam utilizar o aeródromo para escoamento de suas produções. A estrutura do complexo possui:

- Galpões de tamanhos variados de acordo com a necessidade de cada empresa;
- Aeródromo com pista de 1.600 metro de comprimento;
- Balança
- Infraestrutura de apoio com edificações administrativas, restaurantes, bancos, lojas de conveniência, etc;
- Sistema viário interno;
- Estacionamento para carros e caminhões;
- Sistema de segurança 24 horas.

O projeto atende as diretrizes de zoneamento do município de Praia Grande (lei complementar nº 473, de 27 de Dezembro de 2006, que aprova a revisão do Plano Diretor) classifica a área como Zona de “Usos Diversificados”, onde é permitido usos diversificados de indústrias, comércios e serviços de grande porte que exigem acessibilidade por transporte de carga e isolamento do uso residencial pelas características incompatíveis de seus padrões operacionais.

Para melhor compreensão da dimensão do projeto, é necessário avaliar as áreas de influência delimitadas pela Incipar, empresa responsável na elaboração do EIA. As áreas são estabelecidas conforme a Resolução CONAMA 001/86, ou seja, compreende a extensão geográfica a ser afetada direta e indiretamente pelos impactos grados nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação (quando for o caso) do empreendimento. Foram considerados três níveis de abrangência para as áreas de influência do empreendimento e avaliação dos impactos durante as fases de planejamento, implantação e operação:

### **Área de Influência Indireta - (AII)**

Corresponde ao território que pode ser afetado indiretamente pelo empreendimento, neste caso proposto como sendo para os aspectos físico, biótico e socioeconômico os limites da RMBS Região Metropolitana da Baixada Santista.

### **Área de Influência Direta - (AID)**

Corresponde ao território no entorno da área que pode ser diretamente afetado pelo empreendimento. No que se refere aos aspectos do meio socioeconômico, os estudos da AID do empreendimento abrangem os municípios de Praia Grande e São Vicente, tendo em vista as seguintes considerações:

- Questões relacionadas aos acessos à área do empreendimento, com enfoque principal à influência do acréscimo de veículos provenientes do empreendimento sobre o sistema viário local e o da região, diagnosticando os problemas sobre aquele sistema viário existente e verificação sobre obras de melhorias previstas pelas prefeituras;
- Questões relacionadas ao transporte público, abordando a demanda a ser gerada pela população que irá trabalhar no futuro empreendimento;
- População residente no entorno da área da futura implantação do empreendimento, com vistas a verificar eventuais reivindicações ou dúvidas daquela porção da população com relação ao projeto. Durante o levantamento de dados no campo, a população que reside na área de entorno do empreendimento será contatada e consultada.

### **Área Diretamente Afetada - (ADA)**

Corresponde à área onde efetivamente se pretende implantar o empreendimento, de 211,73 ha, sofrendo os impactos diretos pela sua implantação e operação. Para a elaboração dos estudos pertinentes à ADA relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico, além dos instrumentos de investigação da AID (incursões de campo), também foram utilizados os dados das investigações realizadas para elaboração do projeto básico do empreendimento e das próprias características do projeto.

Os impactos positivos do empreendimento segundo o Estudo de Impacto Ambiental aprovado são: a geração de empregos de variadas qualificações, estáveis e perenes, ao longo de todo o ano, sendo previstos aproximadamente 10.000 empregos diretos, e o desenvolvimento econômico e social, na medida que este será grande gerador de empregos que alterarão a característica econômica do município voltada às atividades turísticas sazonais. Inclusive, o aeroporto do Complexo Empresarial Andaraguá já consta no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Econômico (PMDE), e será integrado com os outros aeroportos da região, que são o aeroporto de Itanhaém e o aeroporto de Guarujá. Sua proximidade com o Porto de Santos e o Polo industrial de Cubatão reforçam ainda mais essa potência econômica.

Os impactos negativos sobre o meio socioeconômico que são listados no EIA são os de caráter de perturbação da população residente, devido ao ruído, aumento do tráfego local, e possíveis acidentes. Pelo estudo ser muito mais aprofundado nas questões ambientais deixa de lado outros fatores não menos importantes. E mesmo assim deixa passar outros impactos causados pela aviação num modo geral, como a queima de gases proveniente dos combustíveis, resíduos líquidos e sólidos, danos à flora e à fauna e o uso de recursos naturais. A redefinição das áreas de influência, em especial as que são diretamente afetadas, se fazem necessárias pela aproximação com a área do projeto e a dimensão do mesmo.

## 5. CONCLUSÃO

Com base na análise realizada diante dos levantamentos feitos na área diretamente afetada, pode-se concluir que a área de estudo não difere de maneira considerável com o zoneamento definido pela legislação, pois como levantado é uma zona predominantemente residencial, já cercada por um uso industrial irrisório que tende a crescer no futuro.

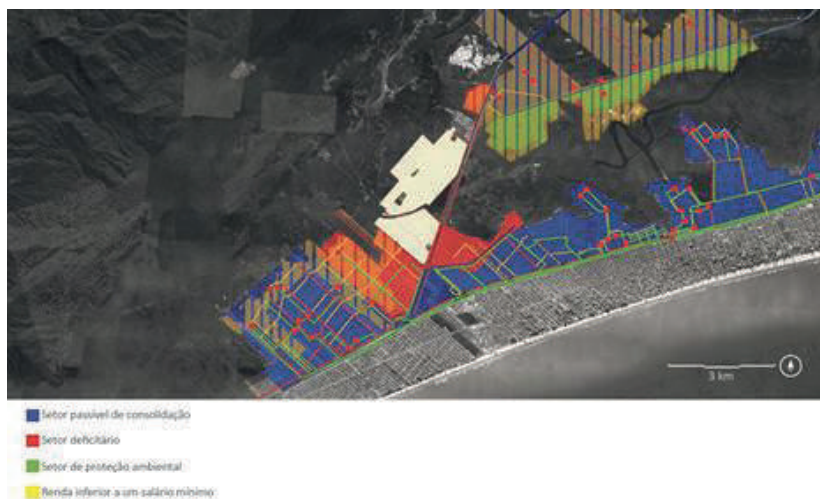
Preveno essa expansão que se torna ainda mais preocupante a condição atual dos bairros lindeiros ao novo empreendimento, portanto é imprescindível trabalhar sob a realidade da desigualdade social existente, e na oferta de infraestrutura visando a mitigação dos impactos negativos gerados pela instalação do empreendimento, e a possível gentrificação.

Portanto, para melhor compreensão define-se neste trabalho três setores distintos nomeados como Setor passível de consolidação, Setor Deficitário e Setor de Proteção Ambiental, descritos na Figura 1.

Setor passível de consolidação: esse setor possui uma população de renda e densidade média, onde é identificada a possibilidade de crescimento organizado moderado apesar de seu sistema viário desconexo, que exige reestruturação. Apresenta pequenos eixos comerciais e de serviços, que atendem a demanda atual do Setor.

Setor Deficitário: é dotado de áreas com menor densidade e com população de baixa renda, a maior parte da ocupação se dá por assentamentos precários e aglomerados subnormais onde não há título de propriedade, essas áreas fatalmente serão tomadas pelo uso aeroportuário futuramente para expansão das suas atividades, fazendo com que as pessoas se realoquem por conta própria para áreas ainda mais periféricas. Sua malha viária é desestruturada assim como nos outros setores e carece de reestruturação para usos futuros que podem ser implantados na área.

Figura 1 – Diagnóstico

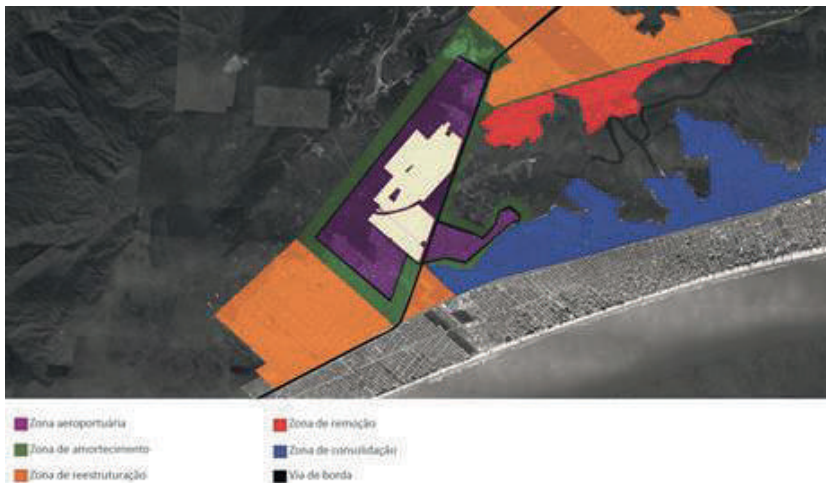


Fonte: IBGE Censo 2010. Elaboração autoral (2019).

Setor de Proteção Ambiental: caracteriza-se pelo setor que apresenta ocupações irregulares nas áreas de proteção permanente e/ou de risco, com expressivo déficit de infraestrutura onde não há possibilidade de implantação da mesma. Nota-se que a ocupação da população com renda inferior a um salário mínimo é bem expressiva, e se concentram próximas ao empreendimento. Além disso, destaca-se o traçado viário e seus pontos de congruência, que são passíveis de reestruturação.

Com base no diagnóstico, é possível espacializar uma proposta inicial de zoneamento (Figura 2), que prevê expansão da zona aeroportuária cercada por zonas de amortecimento. Além das zonas passíveis de remoção, reestruturação e remoção e de um novo viário capaz de desafogar o fluxo de carga, impedindo-o que se distribua para o restante da cidade.

Figura 2 – Proposta de Zoneamento



Fonte: Elaboração autoral (2019).

## 5. REFERÊNCIAS

AGEM - Agência Metropolitana da Baixada Santista. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista - 2014/2030. Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br>

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. <<https://www.anac.gov.br/>> Acesso em: 21 mai. 2019..

ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. 7. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

BORJA, J. E.; CASTELLS, M. As cidades como atores políticos. Revista Novos Estudos. São Paulo: CEBRAP, n.45, jul. 1996, p.152-166.

DÉAK, C.; SCHIFFER, S. R. O Processo de urbanização no Brasil. 3. ed. São Pauço: Editora Edusp, 2004.

HALL, P. Cidades do amanhã. 1. ed. São Paulo: Editora Perspectiva. 2016.

IBGE. <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>> Acesso em: 12abr. 2019.

INSTITUTO PÓLIS. Litoral Sustentável. Diagnóstico Urbano Socioambiental. Município de Praia Grande. Base das Informações até 2012.

INSTITUTO PÓLIS. Litoral Sustentável. Diagnóstico Urbano

Socioambiental. Município de São Vicente. Base das Informações até 2012.

JORNALVITRUVIUS. <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/browse/arquitextos>> Acesso em: 22 abr. 2019.

LEFEBVRE, H. O direito à cidade. São Paulo: Ed. Documentos, 1969.

PORTAL INFRAERO. Disponível em <<http://www4.infraero.gov.br/>> Acesso em: 20 mai. 2019.

Prefeitura de Praia Grande <<http://www.praiagrande.sp.gov.br/>> Acesso em: 10/05/2019 às 22:00

VENTURA, C. S. Aeroporto Andaraguá - Praia Grande. 2016. Monografia (Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo). Universidade Católica de Santos, 2016.



# A UTILIZAÇÃO DE TRANSPORTES ALTERNATIVOS DE MICROMOBILIDADE URBANA PELA POPULAÇÃO DA BAIXADA SANTISTA

Ana Caroliny Silva Pereira Lacerda<sup>1</sup>; Giovanna D'Ambrósio de Sousa Cucciolito<sup>1</sup>; Loraine Rosa da Silva<sup>1</sup>; Marcia Aps<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Exatas Arquitetura e Engenharia

**RESUMO:** No Brasil, a facilitação e o incentivo à utilização de meios de transporte alternativos sempre se mostrou atípica. Aos poucos, a população das grandes cidades do país vem se abrindo para a utilização destes tipos de transporte em oposição aos carros, as motos e aos transportes coletivos. A utilização dos chamados transportes de micromobilidade (bicicletas e patinetes elétricos) visa otimizar os deslocamentos diários e integrar diferentes modais, contribuindo para a fluidez da mobilidade urbana. Sendo assim, este estudo teve como objetivo realizar uma análise quantitativa da aceitação deste tipo de transporte pela população da Região Metropolitana da Baixada Santista através da aplicação um questionário *online* utilizando a ferramenta *GoogleForms*. Além disso, foi realizado um comparativo com uma pesquisa de caracterização dos usuários de bicicleta na Baixada Santista realizada em 2017. Desta forma foi possível entender qual o impacto atual dos usos dos transportes alternativos pela região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transporte. Micromobilidade urbana. Patinete elétrico.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o Brasil vem apresentando um intenso crescimento da população urbana, que decorre principalmente da interação de trabalho entre campo e grandes cidades. Esse aumento da população e a ampliação das cidades deveria ser sempre acompanhado do crescimento de toda a infraestrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida (MOTA, 1999).

Um dos principais casos desse aumento populacional é a cidade de São Paulo. Esse crescimento na capital do estado não só atraiu o fenômeno da metropolização, multiplicando sua população, como exigiu que a cidade se qualificasse para apoiar essa nova situação. Segundo a Prefeitura do Estado de São Paulo, hoje a cidade passa por uma crise de mobilidade urbana, onde a motorização da população vem se intensificando cada vez mais, acompanhada

por um aumento na parcela de viagens feitas por transporte individual.

A fim de minimizar essa crise, surgiram em São Paulo os transportes alternativos de micromobilidade urbana. O primeiro serviço a emergir foi o aluguel de bicicletas, seguido da ascensão dos patinetes elétricos, sendo considerados uma opção prática e ecologicamente correta. O surgimento desses modais levou a uma preocupação em relação a seu uso, necessitando a elaboração de normas e legislações como o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município (Decreto nº 58.750, 2019), e a implantação de área de estacionamento de bicicletas compartilhadas (Decreto nº 58.889, 2017).

Outra local que vem sofrendo com a urbanização é a Região Metropolitana da Baixada Santista, que engloba um total de nove municípios, sendo eles: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. A região é contemplada por abrigar o maior porto da América Latina, sendo responsável pela entrada e saída de diversas mercadorias que circulam pelo Brasil. Além de contar com o parque industrial de Cubatão, a região também se caracteriza pela grande diversidade de funções presentes nos municípios que a compõem, seja no campo produtivo, no de consumo ou no de habitação, sendo responsável por cerca de 3,15% do PIB estadual (SEADE, 2019).

Neste contexto, este trabalho propõe uma pesquisa a fim de identificar a aceitação e utilização pela população dos transportes alternativos de micromobilidade urbana na Baixada Santista através da aplicação de um questionário online, possibilitando entender de que forma esses modais então sendo incorporados nas cidades.

## 2. MÉTODO DA PESQUISA

Foram utilizados dois métodos para elaboração da pesquisa. O primeiro trata-se de uma análise quantitativa realizada através de um questionário *online* a fim de identificar a aceitação dos transportes de micromobilidade urbana pela população. Já o segundo consistiu em uma análise de 2ª ordem de uma pesquisa publicada nos anais do Congresso Rio de Transportes em 2017, que teve como título: “Perfil do Usuário do Sistema Ciclovitário da Cidade de Santos e Relato Sobre as Condições das Ciclovias Existentes” elaborado por alunos da Universidade Católica de Santos.

O questionário possuiu 15 perguntas, que vão desde a caracterização do perfil do usuário, abordando os seguintes aspectos: município; sexo; faixa etária; nível de escolaridade; posse de automóvel próprio; se já andou de bicicleta e frequência; bicicleta própria ou alugada; se já andou de patinete elétrico e frequência; patinete elétrico próprio ou alugado; finalidade do uso

de bicicleta e patinete; utilização de equipamento de segurança; utilização de percurso de transporte combinado. Foram obtidas 286 respostas que englobaram participantes dos 9 municípios da região da Baixada Santista.

No segundo método, elaborou-se um comparativo em relação aos motivos das viagens dos usuários de bicicletas em 2017 e dos usuários bicicletas e patinetes atualmente. A partir desse comparativo foi possível analisar a aceitação atual da população para o uso dos patinetes elétricos, além das bicicletas, como um outro meio de micromobilidade urbana.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sociodemográficos da amostra revelam que, dos 286 questionados, 50,7% residem em Santos, e outros 49,3% estão distribuídos no restante da Região Metropolitana da Baixada Santista, sendo que destes estão em Cubatão 21,7% e em São Vicente 9,4%, totalizando 31,1% em municípios limítrofes à Santos. A maioria dos questionados (69,9%) é mulher, sendo a faixa etária mais frequente 21 a 30 anos (64,0%) e as menos frequentes encontradas entre 0 a 10 anos (0,0%) e 41 a 50 anos (1,0%).

A Tabela 1 apresenta a caracterização das 286 respostas obtidas, no que se refere ao perfil socioeconômico e de locomoção.

Tabela 1 – Pesquisa sobre utilização de transportes alternativos de micromobilidade urbana

Parâmetro	Quant.	%	Parâmetro	Quant.	%
<b>Escolaridade</b>			<b>Já andou de patinete</b>		
Ensino Fundamental incompleto	2	0,7	Sim	59	20,6
Ensino Fundamental completo	2	0,7	Não	227	79,4
Ensino Médio incompleto	6	2,1	<b>Frequência de uso do patinete</b>		
Ensino Médio completo	49	17,1	Nunca	227	79,4
Ensino Superior incompleto	118	41,3	Raramente	53	18,5
Ensino Superior completo	109	38,1	Algumas vezes por mês	6	2,1
<b>Possui automóvel próprio</b>			Todos os dias	0	0,0
Sim	106	37,1	<b>Patinete</b>		
Não	180	62,9	Próprio	3	1,0
<b>Já andou de bicicleta</b>			Alugado	55	19,2
Sim	277	96,9	Não utilizo	228	79,7
Não	9	3,1	<b>Atividade fim</b>		
<b>Frequência de uso da bicicleta</b>			Lazer	150	52,4
Nunca	9	3,1	Trabalho	54	18,9
Raramente	191	66,8	Estudo	45	15,7
Algumas vezes por mês	53	18,5	Não utilizo	103	36,0
Todos os dias	33	11,5	<b>Utiliza equipamento de segurança</b>		
<b>Bicicleta</b>			Sim	11	3,8
Própria	229	80,1	Não	275	96,2
Alugada	48	16,8	<b>Utiliza combinação de modais</b>		
Não utilizo	9	3,1	Sim	137	47,9
			Não	149	52,1
			<b>TOTAL DA AMOSTRA</b>	<b>286</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autores (2019)

Conforme exposto na Tabela 1, a maioria dos que responderam ao questionário possui Ensino Superior incompleto (41,3%), não possui automóvel próprio (62,9%) e possui idade entre 21 a 30 anos (64,0%). Isto demonstra um perfil de amostra composta por, em sua maioria, jovens estudantes universitários.

A fim de se comparar os parâmetros socioeconômicos com os parâmetros de locomoção, calculou-se a porcentagem de usuários de bicicleta e patinete elétrico para os diferentes graus de instrução. Os resultados obtidos podem ser visualizados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Nível de escolaridade dos usuários de bicicleta e patinete elétrico**

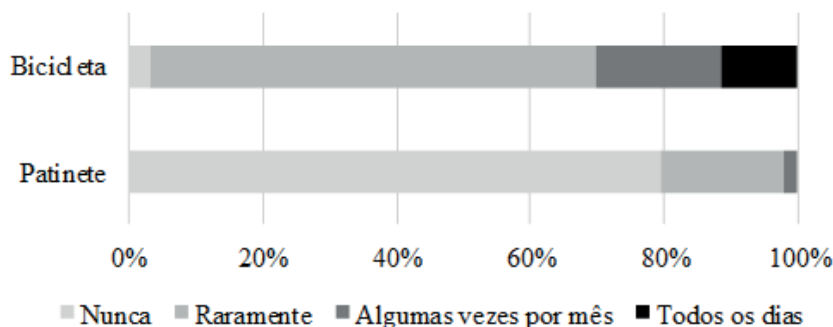
Escolaridade	Bicicleta	Patinete
Ensino Fundamental incompleto	100%	0%
Ensino Fundamental completo	100%	0%
Ensino Médio incompleto	83%	0%
Ensino Médio completo	100%	22%
Ensino Superior incompleto	97%	19%
Ensino Superior completo	96%	24%

Fonte: Autores (2019)

Com os resultados demonstrados na Tabela 2, percebe-se que a frequência de uso da bicicleta é maior entre os questionados com baixo nível de instrução (ensino fundamental completo e incompleto), enquanto o uso dos patinetes elétricos é maior entre os questionados com maior nível de escolaridade.

A verificação da aceitação dos usuários aos meios de transporte de micromobilidade foi feita através da análise da frequência de uso destes, apresentada na Figura 1.

**Figura 1 – Frequência da utilização**

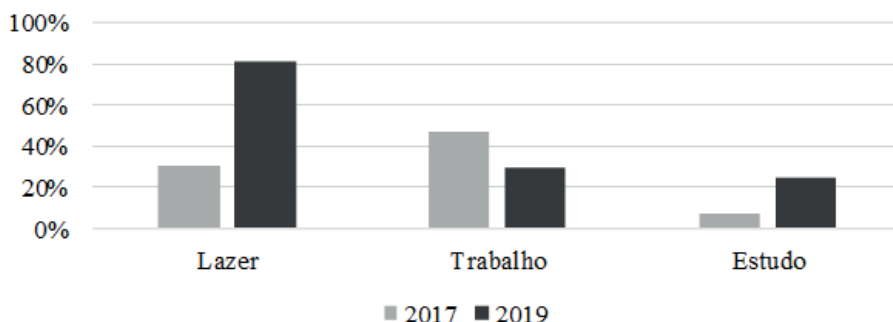


Fonte: Autores (2019)

Nos resultados apresentados na figura acima é possível identificar que a porcentagem da frequência de utilização “Nunca” para os patinetes elétricos (79,4%) é significativamente maior do que a das bicicletas (3,1%). Outro dado significativo é que 11,5% dos questionados utilizam bicicleta todos os dias, enquanto a frequência de utilização diária do patinete elétrico é de 0,0%. Através da observação dos resultados nota-se também que a frequência de utilização daqueles que fazem o uso do patinete não é constante.

Foi efetuado também um comparativo em relação ao motivo do deslocamento com os meios de transporte alternativos, utilizando as respostas obtidas na pesquisa de 2017 que incluíam apenas usuários de bicicletas, e respostas de 2019 que abrangem usuários de bicicleta e patinete elétrico, apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Motivo do deslocamento em 2017 e 2019



Fonte: Autores (2019) e Pesquisa sobre perfil do usuário do sistema cicloviário da cidade de Santos e relato sobre as condições das ciclovias existentes (2017) - Adaptado

Através da análise dos resultados, foi possível afirmar que a porcentagem dos usuários dos transportes alternativos para fins de lazer em 2017 (30,3%) quase triplicou em 2019 (81,1%). O mesmo aconteceu para fins de estudo: em 2017 representava 7,3% dos usuários, e em 2019, 24,3%. Já para finalidade de trabalho, o efeito foi contrário: em 2017 representava 47,4% dos usuários, e em 2019, 29,2%.

#### 4. CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo analisar a aceitação e utilização dos transportes alternativos de micromobilidade urbana pela população da Baixada Santista a partir da análise de respostas obtidas através de um questionário online.

Através da análise dos dados, foi possível evidenciar a barreira econômica encontrada para o uso dos novos modais de micromobilidade, onde nos usuários de menor grau de escolaridade o uso da bicicleta era de 100%, enquanto os usuários de patinete elétrico só foram identificados em amostras com maior nível de escolaridade. Além disso, dos percentuais de motivo da utilização dos transportes alternativos, foi possível observar um aumento da utilização para fins de lazer e estudo e uma diminuição na utilização para fins de trabalho, o que demonstra uma renovação do público que faz o uso de alternativas sustentáveis de transporte.

Pode-se afirmar também que o patinete elétrico não foi incorporado como meio de transporte diário pela população, sendo apontado como transporte de uso raro e baixa frequência. Tal falta de incorporação dos patinetes como transporte alternativo de rotina da população pode se dar por vários motivos a serem abordados em futuros estudos.

## 5. REFERÊNCIAS

APS, Marcia; MENDES, Ana; FERREIRA, Jader; MASUTTI, Nina. *Perfil Do Usuário Do Sistema Cicloviário Da Cidade De Santos E Relato Sobre As Condições Das Ciclovias Existentes*. XV Congresso Rio de Transportes 2017: Anais, Rio de Janeiro, agosto 2017. Disponível em: <<http://www.riodetransportes.org.br/wp-content/uploads/AnaisRDT2017.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. Decreto nº 58.750, de 13 de maio de 2019. *O compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município de São Paulo*, São Paulo - SP, maio 2019. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/760984/portaria-108-2018-dsv-gab.pdf>> Acesso em: 29 set. 2019.

BRASIL. Decreto nº 57.889, de 21 de setembro de 2019. *Implantação de área de bicicletas compartilhadas em via pública, São Paulo - SP*, setembro 2017. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/760981/decreto-n-57-889-de-21-de-setembro-de-2017.pdf>> Acesso em: 29 set. 2019.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). *Informações dos Municípios Paulistas – IMP*. Disponível em: <<http://www.perfil.seade.gov.br/?>>. Acesso em set. de 2019.

MOTA, S. Urbanização e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 353p. Acesso em set. de 2019

SÃO PAULO (cidade). *Desenvolvimento Urbano: diretrizes com relação a estruturação do espaço do Município de São Paulo*. Prefeitura do Município de São Paulo. Disponível <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/>>

A UTILIZAÇÃO DE TRANSPORTES ALTERNATIVOS DE MICROMOBILIDADE  
URBANA PELA POPULAÇÃO DA BAIXADA SANTISTA

secretarias/upload/A21C2desenv\_urbano\_1253903311.pdf>. Acesso em:  
16 set. 2019



# A RELAÇÃO CIDADE-PORTO NO SÉCULO XXI: ESPAÇOS, FLUXOS E PRODUÇÃO

Vivian Fernanda Mendes Merola<sup>1</sup>; Wanda Maria Risso Günther<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, FSP

**RESUMO:** O artigo apresenta a relevância do capitalismo informacional em curso neste século, focando na criação e recriação de espaços em função dos fluxos globais, com especial atenção às instalações portuárias brasileiras e à evolução das cidades portuárias.

Utiliza como método de pesquisa a análise sistematizada à literatura disponível para discutir, os mecanismos e importância das estruturas que se colocam como nós da rede global de circulação do capital.

Este trabalho, com foco na cidade e porto de Santos mostrou que as cidades portuárias se caracterizam como substrato e infraestrutura para a materialização de uma grande rede de bens e mercadorias, enquanto que os portos, em decorrência de sua extrema relevância aos fluxos de produção, necessitam de investimentos e planejamentos para a continuidade de suas funções no sistema capitalista internacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção global. Espaço geográfico. Fluxos econômicos. Cidades portuárias. Portos.

## 1. INTRODUÇÃO

A questão logística de bens e produtos exige, invariavelmente, uma reflexão acerca do processo de produção descentralizado, o surgimento e amadurecimento da nova economia global, os espaços e fluxos de matérias-primas, de produção e de mercadorias acabadas.

Conforme sinaliza Castells (2008), com o advento das indústrias de alta tecnologia, foi introduzida uma nova lógica de localização industrial, processo iniciado sobretudo nos Estados Unidos já na década de 1960 e seguido pela Europa e Japão, inaugurando assim os modelos flexíveis de localização.

O modo capitalista de produção, tal como se encontra moldado, depende da circulação do capital. Segundo Harvey (2006) “a reprodução da vida cotidiana depende das mercadorias produzidas mediante o sistema de circulação de capital, que tem a busca do lucro como seu objetivo direto e socialmente aceito”. O autor sustenta que a sobrevivência do capitalismo se fundamenta na viabilidade permanente da circulação do capital, que se dá de forma imaterial, em decorrência do aparato tecnológico atual, mas também de forma material,

pela circulação de insumos, produtos, recursos humanos, entre outros.

Castells (2008) ainda coloca que o comércio internacional se traduz como o elo entre as economias nacionais. A evolução do comércio internacional apresenta quatro tendências principais: i) transformação setorial; ii) diversificação relativa; iii) liberalização do comércio global e regionalização da economia mundial; e iv) formação de uma rede de relações comerciais entre empresas. Assim, neste novo contexto entre as economias ao redor do mundo, verifica-se o acentuado desequilíbrio comercial entre economias desenvolvidas e em desenvolvimento, resultante do comércio desigual entre os manufaturados mais valorizados e as matérias primas menos valorizadas. Esta situação está claramente posta quando se analisa o cenário do comércio internacional brasileiro.

Os investimentos e, conseqüente, o crescimento encontrado na atividade portuária brasileira, sobretudo no Porto de Santos nos últimos anos, estiveram focados em responder às demandas econômicas nacionais e internacionais, num esforço em se inserir no mapa da nova economia global, sem discussão mais qualitativa acerca dos limites dos ambientes naturais e espaços urbanos que, via de regra, abrigam essas estruturas. Esse capitalismo informacional terá a prerrogativa de criação de novos espaços e fluxos que conectarão serviços informacionais com a produção e distribuição de bens acabados.

Nesse contexto, este trabalho põe luz à questão já colocada há algumas décadas acerca das novas formas de produção do espaço global, considerando os fluxos na era informacional, as cidades e estruturas logísticas, em especial, os portos, pois na esteira dessas reflexões, as cidades portuárias e seus portos representam importantes nós nas novas formas de reprodução do capital, mais fluído, mais dinâmico e descentralizado.

## **2. MÉTODO DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva que busca descrever as características do fenômeno – cidade-porto – e a relação entre os dois universos propostos.

Para o desenvolvimento do objetivo proposto, a pesquisa considerou a análise do levantamento sistematizado da literatura e o levantamento documental para obtenção de dados secundários produzidos por órgãos oficiais - públicos e privados, no período de 2010 a 2016. Por fim, em decorrência de observações sobre cidades portuárias e leitura de publicações (artigos e matérias jornalísticas), foram identificados alguns tópicos presentes na relação porto-cidade.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Segundo Santos (2001), na história da humanidade é a primeira vez que, a partir da unicidade das técnicas, da qual o computador é uma peça central, surge a possibilidade de existir uma finança universal e também uma circulação global, pois a produção também se universaliza em decorrência da homogeneização da técnica e consolidação dos fluxos (SANTOS, 2001).

Essa convergência científica, tecnológica e temporal, culminará no que Santos (1997) sinaliza como espaço total indivisível, mas que é fragmentado: i) no espaço da produção, como sendo aquele vinculado ao perímetro da produção que nesta nova divisão internacional do trabalho se apresenta como espaço da produção intelectual e de serviços sofisticados e espaços da produção de bens de consumo; ii) no espaço da circulação, que sobretudo neste século tem penetração na escala planetária, mas também, nacional, regional e local, tendo as tecnologias de comunicação e de transporte dos diferentes modais (marítimo, aéreo, rodoviário) como meio de materialização e iii) no espaço do consumo, locais onde produtos e serviços serão consumidos. Obviamente, esses espaços estão de alguma forma combinados e sobrepostos, numa rede.

A análise desenvolvida neste artigo permitiu compreender, por exemplo, que a cidade de Santos, pela atividade portuária, se coloca como uma zona de processamento e provisão de serviços logísticos, apensada principalmente à cidade de São Paulo, na qual se concentram as sedes e centros de administração e controle das empresas que atuam no Porto Organizado de Santos.

### **A relevância das cidades portuárias**

Santos (1993) reconhece a existência de duas redes principais dentro de um sistema urbano. A primeira está relacionada à importação/exportação de mercadorias – cuja racionalidade é orientada pela lógica do capitalismo global – e a segunda se refere ao consumo e circulação interna (além das dinâmicas indispensáveis para sua reprodução). Desta forma, o sistema urbano voltado para o exterior seria o principal organizador das grandes vias e meios de transporte. Essa força indutora levaria à construção de estruturas, rotas e dutos dedicados à circulação de mercadorias, como a ferrovia do aço ou a estrada da soja. Se algumas aglomerações eram praticamente exclusivas do subsistema exportador, a rede urbana como um todo seria utilizada indiferentemente por ambos os subsistemas (SANTOS, 1993). Em muitas cidades, como é o caso de Santos, os dois sistemas se encontram, utilizando-se dos mesmos objetos, gerando diferentes sobreposições.

A temática das cidades portuárias, quando pensada a partir de uma abordagem materialista histórica, pode remeter a três dimensões indissociáveis, pois os portos podem ser estudados como: i) nó da rede logística e produtiva do capitalismo global, que determina fluxos, lógicas e processos em seu território

(*hinterland*); ii) ator econômico - integrado junto à gestão pública e capital privado; e iii) ente físico - material, representado por seus equipamentos, instalações e estruturas (SALES, 1999). Na discussão sobre as territorialidades e conflitos na interface porto-cidade, todas estas dimensões aparecem mais ou menos determinantes. A análise da evolução espaço-temporal do porto evidencia sua ocupação territorial concreta. Todavia, sua expansão e consequente abandono das áreas tradicionalmente ocupadas pelas populações originais são determinadas pelos avanços das técnicas impulsionadas/geradas pelo capitalismo global.

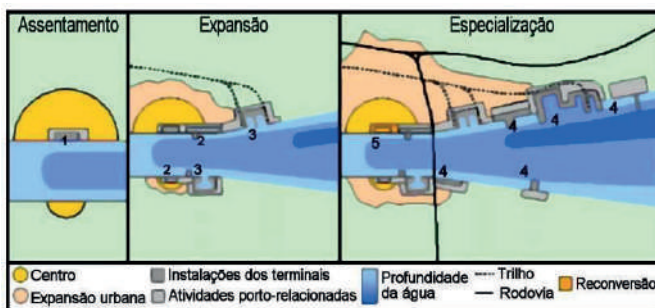
Quando se analisa as diferentes políticas públicas elaboradas para a cidade ou região, fica evidente a dinâmica territorial estabelecida entre o porto e a cidade de Santos. Assim, o Porto se estabelece como propulsor de conflitos advindos, de um lado, do crescimento mal planejado deste expressivo complexo e, de outro, do avanço do sistema urbano outrora profundamente dependente do Estado para a definição dos vetores de expansão e crescimento, mas que revela dinâmicas próprias de construção e reconstrução de suas estruturas.

Reafirma-se que essa estrutura se caracteriza como o elo entre as redes globais e locais, isto é, entre o sistema econômico internacional, {que orienta a demanda global de mercadorias e serviços e moderniza suas técnicas}, e a produção de territorialidades no espaço urbano.

Baseando-se na análise comparativa do desenvolvimento de diversos portos europeus (especialmente os britânicos), Bird desenvolveu, nos anos de 1960, um modelo conceitual chamado *Anyport* (Rodrigue e Slack, 1998 apud ORNELAS, 2008). O autor destaca, de acordo com as demandas do capital global, três principais fases deste desenvolvimento: i) fase de assentamento; ii) fase de expansão; e iii) fase de especialização. Este desenvolvimento está ilustrado conceitualmente na Figura 1.

O modelo de Bird (1963), tem mostrado aplicabilidade em estudos recentes. Conforme menciona Hoyle (1989), essa lógica enfatiza as mudanças provocadas na relação entre o porto e a cidade, com foco no reordenamento urbano (tratado aqui por meio das territorialidades) das áreas abandonadas ocupadas pelos obsoletos usos portuários. Segundo Monié e Vasconcelos (2012) o modelo *Anyport* de Bird buscou identificar e analisar a natureza e a evolução histórica dos vínculos entre funções portuárias e funções urbanas. Em sua essência essa reflexão teórica entende o espaço portuário como uma sucessão linear e cronológica de fases históricas de desenvolvimento (MONIÉ e VASCONCELOS, 2012, p.4).

**Figura 1: Modelo de desenvolvimento urbano-portuário de Bird**



Hoyle (1989) vai além e apresenta um modelo da relação porto/cidade no desenvolvimento capitalista, com progressiva separação entre ambos até se concretizar em espaço modificado, conforme indicado graficamente na Figura 2.

Na etapa I, porto e cidade aparecem unidos, coexistindo em uma estreita interdependência funcional espacial. Na etapa II, III e IV a separação entre o porto e a cidade é progressiva, dado os avanços das técnicas e especialização das atividades. Todavia, na etapa V, existe na cidade um espaço modificado historicamente pelo Porto, aqui tratado como territórios específicos, uma vez que possuem características específicas.

Figura 2: Modelo de evolução da relação Porto/Cidade de Hoyle

ETAPA	SIMBOLO		PERÍODO	CARACTERÍSTICAS
	Cidade	Porto		
I - Porto-Cidade primitivos			Antiguidade/ Medieval Até o século XIX	Íntima associação espacial e funcional entre cidade e porto
II - Porto-Cidade em expansão			Século XIX – início do século XX	Rápido crescimento comercial/industrial, forças de crescimento para o porto desenvolver-se mais além do limite com a cidade, com calis linear e indústrias de carga fracionada.
III - Porto-Cidade industrial moderno			Metade do século XX	O crescimento industrial (especialmente as refinarias) e a introdução de contêineres (ro-ro/off-on/off-off) impõe ao porto a necessidade mais espaços.
IV - Recuo da frente marítima			1980-1980	As mudanças na tecnologia marítima induzem o crescimento das áreas de desenvolvimento industrial e marítimo separadas.
V - Remodelação da frente marítima (waterfront)			1970-1990	O porto moderno consome grandes áreas (de terra/mar): renovação urbana do núcleo original!

Nota-se que a cidade e o porto de Santos, inseridos dentro da lógica do

capitalismo global, apresentam em sua evolução espaço-temporal a dinâmica proposta por Hoyle (1989). Assim, são identificáveis as quatro primeiras fases de evolução portuária, essenciais para o entendimento das territorialidades existentes na interface porto/cidade: o período colonial, período cafeeiro no início do século XX e a especialização moderna, esta última contemplando a fase III e IV do modelo. Cada um destes períodos produziu diferentes espaços urbanos, ocuparam distintas áreas e marcaram relações diversas com a cidade.

Ainda segundo Rodrigue e Slack (1998) apud Ornelas (2008), a cidade e o porto estão, frequentemente, competindo pelo mesmo espaço, o que tem implicações sobre o crescimento e o desenvolvimento de ambos. Os portos apresentam assim, um jogo complexo de relações, frequentemente conflitantes, com as cidades que os abrigam.

Ornelas (2008) ressalta, segundo vários pesquisadores, que a evolução das relações entre porto e cidade, no tempo e no espaço, foi marcada por processos de fratura e de aproximação entre ambos.

### **A relevância dos fluxos e dos portos**

Sobretudo no período técnico-científico-informacional, exige-se dos portos condições técnicas e sociais modernas capazes de atender com rapidez e eficiência à dinâmica dos territórios, condição inerente do período. Os portos, que antes eram praticamente subordinados às condições locais e regionais, são, cada vez mais, tributários de relações mais amplas (SANTOS, 2001). Os portos modernos estão cada vez mais inseridos num sistema de estruturas, configurando-se como objetos complexos e sistêmicos.

Segundo Baudouin (1999), o momento atual revelou que os atuais “Estados-Nação, regulando o espaço, acabarão por reduzir as praças portuárias da burguesia do comércio a portos de trânsito rápido que encaminham os fluxos de mercadorias para os mercados”. Tal desmobilização das praças de negócios viabiliza a criação de portos fora dos núcleos urbanos originais, pois com o meio técnico e com as questões urbanas, ambientais e sociais, assim como, com o conhecimento acerca dos riscos tecnológicos de uma instalação portuária, torna-se razoável pensar em uma separação definitiva entre portos e cidades.

Segundo a OMC (2016) ao se observar o comércio internacional, no período de 2005 a 2015, verifica-se um incremento nas transações internacionais. A queda acentuada para o ano de 2015 justifica-se pela queda do valor mundial das *commodities*. Baudouin (1999) ressalta que o primeiro relatório da Organização Mundial do Comércio (OMC) sobre a mundialização das trocas “coloca em evidência um crescimento duas vezes mais rápido da circulação de mercadorias em relação a produção” (BAUDOUIN, 1999). Com isso, os

portos assumem inequivocamente o papel de “centros de regulamentação do transporte e da fabricação” (BAUDOUIN, 1999).

Segundo a OMC (2016), mais da metade dos fluxos globais de transportes referem-se ao transporte de mercadorias. Em particular, o transporte marítimo mundial de mercadorias representa a maior fatia, com 30%, em 2014. O transporte internacional de mercadorias por meio de estradas de ferro, estradas rodoviárias e vias navegáveis de interiores representou 15%, enquanto o transporte aéreo representou os 6%. Tais dados indicam a relevância dos portos como nó da atual economia global, disponível para transporte marítimo.

Ainda segundo a OMC (2016), os serviços prestados em portos e aeroportos dedicados ao transporte, movimentação e armazenagem de cargas formaram cerca de um quarto das exportações mundiais.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a finalidade de contribuir para ampliar a reflexão acerca das novas formas de produção, os novos fluxos, a formação dos espaços geográficos e como esses movimentos se traduzem nas cidades, considerando a relevância dos portos como nós desta rede internacional, este trabalho, com foco na cidade e porto de Santos mostrou que as cidades portuárias se caracterizam como substrato e infraestrutura para a materialização de uma grande rede de bens e mercadorias, neste sentido, ocupa lugar central no planejamento global de escoamento da produção. Diante disso, a cidade portuária de Santos, sinaliza para a formação, configuração e reformulação de um espaço geográfico à disposição dos fluxos interacionais da produtividade e totalmente aderente ao modelo proposto por Hoyle (1989), ainda que identifiquemos uma aderência incompleta, pois ainda carece do desenvolvimento da fase V, remodelação da frente marítima, ou seja, da renovação urbana do núcleo original.

O trabalho ressaltou ainda que os portos, em decorrência de sua extrema relevância aos fluxos de produção, também necessitam de investimentos e planejamentos para a continuidade de suas funções no sistema capitalista internacional. Impondo-se, portanto, novos desafios à relação porto-cidade, sobretudo ao Porto de Santos, demandando projetos inovadores para a articulação de ambientes funcionais e acolhedores localmente, mas eficientes e competitivos globalmente.

#### **5. REFERÊNCIAS**

BAUDOUIN, Thierry. *A cidade portuária na mundialização*. In: COCCO, G.; SILVA, G. (Orgs.). *Cidades e portos: os espaços da globalização*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

- CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 698p., 2008.
- GIL, A. C.. *Como elaborar projetos de pesquisa*, 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002.
- HARVEY, David. *A produção capitalista do espaço*. 2. ed. São Paulo. Annablume, 252 p, 2006.
- HOYLE, B. *The port-city interface: trends, problems, and examples*. *Geoforum*, Amsterdã, n.4, pp. 429-435, 1989.
- MONIÉ, Frédéric; VASCONCELOS, Flávia Nico. *Portos, cidades e regiões: novas problemáticas, abordagens renovadas*, *Confins* [Online], 15 | 2012, posto online no dia 18 Junho 2012, consultado o 18 Janeiro 2017. URL: <http://confins.revues.org/7682>
- OMC. *World Trade Statistical Review, 2016*. Disponível em [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/wts2016\\_e/wts2016\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2016_e/wts2016_e.pdf) Acesso em: 28 abr. 2017.
- ORNELAS, Ronaldo dos Santos. *Relação porto/cidade: o caso de Santos*. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SALES, Pedro Manuel Rivaben de. *Santos a relação entre o porto e a cidade e sua (re)valorização no território macrometropolitano de São Paulo*. 1999. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- SANTOS, Milton. *A urbanização brasileira*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1993. 157 p.: (Série de Estudos urbanos) ISBN 85-271-0230-7
- SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001. 174 p. ISBN 9788501058782.

# PROJETO EXECUTIVO

## 1. APRESENTAÇÃO

O Encontro Nacional de Logística, Transportes e Mobilidade Urbana (ENaLog) é um evento anual realizado pela Universidade Católica de Santos. É um foro técnico, tecnológico e científico de compartilhamento de conhecimento e de práticas afins à área de logística, transportes e mobilidade urbana, aglutinando o meio acadêmico, empresas e entidades privadas e governamentais. Em sua primeira edição, o evento terá como tema “as perspectivas para o setor portuário na indústria 4.0”.

## 2. JUSTIFICATIVA

Os temas logística, transportes e mobilidade urbana estão relacionados aos diversos problemas da sociedade, desde a movimentação de produtos industrializados e commodities agrícolas e minerais, passando pela infraestrutura produtiva e chegando à acessibilidade das pessoas nos centros urbanos. A escolha do tema para a primeira edição do ENaLog é justificada pelo avanço da Indústria 4.0 em todos os segmentos industriais, influenciando tendências a serem aplicadas nos portos brasileiros nos próximos anos.

## 3. OBJETIVOS

- Ampliar a rede de relacionamentos dos participantes, fomentando o intercâmbio de informações e ideias entre pesquisadores, professores, estudantes e profissionais atuantes na área;
- Atuar como divulgador da integração e do intercâmbio do conhecimento acadêmico com o setor produtivo através da publicação de produção técnica e científica relevante na área de Logística, Transportes e Mobilidade Urbana;
- Contribuir para a competitividade das organizações, através de uma maior integração com a academia.

#### **4. PÚBLICO ALVO**

- Estudantes de graduação e pós-graduação;
- Pesquisadores e professores;
- Profissionais e empresários da área;
- Representantes de entidades governamentais e privadas.

#### **5. ENTIDADE REALIZADORA**

A Universidade Católica de Santos (UniSantos) é uma instituição de ensino confessional mantida pela Sociedade Visconde de São Leopoldo, que é uma entidade sem fins lucrativos, orientada pelos princípios da Igreja Católica Apostólica Romana. Possui reconhecimento como entidade de utilidade pública Federal, filantrópica e portadora do certificado de entidade beneficente de assistência social.

A UniSantos possui 34 cursos de graduação, 37 cursos de pós-graduação Lato Sensu, cinco programas de Mestrado e três programas de Doutorado. A pesquisa científica é pujante na universidade, que é desenvolvida pelos 50 grupos de pesquisas certificados pelo CNPq. A socialização da produção acadêmica e de conhecimentos técnico-científicos acontece por meio de projetos e serviços oferecidos gratuitamente às comunidades interna e externa, oriundos dos cursos de graduação e programas de pós-graduação desenvolvidos por escritórios-modelos, agências experimentais e clínicas-escola. Mantém convênios com empresas públicas e privadas e organizações diversas para cooperação técnica e oferta de estágio aos discentes. Sua responsabilidade social faz-se presente nos esforços institucionais para ampliar os espaços do saber, de modo que o pensar e o fazer acadêmicos sejam compartilhados e socializados para além das salas de aula, ultrapassando os limites dos campi universitários, da região, do Estado e do País.

#### **6. ATIVIDADES**

- Palestras com a presença de pesquisadores e profissionais com experiência nacional e internacional;
- Painéis de debates com a presença de participantes com vasta experiência no tema e dirigidos por um mediador;
- Salas reservadas para empresas interessadas em divulgar seus produtos;
- Apresentação (oral e pôster) e a publicação de artigos nos anais do evento;
- Minicursos que permitem associar a teoria e a prática;
- Visitas técnicas com o intuito de visualizar in loco os processos e instalações.

## **7. ÁREAS E SUBÁREAS PARA A SUBMISSÃO DE ARTIGOS**

A submissão de artigos será por meio de uma plataforma de gerenciamento de eventos. Os trabalhos a serem submetidos deverão ser elaborados conforme um template a ser disponibilizado na página do evento. A avaliação será blind review por referees convidados, e os trabalhos com melhor avaliação deverão ser apresentados de forma oral, sendo os demais expostos na forma de banner. Todos os trabalhos aprovados estarão nos anais do evento. Os autores serão responsáveis pela veracidade do conteúdo do trabalho, assim como pela redação. Não haverá etapa de readequação, portanto, se o artigo apresentar conteúdo e/ou estrutura deficiente não será publicado. Os trabalhos poderão ser desenvolvidos por até cinco autores, e pelo menos um deles deverá efetivar a inscrição para que o artigo seja publicado nos anais.

### **7.1 Logística**

- Gestão da cadeia de suprimentos;
- Logística empresarial;
- Logística reversa;
- Transporte e distribuição física.

### **7.2 Transportes**

- Construção e manutenção de vias;
- Engenharia de tráfego;
- Infraestrutura de transportes;
- Planejamento de transportes.

### **7.3 Mobilidade urbana**

- Acessibilidade;
- Planejamento urbano;
- Saúde e meio ambiente;
- Trânsito e transporte público.

## **8. EQUIPE**

### **Coordenação geral:**

Prof. Dr. Ricardo Oi (UniSantos)

**Comissão organizadora:**

Profa. Dra. Márcia Aps (UniSantos)  
Profa. Dra. Sandra Oda (UFRJ)  
Prof. Me Renato Márcio dos Santos (Fatec Santos)  
Dra. Clarissa Duarte de Castro Souza (UniSantos)

**Comissão científica:**

Prof. Dr. Ricardo Oi (UniSantos)  
Profa. Dra. Márcia Aps (UniSantos)  
Profa. Dra. Sandra Oda (UFRJ)  
Prof. Me Renato Márcio dos Santos (Fatec Santos)  
Profa. Dra. Clarissa Duarte de Castro Souza (UniSantos)  
Prof. Dr. José Fontebasso Neto (UniSantos)  
Prof. Dr. Juarez Ramos da Silva (UniSantos)  
Prof. Dr. Luiz Fernando Correia (UniSantos)  
Profa. Dra. Mônica Viana (UniSantos)  
Prof. Me Jaime Milheiro (UniSantos)  
Prof. Me Renato Fares Khalil (UniSantos)



UNIVERSIDADE  
CATÓLICA  
DE SANTOS

---

Afiliado

  
Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias

  
Associação Brasileira de Editores Científicos

  
Câmara  
Brasileira  
do Livro