

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI
MURILLO CALDEIRA DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DE MODELOS INTERNACIONAIS DE
ORGANIZAÇÃO DO ACESSO PORTUÁRIO TERRESTRE: o caso do Porto de Santos**

São Bernardo do Campo

2017

MURILLO CALDEIRA DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DE MODELOS INTERNACIONAIS DE
ORGANIZAÇÃO DO ACESSO PORTUÁRIO TERRESTRE: o caso do Porto de Santos**

Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário FEI, como parte dos requisitos necessários para obtenção de título de Mestre em Engenharia Mecânica, orientado pelo Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf.

Área de concentração: Produção

São Bernardo do Campo

2017

Santos, Murillo Caldeira dos.

Planejamento e aplicação de modelos internacionais de organização do acesso portuário terrestre: o caso do Porto de Santos / Murillo Caldeira dos Santos. São Bernardo do Campo, 2017.

120 p. : il.

Dissertação - Centro Universitário FEI.

Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf.

1. Congestionamento de tráfego . 2. Logística portuária . 3. Sistema de agendamentos . 4. Pátios reguladores . 5. Qualidade do ar . I. Hilsdorf, Wilson de Castro, orient. II. Título.

Aluno: Murillo Caldeira dos Santos

Matrícula: 216124-8

Título do Trabalho: Planejamento e aplicação de modelos internacionais de organização do acesso portuário terrestre: o caso do porto de Santos.

Área de Concentração: Produção

Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

Data da realização da defesa: 22/11/2017

ORIGINAL ASSINADA

Avaliação da Banca Examinadora:

São Bernardo do Campo, 22 / 11 / 2017.

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf Ass.: _____

Prof. Dr. Delmo Alves de Moura Ass.: _____

Prof. Dr. João Ferreira Netto Ass.: _____

A Banca Julgadora acima-assinada atribuiu ao aluno o seguinte resultado:

APROVADO

REPROVADO

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

APROVO A VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO EM QUE FORAM INCLUÍDAS AS RECOMENDAÇÕES DA BANCA EXAMINADORA

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-graduação

Prof. Dr. Rodrigo Magnabosco

Dedico este trabalho à minha família, que por gerações ganha a vida no vaivém dos navios. Qual a explicação para tanto deslumbramento?

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos mestres Washington Luiz Pereira Soares e Thames Richard Silva, meus mentores na graduação, por prontamente atenderem meu pedido de indicação ao curso de mestrado, embora eu ainda acredite que não faço jus a tal responsabilidade.

Ao meu amigo Paulo Vitor Moreira Nunes e a todos os meus colegas da Agência Cubatão (1006) do Banco do Brasil, pelos incentivos e pela compreensão nas horas em que eu precisava me afastar para executar o estudo de caso e transcrever a pesquisa. No fim, não doeu nada, não disse?

Ao Eng^o Osvaldo Freitas Vale Barbosa, para mim um exemplo de profissional competente e dedicado, ao diretor Sr. Carlos Poço e sua secretária Luci, aqui extensivo a todos os colegas da CODESP pelo tempo disponibilizado a contribuir ativamente nesta pesquisa com dados, informações e prontamente com tudo mais que solicitei. Vocês realmente fazem milagre!

Ao Sr. Adilson Luiz Gonçalves, professor, mas que nesta pesquisa atuou como assessor da SEPORT, por compartilhar parte de seu conhecimento, experiência e trabalho sobre o nosso porto; à sua secretária Caroline e a todos os colegas da SEPORT/PMS, que contribuíram com diversas informações e convivem diariamente com a difícil missão de nos representar na gestão do porto.

Ao diretor da CETESB Sr. Eduardo Luis Serpa que, atendendo meus insistentes pedidos, apresentou-me o gerente Sr. Carlos Lacava, pela contribuição fundamental na parte ambiental da pesquisa. Agradeço também na CETESB o gerente da Agência Ambiental de Santos, Sr. EneDir Rodrigues, por ter aberto as portas da agência e indicar os caminhos dentro da companhia. É importante que o povo de São Paulo conheça o trabalho feito por vocês.

Aos funcionários da *Port Authority of New York and New Jersey*, por tempestivamente responderem meus contatos e atender a todos os pedidos de informação, além de indicar onde obter as que porventura não tinham.

Ao Centro Universitário FEI, aos professores do programa de mestrado e a todos os colegas que fiz nesse tempo que estive entre vocês, pelo intercâmbio de conhecimento que vocês proporcionaram, pela infraestrutura e excelente ambiente universitário. Certamente esta será uma longa relação.

À Universidade Corporativa do Banco do Brasil, por ter me agraciado com a inscrição no programa de stricto-sensu da empresa, concedendo apoio financeiro, de material didático e de afastamento para cumprir a carga de atividades do curso.

Por fim, ao meu orientador, professor Dr. Wilson de Castro Hilsdorf, por ter comprado a ideia da pesquisa e pela experiência que mostrou ao longo desses dois anos comigo, pela paciência nas horas das dúvidas, as críticas sempre construtivas que moldaram continuamente a minha vida dentro do curso e por ter muitas vezes ter me convencido da importância de certos itens quando a pesquisa ainda era um embrião.

“Pensa ainda nos aquedutos, no desvio dos cursos de água, na irrigação dos campos, nos diques contra as inundações, nos portos construídos pelas nossas mãos; como seria possível isso tudo sem o trabalho dos homens”?

Cícero (Dos Deveres, II, IV)

RESUMO

É de extrema relevância o papel que um porto possui para a economia, por onde passam a maioria das mercadorias comercializadas entre os países. Fatores como a operacionalização do canal de acesso, da movimentação portuária e dos acessos terrestres são alguns dos principais desafios para as autoridades portuárias mundiais. Acrescem-se a essas perspectivas as características inerentes aos países emergentes, nações que compõem a nova tendência de mercado global. No atual cenário da gestão portuária, há uma intensa preocupação com a interferência do complexo portuário no cotidiano do município, quer seja pela conjugação do tráfego terrestre ou na emissão de poluentes nocivos à vida da população que habita seu entorno. Assim, os portos adotam, entre outras estratégias, métodos de organização do acesso terrestre a fim de minimizar esses impactos. Sabendo que um porto deve adotar uma estratégia própria e específica, as principais formas de controle são o desenvolvimento de sistema de agendamento de caminhões e a expansão da área retroportuária. O Porto de Santos implementou seu controle de acesso terrestre em 2013, à medida que outros portos pelo mundo perceberam o problema décadas antes. Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar a eficácia logística e ambiental do modelo de organização do acesso portuário terrestre adotado no Porto de Santos e compará-lo a portos de países desenvolvidos. Após a revisão da literatura existente sobre o tema, os portos pesquisados foram organizados em grupos de movimentação e modais de acesso semelhantes, identificando portos com as mesmas características operacionais de Santos, em que, relacionando os aspectos abordados neste estudo, são os portos de Nova Iorque/Nova Jérsei e Newark/Elizabeth. Utilizando dados coletados por meio de entrevistas e séries históricas das autoridades portuárias, foi demonstrada a formatação do sistema de agendamentos e do funcionamento dos pátios reguladores do Porto de Santos, bem como o método de restrição do sistema de agendamentos da *Port Authority of New York and New Jersey*. Confrontados, os pátios reguladores se mostram a estratégia mais eficaz sob o aspecto logístico, enquanto a restrição de acesso de caminhões antigos é a mais eficaz sob o aspecto ambiental, considerando as limitações indicadas na pesquisa e restrições quanto a aplicação dos modelos em portos distintos.

Palavras-chave: Congestionamento de tráfego. Logística portuária. Sistema de agendamentos. Pátios reguladores. Qualidade do ar.

ABSTRACT

It is extremely relevant the value that a port has for the economy, where most of the goods are negotiated between the countries. Aspects like the administration of the maritime channel access, the port cargo handling and the road access are major challenges for any port authority in the world. Added at these factors are the specific characteristics that emerging countries have, nations who are the global market trends. Nowadays, there is an intense concern about the influence of the port in the city, part because of the non-separated commercial and particular traffic and the air pollution motivated by its operation. To minimize the port interference in the city and to improve the port-city relationship, ports around the world adopted, with other strategies, methods of port road access control. It is known that a port needs to create a specific strategy for itself considering its peculiarities, so the most adopted models are the development of a truck appointment system and/or the port land expansion. The Port of Santos implemented its road access control method in 2013, while another ports trough the world noted this problem decades before. Considering these topics, this study aims to analyze the road access method effectiveness adopted in the Port of Santos, comparing with other ports located in developed countries. After literature review, the analyzed ports were separated in groups considering the type of cargo and modal concentration, identifying ports with same characteristics of Santos, which, in this study, are the ports of New York and New Jersey, and Newark/Elizabeth. Using the data collected in interviews with executives of the ports stakeholders, it was shown the formation of the truck appointment system and the truck parking yards adopted in the Port of Santos, and the truck appointment system created by the Port Authority of New York and New Jersey. Fronted, the truck parking yards are the most effective logistic strategy, while the truck restriction method are the most effective environmental strategy, considering limitations and restrictions listed in this study.

Keywords: Traffic congestion. Port logistics. Truck appointment system. Truck parking yards. Air quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Fluxo marítimo global e maiores portos centrais mundiais | 22 |
| Quadro 1 – Características de um país emergente..... | 23 |
| Figura 2 – Diálogos entre setor/território | 25 |
| Figura 3 – Diagrama das filas no sistema de agendamento com pátio regulador | 28 |
| Quadro 2 – Identificação de impactos ambientais na operação do Porto de Santos | 33 |
| Quadro 3 – Resumo da literatura dos métodos de organização terrestre | 37 |
| Figura 4 – Matriz de dominância dos portos estudados | 39 |
| Figura 5 – Estrutura do estudo de caso..... | 42 |
| Figura 6 – Modelo de referência para a pesquisa | 44 |
| Figura 7 – Participação do Porto de Santos na Balança Comercial Brasileira | 45 |
| Figura 8 – Distribuição dos portos nacionais | 46 |
| Figura 9 – Hinterlândia do Porto de Santos..... | 47 |
| Figura 10 – Acessos rodoviários do Porto de Santos | 48 |
| Quadro 4 – Composição do Conselho de Autoridade Portuária do Porto de Santos | 50 |
| Figura 11 – Posição do Porto de Santos no município e a indicação de seus acessos | 51 |
| Figura 12 – Participação dos modais de transporte no Porto de Santos | 53 |
| Figura 13 – Porto de Santos na matriz de dominância | 54 |
| Figura 14 – Fluxo de chegada de caminhões agendados com pátio regulador..... | 60 |
| Figura 15 – Projetos de intervenções rodoferroviárias em Santos | 69 |
| Figura 16 – Evolução das emissões de poluentes na região da Baixada Santista | 73 |
| Figura 17 – Regiões do Estado de São Paulo que não atendem ao padrão do MP | 74 |
| Figura 18 – Cartão-índice fumaça tipo Ringelmann e comando de fiscalização da CETESB. 76 | |
| Figura 19 – Fluxo de caminhões no Porto de Santos entre 2012 e 2016..... | 84 |
| Figura 20 – Valores de MP 2,5 na estação Santos-Ponta da Praia entre 2012 e 2016 | 84 |
| Figura 21 – Tela de operação do Port Truck Pass | 86 |
| Figura 22 – Fluxo de caminhões no Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei entre 2011 e 2015.. | 88 |
| Figura 23 – Valores de MP 2,5 na estação New York-PS 314 entre 2011 e 2015..... | 88 |
| Figura 24 – Fluxo de caminhões no Porto de Newark e Elizabeth entre 2011 e 2015..... | 90 |
| Figura 25 – Valores de MP 2,5 na estação Elizabeth Station entre 2011 e 2015..... | 90 |
| Figura 26 – Gráfico comparativo do fluxo de caminhões nos portos analisados..... | 93 |
| Figura 27 – Gráfico comparativo de valores médios de MP 2,5 nos portos analisados..... | 93 |

| | |
|--|-----|
| Quadro 5 – Quadro-resumo das estratégias estudadas | 104 |
|--|-----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Movimento acumulado no Porto de Santos | 53 |
| Tabela 2 – Padrão europeu de emissões para veículos a Diesel | 75 |

LISTA DE SIGLAS

ABTP – Associação Brasileira de Terminais Portuários
ABTRA - Associação Brasileira de Terminais e Recintos Alfandegados
ACS – Associação Comercial de Santos
ADM – ADM do Brasil S.A.
AEB – Associação de Comércio Exterior do Brasil
ALICEWEB – Sistema de Informações de Comércio Exterior
ALL – América Latina Logística
ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARTESP - Agência Reguladora de Transportes do Estado de São Paulo
BTP – Brasil Terminais Portuários S.A.
CAP – Conselho de Autoridade Portuária
CETESB – Companhia Ambiental de São Paulo
CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo
CONDESB – Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista
DTR – *Drayage Truck Registry*
EDI – *Electronic Data Interchange*
EPA – *Environmental Protection Agency*
EUA – Estados Unidos da América
FCA – Ferrovia Centro Atlântica
FENCCOVIB – Federação Nacional dos Trabalhadores em Operações Portuárias
FNE – Frente Nacional dos Estivadores
FNP – Federação Nacional dos Portuários
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISS – Imposto sobre Serviços
IPTU – Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana
MRS – Ferrovia MRS Logística
OCR - Optical character recognition
PANYNJ – *Port Authority of New York and New Jersey*
PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
QUALAR – Serviço Informativo da Qualidade do Ar

RFID - *Radio-frequency identification*

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados

SGTC – Sistema de Gerenciamento de Tráfego de Caminhões

SINDAPORT – Sindicato dos Trabalhadores na Administração Portuária

SOPESP – Sindicato dos Operadores Portuários do Estado de São Paulo

TAS – *Terminal Appointment System*

TRANSPETRO – Petrobrás Transporte

TWIC – *Transportation Worker Identification Credential*

UFESP – Unidade Fiscal do Estado de São Paulo

VIGIAGRO – Vigilância Agropecuária

VTMIS – *Vessel Traffic Management Information System*

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 16 |
| 1.1 | OBJETIVO GERAL..... | 17 |
| 1.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 18 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 19 |
| 2.1 | O SETOR PORTUÁRIO INTERNACIONAL | 19 |
| 2.2 | INFRAESTRUTURA E GESTÃO DE PORTOS EM PAÍSES EMERGENTES | 21 |
| 2.3 | RELAÇÃO PORTO-CIDADE..... | 24 |
| 2.4 | ACESSOS PORTUÁRIOS | 26 |
| 2.4.1 | Aspectos operacionais | 27 |
| 2.4.2 | Aspectos ambientais | 30 |
| 2.5 | MÉTODOS DE ORGANIZAÇÃO DO ACESSO TERRESTRE..... | 33 |
| 3 | METODOLOGIA | 40 |
| 3.1 | ESTRUTURA..... | 42 |
| 3.2 | COLETA DE DADOS | 42 |
| 4 | DESCRIÇÃO DO MODELO | 45 |
| 4.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO DO PORTO DE SANTOS | 45 |
| 4.2 | MOVIMENTAÇÃO OPERACIONAL DO PORTO DE SANTOS..... | 52 |
| 4.3 | PLANEJAMENTO DO CONTROLE DO ACESSO TERRESTRE EM SANTOS | 55 |

| | | |
|----------------|---|-----|
| 4.3.1 | Formatação técnica | 56 |
| 4.3.2 | Gestão compartilhada | 64 |
| 4.3.3 | Sustentabilidade | 71 |
| 5 | ANÁLISE E DISCUSSÃO | 80 |
| 5.1 | APLICAÇÃO DOS MODELOS INTERNACIONAIS | 80 |
| 5.1.1 | Séries históricas | 80 |
| 5.1.1.1 | <i>Porto de Santos</i> | 81 |
| 5.1.1.2 | <i>Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei</i> | 85 |
| 5.1.1.3 | <i>Porto de Newark e Elizabeth</i> | 89 |
| 5.2 | COMPARATIVO DE DESEMPENHO | 91 |
| 5.2.1 | Ações de ordenamento do tráfego | 94 |
| 5.2.2 | Emissões de partículas e qualidade do ar | 98 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 101 |
| | REFERÊNCIAS | 106 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS | 112 |

1 INTRODUÇÃO

Aproximadamente 90% das cargas mundiais são transportadas via modal marítimo, fazendo com que o porto tenha posição chave no comércio internacional (KALUZA *et al*, 2010) e transformando as instalações portuárias em alvo constante de estudos da academia. O incremento do comércio entre os países exige estruturas logísticas de alto rendimento operacional. A utilização de novas tecnologias para maximização da capacidade de movimentação de cargas e a racionalização das operações de transbordo têm trazido maior eficiência aos complexos portuários. A necessidade do setor em usufruir, gerir e expandir a atividade do porto consome recursos municipais (mão-de-obra, recursos naturais, energia, estradas) que mantêm seu funcionamento diário (DAAMEN; VRIES, 2012). O planejamento das ações de diminuição das barreiras existentes entre a situação do porto como parte significativa da economia do município e a maximização das suas atividades em detrimento do cotidiano urbano são os atuais desafios da gestão portuária moderna (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015).

Um dos pontos mais críticos na gestão das atividades de um porto são os acessos. Com o crescimento da movimentação de cargas pelo mundo e a escassez de área útil nos portos, anualmente as cidades que sediam portos sofrem com congestionamentos de caminhões nas suas vias de acesso. Relatados desde os anos 80, o conflito dos acessos portuários teve seu auge em 2000 com o fechamento dos acessos do porto de Los Angeles/Long Beach na Califórnia (EUA) (GIULIANO; O'BRIEN, 2007). Após esse caso, outros portos norte-americanos (Nova Iorque, Houston, entre outros) e europeus (Antuérpia, Roterdã, entre outros) presenciaram problemas semelhantes. Com o crescimento da economia dos países emergentes, portos indianos, chineses e, desde 2009, o porto de Santos, maior porto do Hemisfério Sul, convivem anualmente com transtornos nos seus acessos. Esse fator potencializa a complexidade financeira, estrutural e governamental da gestão portuária nesses países.

Os congestionamentos nos acessos portuários produziram diversos estudos acadêmicos na área. A principal característica estudada é a adoção de medidas de controle de acessos, uma vez que a gestão dos acessos pode ser feita ou pelo aumento da área de movimentação do porto ou pela aplicação de sistemas de restrição de acessos (CHEN; GOVINDAN; YANG, 2012). Como a expansão da área portuária é custosa e muitas vezes não é possível pela já difícil relação porto-cidade, as políticas públicas de gestão do acesso portuário se concentram no

desenvolvimento de tecnologias de escalas de acesso, incentivos para utilização de horários fora do pico e punições pecuniárias.

Na tentativa de ordenar seu tráfego terrestre, cada porto desenvolveu seu sistema de controle de acessos com base na sua formatação operacional, de governança e nas restrições ambientais (GIULIANO; O'BRIEN, 2007). Mesmo tendo estruturas diferentes, apresentaram resultados satisfatórios onde foram aplicados, indicando que para cada porto deve ser implementada uma solução específica que atenda às suas características próprias (PHAN; KIM, 2015). A fim de reduzir as filas de caminhões oriundos da crescente produção agrícola nacional, em 2013 o Porto de Santos adotou modelo próprio de controle de acesso terrestre. As soluções foram unificar a expansão da área útil do porto com a adoção de um sistema de controle de acessos (CODESP, 2012). Diferente também é a administração do sistema: enquanto nos portos do mundo é competência dos terminais e operadores portuários, em Santos o controle do sistema é da autoridade portuária.

A afirmação de que adotar um sistema de controle físico do trânsito de caminhões pela área portuária reduz a ocorrência de filas nos seus acessos é conhecida tanto na literatura quanto no cotidiano prático, mas são escassos os estudos que correlacionam os modelos quando analisada a eficácia que cada um apresentou ao ser desenvolvido com este fim, considerando ainda que carece de estudos o acesso terrestre ao complexo portuário de Santos. Com isto, esta pesquisa pretende responder à seguinte questão: confrontando com os modelos adotados por portos de países desenvolvidos, a adoção do processo de agendamento de caminhões e consequente obrigatoriedade de utilização de pátios reguladores é uma eficaz alternativa logística e ambiental para reduzir os problemas de acesso no Porto de Santos? Assim, mesmo tendo como origem um único problema, os modelos produziram uma diversidade de soluções que devem ser estudadas para se catalogar as melhores práticas no controle do acesso portuário terrestre quando contextualizados na realidade do Porto de Santos.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a eficácia logística e ambiental do modelo de organização do acesso portuário terrestre adotado no Porto de Santos em comparação com as soluções adotadas em portos de países desenvolvidos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o atingimento do objetivo proposto, são listados os objetivos específicos abaixo:

- a) identificar o conceito, origem e formação das filas no transporte terrestre;
- b) estudar os modelos de controle de acesso implementados em Santos e em portos internacionais;
- c) verificar a administração e gerenciamento dos pátios reguladores do Porto de Santos quanto às operações logísticas e impactos ambientais;
- d) estudar os projetos de novos acessos terrestres em Santos;
- e) aferir a situação da relação porto-cidade em Santos e o impacto do controle do acesso terrestre na gestão compartilhada do território;
- f) comparar os dados de controle e de implantação de novos acessos com os portos selecionados sob o enfoque do impacto logístico, ambiental e da gestão compartilhada do porto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção elenca conceitos fundamentais no tema proposto da pesquisa objetivando criar alicerce teórico do estudo e provê-lo de embasamento básico para a construção de um modelo válido de resposta ao questionamento da pesquisa e ao avanço do conhecimento. Como ferramenta, norteou a definição dos conceitos utilizados, observando trabalhos da área, dados coletados, o grau de conhecimento científico do tema e o estágio de pesquisa que os estudos relacionados se encontram.

2.1 O SETOR PORTUÁRIO INTERNACIONAL

Um porto é uma praça estratégica de desenvolvimento do comércio regional e internacional de um país, sendo este desenvolvido ou em desenvolvimento. No atual cenário, os portos não são apenas um elo passivo da cadeia de transporte, mas também possuem atuação em toda a cadeia de suprimentos (GAUR, 2005). O conhecimento do potencial de movimentação de cargas em um porto é o primeiro passo para construir um processo racional de tomada de decisões. A medição da previsão da demanda é usada para gerir os aspectos operacionais de trabalho e de gestão da logística portuária (alocação de berços de atracação, equipamentos de manuseio, preparação de condições em termos de reboque e equipes de direção, otimização da utilização de equipamentos de estiva, preparação das condições de tráfego e reboque de navios e cargas) (GAUR, 2005; HAJBI, 2011). Os custos de construção de um porto são custos irrecuperáveis. Uma vez terminada a construção e instalados os equipamentos, é muito difícil mudar a sua aplicação. Para evitar o desperdício, a gestão portuária deve ser capaz de prever eficazmente o tráfego geral de cargas (CHEN; CHEN, 2010).

Em um mundo globalizado, onde as distâncias estão virtualmente diminuindo, os portos possuem papel significativo na sustentação do crescimento da economia de um país. Plataforma intermodal típica, trata-se de um sistema complexo com uma variedade de operações envolvendo uma grande gama de recursos que precisam interagir em ciclos de 24 horas de operação. O objetivo dos operadores portuários é a máxima eficiência nesse ciclo, atingindo o maior número de movimentações ao menor custo possível. As operações transitadas em um terminal são caracterizadas por um grande número de variáveis e restrições que aumentam a complexidade do trabalho. Fatores importantes, nem sempre fáceis de controlar, podem afetar a qualidade dos serviços prestados e a eficiência geral do sistema. A incerteza da demanda tende

a complicar o planejamento das tarefas, os resultados e a efetividade do planejamento como um todo (FANCELLO *et al.*, 2011).

O complexo portuário desempenha um papel importante também no desenvolvimento do transporte multimodal, sendo um ponto de encontro do transporte marítimo e terrestre, combinação de logística por vias navegáveis e ferroviária, centro de logística integrada com o objetivo de construir nós internacionais, armazenagem, desembarço aduaneiro, agenciamento marítimo e aluguel de contêineres, entre outros (ZHANG *et al.*, 2013). A gestão bem-sucedida de qualquer porto marítimo depende também da harmonização da oferta e da procura de transporte, que requer eficaz planejamento, previsão e quantificação das necessidades de serviços de infraestrutura. A discordância entre oferta e demanda leva a uma série de problemas, tais como, a utilização e flexibilidade da capacidade portuária, relação custo-eficácia, congestionamento das instalações portuárias e fila de espera de navios. Consequentemente é necessário analisar o mercado de transporte interno e de comércio exterior, bem como considerar cuidadosamente o mercado de cargas em trânsito (JUGOVIC *et al.*, 2011).

A infraestrutura de um complexo portuário é impactada principalmente pela economia da zona de influência que esse porto pretende abranger (WITTE *et al.*, 2014). No mundo globalizado, os países emergentes são compostos por economias que possuem altas taxas de crescimento interno e possuem alto volume de exportações de matéria-prima (manufatureira e agrícola), mas possuem alta taxa de importação de produtos acabados e de alto valor agregado. São caracterizados também por possuírem alta disponibilidade de recursos minerais e forte capacidade de mão-de-obra. Suas exportações são baseadas em produtos manufaturados e a granel com baixo valor agregado que exigem grande massa de trabalhadores e terras (CASTRO-GONZÁLES *et al.*, 2015).

No que tange ao planejamento existente da atividade portuária, ela é adaptada conforme a necessidade do comércio exterior da nação em que se localiza o complexo. Enquanto em países desenvolvidos grande parte da movimentação de cargas internacionais é containerizada, nos países emergentes há uma forte incidência de fluxo de cargas a granel, típica da exportação de matéria-prima (SCHOENHERR *et al.*, 2012). Diferenças também são verificadas no modal de transporte: enquanto os países desenvolvidos possuem balanceamento entre os modais rodoviário e ferroviário (ZEHENDNER; FEILLET, 2013), no Brasil aproximadamente 60% das cargas são movimentadas por modal rodoviário (BRASIL, 2016). Mesmo com altos recursos financeiros disponíveis, a aplicação destes recursos sofre entraves burocráticos,

operacionais e de gestão, aumentando o custo-país e impactando negativamente a eficiência dos mercados emergentes (CASTRO-GONZÁLES *et al.*, 2015).

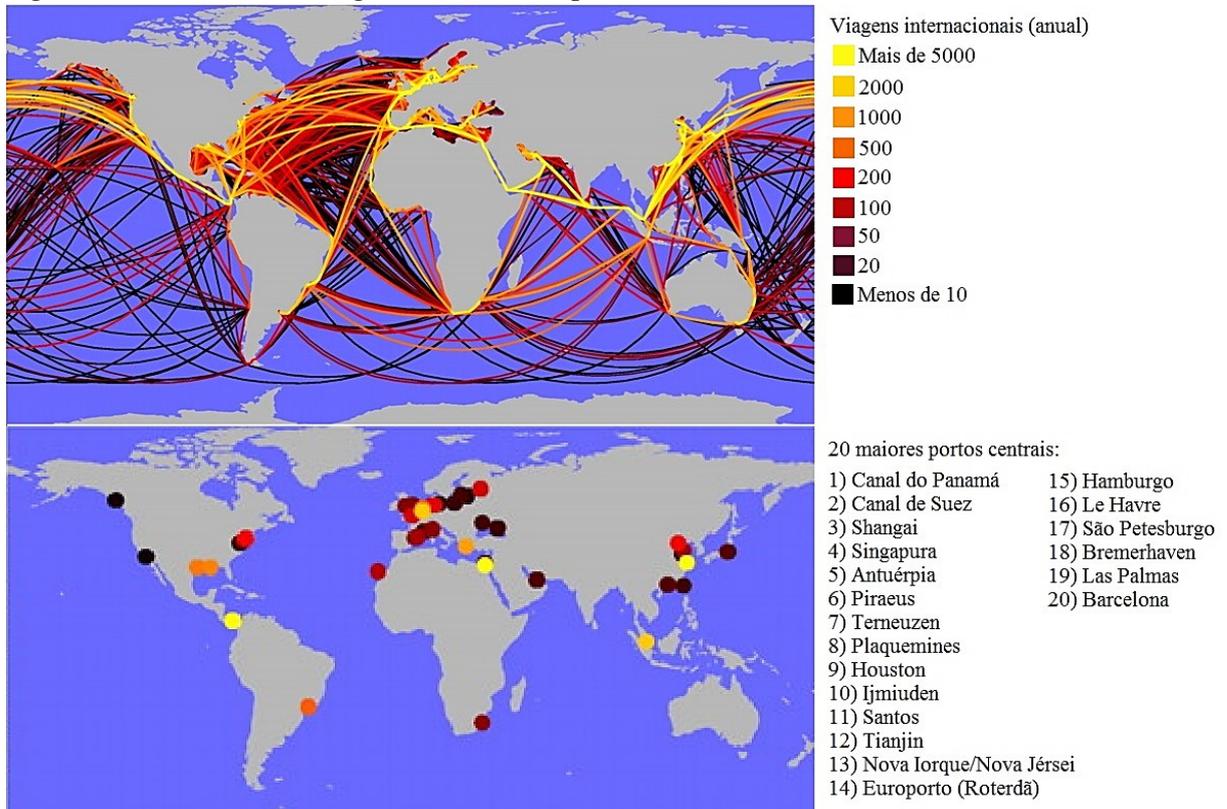
2.2 INFRAESTRUTURA E GESTÃO DE PORTOS EM PAÍSES EMERGENTES

Nas últimas décadas, o transporte marítimo percebeu uma essencial mudança na sua forma de gestão. Em busca de facilidades logísticas e redução de custos, as linhas internacionais marítimas foram alteradas considerando na sua essência a concentração de carga na hinterlândia atendida pelos portos (KALUZA *et al.*, 2010). As dificuldades no comércio dos países do Atlântico Sul com os demais continentes – em especial com o Hemisfério Norte – é conhecida por todos no setor, principalmente pela distância física entre esses polos. Assim, a escolha de um porto concentrador de carga (*hub port*) tem como objetivos a redução dos tempos de viagem, atrair linhas de navegação, ganhar economia de escala, aumentar os negócios de importação e exportação e reduzir os fretes (ALFREDINI; ARASAKI, 2009). Nos países desenvolvidos, esse processo de escolha foi bem-sucedido, a saber pela estrutura portuária avançada, conhecimento e respeito às condicionantes de logística, economia estável, entre outros (ALFREDINI; ARASAKI, 2009; CASTRO-GONZÁLES *et al.*, 2015). A principal capacidade que um porto concentrador de carga deve ter é a de receber ou distribuir cargas de portos de menor expressão que atendem a demandas regionais, realizando a ligação com linhas de navegação de longo curso.

Na figura 1 são mostrados o fluxo marítimo global e os principais portos concentradores de carga do mundo. Várias são as condicionantes que podem ser elencadas para a decisão de se formatar um porto como concentrador de carga de uma região, mas cita-se a área econômica de influência, a concorrência, os acessos dutoviários, rodoviários e ferroviários, o suporte retroportuário, as configurações de zoneamento, disponibilidade de linhas de cabotagem e disponibilidades da área do retroporto, que diminui os congestionamentos e conflitos na área de circulação (ALFREDINI; ARASAKI, 2014). A escolha por Santos na América do Sul não vem do acaso, além de ser localizado em um país emergente líder em diversos setores da economia (O'NEILL, 2001), detém as melhores estruturas portuárias do continente e ali acessam as principais rodovias e ferrovias dos países. Sua atividade em cabotagem é extensa e liga portos regionais a grandes linhas de navegação de longo curso (MAGALHÃES, 2010). No continente sul-americano, Santos é o único porto que recebe todas as linhas da navegação

internacional e representa um porto central mundial por se conectar com outros portos mundiais promovendo o comércio com portos regionais do continente (KALUZA *et al.*, 2010).

Figura 1 – Fluxo marítimo global e maiores portos centrais mundiais



Fonte: adaptado de Kaluza *et al* (2010)

A gestão de um porto concentrador de carga em um país emergente figura entre os principais desafios da autoridade portuária. Como representante de diversos setores econômicos, a estrutura portuária é impactada pela gestão econômica do país como um todo e sofre dificuldades de gestão, de assertividade em investimentos, incentivos à exportação de bens manufaturados, protecionismo sindical, barreiras culturais e corrupção (CASTRO-GONZÁLES *et al.*, 2015). Essas características, listadas no quadro 1, são próprias a todos os países emergentes que, embora distantes fisicamente dos países desenvolvidos, nas últimas décadas promoveram forte crescimento econômico e praticam comércio com essas nações vendendo matéria-prima, produtos agrícolas, manufatura de alto índice de mão-de-obra, entre outros e compram tecnologia, produtos acabados, serviços, entre outros (SCHOENHERR *et al.*, 2012; O'NEILL, 2001). Nesse cenário e observando o planejamento futuro, o Brasil possui vantagens competitivas que o fazem ser o principal país do continente e a nação que consegue

com maior frequência produzir não apenas matéria-prima, mas também conhecimento e tecnologia (CASTRO-GONZÁLES *et al.*, 2015).

O comércio exterior entre os países desenvolvidos e emergentes é a nova tendência econômica mundial (O'NEILL, 2001), seja pela disponibilidade de capital, trabalho e matéria-prima, seja pela forma como se dá a relação econômica mundial atual (SCHOENHERR *et al.*, 2012): as grandes empresas dos países desenvolvidos desenvolvem seu produto na matriz e fabricam em diversas filiais espalhadas pelos principais países emergentes. Isso faz com que as estruturas portuárias dos países emergentes se adaptem às exigências do novo comércio internacional (ALFREDINI; ARASAKI, 2009) e recebam infraestrutura e gestão para crescerem e gerarem valor a todos os entes da cadeia e para o local onde estão inseridos (MAGALHÃES, 2010).

Quadro 1 – Características de um país emergente

| Operacional | Territorial | Estrutural | Econômico |
|--|--|--|---|
| Escassez de mão-de-obra qualificada | Espaço disponível para crescimento territorial | Carência de projetos a longo prazo | Setores econômicos complexos |
| Mal balanceamento da matriz de transportes | Altos índices populacionais | Predominância de estruturas operacionais primárias | Corrupção e burocracia das esferas governamentais |
| Alta disponibilidade de trabalho manual | Barreiras culturais | Problemas na alocação de investimentos | Concentração de produção agrícola ou manufatureira com baixo valor agregado |
| Gestão ineficiente de recursos | Características sociais próprias | Preferência à manutenção ao incremento | Protecionismo sindical |

Fonte: adaptado de Castro-González *et al* (2015) e Schoenherr *et al* (2012)

2.3 RELAÇÃO PORTO-CIDADE

Ao longo do tempo, a conexão entre o porto e a cidade em que está localizado vem ficando cada vez mais fraca. Com as cidades perdendo espaço físico para as áreas industriais e de serviços, a divisão entre o território onde se inicia a área portuária e termina o município passou a ser mais visível (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015). Obter licenças de funcionamento e assegurar a competitividade passaram a ser atividades complexas para a autoridade portuária, sendo a parte mais estratégica dos atuais portos a interface entre as zonas em que a geografia portuária e a cidade se encontram (DAAMEN; VRIES, 2012).

A reestruturação econômica das cidades baseada em crescimento com a condição da sustentabilidade tem sido a pauta do futuro dos portos e das cidades portuárias. Pela alta regulamentação existente nos municípios portuários nos últimos anos, as autoridades portuárias têm procurado terras longe do centro urbano, saindo das áreas portuárias antigas – objetos agora de alto interesse imobiliário –, espaços esses abandonados e aos poucos revitalizados pelas cidades, onde tanto o interesse de expansão do porto e a melhora da qualidade de vida do município são guiadas por tendências de mercado globais (DAAMEN; VRIES, 2012; WITTE *et al.*, 2014).

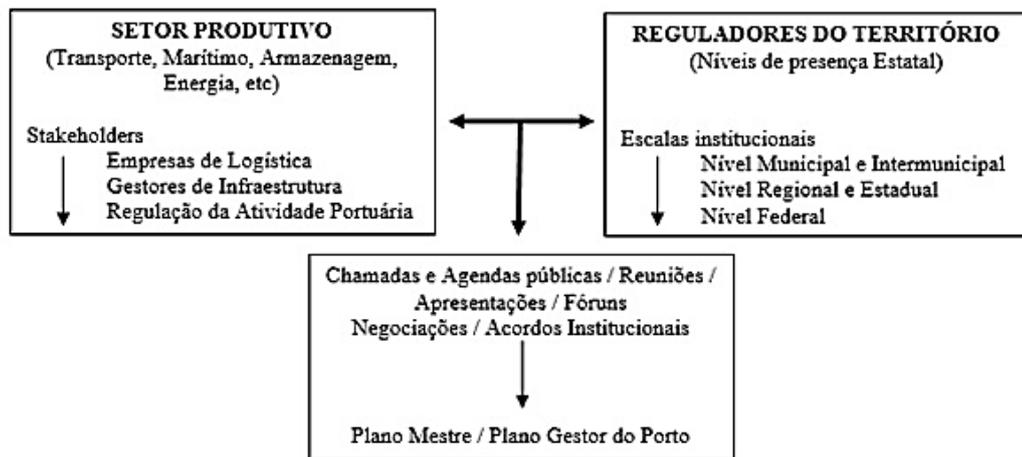
Por parte da cidade, os problemas de um baixo comprometimento dos entes na relação porto-cidade passam pela perda de área territorial, poluição, congestionamento de vias e falta de envolvimento dos setores privados na comunidade, entre outros (HESSE, 2004), fazendo com que o ente público municipal seja um rígido órgão normativo. No que tange ao porto, problemas nessa relação levam a baixa disponibilidade de terras para expansão, engessamento das decisões administrativas e conflitos com atividades sociais permitidas pela municipalidade, tornando o porto um gerador lucrativo predatório sem compromisso com o meio urbano (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015). Tais competições aumentam a utilização dos espaços da cidade e os equipamentos de logística são planejados quase exclusivamente por variáveis mercadológicas (HESSE, 2004).

Gerido como um setor, que compreende um conjunto de empresas e investidores públicos e privados que regulam e operam uma área específica da economia (JACOBS, 2007), a gestão do porto passou por três fases históricas (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015). A primeira compreendeu a criação e expansão do porto levando em conta a perda de território do município em prol da necessidade regional e nacional. A segunda consistiu na separação operacional e administrativa do porto, criando barreiras relacionais e excluindo-o do município. A terceira,

que é o atual mote de estudo da academia, trata da reinserção do porto como parte integrante do município que lhe sedia e que lhe fornece recursos físicos, mão-de-obra, energia, entre outros, mas também participa da sua gestão (autoridade portuária, empresas de logística, ente público, municipalidade, fornecedores). Nesse sentido, são criados por esses atores órgãos de gestão mútua, que levam em consideração os investidores do setor e os reguladores do território.

Esses comitês criados têm como objetivo principal retomar a relação entre o porto – muitas vezes a principal fonte de recursos do município – e a cidade – que fornece recursos para seu funcionamento (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015). Envolvem a administração do porto, os investidores privados, as empresas de logística que compartilham a utilização das instalações, os sindicatos de trabalhadores portuários, a municipalidade, os entes públicos federais, estaduais e municipais e órgãos reguladores (figura 2). Nessa fase, o comitê de gestão do porto possui autonomia nas decisões que impactam tanto a atividade portuária quanto a gestão municipal (DEBRIE; RAIMBAULT, 2015). O modelo de governança portuária baseada no diálogo do setor produtivo com o gestor do território é a chave da mudança de paradigma no espaço urbano, auxiliando na diminuição dos problemas enfrentados pelas duas figuras (DAAMEN; VRIES, 2012).

Figura 2 – Diálogos entre setor/território



Fonte: adaptado de Debrrie e Raimbault (2015)

Em todas as esferas, entende-se que se obtém um maior comprometimento dos entes contrários – porto e cidade – com a inclusão de um órgão mediador, que facilite o intercâmbio dos interesses e potencialize o desenvolvimento de ambos (WITTE *et al*, 2014). O aprimoramento da governança portuária deve beneficiar a cidade como comunidade sustentável do ponto de vista ambiental e social, e permitir que o porto atinja os resultados econômicos que

os investidores e operadores – e até mesmo a cidade – esperam (DAAMEN; VRIES, 2012). O compartilhamento do mesmo espaço entre a urbanidade, que cresce constantemente com demandas sociais, e a atividade operacional, que demanda exaustão de recursos físicos, é um desafio que os futuros gestores portuários e municipais devem enfrentar com urgência, haja vista que são grandes os benefícios para a economia regional de se ter uma plataforma logística como um porto e as vantagens devem ser aproveitadas por todos (WITTE *et al*, 2014).

2.4 ACESSOS PORTUÁRIOS

Os acessos portuários são uma parte muito importante do estudo da logística portuária, sendo um dos principais conflitos na relação do porto com o município que o sedia. Com o crescimento do comércio internacional e a exaustão dos terminais, as vias de acesso ao porto passaram a ser observadas com o intuito de melhorar a recepção dos caminhões sem a formação das filas nas entradas do porto. A combinação do aumento no transporte de mercadorias e a operação dos terminais (atingindo sua capacidade máxima ou estar muito próxima de atingir) resulta no crescimento do fluxo de caminhões, congestionamento urbano e problemas ambientais (GIULIANO; O'BRIEN, 2007).

O acesso portuário terrestre compreende as rodovias que dão acesso aos portões da área primária do porto organizado, os ramais ferroviários que alimentam pontos de recebimento dentro dos terminais portuários e malhas dutoviárias que ligam um ponto de abastecimento de granel líquido a terminais próprios para receber esse tipo de carga. Dentre as principais características do modal rodoviário pode-se destacar o serviço porta-a-porta, alta disponibilidade e capacidade de transporte de diversos tipos de carga, indicado para fretes de curta e média distância, exige menor manuseio de carga e de exigência de embalagem (TEODOROVIC; JANIC, 2017).

Os congestionamentos dentro de um porto são em sua grande maioria causados pela falta de controle nos acessos dos caminhões. Uma vez que é via modal rodoviário que a maioria dos portos executa as atividades de movimentação de cargas, a quantidade de caminhões que estão na área portuária em várias ocasiões é fator determinante para piorar ou até mesmo gerar uma fila que vai acumulando tempos distintos de chegadas e partidas de veículos, saindo da área primária do porto e atingindo outras rodovias de acesso (PHAN; KIM, 2015).

2.4.1 Aspectos operacionais

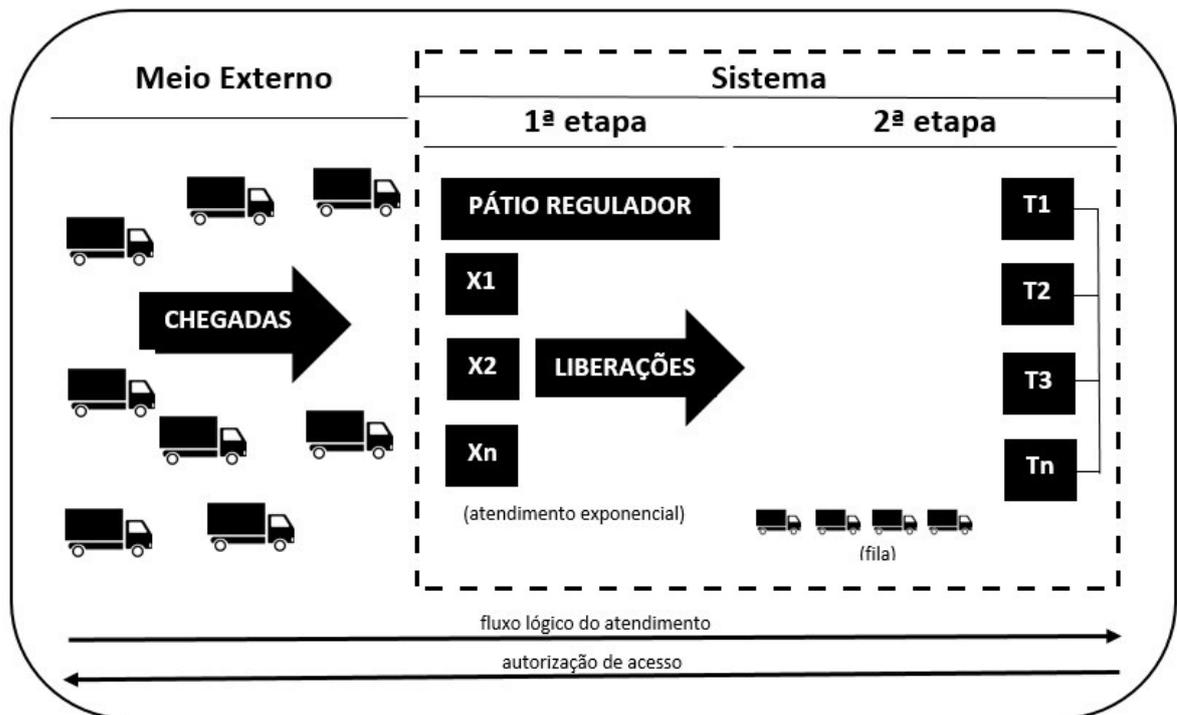
O crescimento rápido das movimentações trouxe novos desafios ao setor portuário. Phan e Kim (2015) mencionam que várias operações influenciam o acesso de caminhões aos portos, tais como, a carga e descarga, podendo ser feita do caminhão para o navio ou do caminhão para o terminal por meio de guindastes, sugadores ou moegas; as operações de transbordo de carga, onde a carga (principalmente contêineres) é transportada de um terminal a outro do mesmo porto; a operação de contêineres vazios, em que esses contêineres são retirados dos terminais e encaminhados para locais de armazenagem geralmente nas áreas retroportuárias. As cargas que transitam entre os terminais portuários são descarregadas de um navio e carregadas em outro navio em outro terminal e são descarregadas dos navios e colocadas em caminhões que realizam a movimentação interna dos operadores portuários.

A Teoria das Filas, área da Pesquisa Operacional, visa estudar por meio de métodos estatísticos a formação e dissipação de filas. No estudo dos transportes comerciais, as filas seguem uma tendência de não-desistência, ou seja, quando um veículo se depara com uma fila, este deve aguardar sua dissipação para acessar ou sair do polo gerador de tráfego, sendo sistemas fechados sem alternativas (GROSS; HARRIS, 2008). Como se trata de um sistema de chegadas de clientes a um ponto de atendimento para receber um serviço, a fila ocorre toda vez que a demanda por este serviço é maior do que a capacidade que o sistema possui de atendimento. A figura 3, proposta por Monteiro (2016), trata de forma consistente a adoção do sistema de agendamento com o auxílio de pátio regulador, comportando-se como subsistemas de dispersão das chegadas de veículos. Ao entrarem no fluxo normal agendado, estacionam nos pátios e assim que recebem a confirmação de acesso por parte dos terminais portuários, saem de suas posições e tentam acesso para a segunda etapa do processo, que é a fila do terminal portuário.

Como os acessos dos caminhões seguem o modelo logístico FIFO (primeiro a chegar é o primeiro a sair) (PHAN; KIM, 2015), os projetos de maior eficiência nos acessos têm como base a expansão das áreas de armazenagem ou de um terminal específico ou do porto todo e a gestão de acessos por agendamento de caminhões (GIULIANO; O'BRIEN, 2007). Outros estudos indicam que também são opções para a redução do tráfego de caminhões a utilização da intermodalidade (ferroviário e hidroviário) e viagens de cabotagem. Chen, Govindan e Yang (2012) relatam que a expansão da capacidade física dos terminais e do porto possui duas principais limitações, em que nem sempre há espaços disponíveis nas áreas portuárias para fazê-

la e continuar a fila sem controle pode causar congestionamento dentro do próprio terminal. Ainda, os custos de implementação de um sistema de controle por meio de agendamento de caminhões são menores do que os custos de construção e instalação de um terminal para receber caminhões (NAMBOOTHIRI; ERERA, 2008).

Figura 3 – Diagrama das filas no sistema de agendamento com pátio regulador



Fonte: adaptado de Monteiro (2016)

As características de um congestionamento variam conforme o projeto dos veículos e das vias, regulamentação do tráfego, ritmo, velocidade, desempenho, objetivos, entre outros, podendo ser analisados no campo quantitativo e no qualitativo (LINDSEY; VERHOEF, 2002). Neste estudo, os processos de nascimento-e-morte partem do pressuposto que a chegada de um veículo indica uma nova entidade no sistema, o acesso do veículo na área primária do porto representa o fim do atendimento e o estado do sistema é o número de clientes no sistema (HILLIER; LIEBERMAN, 2013). O modelo M/M/1 caracteriza com clareza o estudo das filas em um porto na visão macroscópica e relata que os tempos entre atendimentos são distribuídos de forma independente e idêntica seguindo uma distribuição exponencial, que todos os tempos de atendimento sejam distribuídos da mesma forma e que há um único atendente, o complexo portuário. Tendo como foco a diminuição da ocorrência de filas, os projetos de controle de

acesso atuam na diminuição do comprimento médio da fila, objetivando melhorar o nível de serviço (HILLIER; LIEBERMAN, 2013; GROSS; HARRIS, 2008).

Monteiro (2016) mostra que o congestionamento está relacionado com a dinâmica do tráfego de veículo nas vias, sendo a velocidade (km/h), fluxo (veículos/tempo) e densidade (veículos/km) as três importantes variáveis a serem medidas, relacionadas como $\text{fluxo} = \text{densidade} \times \text{velocidade}$. Vários fatores impactam essas variáveis, sendo o número e as dimensões das faixas viárias, desenho da via, limite projetado de velocidade, localização das entradas e saídas, condições climáticas, tipos de veículos e a proporção dos motoristas que conhecem a rodovia (LINDSEY; VERHOEF, 2002). O sistema viário, ao observar variação nesses pilares, percebe uma natural tendência de redução de velocidade ao ponto de esta tender a zero. O efeito do congestionamento cresce à medida que a via recebe mais que 70% da sua capacidade máxima. Taché apud Monteiro (2016) relata que uma forma de medir o congestionamento é aferir seu coeficiente, sendo $C = (1 - \text{Velocidade Real} / \text{Velocidade Ideal})$. Admitindo que a velocidade real é uma constante e que é influenciada diretamente pela variável fluxo, então a velocidade ideal sofre influência direta do tipo de chegada dos veículos. Para que se mantenha uma velocidade real em um padrão aceitável, deve-se restringir a quantidade de veículos que acessam o sistema, o que é realizado pelos portos por meio dos sistemas de agendamentos.

Na Teoria do Fluxo de Tráfego, são diversas as formas de se medir o nível de serviço do sistema, onde cada indicador reflete um dado que os responsáveis pelo planejamento e controle da via utilizam para a manutenção do sistema e as sugestões de investimentos. O principal indicador é o fluxo, ou volume (BANKS, 1998), que representa o número de veículos que passam em um determinado ponto num dado período de tempo. Adicionalmente, calcula-se a densidade, ou concentração, que é o número de veículos que estão em uma determinada extensão da via num dado instante. Sendo a velocidade máxima, ou velocidade de fluxo livre, conhecida pela administração da via, frequentemente o fluxo é relacionado com a densidade para o controle e análise das operações de tráfego (LEITE, 1980). A análise realizada de um sistema de tráfego em estruturas complexas geradoras de tráfego parte do estudo macroscópico de fluxos de alta densidade, estudando do ponto de origem do sistema ao momento de dispersão (BANKS, 1998).

A análise macroscópica do tráfego na área portuária não se limita à zona primária. É necessário adotar um ponto inicial de formação da corrente de tráfego, que geralmente compõe as vias de acesso à área do porto organizado, com fim nos portões de acesso aos terminais.

Partindo da necessidade de se mapear a ocupação da via no transporte diário terrestre, o fluxo e a densidade, quando conhecidos, são relacionados com a fórmula abaixo (LEITE, 1980; BANKS, 1998):

$$q = \mu_f k - \left(\frac{\mu_f}{k_j} \right) k^2$$

Onde:

q = volume, ou fluxo

μ_f = velocidade de fluxo livre

k = densidade, ou concentração

k_j = densidade máxima

O problema dos congestionamentos nas áreas do porto possui raízes na falta de planejamento da autoridade portuária, dos operadores portuários e das transportadoras. Cada transportadora possui seu próprio sistema de entrega, escala de transporte e agendamento de viagens, que considera outras viagens que os caminhões farão. Os tempos de viagem dos caminhões, de espera na fila e de carga/descarga nos terminais também são considerados pelas empresas. Os sistemas de agendamento de caminhões compartilhados pelos terminais e pela autoridade portuária apenas funcionam se os dados das viagens das empresas forem interligados. Desse modo, o fim dos congestionamentos e da formação das filas nos acessos portuários possuem diversas variáveis a serem estudadas (PHAN; KIM, 2015).

2.4.2 Aspectos ambientais

Embora o transporte seja fundamental para a economia e a qualidade de vida da população, sua operação frequentemente é associada a congestionamentos, problemas de saúde, consumo de combustíveis e poluição. Atualmente, o principal objetivo das operações de transporte é reduzir seu impacto ambiental sem comprometer a mobilidade e o crescimento econômico. Como parte dos esforços para se obter uma cadeia de transporte mais sustentável, os órgãos que coordenam essas atividades procuram adotar medidas de utilização de modais mais sustentáveis e incentivar o uso da intermodalidade (BOUCHERY; FRANSOO, 2014). Sendo foco estratégico na cadeia logística internacional, a operação portuária é associada a

questões ambientais relativas ao meio ecológico (exploração dos recursos), sistema econômico (investimentos e desenvolvimento tecnológico) e interesses socioculturais (intercâmbio institucionais), induzindo que o desenvolvimento contínuo da sustentabilidade é parte de um processo que se manifesta em uma parcela territorial (KIM; RAHIMI; NEWELL, 2011).

Hou e Geerlings (2016) relatam que, embora os conceitos de transporte sustentável sejam originados da noção de desenvolvimento sustentável, nem sempre há compatibilidade com o propósito do transporte. Dado que o sistema de transporte é parte integrante do planejamento urbano, as ações de gestão sustentável englobam a redução da quantidade de viagens, incentivo ao intercâmbio de modais, redução da duração das viagens e a prática de ações eficientes no controle viário. O sistema de transporte sustentável contempla:

- a) Acessibilidade garantida à população com respeito às questões de segurança, saúde de humanos e ecossistemas durante sucessivas gerações;
- b) Operação eficiente e oferta de diversos modais, suportando uma economia competitiva e apoiando o desenvolvimento regional, e;
- c) Limitação da emissão de poluição e lixo, otimizando o uso de recursos e do território.

No desenvolvimento do sistema de transporte, raramente a solução ótima para o balanceamento dos efeitos da existência de um polo gerador de tráfego é avaliada pelos órgãos de controle. A priorização de movimentação de cargas em um porto leva em consideração o tipo de carga e a disponibilidade de acessos aos modais, observando que a importância econômica do porto para a região interfere na frequência das viagens e na elevação dos níveis de poluição e problemas ambientais (LEE *et al.*, 2012). Os impactos ambientais provenientes da atividade portuária são mensurados em instantâneos (ruído, por exemplo), invasivos (hidrocarbonetos, por exemplo), permanentes (aspecto visual, por exemplo) e cumulativos (partículas emitidas, por exemplo). Alguns impactos podem ser medidos mais facilmente quando são relacionados com aspectos físicos, como a emissão de gases por veículos (HOU; GEERLINGS, 2016).

Segundo Bouchery e Fransoo (2014), mesmo não existindo relação entre a intermodalidade em longas distâncias (utilização de barcaças e trens, ou a combinação entre dois a três modais) e a redução da emissão de gases e do custo total da operação, o modal rodoviário é o mais visível símbolo de poluição, portanto são nos caminhões que as principais

legislações relacionadas ao tema atuam (GIULIANO; O'BRIEN, 2007). Tais ações visam incentivos para renovação de frota, fiscalização da emissão de partículas e desenvolvimento de veículos com maior otimização do consumo de combustível, entre outros (DEMIR *et al*, 2011). O impacto ambiental do transporte rodoviário na atividade portuária pode ser reduzido adotando as seguintes medidas (HOU; GEERLINGS, 2016):

- a) Reduzindo a quantidade total de transporte;
- b) Alterando a matriz de transporte e/ou o comportamento dos operadores;
- c) Reduzindo o impacto de modais específicos com novas soluções tecnológicas;
- d) Aprimorando a gestão do meio-ambiente no quesito do planejamento territorial.

Estudo efetuado pela Gerência de Meio Ambiente da Companhia Docas do Estado de São Paulo em 2016 lista os principais impactos ambientais decorrentes do tráfego de caminhões, onde se pode citar a alteração da qualidade do ar, incômodos à comunidade, deterioração da pavimentação, dificuldade de tráfego de transporte público e individual, alterações na prestação de serviços públicos essenciais e danos ao patrimônio histórico (quadro 2). Vários poluentes são mundialmente aceitos como indicadores de qualidade do ar, sendo o dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis totais (MP 10) e finas (MP 2.5), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos expressos como ozônio, hidrocarbonetos totais (HC) e dióxido de nitrogênio (NO₂). A principal variável adotada para mensurar o impacto ambiental da atividade portuária na zona primária (região em que se localiza o polo gerador de tráfego) é o total de partículas inaláveis finas (MP 2.5), prática que está aderente à coleta de dados dos órgãos de controle internacionais por representar, entre outros, a emissão de poluentes de motores a combustão.

Segundo a CETESB (2015), em 2014 o município de Santos ultrapassou os limites aceitáveis de partículas de dióxido de nitrogênio e monóxido de nitrogênio, ozônio, dióxido de enxofre e demais partículas inaláveis. Essas partículas violaram 14 vezes o limite de tolerância estadual e 10 vezes o limite de tolerância nacional. Como Santos possui duas estações de análise das condições do ar (uma no bairro do Boqueirão e outra na Ponta da Praia), a segunda, que está vinculada aos estudos do ar na região portuária, apresentou duas vezes mais concentração de partículas inaláveis do que a primeira. A análise da direção dos ventos indica que a atividade portuária interfere diretamente na qualidade do ar da cidade.

Quadro 2 – Identificação de impactos ambientais na operação do Porto de Santos

| | Meio Físico | Meio Biótico | Meio Socioeconômico |
|---|------------------------------|--|--|
| Aspectos Ambientais no Tráfego Portuário Terrestre | Alteração da qualidade do ar | Afugentamento da fauna; Perda de indivíduos de fauna | Incômodos à comunidade |
| | | Diminuição da fotossíntese | Deterioração da pavimentação; Dificuldade de tráfego de transporte público e individual |
| | | | Alteração nos padrões de atendimento dos serviços públicos essenciais (saúde) |
| | | | Comprometimento do patrimônio histórico |

Fonte: adaptado de CODESP (2016)

Dentre as atividades portuárias que a CETESB analisou em 2014 destacam-se a movimentação de grãos e farelos e o trânsito de caminhões, que além de emitir material particulado pela queima do diesel, podem provocar a fragmentação mecânica dos grãos e dos farelos que caem nas vias e são ressuspensos para a atmosfera pela ação dos ventos. O estudo indica que, embora a atividade portuária em Santos seja ininterrupta, é no período do inverno (de maio a setembro) que as concentrações de partículas são mais elevadas, uma vez que nesse período ocorrem condições mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera.

2.5 MÉTODOS DE ORGANIZAÇÃO DO ACESSO TERRESTRE

Regan e Golob (2000) iniciam os estudos sobre os problemas de acesso rodoviário nos portos indicando que a eficiência do transporte marítimo é dependente da interação do porto com a sua hinterlândia, onde os transportadores observam as dificuldades de operação pela alta quantidade de ocorrência de filas nos acessos terrestres do Porto de Los Angeles e Long Beach, evidenciando a necessidade de se organizar esse acesso. Giuliano e O'Brien (2007) relatam os problemas de acesso enfrentados pelo porto de Los Angeles e Long Beach no início do século XXI, iniciando em 2002 com greves de trabalhadores portuários visando criticar práticas de trabalho em alguns terminais de operadores do sistema portuário californiano. Como o principal

acesso daquele porto é via rodoviária, frequentes atrasos no recebimento das cargas acabaram por aumentar as filas de espera de caminhões ao acesso ao complexo portuário. O cenário de caos fez com que o poder legislativo da Califórnia (EUA) editasse a Assembly Bill N° 2650, que tratava da queda na qualidade de vida da população do Estado e problemas socioambientais ocasionados pela atividade portuária na cidade de Los Angeles, como poluição sonora e do ar, aumento do tráfego no acesso à cidade, deterioração de vias e problemas trabalhistas. Giuliano e O'Brien (2007) verificam a aplicabilidade da legislação, que trouxe o modelo de agendamento de caminhões antes do acesso ao porto, criando punições para acesso em horários de pico e disponibilizando mais janelas de acesso em horários noturnos, diluindo o acesso ao porto e assim reduzindo o impacto do trânsito na entrada da cidade. Desde a criação do PierPass (MORAIS; LORD, 2006; GIULIANO; O'BRIEN, 2007; CHEN *et al.*, 2011), houve diminuição da frequência de congestionamento nos acessos do Porto de Los Angeles e Long Beach. As condições socioambientais das vias de acesso do porto de Los Angeles e Long Beach foram pesquisadas por Lee *et al* (2012), onde a duplicação da Alameda Corridor, projeto que já existia desde 2001, trouxe benefícios à qualidade do ar do município e a diminuição da ocorrência de filas no transporte terrestre.

Osby, Yazici e Veras (2006) pesquisaram os problemas de acesso no Porto de New York e New Jersey, evidenciando que a instalação de um sistema de agendamento de caminhões para posterior acesso ao porto foi uma eficaz medida adotada pelo porto, uma vez que possibilitou à administração portuária não apenas dispensar os estudos de expansão dos estacionamentos do porto, mas também a decisão de se adotar uma medida que requer recursos tecnológicos e negociações com as empresas de transporte de cargas. O Porto de New York e New Jersey teve estudos de viabilidade da instalação do sistema de agendamento de caminhões realizados por Ku e Arthanari (2016) e Phan e Kim (2016) detalharam a viabilidade econômica do sistema de agendamento de caminhões que, por não ser obrigatório em território norte-americano, depende de parcerias entre a administração portuária/poder público e as empresas transitárias.

Huynh e Walton (2008) criaram sistema de simulação para estudar as ocorrências de agendamento de caminhões baseado na disponibilidade de equipamentos de estiva no Porto de Houston/TX. O estudo evidenciou a quantidade máxima de caminhões que podem requisitar serviços portuários pela limitação de espaço e de recursos operacionais. Karafa (2012) criou um modelo matemático para simular os efeitos ambientais e logísticos da falta de agendamento portuário no Porto de Newark e Elizabeth, observando que o sistema de agendamento portuário

adotado no porto se torna mais efetivo com o aumento do tempo de operação dos portões de acesso ao porto, sistema semelhante ao adotado no Porto de New York e New Jersey. Dekker *et al* (2013) evidenciam o sistema de controle de tráfego portuário por troca de cavalos-mecânicos dentro da área portuária no Porto de Rotterdam/Holanda. Nesse modelo, as cargas containerizadas são operacionalizadas por múltiplos caminhões agendados em sistema próprio do terminal, recepcionando e distribuindo contêineres em troca de chassis que saem ou entram nos terminais. O terminal na área primária do porto recebe o chassi contendo o contêiner e o armazena, dispensa o caminhão que o entregou e, ao longo da programação, caminhões do próprio terminal realizam a movimentação dos chassis. O ganho operacional consiste em movimentar em horários fora do pico de tráfego, destinando as cargas a depósitos localizados na área retroportuária. Zehendner e Feillet (2013) evidenciam a instalação do sistema de agendamento de caminhões no porto de Marselha/França. O objetivo da instalação do sistema também foi ambiental, pois o porto é o maior gerador de poluição do município e frequentemente excede os limites máximos de emissão de gases. O estudo executou programação linear para exibir a quantidade ótima de alocação de caminhões no sistema portuário, além de observar também outros modais de transporte de carga ao porto.

O estudo executado por Namboothiri e Erera (2008) pesquisou diversos portos norte-americanos sob o ponto de vista dos problemas de acesso e trouxe duas formas de se diminuir a ocorrência de filas, contribuindo para a melhoria do nível do serviço e da redução da emissão de gases: aumentando a disponibilidade de estacionamentos para os caminhões (expansão da área portuária primária ou retroportuária) e/ou a adoção de sistemas de agendamento de caminhões. Por ser de difícil implementação, envolvendo altos custos de aquisição de áreas e também pela falta de disponibilidade de áreas para expansão nas cidades portuárias, a adoção dos sistemas de agendamento de caminhões foi uma acertada solução para o problema. Chen, Zhou e List (2011) propõem um modelo de programação linear para estudar o stress do sistema de agendamento portuário e destacam a importância do cumprimento das escalas por parte do operador portuário. Phan e Kim (2016) executam dois estudos importantes para a conceituação do sistema de agendamento portuário. O modelo adotado por diversos portos estudados foi o de agendamento de caminhões por meio de sistemas informatizados que controlam o acesso distribuindo os veículos ao longo do tempo e abrindo mais horários dos portões de acesso ao porto em horários fora do pico de tráfego. No primeiro estudo (PHAN; KIM, 2015), é desenvolvida uma política de tomada de decisão adotada pelos operadores portuários e empresas de transporte. Trazendo uma vasta revisão da adoção da medida de agendamento por

diversos portos, o segundo estudo (PHAN; KIM, 2016) mostra que há a necessidade de que cada terminal portuário adote um sistema de agendamento. Nesse modelo, mesmo sendo por diversas vezes adotado com base na exigência do poder público ou da sociedade, não há interferência da Autoridade Portuária no processo de agendamento.

Morais e Lord (2006) realizaram completo estudo sobre o sistema de agendamento de caminhões nos principais portos norte-americanos, evidenciando o sistema e a medida que cada porto adotou para organizar seu acesso. Embora cada porto tenha adotado um modelo diferente de sistema de agendamento portuário, principalmente os diferenciando na tecnologia adotada (RFID, EDI, OCR, entre outras), todos os portos estudados adotaram como medida de controle de acesso o sistema de agendamento. Entre as práticas estudadas, pode-se citar o controle de acesso por disponibilidade de equipamentos de estiva, por aumento da utilização da tecnologia, pela obrigatoriedade do órgão regulador, pela multa dada ao veículo que trafegar sem o agendamento e pela impossibilidade de acesso ao porto ao veículo que não estiver previamente agendado. O estudo conclui com a afirmação de que há limitações espaciais para a adoção de medidas de controle de acesso e que o sistema de agendamento foi uma medida assertiva na resolução do problema dos congestionamentos nos portos estudados.

Quadro 3 – Resumo da literatura dos métodos de organização terrestre (continua)

| Referência | Porto | Movimentação** | Modais de Acesso** | Método de organização do acesso terrestre |
|--|----------------------------|---|---|--|
| Regan e Golob (2000), Giuliano e O'Brien (2007), Morais e Lord (2006), Chen <i>et al</i> (2011), Lee <i>et al</i> (2012) | Los Angeles e Long Beach | Carga Geral: 92% Granel Sólido: 1% Granel Líquido: 8% | Rodoviário: 57% Ferroviário: 39% Outros: 4% | Incentivo para utilização de acesso para horários fora de pico |
| Osby, Yazici e Veras (2006), Ku e Arthanari (2016), Phan e Kim (2016), Morais e Lord (2006) | Nova Iorque e Nova Jérsei* | Carga Geral: 48% Granel Sólido: 43% Granel Líquido: 9% | Rodoviário: 71% Ferroviário: 25% Outros: 4% | Escala vinculada à atracação dos navios e restrição de veículos na rodovia |
| Huynh e Walton (2008), Morais e Lord (2006) | Houston | Carga Geral: 72% Granel Sólido: 11% Granel Líquido: 17% | Rodoviário: 77% Ferroviário: 19% Outros: 4% | Autorização para acesso conforme disponibilidade de equipamentos de estiva |
| Karafa (2012), Morais e Lord (2006) | Newark e Elizabeth* | Carga Geral: 46% Granel Sólido: 43% Granel Líquido: 11% | Rodoviário: 69% Ferroviário: 25% Outros: 6% | Escala vinculada à atracação dos navios e restrição de veículos na rodovia |
| Morais e Lord (2006) | Oakland | Contêiner: 100% | Rodoviário: 63% Ferroviário: 29% Outros: 8% | Obrigatório a todas as empresas transportadoras de contêineres. |

Quadro 3 – Resumo da literatura dos métodos de organização terrestre (conclusão)

| Referência | Porto | Movimentação** | Modais de Acesso** | Método de organização do acesso terrestre |
|----------------------------|------------------|---|--|---|
| Morais e Lord (2006) | Seattle e Tacoma | Carga Geral: 94% Granel Sólido: 3% Granel Líquido: 2% | Rodoviário: 25% Ferroviário: 64% Outros: 11% | Controle do acesso terrestre rodoviário e ferroviário |
| | Miami | Carga Geral: 89% Granel Sólido: 9% Granel Líquido: 1% | Rodoviário: 65% Ferroviário: 29% Outros: 6% | Compartilhado com todos os operadores portuários |
| | Jacksonville | Carga Geral: 74% Granel Sólido: 18% Granel Líquido: 8% | Rodoviário: 64% Ferroviário: 31% Outros: 5% | Compartilhado com todos os operadores portuários |
| Dekker <i>et al</i> (2013) | Roterdã | Carga Geral: 34% Granel Sólido: 18% Granel Líquido: 48% | Rodoviário: 12% Ferroviário: 31% Outros: 57% | Movimentação de chassis na área primária do porto |
| Zehendner e Feillet (2013) | Marselha | Carga Geral: 87% Granel Sólido: 12% Granel Líquido: 1% | Rodoviário: 82% Ferroviário: 10% Outros: 8% | Alocação máxima de caminhões na área portuária |

*Administrados conjuntamente pela *Port Authority of New York and New Jersey*

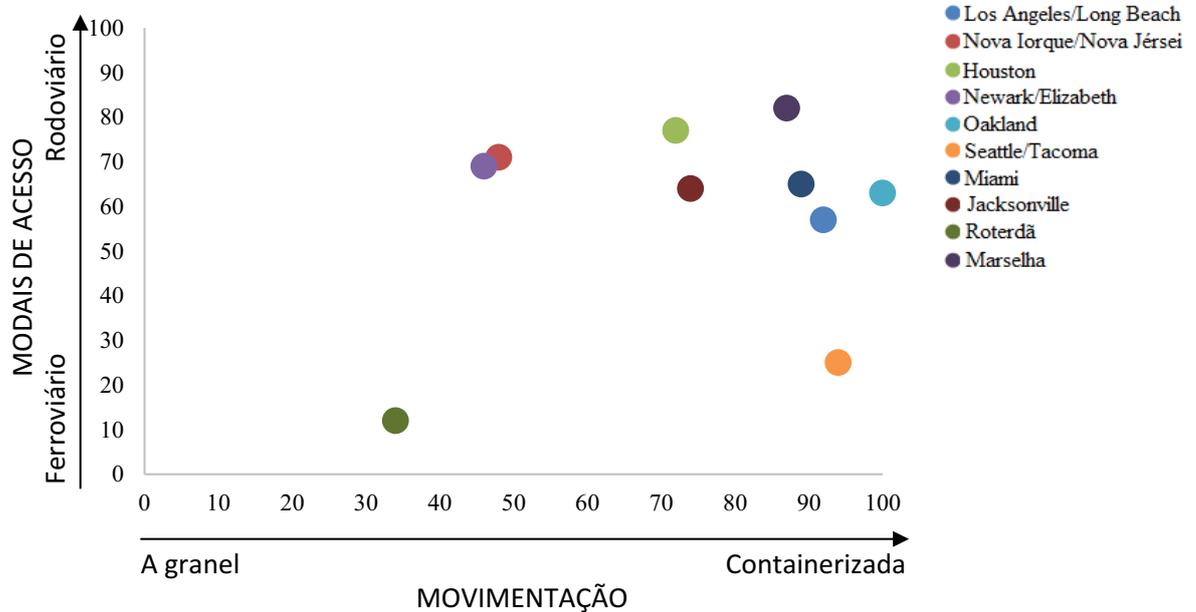
**Dados consolidados obtidos do *Bureau of Transportation Statistics*, 2017

Fonte: autor (2017)

A fim de criar uma estrutura comparativa lógica, os portos listados foram aglomerados em conjuntos com base nos principais tipos de carga que movimentam e o tipo de modal de acesso. Dessa forma, obtém-se uma precisão mais acurada do resultado da aplicação dos controles de acesso terrestre, uma vez que os modais e as cargas exigem formatações específicas de movimentação e o impacto dessa ação é diferente em portos com estratégias econômicas dissonantes e semelhantes em portos congruentes. Na figura 4 é apresentado o modelo de

dominância no transporte portuário terrestre dentro dos portos estudados, bem como o agrupamento das instalações portuárias.

Figura 4 – Matriz de dominância dos portos estudados



Fonte: autor (2017)

No eixo das abcissas, os portos foram escalonados com base na sua característica de acesso, onde quanto mais norte do gráfico o ponto estiver, é maior a participação do modal rodoviário na composição de sua matriz de transporte. No eixo das ordenadas, a classificação se dá por meio da sua concentração de movimentação de cargas; quanto mais ao leste o ponto se localizar, maior é a containerização de cargas na movimentação do porto. A correlação entre os dois eixos posiciona os portos em locais próprios do gráfico, de modo que desta classificação se extraiam grupos de portos com relação modal/carga semelhantes. Dessa forma, o agrupamento dos dados proporciona uma maior similaridade na comparação das estratégias de acesso terrestre.

3 METODOLOGIA

Conforme mostrou o desenvolvimento da pesquisa, este estudo empírico tem caráter qualitativo de caso único com múltiplas unidades de análise consideradas (YIN, 2015), que significa o pesquisador realizar visitas aos entes indicados no modelo de forma periódica, fazendo observações e coletando evidências. Com foco nos processos do objeto do estudo, a criação do modelo, produto da reflexão do pesquisador sobre o local a ser pesquisado, é uma das características da pesquisa qualitativa. Atuando em diversas fontes de evidências, a captura de dados de uma pesquisa qualitativa, considerada a complexidade de sua execução, pode ser realizada conduzindo entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas, a observação participante ou não-participante, e a pesquisa de documentos. Desenvolvida com base no referencial teórico, os roteiros das entrevistas devem seguir o modelo indicado na metodologia, sendo complementada pela observação do ambiente de pesquisa (CAUCHICK MIGUEL, 2010).

Sendo a análise dos acessos portuários terrestres um tema de pesquisa em construção na literatura acadêmica, esta pesquisa tem finalidade exploratória. A exploração é fundamental para identificar as variáveis que o evento estudado possui e desenvolver novas questões a serem pesquisadas (VOSS *et al*, 2002). Segundo Eisenhardt (1989), pesquisadores utilizando estudo de caso combinam múltiplos métodos de coleta de dados. Nesse estudo são utilizadas entrevistas semiestruturadas, observações *in loco* do tema, análise documental e de dados extraídos dos atores. A fim de dar maior credibilidade aos dados apresentados, foi realizada também a triangulação dos dados, onde a extensão e a complexidade das múltiplas fontes trazem desafios à classificação e interpretação da informação pelo pesquisador, tendo como objetivo a utilização conjunta dos resultados para responder à questão da pesquisa (CAUCHICK MIGUEL, 2010). Partindo de vasta referência bibliográfica, este estudo utilizou a revisão da literatura para clarificar a questão de pesquisa e criar um modelo que seja de fácil interpretação. Os portos que compõem a estrutura comparativa desse trabalho foram selecionados com base na existência de literatura acadêmica e na semelhança em porte e importância com o objeto de pesquisa. A utilização da literatura é necessária para conceituar cientificamente o problema e avançar no conhecimento (CAUCHICK MIGUEL, 2010). A revisão da literatura desta pesquisa absorveu conceitos de livros, artigos recentes de jornais da área e documentos fornecidos pelos entes pesquisados. As pesquisas utilizaram as bases Scopus, *Web of Science* e ProQuest, utilizando as palavras-chave *port congestion*, *truck appointment systems*, *port authority*, *truck emissions*, *port-city relationship*, *port development*, *effectiveness*

port operations e spatial projects. Os artigos correlatos utilizados nesse trabalho formaram a fonte principal para a confecção do modelo de referência para a pesquisa.

Observando a literatura, a adoção de métodos de controle de acesso possui prioritariamente duas formas de aplicação: expansão da estrutura portuária (construção e ampliação de estacionamentos, depósitos, duplicações de vias, entre outros) e sistemas de agendamento de caminhões (sistemas on-line que utilizam EDI para conectar todos os participantes da operação). Cada porto deve adotar seu próprio método de controle de acesso específico para sua característica operacional e ambiental, porém é notória a necessidade de o porto possuir um controle de acesso, seja qual método adotar. A utilização de métodos de agendamento de caminhões se mostrou efetiva nos portos pesquisados, devido ao seu baixo custo de implementação e às experiências terem sido válidas onde foram implementadas.

Cetin e Cerit (2010) relatam que os gestores portuários, ao focar em medir a eficiência das atividades portuárias, ignoram a necessidade de avaliar a eficácia das operações, definida como a habilidade que a decisão teve de atender aos objetivos propostos no planejamento das ações e gerar resultados satisfatórios. Falhas na avaliação da eficácia das operações podem levar o porto a perder mercados e vantagem competitiva. Schellinck e Brooks (2014) mencionam que outras estruturas de logística, como os aeroportos, possuem sólidas análises da eficácia das suas operações a fim de melhorar a satisfação dos consumidores e que nos portos marítimos a conceituação da eficácia das atividades está sendo construída juntamente com a complexidade das atuais relações econômicas. Portos ineficazes percebem gradualmente a redução do tráfego operacional, o que traz prejuízos aos recursos ali alocados. Como representa a percepção da satisfação dos usuários, os indicadores de performance que medem a eficácia das ações adotadas em um porto devem ser definidos de acordo com as metas vinculadas aos resultados esperados (BROOKS; SCHELLINCK; PALLIS, 2011). Nessa pesquisa serão utilizadas como variáveis comparativas de eficácia a ocorrência de filas no aspecto operacional e a emissão de poluentes no aspecto ambiental.

Assim, a adoção do controle de acesso rodoviário em Santos ocorreu nos dois pilares e através de um roteiro específico de pesquisa as empresas foram visitadas e dados, coletados. Mediante a inserção do Porto de Santos no grupamento de portos semelhantes em tipos de carga e modal de acesso, os modelos de controle de acesso desses portos de países desenvolvidos pesquisados na revisão foram confrontados na pesquisa com o modelo implementado em Santos nos aspectos listados, objetivando apurar a aplicabilidade daqueles modelos neste importante porto para a região da América Latina considerando a eficácia apresentada no resultado das

ações de extensão do espaço físico dos estacionamentos portuários, aumento da capacidade das vias de acesso, aumento do tempo de operacionalização do porto, adoção do sistema de agendamento de caminhões, desenvolvimento de medição e controle do impacto ambiental e a adoção de conselhos de gestão compartilhada nos portos, conforme modelo de referência constante na figura 6.

3.1 ESTRUTURA

Com o intuito de promover metodologia padronizada a esse estudo, foi utilizado o modelo de Stuart *et al* (2002), o qual mostra uma formação de cinco estágios, descrito na figura 5. Além da análise de dados de documentos fornecidos pelas empresas e contidas na literatura, foram realizadas pesquisas semiestruturadas, com o intuito de obter rigor ao objetivo proposto no escopo do projeto. Após a organização dos dados, foi conduzida a análise das evidências, que se mostra a parte mais difícil de um estudo de caso (YIN, 2015). Nesse ponto, foram admitidos relatórios, anais de reuniões, registros das entrevistas, a observação do pesquisados de cada instalação visitada, e outras técnicas de análises de dados quantitativos ou não, objetivando a organização do conhecimento e proporcionando clareza ao estudo.

Figura 5 – Estrutura do estudo de caso



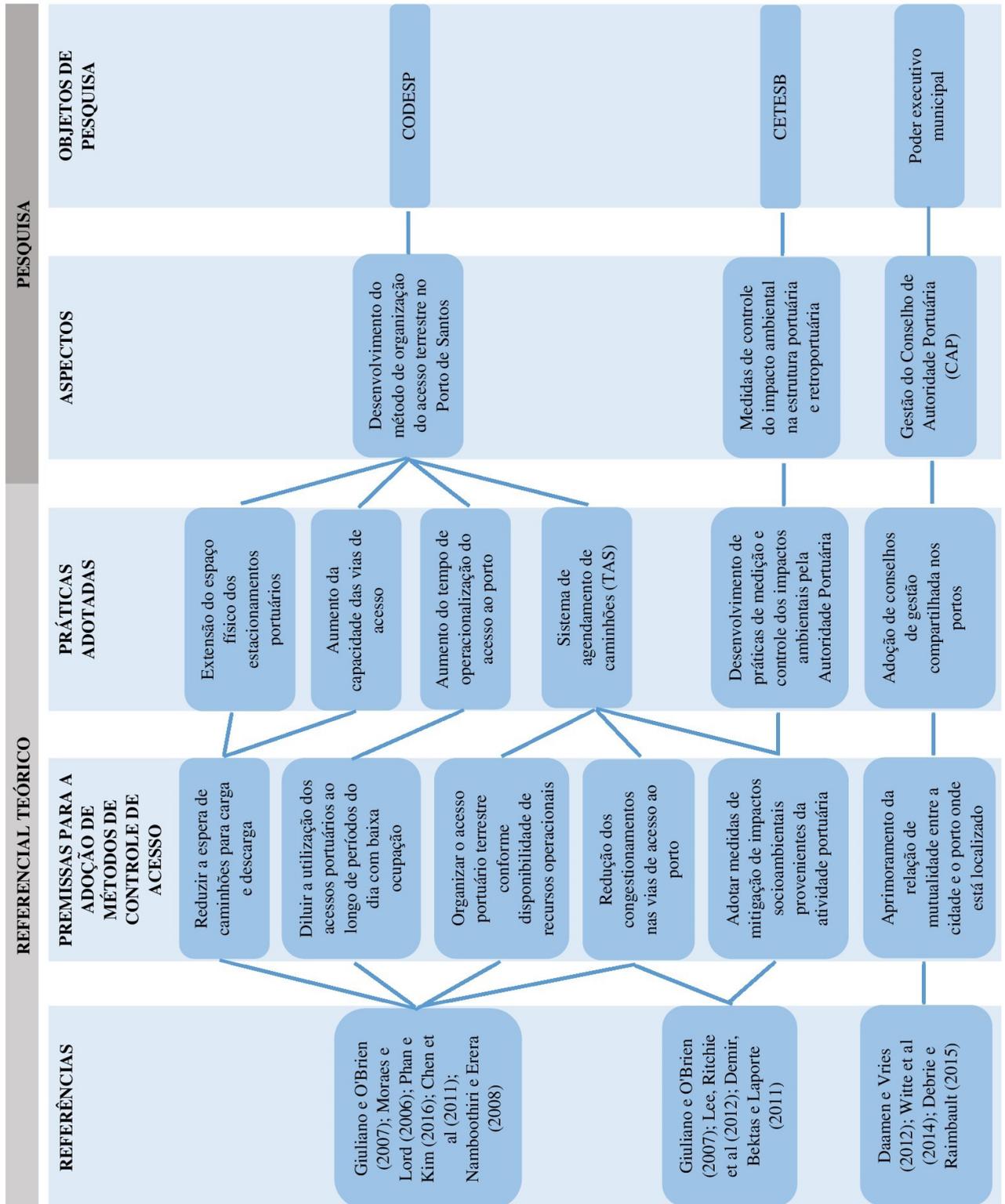
Fonte: adaptado de Stuart *et al* (2002)

3.2 COLETA DE DADOS

As entrevistas conduzidas nesse trabalho foram realizadas na Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), Autoridade Portuária de Santos, com executivos da Diretoria de Logística. No aspecto ambiental foi entrevistado executivo da Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB), com o fornecimento de dados. No quesito da relação porto-cidade, foi entrevistado executivo da Secretaria de Assuntos Portuários, Indústria e Comércio, representando a Prefeitura Municipal de Santos. Dados de tráfego do Porto de Santos foram

fornecidos pela Agência Reguladora dos Transportes Terrestres do Estado de São Paulo (ARTESP), órgão estadual responsável pela concessão do Sistema Anchieta-Imigrantes. Em cada entrevista foram demonstrados os conceitos dos métodos de controle de acesso terrestre extraídos dos modelos aplicados nos portos listados na literatura, seus impactos logísticos, ambientais, e a consideração do porto como componente macro do município onde está inserido, a fim de listar as ações que podem ter efeito significativo no processo de recepção de carga pelo modal rodoviário em Santos. Para cumprir o objetivo da pesquisa, foram extraídos dados operacionais do *Truck Service Center* da *Port Authority of New York and New Jersey* (PANYNJ), aqui representando a Autoridade Portuária do Porto de Nova Iorque/Nova Jersey e do Porto de Newark/Elizabeth. Dados ambientais do Porto de Nova Iorque/Nova Jérsei e do Porto de Newark/Elizabeth foram fornecidos pela *New York State - Department of Environmental Conservation* e pela *New Jersey State - Department of Environmental Protection*, respectivamente.

Figura 6 – Modelo de referência para a pesquisa



Fonte: autor (2017)

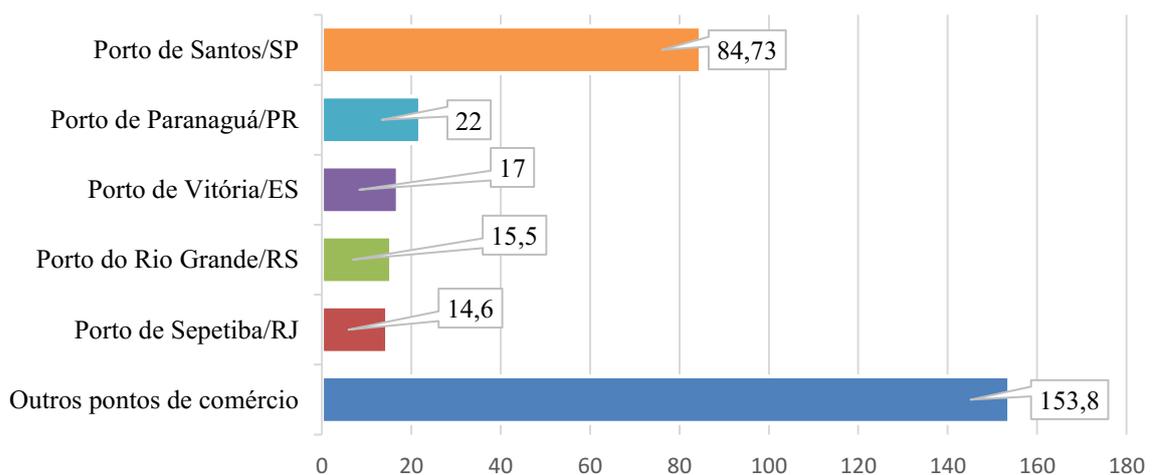
4 DESCRIÇÃO DO MODELO

O capítulo está segmentado conforme o desenvolvimento da pesquisa. O primeiro item contém informações fundamentais do Porto de Santos no contexto portuário nacional e internacional. No segundo tópico, é evidenciada a movimentação operacional do Porto de Santos e sua matriz de transporte. A última abordagem é composta das entrevistas com os entes da mesa de trabalho dos acessos portuários terrestres em Santos. Todos os dados deste capítulo estão organizados em quadros explicativos que compõem o modelo de pesquisa.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PORTO DE SANTOS

O Porto de Santos, localizado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil, é o maior porto da América Latina e movimenta 30,8% da balança comercial brasileira (CODESP, 2016). Para superar essa participação, seria necessário somar as participações dos cinco portos ranqueados abaixo de Santos, que lidera de forma consolidada o ranking nacional (figura 7). Possui 46 terminais e operadores portuários e 6 terminais de contêineres. Ao longo de 13 km de extensão de cais, Santos é o único porto brasileiro servido por todas as grandes linhas marítimas regulares, oferecendo transporte para qualquer parte do mundo.

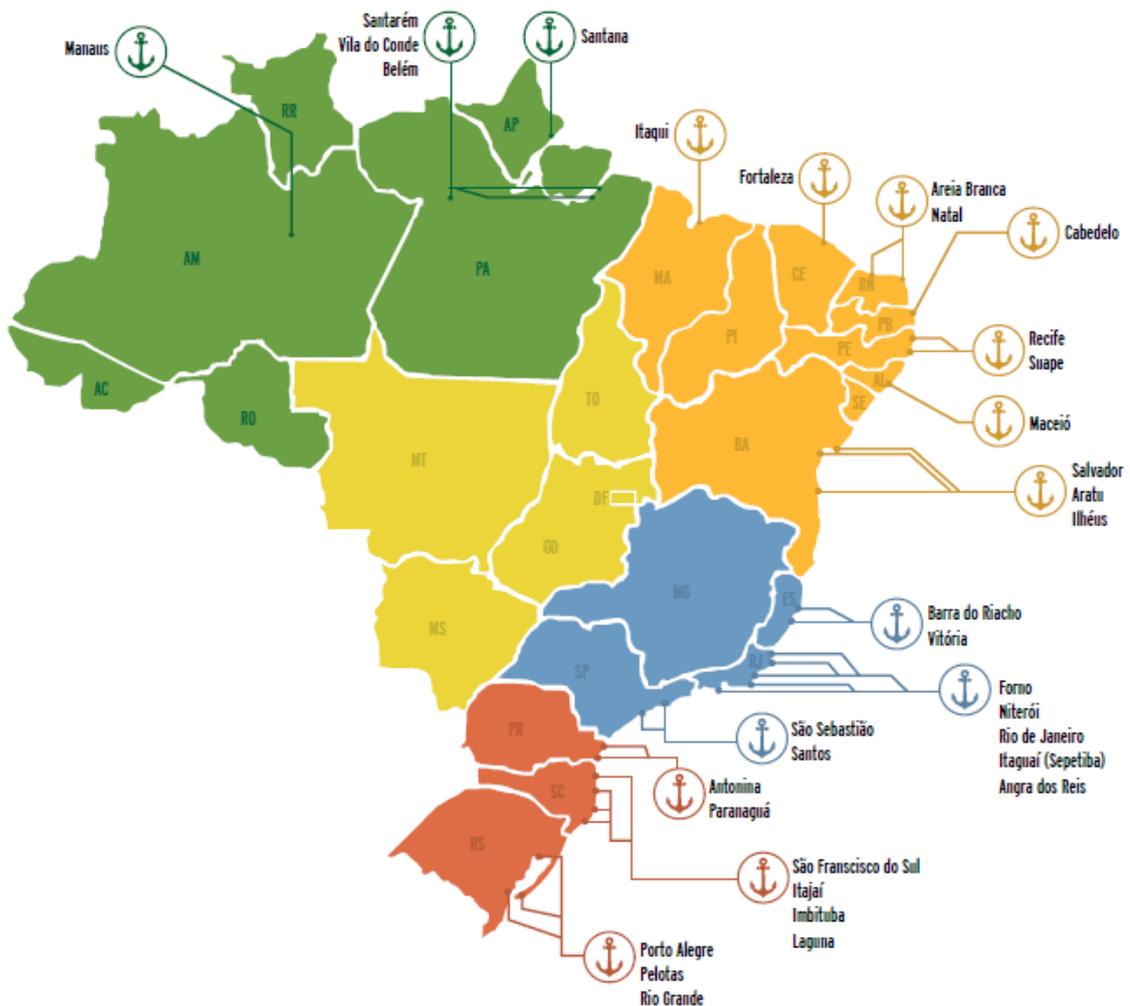
Figura 7 – Participação do Porto de Santos na Balança Comercial Brasileira (em US\$ FOB)



Fonte: adaptado de CODESP (2016)

O Sistema Portuário Brasileiro, de acordo com a Lei 12.815/2013, é composto por 37 portos públicos organizados (figura 8), de propriedade da União, concessionados a órgãos da administração estadual (Antonina, Paranaguá e Rio Grande, por exemplo), administração municipal (Itajaí, por exemplo) e concessionados ao poder privado (Imbituba). Contudo, segundo a Secretaria de Portos da Presidência da República, os 19 principais portos do país são administrados pelo próprio Governo Federal por meio de oito empresas públicas – Companhias Docas – criadas após o desmembramento da Portobrás. É nesse cenário que se insere o Porto de Santos, gerido pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP).

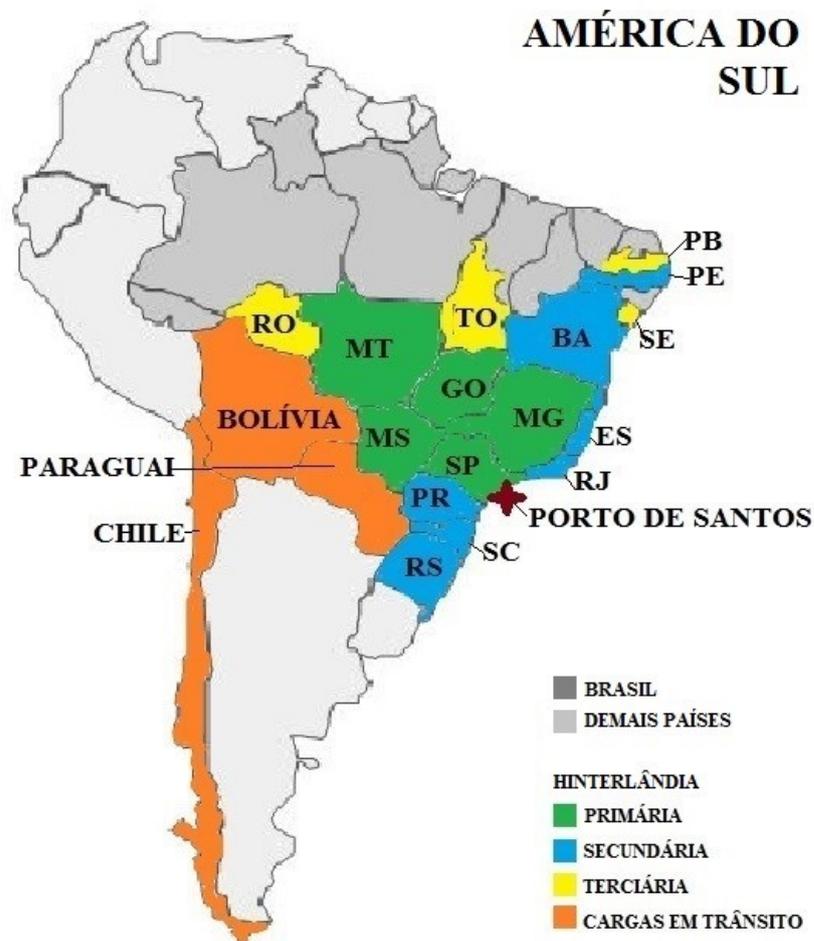
Figura 8 – Distribuição dos portos nacionais



Fonte: ANTAQ (2015)

Maior porto do Hemisfério Sul, a área de influência primária do Porto de Santos inclui os estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e o Distrito Federal, que em conjunto representam 75 milhões de pessoas, 67% do PIB do Brasil e 56% da Balança Comercial Brasileira, em valores (figura 9). O Porto de Santos é fundamental para os Estados integrantes de sua hinterlândia primária. Nesse sentido, também é muito importante para o comércio exterior dos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Rondônia, Tocantins, Sergipe e Paraíba, integrantes de sua hinterlândia secundária e terciária (CODESP, 2016). Para Slack *apud* Paiva (2006), a hinterlândia é a zona de influência do porto, é a área de mercado do porto, a área em terra da qual ou para a qual o porto envia e recebe cargas. É uma área onde o porto vende seus serviços e interage com seus clientes. A zona de influência representa a parcela de mercado que um porto tem em relação aos demais portos que servem à mesma região geográfica.

Figura 9 – Hinterlândia do Porto de Santos



Fonte: Adaptado de CODESP (2016)

Tradicionalmente, a existência de um porto representa para o município uma elevação significativa da sua receita. Contrariamente a essa afirmação, dos 37 portos públicos brasileiros, no âmbito nacional muitos municípios não possuem no porto sua principal fonte de arrecadação. Já para alguns o porto é a principal fonte de receita, vivendo o município quase que exclusivamente em sua função. Esses municípios são chamados de cidades-porto. Com o avanço das políticas de modernização portuária, o porto acaba por exercer direta influência política, econômica e social na sua vizinhança e as cidades-porto não acompanham essa modificação do cenário urbano e social (OLIVEIRA, 2007).

A instalação de um porto no município acarreta perda territorial e necessidade de planejamento do zoneamento municipal para o reaproveitamento das áreas abandonadas pela estrutura portuária, além de ser necessária a modificação de leis e planos diretores (MORAES, 2008). É um desafio para os gestores tanto da administração portuária como da prefeitura municipal a equalização da utilização do espaço físico que existe e que é compartilhado por estes atores, nesse modelo que foi criado valorizando a segregação entre o que é do porto e o que é da cidade. Se o município é beneficiado social, cultural e economicamente com a instalação do porto e o porto é beneficiado pela localização e mão-de-obra, deve-se incentivar ações conjuntas para mitigar e corrigir os problemas de acesso ao porto (SILVA; COCCO, 1999).

No Brasil, a instalação do porto é agravada pela importância das decisões federais na gestão das políticas portuárias. Todos os grandes portos nacionais (incluindo a maior cidade-porto nacional, Santos) são administrados por órgãos do governo federal e sua área considerada pertencente à União, onde mesmo com a privatização dos terminais em 1993, a cultura da administração do porto segregada da cidade existe até os dias de hoje. A Lei 8.630/93 (modificada pela Lei 12.815/2013) criou a figura do Conselho da Autoridade Portuária, estabelecendo-o como órgão superior da administração portuária local, e neste conselho encontram-se representantes de todas as esferas governamentais, além dos trabalhadores, sindicatos, terminais e operadores portuários (quadro 4). Ainda que este conselho seja um órgão consultivo da administração do porto, as decisões operacionais são tomadas pela administração portuária subordinada ao poder em Brasília.

Quadro 4 – Composição do Conselho de Autoridade Portuária do Porto de Santos

| Poder Público | Classe Empresarial | Trabalhadores | Convidados |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|
| Secretaria de Portos/PR* | ABTRA | FNE | ANTAQ |
| ANVISA | ABTP | FNP | TRANSPETRO |
| VIGIAGRO | SOPESP | FENCCOVIB | |
| Receita Federal | AEB | SINDAPORT | |
| Capitania dos Portos de São Paulo | ACS | | |
| CODESP | | | |
| Governo Estadual | | | |
| Prefeitura de Guarujá | | | |
| Prefeitura de Santos | | | |

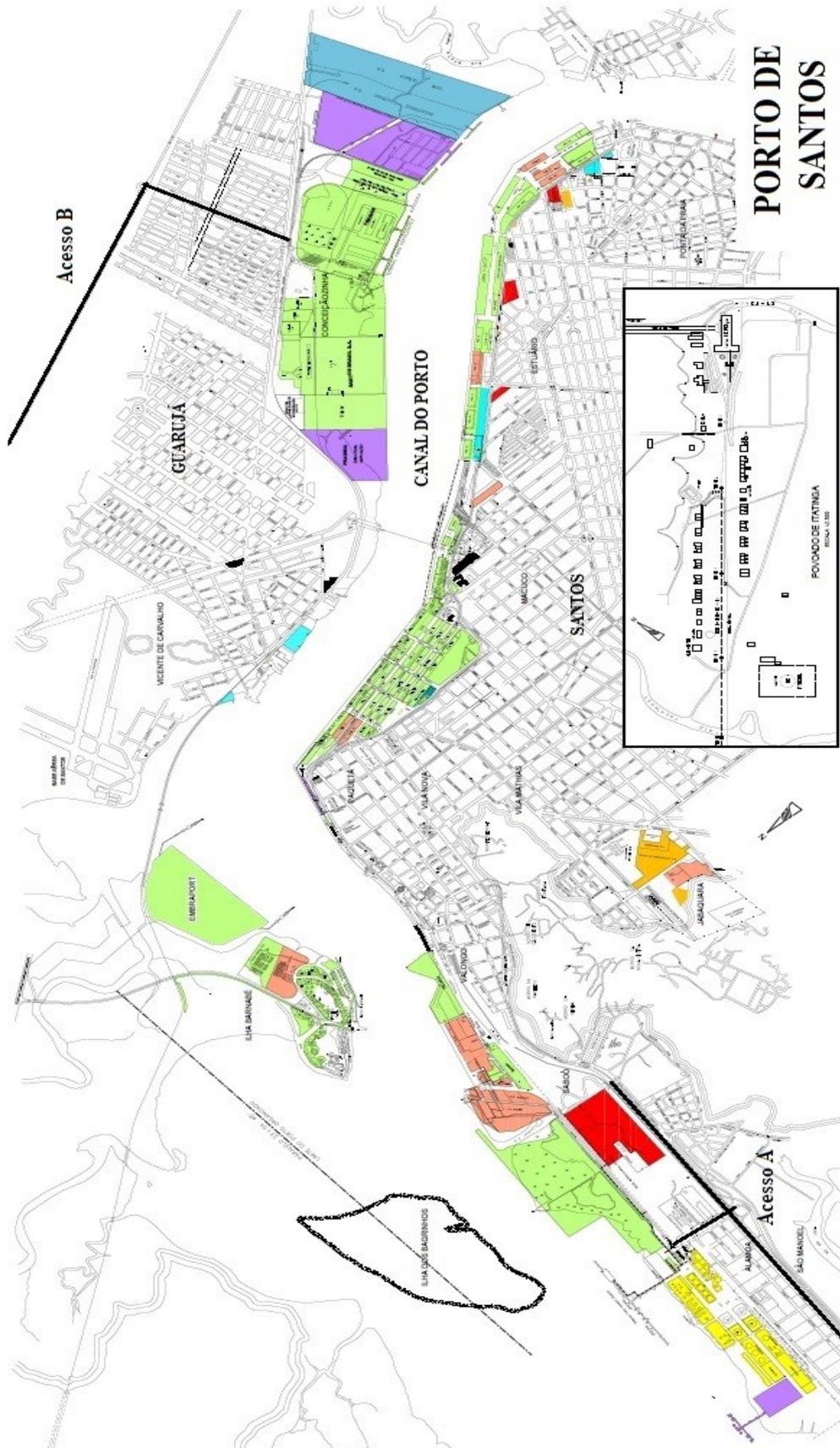
*Presidente do CAP

Fonte: CODESP (2016)

Em Santos, a atividade portuária representa 61% da arrecadação do ISS municipal e 30% do total de impostos arrecadados pela cidade, número este que seria maior se as instalações portuárias e retroportuárias tivessem incidência do IPTU, não sendo cobrado uma vez que o território do porto é considerado área federal. A atividade portuária representa também 52% dos empregos do município e é importante não somente para o município de Santos, mas também para todos os municípios da região metropolitana da Baixada Santista (SANTOS, 2016).

Atualmente, um dos principais conflitos na relação porto-cidade em Santos é o acesso do município, estruturado como consta na figura 11. Como principal polo gerador de tráfego da região e sendo a estrutura portuária mais importante do país, recebe cargas de todos os tipos por caminhões que acessam o município pelas suas cinco rodovias. A escolha do modal rodoviário como principal modal brasileiro é um fator adicional na conta do acesso rodoviário de Santos. Nos três acessos, não há segregação entre veículos de carga e de passeio, e diariamente a cidade sofre com congestionamentos na sua entrada. O problema é agravado na época da safra de grãos, onde caminhões lotam as ruas do município, trafegando e estacionando pelas ruas internas do município e impossibilitando a livre locomoção dos munícipes. Somado ao congestionamento, há a poluição sonora e ambiental, o desgaste e destruição das vias, que não são preparadas para receber esse tipo de veículo e os transtornos decorrentes dessa formação.

Figura 11 – Posição do Porto de Santos no município e a indicação de seus acessos



Fonte: Adaptado de CODESP (2016)

4.2 MOVIMENTAÇÃO OPERACIONAL DO PORTO DE SANTOS

O Porto de Santos, segundo dados da CODESP (2017), possui 73 operadores portuários divididos em 5 zonas de administração. À exceção da zona 5, que é destinada aos terminais exportadores de grãos, os terminais estão pulverizados na área primária do cais, sem especialização de cargas. O maior calado máximo operacional no canal de acesso é 13,20 m e o menor é 12,20 m. Sendo a principal estrutura de comércio exterior da hinterlândia, recebe os mais diversos tipos de carga e, mesmo distante de alguns pontos de fabricação, sua diversidade de movimentação permite maior facilidade e flexibilidade na escolha por outros portos da região. Simultaneamente, é possível a atracação e operação de 33 navios, conjuntamente com o trânsito ininterrupto no canal, operados por rebocadores e serviço de praticagem.

Em 2016, 4.723 navios atracaram no Porto de Santos, sendo aproximadamente 50% carga geral. 61,6% dos navios aguardaram menos de 24 horas fundeados para atracação, 6,7% até 48 horas, 5% até 72 horas e 26,7% aguardaram mais de 72 horas. As duas maiores ocorrências de atraso na atracação apontadas pela CODESP são a falta de berços e condições climáticas. No acumulado, 78% das atracações que atrasaram mais de 72 horas representam movimentações de sólidos a granel, que tem a movimentação paralisada em caso de alterações no clima. Conforme dados, 52% dos navios ficaram 1 dia atracados, e o maior tempo de operação ocorreu em 19 dias. No mesmo ano, o Porto de Santos recebeu 594.494 passageiros entre embarque, desembarque e trânsito.

93% da sua carga geral é contanerizada, em consonância com os principais portos internacionais. Além da movimentação em contêiner, suas principais cargas são o açúcar, adubo, enxofre, complexo soja, milho, trigo, álcool, gasolina, gás liquefeito de petróleo, óleo combustível, diesel, sucos cítricos e consumo de bordo. No ano de 2016, o Porto de Santos movimentou 113,8 milhões de toneladas de cargas, sendo 43 de carga geral, 54 de sólidos a granel e 15 de líquidos a granel (tabela 1). O mapeamento histórico da movimentação evidencia a importância do complexo e o crescimento anual contínuo indica que, embora investimentos sejam feitos em outros portos nacionais, Santos continua sendo a porta escolhida para o comércio nacional.

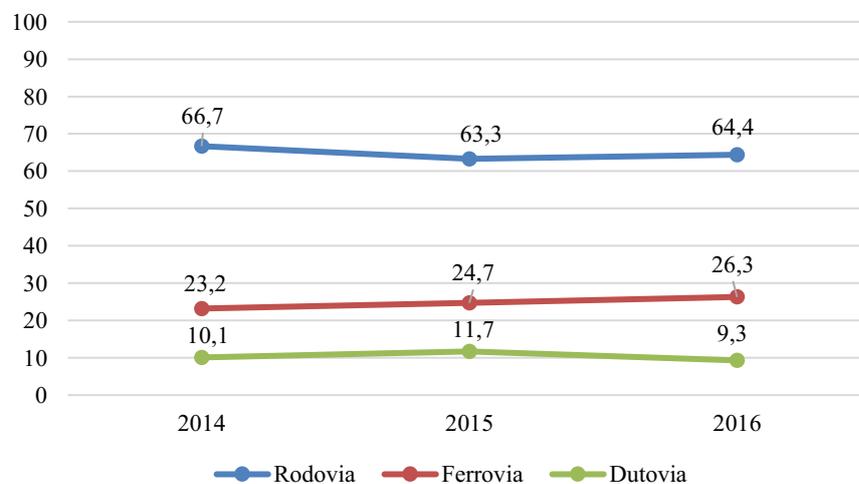
Tabela 1 – Movimento acumulado no Porto de Santos (em toneladas)

| | Carga Geral | Sólidos a Granel | Líquidos a Granel | Total |
|------|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| 2008 | 33.469.516 | 34.021.589 | 13.490.897 | 80.982.002 |
| 2009 | 29.590.887 | 38.315.020 | 15.114.032 | 83.019.939 |
| 2010 | 35.231.270 | 45.034.423 | 15.759.565 | 96.025.258 |
| 2011 | 36.041.648 | 45.031.773 | 16.096.887 | 97.170.308 |
| 2012 | 38.038.034 | 50.798.166 | 15.707.583 | 104.543.783 |
| 2013 | 40.959.313 | 57.087.476 | 16.031.095 | 114.077.884 |
| 2014 | 43.720.432 | 52.455.899 | 14.983.154 | 111.159.485 |
| 2015 | 45.587.074 | 58.752.046 | 15.592.760 | 119.931.880 |
| 2016 | 43.856.416 | 54.187.843 | 15.771.493 | 113.815.752 |

Fonte: adaptado de CODESP (2017)

Atualmente, 64,4% das cargas movimentadas no Porto de Santos acessam via modal rodoviário, 26,3% por modal ferroviário e 9,3% por dutovia (figura 12). Alterações recentes na malha ferroviária em conjunto com concessões no setor impulsionaram os investimentos nesse modal, que é recomendado para viagens com mais de 300km. Segundo a CODESP, outros investimentos ainda serão realizados ao longo de 2017 principalmente na universalização do acesso ferroviário com a reforma e reabilitação de ramais antigos ou que estejam deteriorados e na delegação do aprofundamento do canal aos operadores portuários, dando mais agilidade para o crescimento do porto.

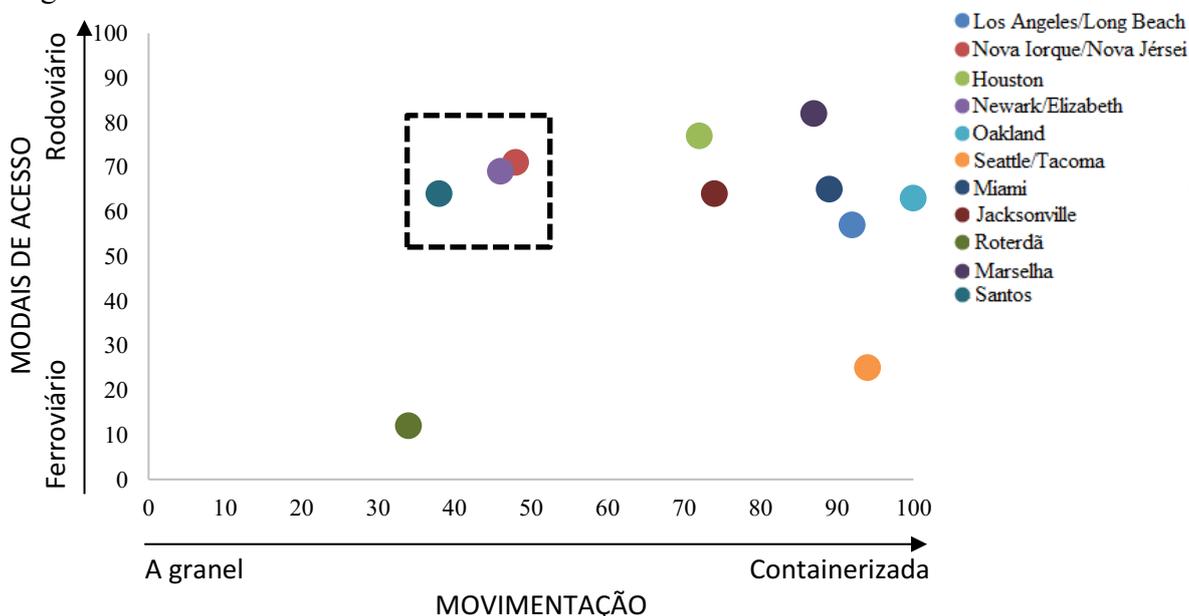
Figura 12 – Participação dos modais de transporte no Porto de Santos (em %)



Fonte: adaptado de CODESP (2017)

Como parte de uma macroestrutura internacional, a zona portuária de Santos é influenciada por fatores externos, tanto de investimentos em infraestrutura quanto do comércio exterior. Sendo um porto global e concentrador de carga na região, está plenamente inserido no contexto do setor e permanece regularmente listado no radar das armadoras e operadoras. A fim de compará-lo perante seus pares na pesquisa, o Porto de Santos foi posicionado na matriz de dominância constante no item 2.5 para que suas características de acesso sejam precisas e aplicáveis aos portos de mesmo tipo de carga e concentração de modal de acesso, disposto na figura 13.

Figura 13 – Porto de Santos na matriz de dominância



Fonte: autor (2017)

Com base nos dados extraídos e na literatura dos dez portos pesquisados, os dois pontos mais próximos de Santos representam o Porto de Nova Iorque/Nova Jérsei e o Porto de Newark/Elizabeth. Esses três portos servirão como base para a quantificação dos dados de acesso portuário nos quesitos operacionais e ambientais, não excluindo os demais sob o aspecto qualitativo da pesquisa.

4.3 PLANEJAMENTO DO CONTROLE DO ACESSO TERRESTRE EM SANTOS

O controle do acesso terrestre ao Porto de Santos é composto de um sistema de agendamento de caminhões por janelas e obrigatoriedade de utilização de pátios reguladores previamente à entrada na área portuária. A fim de detalhar o processo nos aspectos que esta pesquisa aborda, neste item foram entrevistados executivos que compõem a mesa de gestão dessa atividade. Atuando no controle do acesso e no desempenho geral do sistema de agendamentos, a Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP) é a Autoridade Portuária de Santos, sociedade de economia mista controlada pelo Governo Federal. Cabe à CODESP, dentre outras atividades listadas na Lei 12.815/2013, a de disciplinar o acesso terrestre e marítimo nas instalações da zona primária e secundária do Porto Organizado de Santos. Nesta pesquisa, a CODESP foi representada pelo Diretor de Operações Logísticas, Sr. Carlos Henrique de Oliveira Poço e pelo Superintendente de Operação Portuária, Sr. Osvaldo Freitas Vale Barbosa. No monitoramento da emissão de gases e de mapeamento do processo de licenciamento e controle ambiental, a Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB), empresa pública controlada pelo Governo do Estado de São Paulo a partir do Decreto Estadual 50.079/68, é responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo, bem como manter dados históricos e realizar pesquisas ambientais. Representando a CETESB foram entrevistados o Gerente do Departamento de Apoio Operacional, Sr. Carlos Ibsen Vianna Lacava e o Gerente de Avaliação de Emissões Veiculares, Sr. Marcelo Pereira Bales, ambos da Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental. Nos tópicos relacionados ao planejamento das ações portuárias em conjunto dos interesses do município, a Prefeitura Municipal de Santos atua tanto na relação direta com a CODESP quanto participando do Conselho de Autoridade Portuária, aqui entrevistado o assessor especial do executivo municipal e coordenador da câmara temática do sistema hidroviário regional do Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (CONDESB), Sr. Adilson Luiz Gonçalves, representando o Secretário de Assuntos Portuários, Indústria e Comércio e membro do CAP, Sr. Omar Silva Júnior.

4.3.1 Formatação técnica

A aplicação e gerenciamento do acesso terrestre em Santos é realizado pela Diretoria de Operações Logísticas da CODESP. Esta diretoria compreende três setores vitais do cotidiano portuário, sendo eles a fiscalização, atracação e amarração. A primeira compreende o controle e monitoramento da atividade dos terminais portuários no cumprimento das exigências contratuais, bem como o acesso marítimo e terrestre aos portões da área primária. A segunda trata do processo da programação de atracação e desatracação dos navios de forma harmônica e ordenada, considerando os dispostos na legislação marítima brasileira e no ordenamento dos terminais pelo cais santista. A terceira corresponde em assegurar que os cabos das embarcações estejam presos nos cabeços para que o navio não sofra nenhum tipo de deslocamento enquanto estiver atracado no cais, sendo responsável também pela soltura dos cabos no momento da desatracação. Vinculadas à Superintendência de Operações Portuárias, essas operações são realizadas diariamente em turnos de 24/7.

Em consideração ao histórico do Porto de Santos em ser o principal complexo portuário do continente sul-americano e possuir uma vasta hinterlândia, a CODESP atribui esse fator à primazia do porto em receber qualquer tipo de carga, na especialização em cargas variadas e por ser o único porto do hemisfério sul a tratar de qualquer tipo de movimentação, além de estar situado em localização estratégica, alimentado pelas principais rodovias e ferrovias do país. Os investimentos empreendidos desde sua fundação em 1892 permitiram ao porto manter seu nível de excelência e superar recordes operacionais continuamente. A diversidade nos tipos de cargas pelo porto também foi um fator atribuído pela Prefeitura Municipal para Santos ter ultrapassado novos recordes de movimentação de cargas mesmo com a recessão econômica. A Prefeitura ainda destaca que a estrutura construída, localização e proximidade dos polos consumidores, acessos rodoviários e dragagem constante são vantagens do Porto de Santos perante seus concorrentes na América Latina.

A revogação da Lei 8.630/93 com a concomitante promulgação da Lei 12.815/2013 alterou a figura dos atores portuários nacionais. A Autoridade Portuária passou de fiscalizadora para gestora do complexo, dando maior autonomia para que os terminais portuários executem suas atividades diárias com menor intervenção, porém ainda existe uma forte relação entre o operador portuário (executante da operação) e a administradora do porto (outorgante do serviço), fatores esses que, segundo a CODESP, coexistem harmonicamente e cujas figuras possuem vasto compartilhamento de informações.

É histórica a constatação de que o Porto de Santos passou boa parte da sua existência controlando apenas o lado mar da operação portuária. Os caminhões e trens adentravam a área primária sem controle e, se houvesse espaço disponível para armazenar a carga, esta era descarregada; se não, a solução era estacionar o caminhão, mesmo que para isso fossem utilizadas as vias do município. Esse conflito logístico teve sérias consequências na gestão portuária: filas, congestionamentos e problemas de segurança da área portuária e dos bairros próximos aos terminais. Em 2011, após visita da diretoria da CODESP em terminais de movimentação de açúcar, percebeu-se o problema, que consistia em caminhões estacionando em fila dupla e bloqueando vias arteriais de acesso a outros terminais. A presença dos veículos estacionados por horas (algumas vezes dias, dependendo da eficiência do terminal) trazia consigo problemas de segurança geral (lanchonetes improvisadas na via operando gás combustível) e de segurança pública. Após o mapeamento do setor de fiscalização da existência do mesmo problema em todos os terminais, a CODESP encomendou um estudo que verificou se os acessos rodoviários à área primária comportavam a quantidade de caminhões que os terminais declaravam receber diariamente. Desde a finalização do estudo, percebeu-se a necessidade de se remodelar a malha viária portuária, ainda que fosse necessária a adoção de novas áreas para a expansão do porto com o intuito de se retirar os caminhões das vias. A principal indicação era de que o porto precisava de um sistema de pátios reguladores, estacionamentos regulamentados que funcionassem como ponto provisório de recebimento de veículos, antes mesmo da necessidade de agenda-los. O estudo da CODESP possibilitou a divulgação de edital para credenciamento de áreas que serviriam como pátios reguladores na área retroportuária de Santos, onde essas estruturas receberiam apenas caminhões com granéis de origem vegetal em um primeiro momento. Os dois primeiros pátios criados foram o Rodopark e o Ecopátio, em funcionamento desde o início da regulamentação de 2011.

Apontada como um dos principais conflitos entre o porto e a cidade, o acesso ao porto foi disciplinado em 2011 pela Resolução 105 da Diretoria de Operações Logísticas da CODESP. Nessa oportunidade foi desenvolvido o Sistema de Gerenciamento do Transporte de Caminhões (SGTC), módulo antecipado da criação do Portolog (Sistema Portuário Inteligente). Trata-se de um software criado pela Fábrica de Softwares da CODESP no mesmo ano para servir de cadastro único de movimentação viária terrestre. O módulo foi antecipado por causa dos diários congestionamentos da Rodovia Anchieta que permeavam os noticiários locais a cada recorde de safra. A abundância de notícias negativas, se por um lado arranhava a imagem do porto, possibilitou a disponibilização de recursos por parte do Governo Federal para o

controle do acesso por meio de agendamento de caminhões e a construção de novos pátios para estacionamento.

A principal causa do congestionamento no porto apontada pela CODESP é a deficiência de armazenagem das cargas na origem, onde o produtor, possuindo inexistente ou baixa silagem, carrega os caminhões e os envia ao porto sem a garantia de existir capacidade disponível nos terminais com quem possui contrato. O imenso volume de veículos na época de safra de grãos motivou a CODESP a adotar um sistema de ordenamento de tráfego com o agendamento dos caminhões que eram recepcionados nos pátios reguladores. Fato característico do problema, a obrigatoriedade dos caminhões que transportavam granel sólido vegetal em utilizar as estruturas dos pátios parte da afirmação da Autoridade Portuária de que estes eram os veículos que com maior frequência geravam as filas, ao passo que caminhões transportando outras cargas (contêineres e outros) tinham um maior controle operacional por parte dos terminais. Os estudos da CODESP indicavam que o terminal portuário é o polo gerador de tráfego e controlar sua entrada e saída é parte integrante da estrutura de funcionamento do porto, que está sob sua jurisdição. O retrato realizado da situação dos acessos à época do desenvolvimento do ordenamento indicava que não apenas a chegada aleatória do caminhão interferia na geração e acúmulo de filas, mas também a própria operação do terminal era um fato a ser considerado (processamento de recebimento, velocidade dos atendimentos, tempo de descarga, disponibilidade de equipamentos, entre outros).

A CODESP justifica a necessidade de ordenar o tráfego terrestre, além dos problemas operacionais causados pelas atividades portuárias citadas, ao porto ser contíguo à cidade e que os munícipes não desejam caminhões bloqueando as vias arteriais municipais, prejudicando as viagens locais e interferindo no trânsito da Região Metropolitana da Baixada Santista. As ações da administração municipal em restringir a zona de acesso de caminhões ao porto não consideram o fato de que a cidade (parte sul da Ilha de São Vicente) migra para próximo às áreas portuárias e que, após décadas de implantação de sistemas de saneamento e criação de malhas rodoviárias multifuncionais (servem tanto ao movimento portuário quanto ao deslocamento urbano), a aglomeração populacional trouxe o porto para dentro do município, sendo fraca sua separação física. Sob essa ótica, o pátio regulador impede a utilização das vias municipais pelos caminhões, segregando o tráfego e permitindo uma gestão mais adequada tanto do ponto de vista operacional quanto do compartilhamento do território, considerado pelos atores como mais importante projeto de controle do acesso, mesmo operando concomitantemente com o sistema de agendamento e existindo dependência mútua. Atualmente

existem 5 pátios em operação (dois no Guarujá, um em Cubatão, um em Santos e um em Sumaré) e mais 3 estão em fase de implantação pela CODESP. Todos os pátios reguladores são parcerias com o poder privado, onde empresas são autorizadas a explorar a área recebendo credenciamento para a atividade, existindo variáveis mercadológicas e econômicas para sua manutenção.

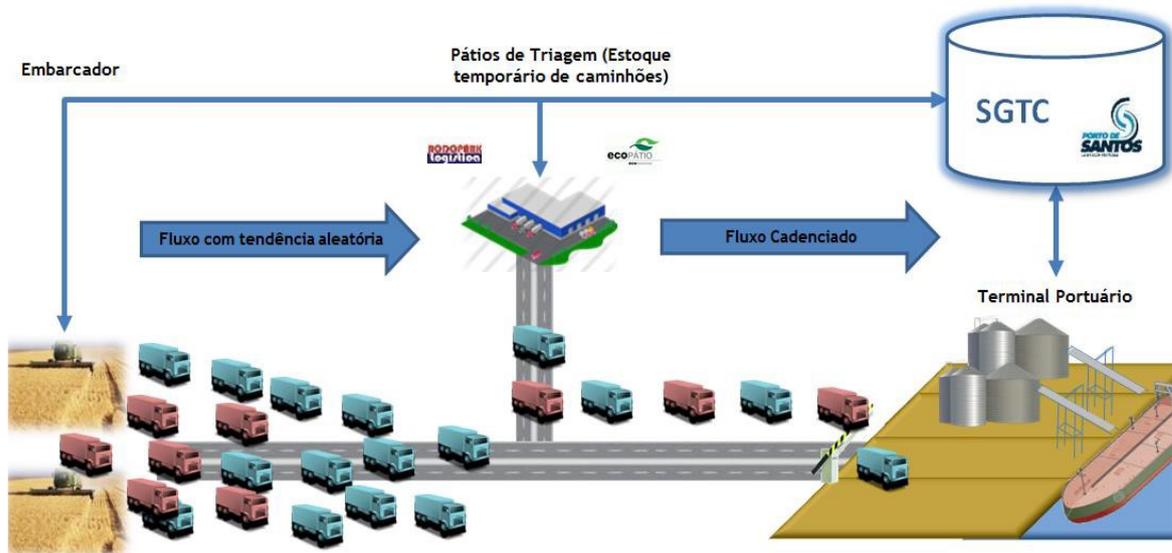
Diante do cenário de congestionamentos frequentes e pressionada por todos os atores da logística regional, a CODESP decidiu, com a resolução por meio da Resolução 105/2011 e disciplinado pela Resolução 14/2014, ordenar o tráfego de caminhões que acessam o Porto de Santos. De acordo com a CODESP, todos os veículos de carga que carregam ou descarregam na área do porto organizado de Santos devem ser agendados, respeitando os demais regramentos operacionais já definidos anteriormente. É a própria CODESP que define o acesso ao porto com base nas janelas de tráfego disponíveis, de acordo com os turnos de trabalho, observando o conceito de funcionamento ininterrupto do porto e atentando à posição dos estacionamentos internos de cada terminal portuário. A regra geral teve início em 4 de fevereiro de 2014 e as sanções a partir de 1º de março do mesmo ano.

A resolução considera que é sua a competência para legislar sobre o tema e que o terminal portuário é o responsável pela solução, uma vez que é ele o polo gerador de tráfego, e que as medidas devem ser adotadas para que a partir da safra 2013/2014 apresentem efeitos significativos. Cita, ainda, que há a necessidade do Porto de Santos se adequar ao crescimento da movimentação de carga, com destaque para as exportações, dada a sua importante contribuição para a solução dos problemas econômicos, logísticos e sociais do país. As punições para o descumprimento são severas. Notificadas pela CODESP e aplicadas pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, responsável legal por aplicar sanções e multas no setor, estabelece na sua Resolução 3274/14 multas que variam de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00 por veículo não agendado, devendo a multa ser aplicada no terminal portuário, que é o concentrador do tráfego.

Todo o controle do tráfego é realizado por programa informatizado, denominado “Sistema de Gestão de Tráfego de Caminhões – SGTC” (figura 14). Tanto os operadores portuários quanto a própria autoridade portuária alimentam o sistema continuamente com os dados de acessos e de posição de vagas no estacionamento público do porto e somente após o registro do agendamento no SGTC é que o operador portuário pode emitir o conhecimento de transporte. O SGTC, desenvolvido pela CODESP e tornado obrigatório pela Resolução Nº 47/2013, permite que o caminhão seja agendado em tempo real, onde o operador portuário

insere todos os dados do veículo, do condutor, da carga e dos documentos no sistema e este é interligado com a base de dados dos órgãos intervenientes, tais como, pátios reguladores, CODESP, terminais portuários e órgãos de trânsito. O SGTC também conta com requisitos principais para sua operacionalização, como a adoção de sistemas de reconhecimento de placas (OCR), identificação por radiofrequência (RFID), informatização dos cadastros de motoristas e interligação dos agentes logísticos. O SGTC é utilizado no agendamento de cargas seja na importação ou exportação e movimentação de granel sólido, granel líquido, carga geral e contêineres.

Figura 14 – Fluxo de chegada de caminhões agendados com pátio regulador



Fonte: cedido pelos entrevistados (2017)

A janela de agendamento possui período fixo e contínuo de 06 (seis) horas, (das 0h01min às 6h, das 6h01min às 12h, das 12h01min às 18h e das 18h01min às 24h), iniciando-se em horário agendado por meio do SGTC. A janela de agendamento para a operação com contêineres é de 1 (uma) hora. A tolerância da janela de agendamento para a antecipação da recepção dos caminhões pelos Pátios Reguladores é de até 05 (cinco) horas em relação ao horário agendado no SGTC. Os terminais portuários ou seus prepostos devem informar à CODESP os dados de agendamento dos caminhões, obrigatoriamente, entre, no mínimo, 6 (seis) horas e, no máximo, 7 (sete) dias antes do recebimento dos caminhões. O agendamento somente é considerado efetivo após o terminal receber da CODESP o protocolo do processamento aceito. Não é permitida a alteração do agendamento com período inferior a 6 (seis) horas. No trajeto entre o pátio regulador e o terminal de destino, é afixado no para-brisa

do caminhão, em local visível, impresso emitido pelo terminal de destino ou pelo pátio regulador, contendo: a identificação do terminal, a placa do caminhão e a data e horário da janela de agendamento. A resolução da CODESP também define, no seu item 3º que, além de serem agendados no SGTC, somente os caminhões transportando granel sólido de origem vegetal para exportação são obrigados a fazer uso dos pátios reguladores credenciados pela CODESP, antes de se direcionarem aos terminais de destino. Embora a resolução mencione apenas os caminhões que transportam granel sólido vegetal (porque a ocorrência de filas no Porto de Santos tende a ser maior no escoamento da safra de grãos, a partir de março), diversos terminais de contêineres agendam seus caminhões nesses pátios, facilitando a gestão do sistema. Terminais trabalham aliando o pátio regulador com seus estacionamentos internos próprios, e no SGTC possuem vagas fixas de acesso, variando conforme sua capacidade operacional. Atualmente, no Porto de Santos todos os caminhões são agendados desde 2014.

Resultado da mudança no papel dos intervenientes pela nova Lei dos Portos em 2013, a CODESP não realiza mais autuações, sendo a ANTAQ notificada pela administração do porto da irregularidade. Ainda que sem punição pecuniária, a CODESP aplica sanções administrativas que, conforme agravante, suspendem a operação do terminal, restrição esta que a CODESP aponta como mais importante do que a autuação legal. A ARTESP coordena um grupo de gestão integrada que monitora em tempo real a condição das vias de acesso ao porto e notifica a CODESP sobre geração de filas.

Os terminais portuários realizam constantemente testes de novas tecnologias para a melhoria dos seus sistemas de recepção e liberação de caminhões, fiscalizado e incentivado pela Autoridade Portuária. Os novos projetos contemplam a utilização em larga escala de dispositivos eletrônicos de controle de acesso, sistemas de radiofrequência, câmeras de monitoramento e softwares dedicados. O incentivo ao teste de novas tecnologias parte da constatação por parte da CODESP que alguns terminais possuem deficiências na recepção dos caminhões e lentidão nos portões de acesso. Ainda que os dispositivos legais obriguem os terminais dentro do porto organizado de Santos a utilizarem o sistema de agendamento, alguns terminais localizados fora do porto não o utilizam pela ausência de embasamento legal. Há por parte da CODESP negociação para que esses terminais (apenas dois atualmente) utilizem o sistema, de forma a estruturar o controle e criar uma rede de processamento único. Além desse fator, o problema dos caminhões avulsos persiste como agravante na gestão dos acessos e das questões ambientais.

A CODESP afirma que possui mais áreas para credenciar como pátios reguladores e expandir a área portuária, cabendo às empresas buscar clientes e credenciar-se, em sendo necessária um aumento futuro da disponibilidade de vagas nas estruturas. Essas áreas estão localizadas no retroporto e próximos às origens das rodovias que dão acesso ao porto, áreas próximas ao planalto paulista. A CODESP entende que uma parceria entre as esferas governamentais é necessária para a construção de novas alternativas de acesso, mesmo na atual falta de disponibilidade de recursos. Esses investimentos se fazem necessários ao passo que há tendência de que, ao aumentar o desempenho operacional do complexo, empregos são criados e há aquecimento da economia.

Enquanto os estudos governamentais encontram dificuldades financeiras e de execução dos projetos, o porto tem realizado parcerias com o poder privado para a construção de importantes obras viárias, dando maior fluidez ao trânsito na região. Uma das alternativas apontadas é a de segregação o tráfego entre as rodovias Anchieta e Imigrantes, transformando aquela em via comercial exclusiva, fato este que a CODESP não entende como primordial para a melhoria do acesso. Os investimentos que têm sido aplicados na construção de novos acessos contemplam a remodelagem das vias do Distrito Industrial da Alemoa e o novo viaduto de acesso à cidade, citado pelos especialistas como fundamental para a manutenção da atual condição de acesso. A obra, que teve sua necessidade apurada após os acidentes ocorridos em 2015 e 2016, consiste em eliminar o conflito entre veículos de passeio que acessam o município e os caminhões que entram na área primária pela Avenida Perimetral separando os caminhões dos demais veículos antes da entrada da cidade. Outro projeto em parceria com o poder privado é a construção de uma terceira opção de acesso à Baixada Santista, em fase de estudo de viabilidade pelo Governo do Estado em parceria com a ECOVIAS, concessionária do sistema Anchieta-Imigrantes, ligando o município de Suzano (planalto) à área continental de Santos. Mesmo tendo como principal objetivo diminuir o impacto do transporte comercial no tráfego geral do sistema, para os projetos de expansão da atividade portuária de Santos, a Prefeitura Municipal indica que esta obra é fundamental no projeto de criação das Zonas de Processamento de Exportação naquela área.

A opção de outros modais de acesso está também em curso no porto. A CODESP relata que parte das cargas que são movimentadas pelos terminais (em especial os graneis vegetais) podem ser movimentadas por outros modais de transporte, como o ferroviário. O aumento da intermodalidade trará ganhos operacionais para Santos e permitirá tirar o país da contramão do mundo no balanceamento da matriz de transporte. Os investimentos na intermodalidade visam

a diminuição da participação do modal rodoviário na parcela total de cargas que acessam o porto diariamente, onde a CODESP projeta que até 2025 os investimentos em novos acessos ferroviários e a eliminação de conflitos rodoferroviários (problemas estruturais, passagens em nível, renovação dos vagões, entre outros) fará com que os trens representem 40% da movimentação. Tanto os investimentos em novos acessos rodoviários quanto o incentivo à intermodalidade são necessários para a manutenção geral do sistema, uma vez que a CODESP afirma que o crescimento da demanda agrícola tornará novamente insustentável o acesso ao porto sem a alteração da matriz de transporte e a construção de novas opções rodoviárias.

No tópico relacionado à tecnologia da informação, a CODESP afirma que o controle do acesso dos navios por meio dos VTMI's (sigla para *vessel traffic management system*, radares de acesso de navegação) estará implementado em 2018, auxiliando os terminais na movimentação do lado mar e possibilitando melhor planejamento de recebimento de cargas, otimizando as janelas do sistema de agendamento terrestre. Está em fase de implementação o Portolog, sistema desenvolvido pela SERPRO que unifica a Supervia Eletrônica de Dados, o SGTC e o Porto Sem Papel, criando a cadeia portuária inteligente, previsto para entrar em operação em outubro/2017 para graneis sólidos vegetais. Outros investimentos correspondem ao desenvolvimento da fábrica de softwares da CODESP e a utilização de *drones* para o monitoramento das operações portuárias.

Analisando os modelos de controle e ordenamento dos acessos em portos mundiais, a CODESP afirma que o modelo de Santos é próprio e não foram estudados outros modelos previamente. Dentre as justificativas apontadas para esse fato está a de que a comparação com outros portos é impossibilitada devido às peculiaridades de Santos (utilização operacional do canal, leitos de atracação, relação com a cidade, economia do país, etc). Foi apontado também que a área de abrangência do porto é maior que a de portos dos outros países e que os modelos do exterior não levam em conta as características do porto. Algumas Autoridades Portuárias do exterior, como a *Port Authority of New York and New Jersey*, administram seus próprios bens, possuem outras estruturas de transporte que impactam positivamente suas receitas, dando maior autonomia para investimentos. Na análise da CODESP, sobrepondo os problemas, o Porto de Santos é um dos portos mais produtivos do mundo.

Como resultados qualitativos aferidos pela Autoridade Portuária, o pátio regulador é fundamental para o funcionamento do sistema de agendamentos, uma vez que os caminhões percorrem grandes distâncias e cumprem seu principal propósito, o de desocupar a via. Segundo a CODESP, o desempenho geral do sistema de agendamentos é satisfatório e sem ele o porto

apresentaria ocorrências contínuas de filas, ainda que o ritmo da economia possa influenciar na geração dos congestionamentos. Como pontos de melhoria, relata que as janelas de agendamento permanecem subutilizadas no período noturno, devendo os representantes da indústria e agricultura criarem esforços conjuntos para a diluição do tempo de chegada dos caminhões no porto.

4.3.2 Gestão compartilhada

O elo de reivindicação dos interesses municipais na gestão portuária é a Secretaria de Assuntos Portuários, Indústria e Comércio (SEPORT), responsável pela relação porto-cidade. Entre suas principais características está a de ser a representação municipal no Conselho de Autoridade Portuária, além de, no que couber ao poder regional, planejar as atividades portuárias a longo prazo considerando a densa interface urbana e promovendo emprego e renda.

O porto, que possui sua fundação no mesmo período da cidade, teve sua importância elevada a cada ciclo econômico, e conflitos com o aglomerado urbano sempre existiram. Ao longo do tempo, obras de engenharia foram executadas pelo porto que beneficiaram diretamente a cidade e a administradora do porto participou ativamente do desenvolvimento do município. Convivendo diretamente com o complexo portuário próximo ao núcleo urbano, os habitantes da ilha reconhecem desde a criação da cidade a separação entre a área primária do porto (vias de operação física) e a área de transição (vias de acesso aos portões de entrada dos terminais).

Por ser uma área de jurisdição federal, as obras portuárias sempre foram executadas à revelia da legislação municipal pelo Governo Federal, priorizando a logística e a operação em detrimento do crescimento da cidade. Várias foram as tentativas de se criar uma maior participação da Prefeitura Municipal na gestão diária do porto, principalmente após a criação do CAP pela Lei 8.630/93, em que sua revogação e substituição pela Lei 12.813/2013 tornou mais fraca a participação do município e do Governo do Estado nas discussões. Embora o Porto de Santos ainda possua um Plano de Desenvolvimento e Zoneamento válido desde 2006 (documento negociado entre a Prefeitura e a CODESP para a organização e expansão da atividade portuária), os contratos com os terminais são executados por Brasília considerando variáveis exclusivamente mercadológicas.

Atualmente, os dois principais conflitos na relação entre a cidade e seu porto são os terminais de granéis sólidos vegetais na região da Ponta da Praia (conhecido como Corredor de Exportação) e os acessos rodoviários (na entrada e dentro do município). Sendo o único acesso

ao município e ao porto organizado na margem direita, a entrada de Santos é o tópico recorrente de descontentamento da sociedade regional. Ao longo da cidade existem três conflitos rodoferroviários importantes. Duas são passagens em nível, uma no centro da cidade (região da Alfândega) e outra na região de Outeirinhos à frente do terminal 25. A terceira é a formação de filas de caminhões no acesso ao portão 18 no Estuário (acesso aos terminais de contêineres). Nos três ambientes, a área de transição possui contínuo fluxo de pessoas e veículos para acesso aos bairros e também ao transporte aquaviário à margem do Guarujá.

A Prefeitura Municipal entende que mesmo com o Governo Federal controlando a atividade portuária, há a necessidade de se compartilhar a gestão, uma vez que no cotidiano das operações as três esferas de poder estão representadas: o Governo do Estado, que controla as rodovias e a administração municipal na gestão do território, além dos operadores privados, concessionários e transitários. Esses conflitos ficaram mais evidentes com a adoção da nova Lei dos Portos, em que até então os governos coexistiam de forma harmônica e em ambiente de auxílio mútuo. Após o novo marco legal, as decisões acerca do porto foram tomadas em discordância do planejamento municipal.

Regularmente, o município participa das reuniões promovidas pela Autoridade Portuária, fato este confirmado pela CODESP como fator importante no aprimoramento da participação municipal na gestão portuária. A CODESP afirma que auxilia a Prefeitura na execução de serviços no município desde a fundação do porto organizado, e o município relata que as parcerias técnicas entre os entes facilitam as ações de monitoramento da atividade portuária e o intercâmbio de experiências. Ainda que formalmente não existam atos de cooperação, é visível a busca por manter uma proximidade, ressalvados os escalões de poder existentes definidos em Lei.

Com o intuito de exercer a autoridade como possuidora do território, a Prefeitura Municipal negociou junto aos terminais a adoção do Estudo de Impacto de Vizinhança, documento exigido para obras no município que interfiram na configuração urbana de trânsito e que, tecnicamente, não poderia ser imposto à área do porto organizado por ser de outra jurisdição. Somados a esse entendimento, a SEPORT negocia com os transportadores e terminais investimentos em tecnologia para a solução da queda de granéis dos caminhões, poluindo as vias e causando problemas de limpeza urbana. Outra solicitação do município foi o desenvolvimento de nova solução logística para o descarregamento de vagões de carga para dar maior rapidez às movimentações ferroviárias.

A SEPORT afirma existirem diversas áreas para expansão da atividade portuária, sob revisão da área geográfica dos limites do porto organizado. Considerando os constantes conflitos entre o município e a administração do porto, a Prefeitura prioriza a expansão na área retroportuária, fora dos limites primários do porto. Com a identificação das áreas nas quais o executivo municipal possui interesse em operar uma plataforma portuária, foi criada Lei que define as regras e as localidades para essa atividade. Assim, o interesse do município passou a ser desenvolver áreas secundárias por não existir autonomia no investimento dentro da área primária do porto.

O primeiro projeto para expansão da atividade portuária é a criação de Zonas de Processamento de Exportação, atuando com produtos de alto valor agregado e produção de veículos na Área Continental da cidade, região não povoada que está localizada em Área de Proteção Permanente estadual. A criação das ZPEs em Santos está em fase de negociação junto ao Governo do Estado, que necessita cumprir o acordo firmado com outras unidades da federação reduzindo a alíquota de ICMS para 0% nessa atividade, e na definição por parte dos órgãos ambientais das áreas que seriam destinadas aos empreendimentos com os respectivos regimes compensatórios. Outro projeto de expansão leva em conta a vocação turística da região com a criação do Porto Valongo, projeto de revitalização dos cais 1 ao 6, inservíveis para a atividade portuária moderna, localizados na área central da cidade, que seriam destinados ao setor hoteleiro e gastronômico com a criação de atracadouro para movimentação de cruzeiros marítimos, que operarão em conjunto com o atual terminal de passageiros localizado no terminal 25. Os estudos para a execução do projeto são realizados pela CODESP, no que diz respeito às modificações na área primária, e por um consórcio formado entre o Governo do Estado e o município para a realização de obras no entorno.

A SEPORT afirma que a falta de agendamento implicou em longas filas na Rodovia Anchieta, dificultando o acesso ao município. Sem regramento, os caminhões bloqueavam as vias da cidade e o fato foi agravado a partir de 2009 com o recorde da safra de grãos. Na ocasião, a Prefeitura multou os terminais por gerarem tráfego desordenados interferindo na operação dos outros terminais, bem como nos caminhões por limitarem o fluxo normal de tráfego. Desde a época, o controle municipal sobre o acesso existe por meio de multas nos terminais e transportadores. Após intensa negociação com a CODESP, o regramento do agendamento foi criado e possibilitou a diminuição da ocorrência de filas no acesso à cidade. A SEPORT entende que o modelo da CODESP de agendamento com a utilização dos pátios reguladores é necessário, porém o pátio se tornou um polo gerador de tráfego, ao passo que a fila foi retirada

das vias e delimitada em áreas concessionadas. Contudo, a redução dos congestionamentos após a medida é atribuída principalmente pela criação das estruturas de recebimento dos caminhões.

Os problemas de acesso, de acordo com a SEPORT, necessitam de estratégias globais. As obras de reconfiguração das vias rodoviárias da entrada da cidade estão em fase de execução, onde com essa intervenção o conflito entre os veículos de passeio e comerciais será eliminado. O projeto prevê a criação de um sistema binário na estrada entre Cubatão e Santos (Rodovia Anchieta do Km 59 ao Km 65), que contempla a reformulação das vias marginais, a adequação de passarelas e ciclovias, bem como a construção de mais um viaduto no Km 65 e de uma nova alça de acesso no viaduto da Alemoa (sentido São Paulo). O objetivo é segregiar o tráfego dos veículos de passeio e veículos comerciais. Adicionalmente, estão em fase final de estudos a ligação seca entre a margem direita e esquerda, bem como o arco rodoviário que conectará a Ilha Barnabé (terminais de granéis líquidos) com a Área Continental da cidade e a terceira ligação entre o Planalto e a Baixada Santista. Como parte da criação de novas alternativas de acesso, estão em estudo a expansão do modal ferroviário e a implantação de estruturas hidroviárias. Embora com restrições físicas para a reconfiguração do acesso ferroviário à área primária, a construção de novas ferrovias de alimentação da malha regional faz parte de estudos de incremento da intermodalidade. A dificuldade em se implementar a ferrovia é atribuída à burocratização na esfera federal, com problemas nas concessões e formatos das licitações públicas. Estão em execução os estudos de construção de hidrovias para acesso ao porto e transbordo de cargas entre terminais com plataformas logísticas.

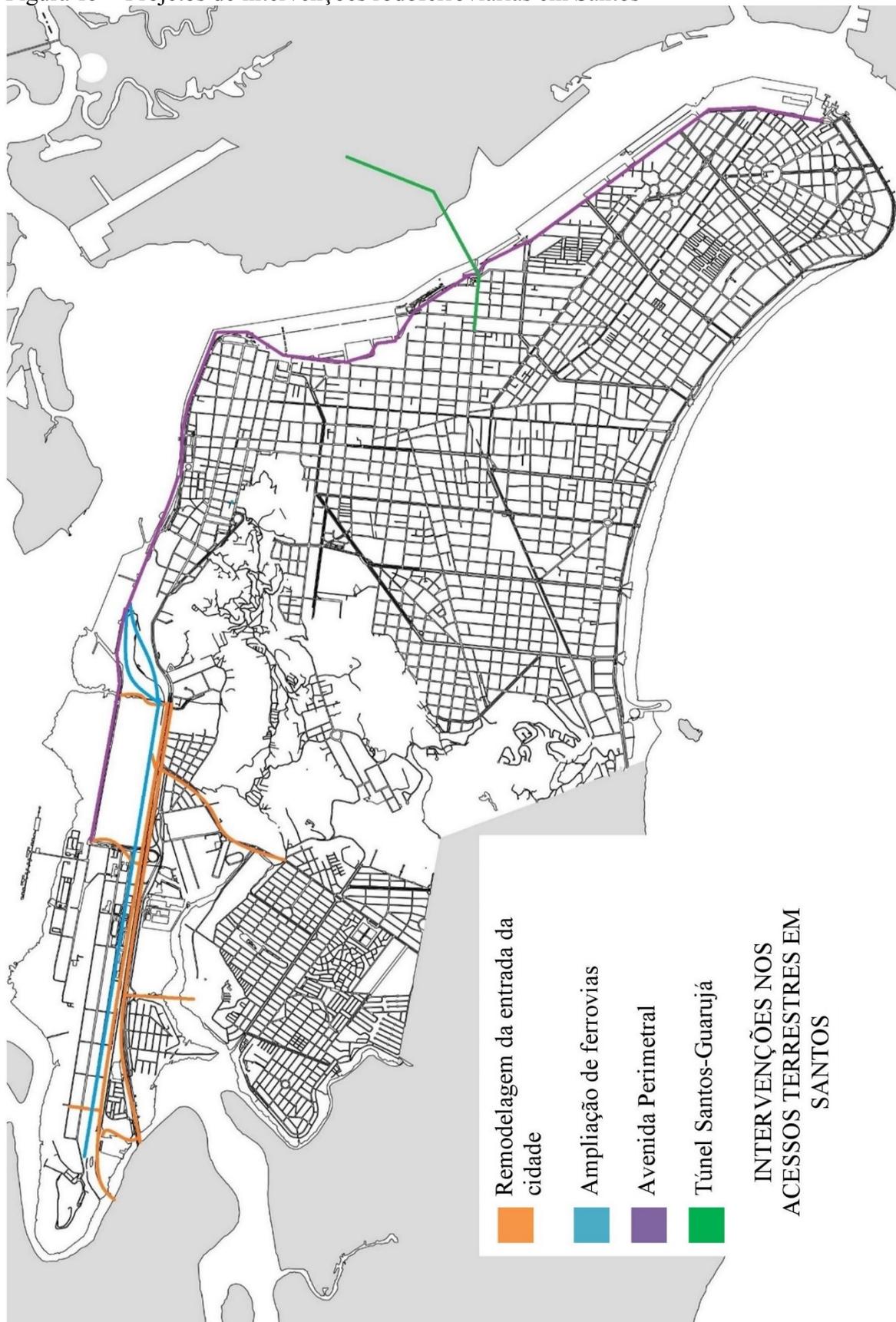
A figura 15 exibe as intervenções já aprovadas após estudo nos acessos terrestres no município de Santos conforme projeção da SEPORT, em parceria com o Governo do Estado e a CODESP. A área em laranja corresponde à reconfiguração da entrada da cidade, sob concessão da ECOVIAS. Conforme citado, trata-se da principal intervenção rodoferroviária do projeto, que visa eliminar conflitos no acesso ao município e ao porto segregando o tráfego, dando ao Porto de Santos um novo acesso rodoviário com ligações à Avenida Perimetral e Nossa Senhora de Fátima, importantes vias portuárias. Em azul está a ampliação do acesso das ferrovias, com a construção de pátio com seis linhas de 1,5 km, construção de novo acesso para segregiar em definitivo os modais e a construção de uma pêra ferroviária, objetivando otimizar logisticamente o acesso do modal ao porto. Em lilás está indicado o projeto total da Avenida Perimetral, com os quatro trechos de intervenção em fase de execução. Em verde está posicionado o túnel submerso que proporciona ligação seca entre o município de Santos e Guarujá (margem direita e esquerda do porto). O projeto prevê 762 m de túnel, 950 m de rampa,

4,5 km de obras viárias e possibilitará uma redução de 30 min na ligação rodoviária entre as margens.

Sendo sua atribuição primordial, a atividade portuária deve ser pensada sob o conceito *triple bottom line* de sustentabilidade, que para a SEPORT possui três alicerces: ambiental, social e econômico. No percurso total da área de transição, os problemas de deterioração das vias com a deposição de grãos oriundos do tráfego de caminhões contribuem para a poluição das galerias coletoras subterrâneas, dificuldades de retirada dos materiais, acidentes e falhas no pavimento. O problema é agravado pela existência dos caminhões avulsos, que realizam o transporte interno no porto. Muito antigos para trafegarem pelas estradas, movimentam-se em poucas distâncias e são estacionados nas vias internas da cidade. A Prefeitura afirma aplicar em média 62 multas por mês no acesso e estacionamento irregular de veículos acima de dois eixos na área interna. Citado como principal conflito da área de transição, as passagens de nível implicam em espera de 7 a 10 minutos pelas manobras ferroviárias dentro dos terminais com interrupção do tráfego de veículos e fluxo de pedestres. Os projetos da Prefeitura para a eliminação dessas passagens de nível derivam da tendência mundial em se adotar túneis subterrâneos em detrimento de pontes e elevados. Regularmente os municípios são consultados por meio de audiências públicas sobre intervenções nas áreas de transição e a construção de mergulhões nas passagens de nível foi identificada como melhor alternativa para eliminar o conflito rodoferroviário. No que tange à gestão compartilhada, o CAP deliberativo, onde a SEPORT atua no bloco governamental, esteve à frente dos recortes de movimentação e desenvolvimento de estratégias operacionais. Contudo, com a transformação do CAP em órgão consultivo, o nível de quem efetivamente executa a operação teve sua participação reduzida na decisão final. A CODESP entende que a nova Lei dos Portos prejudicou a negociação de contratos regionais e defende a regionalização do porto como fator fundamental para a desburocratização do serviço portuário.

A SEPORT acompanha o entendimento da CODESP e relata que o futuro das operações do porto depende da concessão de autonomia e trazer a gestão para o nível regional. Estudos da Prefeitura Municipal identificaram problemas de passivos trabalhistas em uma possível incorporação da Autoridade Portuária pelo município, além da necessidade de volumes substanciais de recursos para a manutenção e expansão das atividades que o poder municipal não possui. A SEPORT entende que a figura da Autoridade Portuária é extremamente necessária para gerir um complexo portuário cada vez mais pulverizado e diversificado como Santos.

Figura 15 – Projetos de intervenções rodoferroviárias em Santos



Fonte: adaptado das informações dos entrevistados (2017)

A CETESB afirma que é atribuição do Governo do Estado o controle e licenciamento ambiental, conforme definido em legislação federal. Embora grande parte dos licenciamentos sejam realizados no âmbito estadual, empreendimentos de grande porte classificados como de importância nacional (portos, aeroportos, rodovias, ferrovias, hidrelétricas, entre outros) são realizados pelo IBAMA, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, primeiro escalão da administração direta federal. Historicamente, as políticas ambientais foram implementadas no Estado de São Paulo antes do Governo Federal, onde este órgão utilizou as estratégias mais assertivas existentes para criar seu regime legal, válido em todo o território nacional. A CETESB entende que a regionalização do porto influenciaria diretamente no controle ambiental da atividade portuária, uma vez que desburocratizaria a relação entre os entes e traria maior especialização nas questões técnicas, além da regionalização proporcionar melhor contato com a população. Contudo, como o controle ambiental deve ser realizado com licenciamento e planejamento, a CETESB entende que, tratando da parte ambiental, é necessário que o controle seja efetuado na esfera estadual porque envolve empreendimentos intermunicipais conflitantes entre si.

A ausência de recursos para execução dos projetos foi citada como ponto de divergência entre a gestão local e o governo central, onde os entes citaram que o porto necessita de uma política de estado para seu pleno desenvolvimento. A CODESP afirma que a condição de país em desenvolvimento traz maior complexidade à gestão do Porto de Santos. Com os contratos de arrendamentos firmados por 30 anos, nos anos próximos ao fim do contrato é cultural a não obrigatoriedade do arrendatário de continuar investindo em um ambiente de incerteza quanto à renovação da sua permanência. Ainda segundo a CODESP, sob essa ótica está a distância da União do cotidiano do porto. Para a SEPORT, há a necessidade de visão de longo prazo, regulação da atividade e autonomia da operação local, em que planos e estudos com problemas culturais são difíceis de serem executados. Ainda que o Porto de Santos, na visão dos entes, perceba conflitos das mais diversas origens tornando sua gestão desafiadora, o porto mantém sua vanguarda com recordes anuais de movimentação de cargas. A SEPORT entende que uma vez investido, é difícil mudar a aplicação e a localização dos terminais, dessa forma mantém contínua negociação com os terminais e a Autoridade Portuária visando a convivência harmônica entre o porto e a cidade. Afirma ainda que, com o aumento do volume de cargas projetado para os próximos anos conforme estudo plurianual, a intermodalidade e o novo balanceamento da matriz de transporte do porto não será a solução pela exaustão das vias existentes, sendo necessária a construção de novas opções de acesso. Retraída pela recessão, a

recuperação da economia revelará problemas logísticos estruturais hoje submersos se não forem investidos recursos na cidade.

4.3.3 Sustentabilidade

O Estado de São Paulo possui um bom programa ambiental com visibilidade e reconhecimento da população, fruto de décadas de desenvolvimento que tornaram complexa sua gestão em comparação com outras unidades da federação. Observados os inventários divulgados pela CETESB no fim de 1990 e analisando os dados atuais, qualitativamente há uma melhora na qualidade do ar no território paulista. A sociedade exige uma qualidade de vida melhor e a função do estado como poder executivo é a de criar restrições quando é possível avançar na tecnologia e criar mecanismos para viabilizar empreendimentos sustentáveis ou para suspender suas atividades.

No Estado, é competência da CETESB monitorar e fiscalizar a qualidade do ar. Para executar essa função, possui três diretorias que, entre outras atribuições, são responsáveis, duas por fontes fixas e uma por fontes móveis. Fontes fixas são os dados que são extraídos diretamente das estações de análise do ar, enquanto as fontes móveis são dados de veículos e empreendimentos colhidos em campo. Espalhadas por todo o estado, as agências ambientais, no contexto da qualidade do ar, monitoram as fontes móveis realizando comandos periódicos nas estradas. A Baixada Santista conta com duas agências, uma localizada em Santos com duas estações de análise, Boqueirão e Ponta da Praia, e outra localizada em Cubatão, com as estações do Centro e da Vila Parisi. As estações estão posicionadas para atenderem os objetivos propostos quando da sua instalação. Todos os dados de qualidade do ar são divulgados pelo sistema QUALAR, de acesso livre a todos os públicos.

A CETESB realiza fiscalização de veículos a Diesel desde 1973. Para efetuar os comandos nas rodovias, dispõe de 500 agentes que monitoram diariamente fontes de poluição móveis em São Paulo. Em caso de desconformidade, a CETESB aplica multa fixada em 60 UFESP (Unidade Fiscal do Estado de São Paulo, orçada em 2017 a R\$ 25,07), bloqueando o licenciamento do veículo infrator. Caso o proprietário regularize a situação mecânica e regule o veículo, é possível solicitar a redução da multa em 70%. Em 2015, a CETESB afirma ter aplicado 21.330 multas no estado apenas em veículos comerciais pesados, onde 15% foram autuados em vias de acesso ao porto.

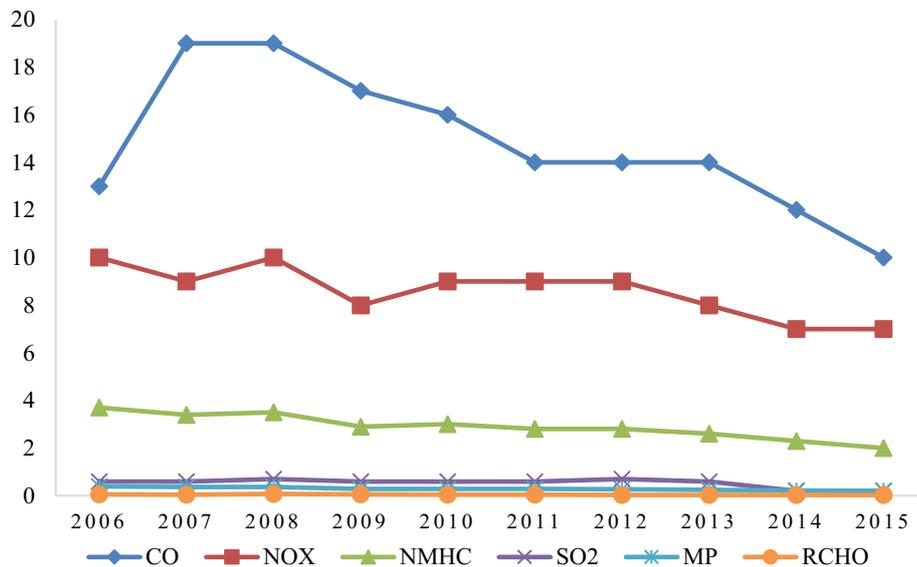
Informações da situação da poluição no ar servem para propósitos de qualidade de vida, em que os parâmetros monitorados no mundo inteiro são definidos por serem importantes políticas de saúde definidas pela Organização Mundial de Saúde. Considerando que os estudos científicos nessa área são de longo prazo, a caracterização de um poluente é analisada ao longo do tempo. Segundo a CETESB, a OMS define parâmetros que as cidades devem seguir para diminuição da poluição do ar e monitoramento das atividades comerciais e urbanas, onde, desde a definição das estratégias de controle ambientais, nenhum aglomerado urbano mundial conseguiu atingir os níveis propostos por aquele órgão. Como são definidos em convenções internacionais, todos os países signatários utilizam o mesmo modelo de monitoramento em suas agências ambientais.

O monitoramento da qualidade do ar envolve a contagem de diversos poluentes que são emitidos por motores a combustão pela queima de combustíveis fósseis, como carros, caminhões, navios, aviões e tratores. Na figura 16 está descrita a evolução das emissões de poluentes na região da Baixada Santista de 2006 a 2015. Desses, destaca-se a alta estabilidade do material particulado (MP), que é uma mistura de partículas muito pequenas, mais finas que o tecido capilar humano ou moléculas de substâncias líquidas. Essas partículas podem ser dos mais diversos materiais, como compostos químicos orgânicos, ácidos, como sulfatos e nitratos, metais, e até mesmo poeira. O material particulado pode ser dividido em duas categorias: o MP 10, que são partículas com tamanho entre 2,5 e 10 micrômetros e o MP 2,5, que representa uma evolução nos estudos da fumaça preta e é formado por partículas com até 2,5 micrômetros de tamanho. Quanto menor a partícula, mais fácil ela penetra no sistema respiratório, sendo mais tóxica e prejudicial. Trata-se da forma mais assertiva de se medir a poluição dos veículos tanto do ciclo Otto quanto do Diesel, uma vez que representa a formação geral de uma nuvem de poeira tóxica particulada. Segundo a CETESB, estudos internacionais já indicam que no futuro teremos monitoramento de nanopartículas, ainda não medidas nos aparelhos por serem muito pequenas. O maior contribuinte para o aumento dos níveis de materiais particulados no ar é o caminhão.

Mesmo em alguns empreendimentos que a CETESB ou não tenha jurisdição para fiscalização ou não seja passível de licenciamento, a ela é outorgada a possibilidade de se autuar qualquer fonte poluidora. Na atividade portuária, além dos caminhões, diversas outras atividades estão no seu rol de acompanhamento, como as esteiras, carregadores, empilhadeiras, portêineres, vagões, entre outros. Ainda conforme a CETESB, as afirmações sobre

responsabilidades de fontes em poluição devem ser feitas a partir de inventários bem ajustados, acompanhados ao longo do tempo e monitorados constantemente.

Figura 16 – Evolução das emissões de poluentes na região da Baixada Santista



Fonte: cedido pelos entrevistados (2017)

Conforme a SEPORT, a noção de sustentabilidade ainda não é totalmente entendida no Brasil, em que os setores da economia observam apenas a variável ambiental como importante na análise de investimentos. Assim, projetos de instalação e manutenção de empreendimentos devem considerar tanto o ambiental quanto o impacto social e o econômico nas avaliações. A CETESB afirma que o investimento na área ambiental ainda não é classificado como prioritário, onde não existe uma cultura de manutenção e regulagem de veículos, e o mapeamento realizado em 2016 aponta que 7% da frota de veículos em São Paulo está desconforme na situação de emissão de poluentes.

O transporte terrestre, comprovada fonte de poluição, não é o principal setor portuário multado pela CETESB. A relação entre o porto e o município possui outras divergências que são sensíveis ao ambiente da população, entre eles se destaca o carregamento de grãos nos navios do corredor de exportação, localizados na Ponta da Praia. A Região Metropolitana da Baixada Santista é bastante impactada pela circulação de caminhões com destino a Cubatão e Santos, considerando que as atividades do polo industrial de Cubatão e da operação do Porto de Santos são as principais fontes de poluição atmosférica (figura 17). O volume e especificidade de cargas também são complicadores no controle ambiental portuário em Santos.

A CETESB considera que o porto possui grandes e diversas fontes de poluição (navios, cargas, transportadoras, equipamentos, entre outros) e, após o agendamento dos caminhões, não ter o acúmulo de veículos é benéfico para a diminuição do impacto total da atividade portuária. Ainda assim, é incerto afirmar que a poluição do município é referente a uma atividade específica, uma vez que se trata de uma região metropolitana com um grande adensamento urbano.

Figura 17 – Regiões do Estado de São Paulo que não atendem ao padrão do MP



Fonte: cedido pelos entrevistados (2017)

A CETESB aponta algumas causas para a contínua emissão de poluentes no ar. Segundo seu mapeamento contínuo, os caminhões mais antigos representam a maior parte das fontes poluidoras no transporte terrestre e metade dos veículos Diesel desconformes são maiores a dez anos, ainda existindo caminhões dos anos 70 e 80 rodando nas estradas paulistas. Via de regra, quanto mais antigo o veículo, percorre menores distâncias e consome mais combustível. Sendo um país mais autônomo que frotista, o Brasil tem bastante dificuldade em renovar e realizar manutenção da frota antiga dos autônomos pelas condições desse mercado. A SEPORT afirma que a tecnologia do veículo (estabelecida no padrão europeu de fabricação, o EURO) influencia

no controle das emissões. O programa EURO (tabela 2) visa desenvolver motores a combustão mais eficientes estabelecendo metas em períodos para diminuição da emissão de poluentes. Ainda que os fatores de emissão dos veículos novos estejam decrescendo, o aumento da frota e o intenso uso dos automóveis comprometem os ganhos obtidos com os avanços tecnológicos.

Tabela 2 – Padrão europeu de emissões para veículos a Diesel

| Classificação | Data de início | CO | HC | NOX | MP |
|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Euro I | 1992 < 85 kW | 4.5 | 1.1 | 8.0 | 0.612 |
| | 1992 > 85 kW | 4.5 | 1.1 | 8.0 | 0.36 |
| Euro II | Outubro de 1996 | 4.0 | 1.1 | 7.0 | 0.25 |
| | Outubro de 1998 | 4.0 | 1.1 | 7.0 | 0.15 |
| Euro III | Outubro de 1999 | 1.0 | 0.25 | 2.0 | 0.02 |
| | Outubro de 2000 | 2.1 | 0.66 | 5.0 | 0.10 |
| Euro IV | Outubro de 2005 | 1.5 | 0.46 | 3.5 | 0.02 |
| Euro V | Outubro de 2008 | 1.5 | 0.46 | 2.0 | 0.02 |
| Euro VI | 31/12/2013 | 1.5 | 0.13 | 0.4 | 0.01 |

Fonte: cedido pelos entrevistados (2017)

Conforme relato da SEPORT, Santos possui muitos problemas ambientais por estar localizada em área de proteção permanente, e as fontes poluidoras possuem influência direta na qualidade geral do ar do município. Considerando todos os fatos elencados, a CETESB afirma que carecem de políticas ambientais específicas do Governo do Estado para o Porto de Santos. Os veículos que ficam muito tempo operando emitem mais poluentes, e a logística é fundamental em ser mais eficiente no terminal para não permitir veículos na rua. No âmbito da fiscalização da CETESB, garagens e pátios não são passíveis de licenciamento pois, ainda que o pátio regulador seja um polo de poluição, de acordo com a Lei a fonte principal que deve ser monitorada é o veículo. Contudo, realiza monitoramento periódico nos pátios reguladores que servem ao sistema de agendamento do Porto de Santos. Acerca da construção das estruturas, a CETESB relata que a instalação de estacionamentos deve ser planejada considerando o entorno, pois pátios dentro da área urbana são piores ambientalmente, havendo a transferência de faixa de emissão ao longo da via para uma aglomeração única. O Ecopátio, principal pátio regulador

do Porto de Santos, está localizado no polo industrial de Cubatão, área prejudicada ambientalmente pela atividade industrial, e a medição do ar no local considera a emissão de poluentes conjunta da indústria e do transporte. Ao passo que essas estruturas não estão sob jurisdição da CETESB, ela afirma que o município possui condições de exigir, na ocasião da emissão do alvará de funcionamento, relatório de impacto ambiental e de impacto de vizinhança.

A metodologia utilizada pela CETESB para monitoramento do material particulado é a *bottom-up*, que leva em conta os fatores de emissão. A forma mais comum de abordagem das fontes móveis é realizada com a escala de Ringelmann (figura 18), adotada desde 1976, que possui regras para sua correta utilização. Trata-se de espectro de coloração de fumaça impresso em um cartão onde, posicionado na fonte poluidora, o fiscal é capaz de aferir o grau de enquadramento da densidade da fumaça. Para fiscalização de veículos, o fiscal deve estar a uma distância regulamentada de 20 a 50 metros do tubo de escapamento a ser observado. Trata-se de um método abrangente e rápido, mas com média precisão. Os veículos desconformes no teste são autuados conforme definição da legislação, porém não as transportadoras. Os comandos também são realizados em fontes fixas, onde o fiscal está posicionado em uma barreira policial verificando a emissão dos veículos que passam pela via.

Figura 18 – Cartão-índice fumaça tipo Ringelmann e comando de fiscalização da CETESB



Fonte: cedido pelos entrevistados (2017)

De acordo com a CETESB, não são realizadas fiscalizações dentro da área primária do porto organizado, porém segundo a SEPORT, os terminais assinaram termo de compromisso com a ANTAQ e o município para controle ambiental, este posteriormente delegado à CETESB. Desde então, o órgão estadual fiscaliza alguns terminais, exceto os de grande porte (Santos Brasil, Embraport e BTP, por exemplo). Ainda conforme a SEPORT, o volume de operação de carga foi o parâmetro para a decisão de se outorgar a fiscalização à CETESB. A CETESB afirma que o agendamento dos caminhões influencia positivamente a qualidade do ar e que mantém programas de fiscalizações periódicas no sistema em parcerias com as transportadoras visando vistoriar preventivamente as garagens.

A curva de sucateamento adotada pela CETESB, complementar à taxa de sobrevivência de veículos, evidencia que os dados de veículos mantidos pelo Departamento Estadual de Trânsito possuem defasagem quando analisados caminhões antigos, uma vez que a impossibilidade de cobrança de imposto sobre a propriedade desses veículos os retira das estatísticas de rodagem. Sobre a inspeção veicular, a CETESB relata que inspeções veiculares têm pouco efeito no controle da qualidade do ar pois a maior parte dos veículos desconformes são antigos e não licenciados, desobrigando o proprietário a regulá-lo. Mesmo assim, a obrigatoriedade das inspeções pelo governo força nos proprietários uma cultura de regulação periódica. A inspeção veicular também serve de fiscalização para as ações do PROCONVE, programa de controle de poluição do ar em veículos automotores desenvolvido em 1986 pelo Governo Federal em parceria técnica com a CETESB, válido em todo o território nacional, que busca reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e de ruído de todos os modelos de veículos automotores vendidos no país, estabelecendo limites de emissão e reduzindo de forma significativa a emissão dos poluentes desde o início de sua implantação. Adicionalmente, a inspeção revela veículos novos emitindo grandes volumes de poluentes.

Acerca das restrições de acesso, a CETESB afirma que sempre causam impacto positivo na qualidade do ar no curto e médio prazo, mas que a dinâmica do fluxo das vias faz outros veículos ocuparem espaço dos veículos restritos. Restrições ambientais também são aplicadas pelas próprias variações mercadológicas, em que veículos antigos são comercializados para pessoas que percorrem uma quilometragem menor por estarem em locais periféricos da cidade, e esse ganho compensa o prejuízo da maior emissão do motor antigo. Nas rodovias de acesso ao porto, parte dos veículos são oriundos de outros estados, com legislações de licenciamento próprias.

Como estratégias para a diminuição da emissão de poluentes, a CETESB elenca o PROCONVE como principal política de estado para a qualidade do ar no transporte terrestre, sendo considerada uma assertiva medida. O PROCONVE considera a qualidade do combustível e a concepção tecnológica do motor como os principais fatores da emissão dos poluentes. Para obter a menor emissão possível, é necessário dispor de tecnologias avançadas de combustão e de dispositivos de controle de emissão, bem como de combustíveis de baixo potencial poluidor. A adição no combustível de substâncias renováveis implicou em redução das emissões de poluentes (etanol e biodiesel), inserindo o Brasil na vanguarda de combustíveis renováveis, aproveitando a tendência mundial de redução do impacto poluidor adicionando compostos oxigenados. A renovação da frota é outro fator que a CETESB afirma ser primordial para a contínua redução das emissões. Considera ainda importantes os investimentos em mobilidade e multimodalidade visando a diminuição da participação do modal rodoviário na composição total de cargas que acessam o Porto de Santos diariamente e a restrição física para a instalação e licenciamento de estruturas poluidoras em áreas urbanas. Relata ainda que novas tecnologias de controle e monitoramento dependem da autorização de acesso ao porto por parte da Autoridade Portuária.

A CETESB, em parceria com a CODESP e o Sindicato dos Caminhoneiros Autônomos de Santos (SINDICAM) promoveu campanhas de orientação a controle da emissão de poluentes na área portuária, sem autuações. Na mesma época, com investimentos do banco de desenvolvimento do governo paulista “Investe SP”, promoveu a renovação da frota de caminhões de autônomos. As montadoras desenvolveram veículos específicos com menos recursos e mais baratos para proporcionar financiamentos subsidiados. Nesse programa foram trocados 93 veículos.

A SEPORT afirma que medidas compensatórias devem ser exigidas para compensar danos ambientais e que as intervenções nos acessos rodoferroviários implicarão em desapropriação de áreas e remanejamento de moradias próximas às faixas de domínio. Cita como importante programa de sustentabilidade existente no Porto de Santos é o Programa Santos Novos Ares, coordenado pela operadora portuária ADM (de granéis vegetais localizada no corredor de exportação da Ponta da Praia), que consiste na atualização tecnológica dos carregadores dos navios, remanejamento dos acessos rodoviários ao terminal, renovação da frota de vagões para veículos próprios de descarga de grãos e parcerias com organizações sociais da cidade.

Relacionado com o desenvolvimento de maior controle na área portuária, a CETESB relata que o porto precisa ter um posto próprio de inspeção interno para identificação da opacidade das emissões e que o porto restringisse o acesso de caminhões desconformes pela emissão de laudos de opacidade. Contudo, reconhece que existem problemas operacionais para a execução do projeto que ainda precisam ser ajustados e que uma vez na área primária, é difícil que o caminhão retorne à origem se o laudo for emitido na entrada do porto. Como medidas de curto prazo, a CETESB entende que a fiscalização contínua dos caminhões nas estradas que dão acesso ao porto e os controles preventivos nos terminais e nos pátios reguladores são fundamentais para a melhora da qualidade do ar; a médio prazo, a renovação da frota e a multimodalidade devem ser incentivados de forma a não exaurir o sistema.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

As análises e discussões são divididas nos seguintes tópicos, a saber, no primeiro são exibidos os dados coletados de cada porto separadamente dentre os objetos da pesquisa. Após o detalhamento da situação do acesso terrestre individual, os portos são comparados no âmbito de seu desempenho logístico e ambiental. Ao fim do capítulo, são destacados os principais fatores extraídos dos dados processados.

5.1 APLICAÇÃO DOS MODELOS INTERNACIONAIS

O estudo dos métodos de controle do acesso portuário terrestre presentes nesta pesquisa visam comparar a eficácia das estratégias de organização do Porto de Santos com os adotados nos portos indicados no que diz respeito ao projeto logístico, que compreende a estruturação do modelo, a engenharia do processo e a reestruturação das ferramentas tecnológicas e físicas; o monitoramento da emissão de poluentes dos caminhões objetivando a diminuição do impacto ambiental da atividade de transporte por meio do controle do acesso e métodos de mensuração do dimensionamento da frota; e o estreitamento da relação porto-cidade, visando apurar as ações conjuntas de gestão portuária a fim de intensificar a interdependência entre o município-sede do complexo portuário e o porto que lhe proporciona capital e trabalho.

5.1.1 Séries históricas

Os dados fornecidos pelos entrevistados são utilizados nessa pesquisa para validar a assertividade do modelo de controle de acesso portuário nos portos de Santos, Nova Iorque e Newark e Elizabeth. Sob essa ótica, os dados foram organizados em dois gráficos contendo séries históricas dos aspectos abordados de cinco anos de operação portuária terrestre, sendo dois anos antes da implantação do sistema de acesso, o ano corrente da adoção do método e os dois anos subsequentes. Dessa forma, o estudo procura quantificar a afirmação dos atores quanto ao sucesso das medidas aplicadas verificando se, com a adoção do modelo de controle do acesso portuário terrestre, é observável numericamente uma variação nos indicadores que traduza a percepção qualitativa dos participantes do mercado desses portos.

O primeiro dado utilizado é a movimentação de veículos comerciais (caminhões com três eixos ou mais e os especiais) que acessam o complexo portuário em um dia. Esse dado visa

apresentar em uma série histórica a variação do tráfego de caminhões nas rodovias que dão acesso aos portos pesquisados e, com a sinalização do momento em que foi implantado o sistema de organização de acesso, verificar se houve diminuição na chegada de caminhões e maior cadenciamento nessa chegada, dois indicadores que, segundo a literatura, são indícios de melhora da situação de acesso. Os dados de tráfego fornecidos pelos entrevistados foram organizados em cálculos contínuos diários aplicando soma móvel a partir do primeiro mês de análise e corrigidos com a relação entre fluxo e densidade da via. O resultado desse tratamento é o gráfico de fluxo diário total de caminhões.

O segundo dado analisado é a emissão diária de partículas poluentes nas estações de monitoramento da qualidade do ar instaladas próximas às fontes poluidoras indicadas pelos atores, sendo o MP 2,5 o poluente medido. Assim, os indicadores diários de partículas finas foram colhidos e organizados em um gráfico que apresenta a situação antes e depois da adoção do controle de acesso, objetivando apurar se houve variação negativa no impacto ambiental nos períodos subsequentes ao método. Ainda que a poluição do ar na referida estação não possa ser atribuída exclusivamente à atividade de transporte, uma variação negativa com posterior estabilidade é indício, segundo a literatura, de redução da carga de poluentes no ar pelo método de acesso. Como síntese, é apresentado o gráfico de valores diários de partículas finas.

5.1.1.1 Porto de Santos

Os gráficos representativos da atividade portuária em Santos contemplam dados diários entre janeiro/2012 a dezembro/2016. Existe marcação (em azul) indicando o momento da adoção do modelo de organização do acesso terrestre, que no Porto de Santos ocorreu em 4/2/2014. A disponibilidade dos dados em Santos evidencia com clareza o método de fluxo dos caminhões e a intensidade do impacto ambiental na cidade, fatores diretamente relacionados com a gestão conjunta do território.

No aspecto logístico do processo do acesso portuário (figura 19), Santos apresenta desde o início da série uma organização com baixa variação de quantidade de veículos e fluxo médio estável, entre 140 e 160 mil veículos acessando mensalmente o complexo, com média de 4,5 mil veículos/dia numa rodovia de 57 km de extensão entre o fluxo de origem (estação de acesso de Riacho Grande, no Planalto) e o destino (distrito industrial da Alemoa). A série também apresenta uma variação negativa no início de cada ano que sugere a proximidade dos feriados

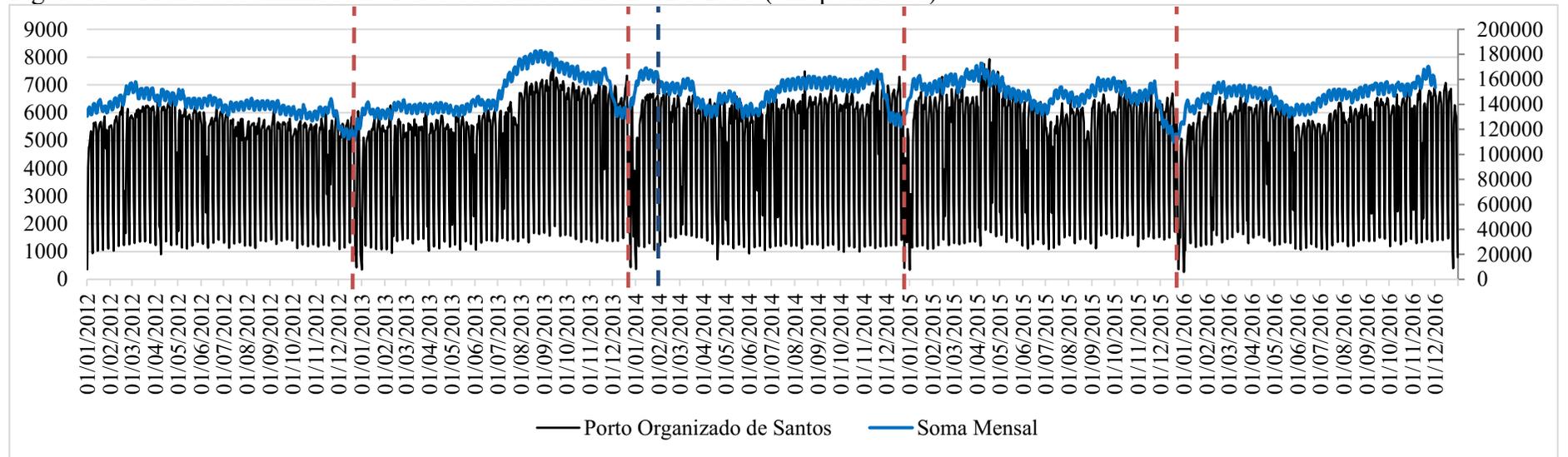
nacionais. Relacionando com o exposto pela Diretoria de Operações Logísticas da CODESP, a adoção do regramento no acesso ocorreu em virtude de intenso fluxo diário no ano de 2013, concomitante com a promulgação da nova Lei dos Portos, resultado das operações de granel sólido vegetal. Essa afirmação pode justificar a variação positiva substancial que ocorreu em julho/2013 até o mês de janeiro/2014, onde a movimentação saltou de 136.318 veículos para 172.969 (21% de acréscimo), permanecendo nesse patamar até o mês de julho/2014.

O fluxo de veículos comerciais a partir de setembro/2014 aumentou, saindo de 135 mil/mês para 160 mil/mês, impactando o fluxo diário (5,5 mil/dia). Contudo, após enfrentar distúrbio considerável nos primeiros meses de 2014, o sistema de agendamento de Santos apresentou alto cadenciamento na chegada, sem grandes variações ao longo dos anos seguintes. Mesmo o fluxo de caminhões estando em ascendência em virtude da crescente movimentação portuária em Santos, o sistema no geral apresenta fluxo médio diário estável, possivelmente pela eficaz adoção do controle do acesso. Ponderando a afirmação da CODESP acerca do futuro do sistema, os projetos de engenharia não devem causar impacto na variação do fluxo nas rodovias que dão acesso ao complexo, tendo em vista que essa carga viária é suprida no destino pelos pátios reguladores. O ordenamento dos veículos pelo processo de agendamento e a implantação de novos pátios reguladores podem não ser a solução para a estabilidade do sistema no futuro, uma vez que a retomada da economia elevará a quantidade de veículos numa via cada vez mais prejudicada do ponto de vista da engenharia de tráfego. Embora a série histórica evidencie o crescimento sustentável da quantidade de veículos, possivelmente o acesso conjunto de veículos comerciais e de passeio será um fator que reduzirá a eficácia futura do sistema, evidência esta que motiva a Autoridade Portuária realizar investimentos de segregação do tráfego na entrada da cidade.

Sob o enfoque ambiental (figura 20), a série histórica mostra um forte impacto da atividade portuária na qualidade do ar, tendo em vista que a região medida é uma área contígua à zona residencial da cidade. Os dados diários de emissão de partículas finas inaláveis excedem o limite de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado (MP 2,5). No segundo semestre de 2013, o ar da região analisada ultrapassou o indicador ruim (acima de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) em todo o período, onde, relacionando com o mesmo período na figura 19, pode ser indício do impacto da elevação desordenada do fluxo de caminhões. Ainda que não possa ser afirmado que a atividade de transporte seja a única fonte poluidora medida pela estação, a movimentação de granéis de origem vegetal e caminhões em estado de espera na via se caracterizam como principais emissores de partículas inaláveis naquela região.

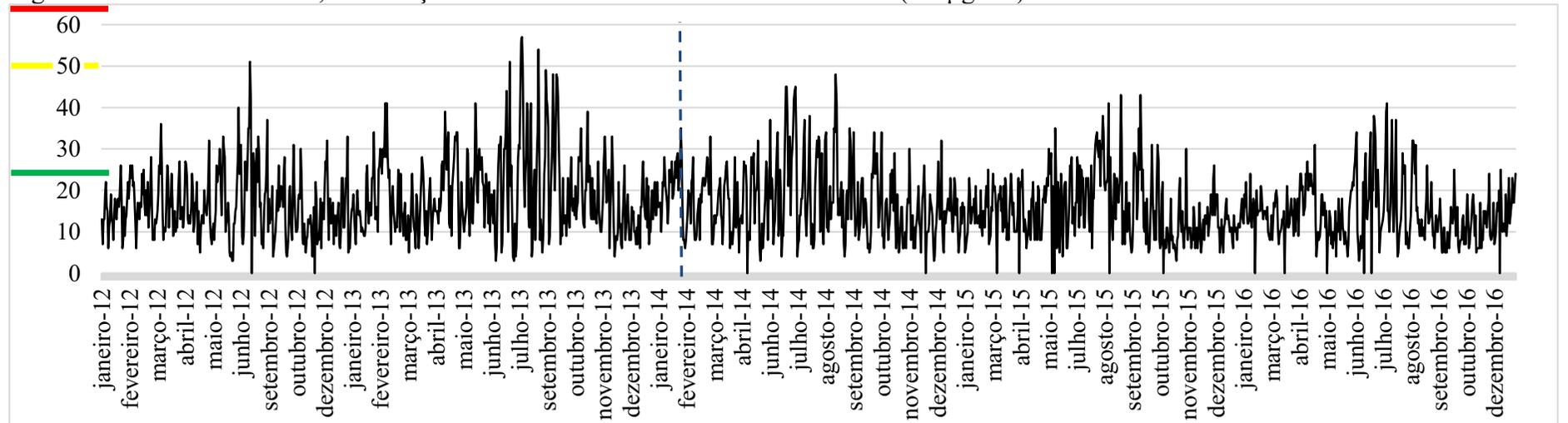
Após o segundo semestre de 2013, não houve ocorrências de baixa qualidade do ar (índice acima de 50), porém o ar da região segue com altos índices de MP 2,5, poucas vezes apresentando boa qualidade mesmo com o controle do acesso terrestre adotado em janeiro/2014. Considerados pela SEPORT e pela CETESB como as duas principais pautas da agenda da relação porto-cidade, o fluxo de chegada dos caminhões e a operação de granéis na região da Ponta da Praia interferem diretamente no aspecto ambiental. Analisando a série e considerando o disposto pelos atores nas entrevistas, as ações conjuntas de renovação da frota de caminhões, o controle da formação das filas na Avenida Perimetral e o impedimento do acesso dos caminhões ao sistema viário do município, bem como a adoção de novas tecnologias de carga e descarga de navios (modernização de sugadores e *ship loaders*, esteiras e pás carregadeiras), são fundamentais para a melhoria da qualidade do ar no município, uma vez que se trata da principal atividade econômica da cidade. Com base nisso, não é possível afirmar que os pátios reguladores auxiliam a reduzir os índices de emissões por estarem em área de retroporto e já prejudicada por intensa e contígua atividade industrial.

Figura 19 – Fluxo de caminhões no Porto de Santos entre 2012 e 2016 (em quantidade)



Fonte: autor (2017)

Figura 20 – Valores de MP 2,5 na estação Santos-Ponta da Praia entre 2012 e 2016 (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: autor (2017)

5.1.1.2 Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei

O acesso ao Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei, que neste estudo compreende o terminal marítimo Red Hook do Brooklyn, o terminal marítimo de contêineres de Nova Iorque-Howland Hook e o Port Jersey, foi implementado em 01/07/2013 com a adoção do *SeaLink*. Em 13/07/2015, a Autoridade Portuária alterou o sistema tecnológico de acesso para o *Port Truck Pass*, mantendo o ordenamento original (figura 21). Os registros são realizados de forma eletrônica por meio do formulário *Drayage Truck Registry* (DTR), em que no momento da inclusão o caminhão é automaticamente vinculado a uma escala de navio ou de movimentação de contêiner vazio, e essas informações são adicionadas em uma etiqueta eletrônica RFID no para-brisa do veículo. O sistema é gerido pela *Sustainable Terminal Services Inc.*, empresa formada pelos terminais portuários para a gestão compartilhada eficiente do complexo portuário, sob supervisão da PANYNJ. O setor responsável pelo sistema de agendamentos é o *Truck Service Center*, órgão da PANYNJ contatado nesta pesquisa, onde na resolução de 2013 (atualizada em 2015) estabeleceu o regramento de acesso de veículos comerciais.

Segundo o *Truck Service Center*, entre as diretrizes, determina-se que 1) sem etiqueta RFID o veículo é impedido de acesso ao porto, 2) cada veículo pode ter apenas uma etiqueta RFID associada a um DTR, 3) é vedado o acesso de veículos com motorização ano 1993 ou anterior (para o ano de 2018, os caminhões com motorização antes de 1995 serão negados nos portões de acesso aos terminais), 4) apenas veículos que são equipados com motorização dentro dos padrões de emissões da *Environmental Protection Agency* para veículos pesados são permitidos finalizar o cadastramento do formulário DTR, e 5) se um veículo é negado no acesso ao terminal, o motorista recebe um documento indicando o motivo da recusa (“veículo não foi aprovado para entrar no porto” ou “motorização fabricada antes de 1994”). Todos os motoristas são cadastrados no *Transportation Worker Identification Credential* (TWIC), registro que é obrigatoriamente vinculado ao DTR. O acesso aos terminais portuários é realizado por meio da rodovia interestadual I-278 e das rodovias estaduais 25 e 440, num trajeto médio de 62 km. O porto possui operação de 24 horas, divididos em quatro turnos de 6 horas (7h/13h, 13h/19h, 19h/1h, 1h/7h), e as janelas são definidas com base nos turnos de trabalho e vinculando o caminhão ao contêiner transportado e o equipamento de transporte ao navio atracado em operação.

Figura 21 – Tela de operação do Port Truck Pass

The screenshot displays the Port Truck Pass web application interface. At the top, there is a navigation bar with the PTP logo and 'PORTTRUCKPASS' text, along with links for 'RESOURCE GUIDE' and 'FAQS'. Below this is a dark blue header with 'TIPS' and 'Account' options. The main content area is titled 'Port Announcements' and features a sidebar with navigation icons for Home, Import Availability, Booking Inquiry, Empty Containers, Vessel Schedules (highlighted in orange), and Notifications Profile. The central section is titled 'Vessel Schedules' and includes a search box and a 'Clear filter' link. Below this is a table with columns for Terminal, Line, Vessel, Voyage, First Available Date, and Start/Receive Date. The table is divided into 'Inbound' and 'Outbound' sections. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Page 1 of 11' and a 'Total Count: 105'. Below the table, there are two search boxes: 'Import Availability' with a 'Container(s)' field and 'Booking Inquiry' with a 'Booking(s)' field, both with 'Search' buttons. The footer contains the copyright notice '© Copyright 2016 Port Truck Pass'.

| Terminal | Line | Vessel | Voyage | First Available Date | Voyage | Start/Receive Date |
|----------|------|--------------------|--------|----------------------|--------|--------------------|
| APMT | MSK | MAERSK ATLANTA | 1706 | 25 Jul 2017 | 1706 | 17 Jul 2017 |
| APMT | MSK | ARNOLD MAERSK | 728E | | 728E | 19 Jul 2017 |
| APMT | ACL | ATLANTIC CONVEYOR | 7335 | | 7335 | 20 Jul 2017 |
| APMT | MSK | NORTHERN JUBILEE | 725E | 27 Jul 2017 | 730W | 19 Jul 2017 |
| APMT | CMA | CMA CGM MAUPASSANT | 228E | 27 Jul 2017 | 228E | 18 Jul 2017 |
| APMT | MSK | MAERSK KOBE | 727W | 28 Jul 2017 | 730E | 19 Jul 2017 |
| APMT | MSK | MAERSK CHICAGO | 1707 | | 1707 | 21 Jul 2017 |
| APMT | CMA | JAN | 253S | 31 Jul 2017 | 253S | 24 Jul 2017 |
| APMT | ACL | ATLANTIC SEA | 7336 | | 7336 | 26 Jul 2016 |
| APMT | TKN | MUSTAFA DAVI | 720W | 01 Aug 2017 | 720E | 24 Jul 2017 |

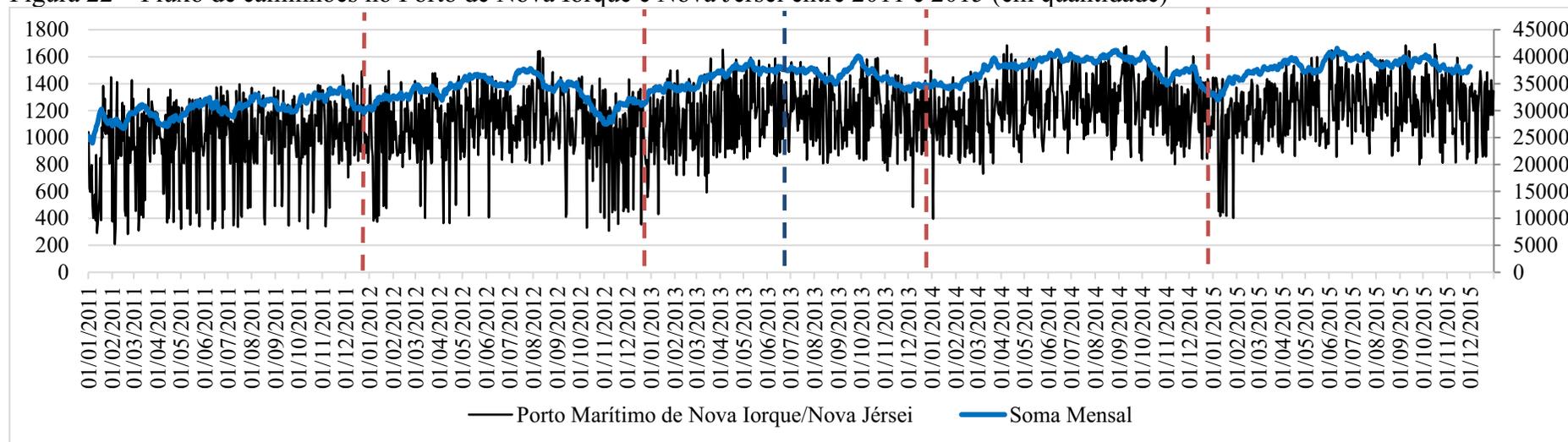
Fonte: cedido pela empresa (2017)

Sendo o principal objetivo da adoção do regramento do acesso o controle dos caminhões no município de Nova Iorque e a conjugação do tráfego com os veículos particulares de uma grande frota, sobre os investimentos em infraestrutura física a PANYNJ afirma que possui programas como a modernização das pontes de acesso às ilhas que compreendem tanto o complexo portuário de Nova Iorque e Nova Jérsei quanto o complexo portuário de Newark e Elizabeth, elevando-as para permitir acesso de navios maiores e compartilhamento de caminhões com maior tonelagem, a duplicação da rodovia 440 permitindo um aumento no fluxo dos veículos e a recente substituição do sistema tecnológico de gerenciamento do acesso de caminhões, possibilitando monitoramento em tempo real dos acessos. No aspecto ambiental, a PANYNJ possui iniciativas como o programa de substituição de caminhões antes de 2007 e o programa ambiental para caminhões, que, em parceria com a EPA, atua na proibição de acesso de caminhões antigos e incentiva a utilização de combustíveis renováveis visando a diminuição da emissão de poluentes.

A série histórica diária compreende o período entre janeiro/2011 a dezembro/2015, com a adoção do modelo em 01/07/2013. Observando a série contida na figura 22, percebe-se um baixo cadenciamento no fluxo dos veículos, com baixa variação nos meses analisados. A série apresenta uma variação negativa nos meses de novembro e dezembro/2012, sem indícios de problemas na movimentação geral de cargas. O sistema apresenta crescimento contínuo no fluxo de caminhões, saltando de 25 mil/mês para 40 mil/mês, sem grandes picos ou vales de quantidade. Analisando o gráfico, não houve alteração no volume de caminhões, no fluxo de transporte e no cadenciamento dos veículos após a implementação do modelo de acesso em julho/2013. Possivelmente, as regras rígidas de acesso de caminhões na área primária do porto implicam em maior controle de acesso na origem da viagem, sendo o sistema de agendamento complementar às políticas governamentais citadas pela PANYNJ. Acerca da eficácia geral do sistema, a PANYNJ afirma ser perceptível por todos os operadores portuários que o regramento do agendamento possibilitou diminuição nas filas e principalmente a diminuição de atrasos nos carregamentos dos navios, tendo em vista que o sistema agenda com base na atracação e no início da operação, fato este que cria um ambiente de interdependência entre a chegada dos caminhões e a atracação dos navios. Dessa forma, a série histórica pode traduzir o fluxo de veículos e a movimentação diária da operação portuária. Ainda que as estratégias implementadas pelo porto sejam eficazes na observação dos atores que utilizam o porto diariamente, sob a ótica dos dados numéricos não é possível realizar tal afirmação.

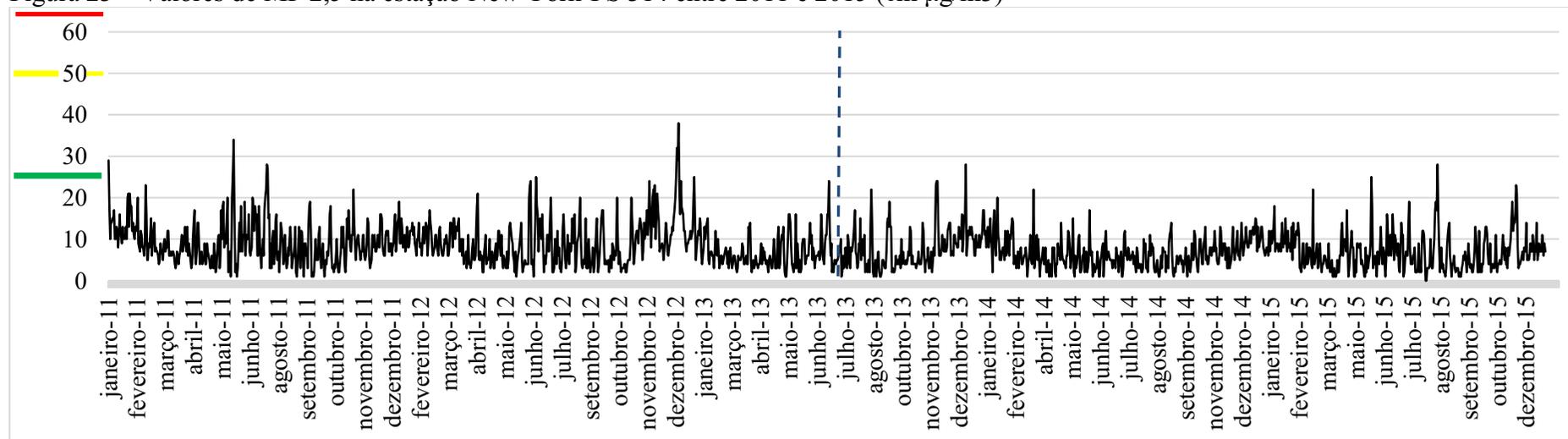
No que tange ao controle das emissões de poluentes, os dados da estação de monitoramento da qualidade do ar PS 314, localizada no bairro do Brooklyn, indicam uma estabilidade nos dados (figura 23). Dois grandes picos de emissão foram identificados, no início da amostragem e no mês de dezembro/2012, mesmo período da variação no fluxo. Após a adoção do sistema de controle do acesso portuário terrestre, não há elevação ou diminuição da emissão de material particulado (MP 2,5). É possível também que a extensão da área medida e as massas de ar influenciem na dispersão do material particulado. Assim, não é possível afirmar que a poluição medida pela estação seja referente à atividade portuária, uma vez que a região é densamente povoada e possui, além de um porto, um grande parque industrial e uma intensa frota de veículos de passeio, compreendendo a totalidade do cotidiano no município de Nova Iorque, porém não há valor diário elevado para corroborar a eficácia ambiental do sistema de agendamento.

Figura 22 – Fluxo de caminhões no Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei entre 2011 e 2015 (em quantidade)



Fonte: autor (2017)

Figura 23 – Valores de MP 2,5 na estação New York-PS 314 entre 2011 e 2015 (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



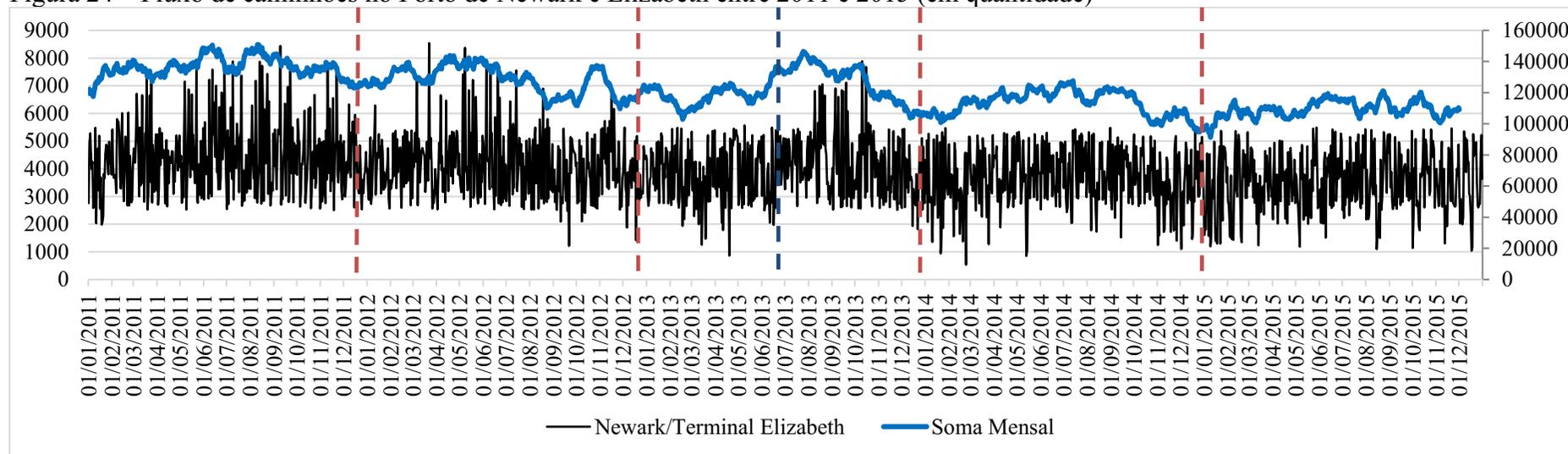
Fonte: autor (2017)

5.1.1.3 Porto de Newark e Elizabeth

O acesso ao Porto de Newark e Elizabeth, que neste estudo compreende o Port Newark e o terminal marítimo de contêineres de Elizabeth, é administrado pela PANYNJ com o mesmo regramento e projetos de infraestrutura que o Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei. Pelo agendamento de caminhões ter sido implementado concomitante nos dois portos, a série histórica compreende dados entre janeiro/2011 e dezembro/2015, com a marcação (em azul) do início do agendamento. No ambiente de acesso da Autoridade Portuária local, o terminal de Elizabeth é o maior em volume e movimentação de cargas, figurando entre um dos maiores dos Estados Unidos da América.

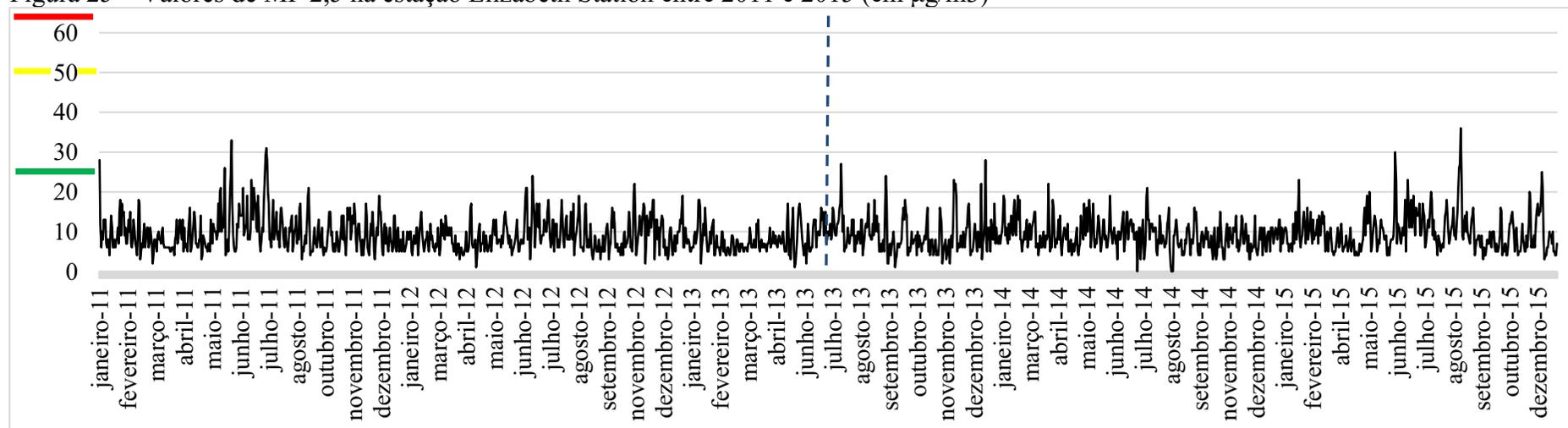
Sobre o aspecto logístico (figura 24), o tráfego diário total de caminhões que acessam o complexo portuário possui baixo cadenciamento e alta variação entre os meses analisados. Grandes oscilações nos meses após novembro/2012 podem indicar a variação de atracções e contratos entre as armadoras e terminais, uma vez que o sistema de agendamentos trabalha considerando as janelas de operação dos navios. O tráfego total passou de 140 mil veículos/mês para 100 mil/mês até outubro/2012 e, depois desse decréscimo, a série apresenta repetidas flutuações de quantidade de veículos, mesmo após a adoção do sistema de agendamentos. Em agosto/2013, o tráfego retomou seu padrão do início de 2011, porém retornou à média de 100 mil/mês em 2014, permanecendo estável ao longo de 2015. Analisando os dados e considerando as informações qualitativas, a afirmação de que o agendamento proporcionou melhora na chegada e no cadenciamento dos veículos é prejudicada. Tratando do índice de emissões de poluentes (figura 25), os indicadores da estação de monitoramento de Elizabeth, localizada próxima ao principal portão de acesso ao terminal, evidenciam uma baixa concentração de poluentes, porém com alguns períodos atingindo a marca moderada da tabela (maior que 25 e menor que 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Embora não se possa afirmar que a totalidade das emissões são oriundas da atividade portuária, levando em consideração que esta é uma área com um distrito industrial próximo e densamente povoada, a proximidade da estação ao porto é um indicio do impacto positivo na qualidade do ar do município no geral. Após a adoção do sistema de agendamento de caminhões, não há indicativo de melhora na qualidade do ar, onde é possível afirmar que em 2014 a concentração de material particulado foi acrescida em 14% e no ano de 2015 houve uma sensível piora na qualidade do ar.

Figura 24 – Fluxo de caminhões no Porto de Newark e Elizabeth entre 2011 e 2015 (em quantidade)



Fonte: autor (2017)

Figura 25 – Valores de MP 2,5 na estação Elizabeth Station entre 2011 e 2015 (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: autor (2017)

5.2 COMPARATIVO DE DESEMPENHO

As figuras 26 e 27 visam comparar o desempenho do acesso terrestre nos três portos analisados considerando a série histórica de cinco anos sob o enfoque logístico e ambiental, respectivamente. Nesse ponto, não há diferenciação entre os anos e o início do processo de agendamento, tendo o objetivo de apurar a assertividade do modelo de regramento adotado por cada porto. Conjugado com as informações qualitativas obtidas nas abordagens aos atores por meio das entrevistas, as séries históricas servem de apoio para as afirmações acerca da eficácia dos sistemas nos aspectos estudados.

Inicialmente, considerando o volume de acesso, o porto de Nova Iorque e Nova Jérsei pode ser tratado à parte dos demais, pois apresenta fluxo estável médio e alta estabilidade na quantidade de caminhões que transitam nas rodovias portuárias. Os dados operacionais desse porto não permitem associar o modelo aos outros pesquisados, bem como vincular o sucesso da medida de agendamento ao processo de chegada diária dos caminhões. Assim, o volume dos veículos em Nova Iorque aparenta seguir um padrão próprio e fiel de disponibilidade de vagas de estacionamento e/ou de armazenagem de cargas. O modelo adotado no porto de Nova Iorque e Nova Jérsei se mostra eficaz e superestimado do ponto de vista logístico, com baixa ocorrência de filas no acesso (não considerando as rodovias antes da área secundária do porto, que recebem veículos comerciais e particulares).

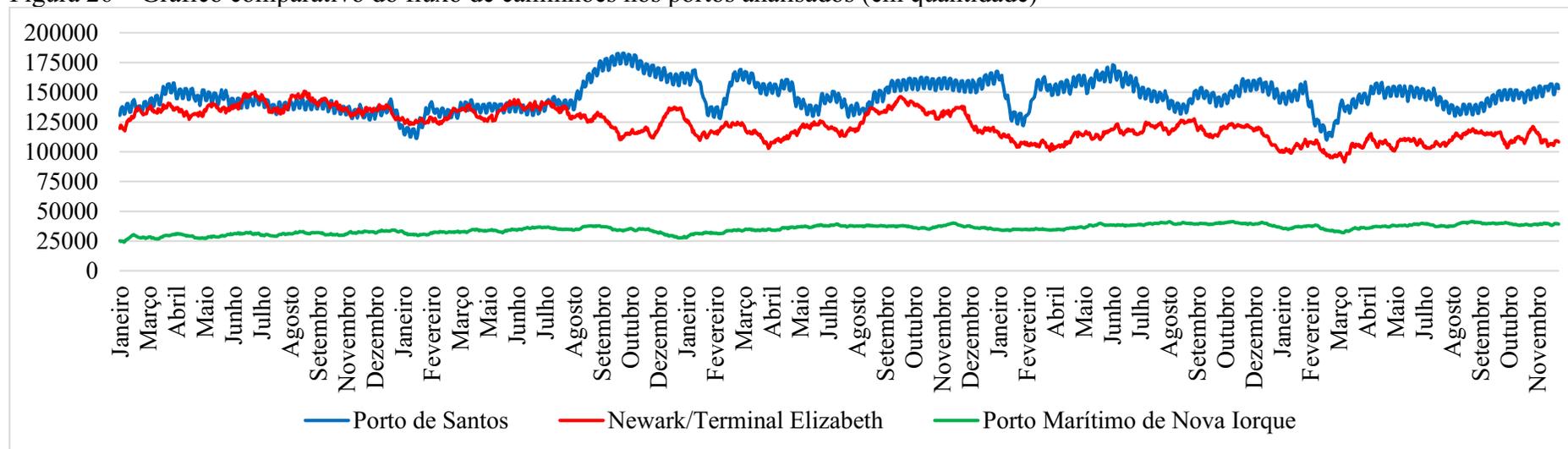
O fluxo diário total de caminhões evidencia dois portos com quantidade próxima de veículos e diferentes processos de chegada. Enquanto o Porto de Santos possui alto cadenciamento no acesso, isto é, não há variação diária significativa para gerar uma fila que se estende ao longo da via, a média dos veículos que acessam o Porto de Newark e Elizabeth mostra-se disforme e com alta variação entre os dias, possivelmente existindo uma maior frequência na ocorrência de filas neste porto em comparação com Santos. Contudo, a série apresenta indícios de que o sistema de agendamento é indiferente para a eficácia desse sistema, contrariamente ao Porto de Santos, que após a adoção do sistema de agendamentos pode ter obtido um significativo ganho operacional. O alto cadenciamento que Santos apresenta desde o início da série indica que existe neste porto um fluxo médio estável e, com a perturbação observada em setembro do 2º ano da série, foram necessárias medidas para conter o crescimento no volume de veículos. As medidas adotadas não diminuíram a quantidade dos veículos, que obedecem a variáveis econômicas, mas estabilizaram o sistema. Os dados de Newark e Elizabeth não são claros para evidenciarem uma melhora no fluxo de acesso, porém permitem

associar o modelo a uma possível queda de demanda marítima, levando a uma diminuição na ocorrência de filas por este fator.

Os acessos aos portos de Santos e de Newark e Elizabeth seguem dois padrões semelhantes na sua essência, porém distintos na sua elaboração, e é possível que esse fator esteja aliado ao sucesso geral do sistema, uma vez que o objetivo geral dos dois modelos é fornecer registros para a Autoridade Portuária do volume de veículos. No porto de Newark e Elizabeth, o regramento possui foco em controlar o acesso por requisito dos órgãos fiscalizadores e de policiamento local, formando barreira de entrada e saída. Suas principais características operacionais que o tornam funcional na engenharia de tráfego é a vinculação do acesso do caminhão à disponibilidade de armazenagem e atracação do navio e a total restrição de acesso à zona secundária do porto em caso de divergência entre o agendado e o apurado, forçando o caminhão a evitar a área, influenciando diretamente a ocorrência de filas e a série de dados. A principal característica do modelo do porto de Santos é a utilização obrigatória de pátios reguladores, absorvendo o fluxo de veículos da via e distribuindo-os escalonadamente no sistema de agendamentos. Com isso, é possível que, enquanto os pátios não atingirem sua capacidade, não haverá geração de filas nos portões dos terminais, fato este que pode explicar o alto cadenciamento dos veículos na série histórica e a eficácia geral da operação.

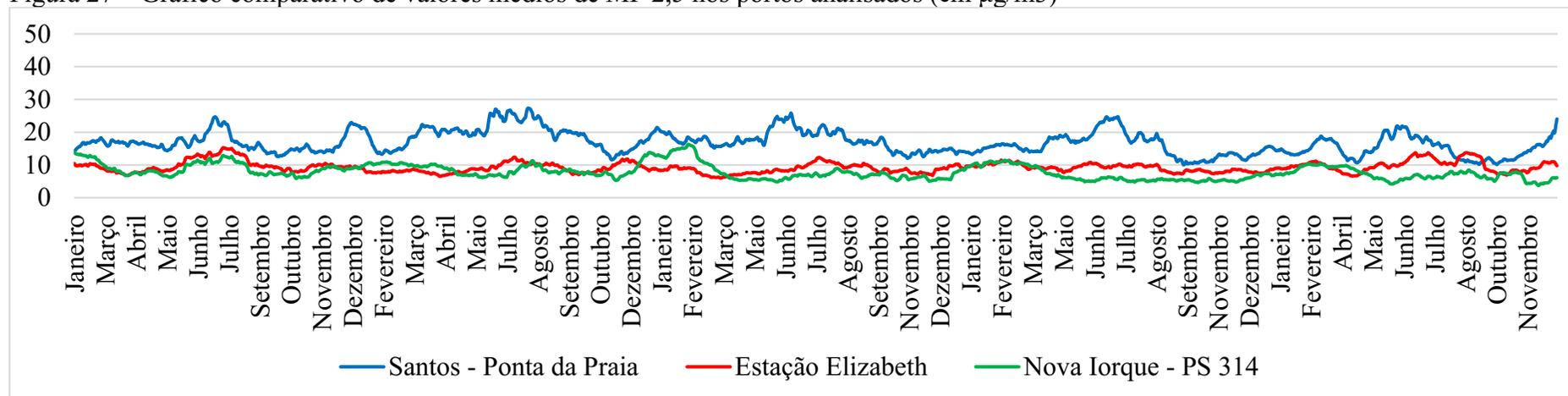
Considerando a emissão de poluentes, a área de Santos mostra-se mais prejudicada do ponto de vista ambiental. A média diária comparativa das séries mostra as regiões portuárias de Nova Iorque e de Nova Jérsei com um crescimento nos índices de qualidade do ar, porém em menor ritmo que Santos e sem picos de altas concentrações de poluentes. Mesmo que a atividade portuária possa não ser a principal responsável pela emissão de partículas inaláveis finas, a posição das estações permite aferir parte da poluição dessa atividade. Observando os cinco anos de operação, não há indícios de que comparativamente tenha ocorrido uma melhora na qualidade do ar nas três regiões em virtude da organização do acesso portuário terrestre. É possível que Santos possua mais problemas de ordem ambiental por ter tido uma aparente elevação na emissão de poluentes nos dois últimos anos se observados seus pares, contudo a atividade portuária mostra-se desafiadora do ponto de vista ambiental nas áreas estudadas.

Figura 26 – Gráfico comparativo do fluxo de caminhões nos portos analisados (em quantidade)



Fonte: autor (2017)

Figura 27 – Gráfico comparativo de valores médios de MP 2,5 nos portos analisados (em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: autor (2017)

5.2.1 Ações de ordenamento do tráfego

O estudo do controle do acesso portuário terrestre destacou dois eficazes modelos adotados pelos portos, girando em torno da operação de um sistema de agendamentos, que tem como objetivo o regramento da chegada dos caminhões. Como premissa, a adoção de um método não visa diminuir a quantidade de veículos, onde a elevação da movimentação portuária deve ser uma escolha mercadológica, e sim reduzir a amplitude da dispersão em torno da média diária de caminhões, aumentando o cadenciamento do fluxo livre e otimizando a densidade, fazendo com que as vias de operação não alcancem sua capacidade máxima.

Um porto possui estudos de gestão e expansão a médio e longo prazos, e nesses documentos devem estar especificados os limites máximos que a operação portuária deverá atingir, levando em consideração a gestão estratégica da hinterlândia, o crescimento da área secundária, a expansão da área primária, a implantação de novas tecnologias, entre outros. Em um contexto onde o monitoramento da atividade portuária é realizado nos terminais e nos acessos marítimos, geralmente há conflitos logísticos no entorno e a organização do acesso dos veículos em um porto com alta diversidade de cargas deve estar em primeiro plano. Atualmente, são escassos os mapeamentos diários do fluxo terrestre realizados pelas autoridades portuárias, limitando-se a contar a quantidade de veículos. Os riscos da falta de regramento são a geração de filas, a perda operacional e financeira, deterioração das vias, elevação nas emissões de partículas inaláveis no ar e piora na relação porto-cidade. Nesse sentido, os projetos de gestão portuária devem conter macroestruturas viárias de acesso aos terminais.

Estudados diversos métodos de organização do acesso terrestre, entende-se que existem duas abordagens de atuação: o agendamento dos veículos em janelas lógicas e o aumento da capacidade de recebimento do porto. Como parte de uma estratégia clara e objetiva para controlar a área primária do porto, as ações dos portos pelo mundo são adotar o agendamento por meio de um regramento legal imposto pela autoridade portuária local contendo a principal diretriz que esse porto deseja atender. O avanço tecnológico possibilitou que tais soluções contemplem um sistema eletrônico de agendamento com escalas e monitoramento em tempo real por meio de etiquetas RFID, aumentando a acurácia dos modelos.

No âmbito do Porto de Santos, os gestores portuários afirmaram que o modelo de acesso terrestre solucionou os problemas de ocorrência de filas. Aliada a esta afirmação está o entendimento da literatura, que aponta para um modelo de agendamento ser a primeira solução encontrada por uma autoridade portuária para o controle da chegada de caminhões. Embora não

seja possível precisar estatisticamente sua assertividade pela ausência já citada de dados complementares, é nítido o sucesso geral do modelo. Trata-se, portanto, da oportunidade de se apurar a assertividade dessa estratégia, verificando o que foi adotado em portos de países desenvolvidos e definir as melhores práticas. Prioritariamente, os três portos estudados adotaram modelos de organização de acesso terrestre diferentes, porém eficazes no que diz respeito ao resultado final, que é a diminuição na ocorrência de filas.

O método de organização dos portos de Nova Iorque e Nova Jérsei e de Newark e Elizabeth possui um rígido regramento que possibilita o controle dos veículos desde sua origem, facilitando a gestão na área secundária do porto e impedindo que veículos desconformes acessem a área primária. É importante destacar que esse modelo é extremamente eficaz para áreas densamente povoadas, como é o caso da região em que se localizam os dois portos, pois estes possuem baixa disponibilidade de áreas para expansão das suas atividades. A eficácia do modelo de agendamento da Autoridade Portuária local (gestora dos dois portos) é diretamente influenciada por este regramento. O sistema de agendamentos vinculado à atracação dos navios é uma importante solução logística que resulta em controle total da Autoridade Portuária na viagem dos caminhões, diminuindo a ocorrência de filas. Contudo, esse modelo tem aplicabilidade ótima apenas em operações não sujeitas a intempéries ou situações de diversas naturezas que suspendam ou cancelem uma operação portuária. De acordo com a série histórica, os dois portos não conviveram com longas filas de caminhões ou tiveram bloqueios nos portões de acesso em virtude da chegada descontrolada de veículos. O sistema de agendamentos nos dois portos foi implementado com o intuito de identificar veículos e condutores por requisito dos órgãos de segurança locais, todavia, apresenta-se como uma eficaz ferramenta logística a médio prazo. Somados a esses fatores, as estratégias de manutenção e expansão do sistema de agendamento contemplam inovações tecnológicas, mais eficazes do ponto de vista logístico atual.

O Porto de Santos, diante do problema com exposição nacional, implementou o controle do acesso terrestre objetivando cadenciar o fluxo na chegada. Conforme mostram os dados da série histórica, Santos obedeceu a um regramento não-oficial que prevaleceu até o segundo semestre de 2013, onde, segundo a Autoridade Portuária local, caminhões não programados pelos terminais excederam a capacidade máxima das vias, levando a uma obstrução total por repetidas vezes. Após esse fato, o sistema de agendamentos desenvolvido pela própria CODESP entrou em operação. Ao passo que já estava na pauta de soluções portuárias desde 2011, o modelo foi antecipado para proporcionar resposta à opinião pública, que classificou como má

gestão a ocorrência das filas. Uma vez que o sistema de agendamentos foi criado com janelas de operação definidas pela capacidade de movimentação dos terminais, possui baixa eficácia prática se analisado isoladamente. A imposição de multas aos terminais, polos geradores de tráfego, é uma alternativa de solução parcial do problema. Embora o sistema de agendamentos seja primitivo e sem regramento característico, áreas ociosas na área secundária do porto foram cedidas para a instalação dos pátios reguladores, que têm como objetivo absorver a demanda cíclica de veículos. Classificados como parte integrante do sistema de agendamentos do Porto de Santos, estas estruturas são as principais responsáveis pelo sucesso deste método de organização terrestre. Os pátios reguladores, concessionados à iniciativa privada, possuem contratos próprios com os terminais e estrutura suficiente para a parada do veículo até a autorização de acesso do terminal. Pelo sistema de agendamento, a passagem pelo pátio é obrigatória e controlada pela etiqueta RFID, dando maior rigidez ao sistema.

Importantes fatores devem ser destacados na comparação logística entre os modelos. Mesmo que o sistema de agendamentos mantenha um controle mínimo da chegada em ordem, o pátio regulador transfere a fila da via para o confinamento, fundamental para um porto com a hinterlândia de Santos. A disponibilidade de áreas é realizada no retroporto, ainda em abundância de acordo com os gestores locais. Assim, os terminais que deveriam ter estacionamentos internos e não o possuem por estarem localizados em área contígua à cidade, optaram por validar o modelo do pátio como mais assertivo para o Porto de Santos. Outro fator é a governança portuária, em que a CODESP opera sob uma legislação que limitou sua atuação e a PANYNJ possui forte participação, não administrando apenas os dois portos estudados, mas também as rodovias de acesso aos portos, pontes e túneis nos estados de Nova Iorque e Nova Jérsei, transporte ferroviário e metropolitano de passageiros, além de atuar no mercado imobiliário e outros ramos de atividade. Esse vasto leque empresarial a possibilita angariar recursos que são investidos também na atividade portuária, diminuindo a interferência estatal. Por ser uma empresa bi-estadual e que controla tanto o lado terra quanto o lado mar, diminui o impacto dos sensíveis conflitos entre o porto e a cidade. Possivelmente, o modelo de gestão portuária encontrado na PANYNJ seja oriundo de experiências de décadas de presença ininterrupta na região com planejamento a longo prazo focado no desenvolvimento da atividade. Estes destaques são identificados nos investimentos realizados por países desenvolvidos.

A implantação do pátio regulador pode ser uma estratégia superdimensionada no Porto de Nova Iorque e Nova Jérsei, tendo em vista a baixa dispersão dos dados em torno da média, mostrando ser um sistema com chegadas historicamente definidas. No Porto de Newark e Elizabeth, o pátio regulador se mostraria eficaz, porém a Autoridade Portuária local não conta com áreas disponíveis para realizar tal expansão. A construção do pátio também necessita de mais recursos que a implementação apenas de um sistema eletrônico de agendamentos (ainda que primitivo), e o pátio regulador como estrutura de apoio pode apresentar-se como eficaz ferramenta logística, mas deve ser avaliado sob a ótica econômica.

O regramento de acesso dos portos administrados pela PANYNJ mostra-se eficaz naquele contexto, em que se faz necessário o controle geral do fluxo de acesso com detalhamento com visão microscópica, ou seja, no veículo. Altas multas e a proibição de acesso de caminhões desconformes são medidas com resultados práticos, contudo em Santos teriam efeitos limitados, uma vez que as distâncias médias percorridas por um caminhão entre o polo produtor e o complexo portuário de Santos são maiores que as percorridas nos dois outros portos, sendo necessária a expansão da área do porto para acomodação desses veículos. Se implementado no Porto de Santos, o agendamento dependente da escala de atracação dos navios poderia ser um fator prejudicial para a operação geral do sistema, tendo em vista que a escala de navios em Santos é modificada regularmente devido a intempéries e demais problemas operacionais.

Os dois modelos apresentam exaustão futura. Enquanto Santos necessitará de investimentos contínuos na instalação de novos pátios e ampliar suas opções de acesso, os portos da PANYNJ devem receber grandes investimentos tecnológicos para a manutenção do sistema e a remodelagem das pontes sobre o canal de acesso marítimo. Nesse ponto há a dificuldade na gestão compartilhada em Santos: ao propor intervenções, a presença de vários intervenientes reduz a efetividade das medidas adotadas, atrasando ou impedindo a execução de projetos. O aumento da movimentação portuária também deve ser considerado pelos portos, porque em um eventual crescimento da demanda o sistema deve estar preparado para suportar impactos substanciais de lotação da capacidade da via. Observando a série histórica conjunta e considerando os projetos futuros apresentados, Santos poderá ter um impacto menor na geração de filas.

Atribuindo um resultado factível, é validada a afirmação de que cada porto deve adotar a estratégia de organização de acesso que mais se aproxima do seu objetivo principal considerada sua formatação operacional. Adicionalmente, o pátio regulador, salvas suas

limitações e restrições, pode ser caracterizado como a estrutura mais eficaz do ponto de vista logístico dentre as adotadas pelos portos estudados.

5.2.2 Emissões de partículas e qualidade do ar

Sendo o objetivo do primeiro controle de acesso registrado pela literatura em um porto (Porto de Los Angeles e Long Beach, nos anos 2000), a redução da emissão de partículas inaláveis finas contribui para a melhora da qualidade do ar e influencia diretamente no estreitamento da relação entre o porto e a cidade, principalmente em áreas urbanas densamente povoadas, como é o caso das três regiões estudadas. A aplicação dos modelos de organização do acesso portuário terrestre no aspecto ambiental deve levar em conta não apenas a área primária do porto, mas também as demais zonas de influência regional, a dispersão do ar, a ocorrência de ventos e as mudanças climáticas, além da proximidade do porto com outras atividades industriais, entre outros. Um método de acesso eficaz contribuirá para reduzir a carga de poluentes lançados na atmosfera.

A estratégia adotada pelos portos de Nova Iorque e Nova Jérsei e Newark e Elizabeth consiste em dois importantes tópicos. O primeiro gira em torno da proibição do acesso de caminhões fabricados antes de 2007 nas rodovias sob sua jurisdição. Essa restrição possui impacto imediato na emissão de poluentes, retirando veículos fora dos padrões aceitáveis da via e forçando as empresas a trocarem de veículo. O segundo tópico aborda os programas de renovação da frota, onde a PANYNJ atua com seu conjunto de metas de logística limpa visando reduzir a idade da frota que acessa os portos. A inserção de cláusulas de sucateamento de veículos e o monitoramento das emissões na etiqueta RFID são importantes barreiras que contribuem para o sucesso ambiental da medida, embora não seja possível traduzir na série histórica. Trata-se de uma contrapartida que nos modelos de acesso atuais não está diretamente vinculada à estruturação dos métodos, mas sim na responsabilidade socioambiental das autoridades portuárias. Localizados em uma região densamente ocupada, a preocupação em interligar as visões ambientais, sociais e econômicas faz parte de um projeto perene de longo prazo identificado em diversas estruturas portuárias de países desenvolvidos pelo mundo.

Segundo os atores pesquisados no Porto de Santos, várias foram as tentativas de se reduzir o impacto ambiental da atividade portuária, em especial da emissão de poluentes pelos caminhões que diariamente trafegam pelas suas vias de acesso. Contudo, atualmente o modelo de agendamento não possui nenhum programa específico que objetiva a diminuição de

poluentes. Analisando as séries históricas, a região portuária de Santos é a mais prejudicada sob o aspecto ambiental das três cidades e, considerando que enquanto na área secundária dos portos administrados pela PANYNJ existe desenvolvida atividade industrial, a única atividade caracterizada como poluidora no município de Santos é a portuária. Esse fator isoladamente deveria propiciar aos gestores do porto maior comprometimento na implementação de medidas para controlar os caminhões. Os comandos realizados pela CETESB nas rodovias que dão acesso ao porto são fortes medidas punitivas aos proprietários dos veículos, porém o principal problema ambiental no acesso terrestre em Santos, que são os caminhões avulsos, está longe de ser solucionado, ainda tratado apenas sob o enfoque de economia de base da pirâmide, característica de países em desenvolvimento.

O pátio regulador, mesmo não sendo construído nesse objetivo, ao retirar o veículo da via mostra-se eficaz medida de controle de emissão de poluentes. A fila de caminhões, com motores ligados em espera, aumenta consideravelmente o índice de partículas inaláveis, conforme mostram os gráficos isolados de Santos. Estacionados no pátio, mesmo esta estrutura sendo um polo absorvente do tráfego, proporciona controle ambiental. Em soma, os pátios construídos na região do Porto de Santos são localizados em áreas de intensa atividade industrial, degradada nas últimas décadas e prejudicada ambientalmente, sendo difícil o monitoramento exclusivo das suas emissões. Todavia, a afirmação qualitativa da CETESB de que isoladamente os pátios reguladores representam uma pequena parcela do total de emissões na região do polo industrial de Cubatão, aliada às informações da série histórica, permite inferir que o pátio acaba sendo uma ferramenta ambiental de média efetividade.

Como medida de controle ambiental, os pátios reguladores teriam baixa efetividade no sistema de controle de acessos dos portos administrados pela PANYNJ, tendo em vista que naquele porto há restrição de chegada de caminhões notadamente mais poluidores (veículos Euro IV e anteriores), tornando o pátio uma estrutura ambientalmente amigável secundária. Destaca-se a interdependência do agendamento com janelas e o pátio em Santos, em que ambos atuam nos dois aspectos (operacional e ambiental), porém nos portos de países desenvolvidos as estratégias socioambientais possuem maior impacto pela imposição de regras e caráter disciplinador, sendo este o sucesso das medidas adotadas pela PANYNJ. As soluções adotadas naqueles portos possuem assertividade por estarem vinculadas às políticas de estado, enquanto no Brasil percebe-se alta concentração de trabalhadores avulsos no transporte de cargas e, considerando os resultados das tentativas realizadas pelos gestores de Santos, teriam pouca efetividade neste porto.

A restrição de acesso à área primária de caminhões Euro IV ou anterior, se adotada no Porto de Santos, proporcionaria resultados imediatos e seria uma importante estratégia de controle ambiental, contudo, pela cultura protecionista do país, é difícil de ser implementada. Tal solução está no escopo da CETESB em proposta de alteração do regramento de acesso em Santos, com o controle sendo efetuado por meio da própria etiqueta RFID do caminhão e a aplicação de multas ao acessar a zona secundária do porto. Somado a este fator, as estratégias ambientais são as mais árduas em aplicabilidade no complexo portuário de Santos, tendo em vista que a CODESP possui jurisdição limitada ao canal de acesso marítimo e da área primária. Diversos intervenientes das três esferas conflitam entre si, atrasando as ações que trariam efetividade no meio-ambiente e na qualidade de vida da cidade, tendo em vista que os normativos municipais e estaduais não possuem efeito prático no porto, que é uma área federal.

Assim, como resultado da assertividade das estratégias de organização do acesso portuário terrestre no aspecto ambiental, a proibição de acesso à área primária de caminhões Euro IV ou anteriores pode ser classificada como mais eficaz, salvas suas restrições e limitações. Considerando as limitações e restrições, o pátio regulador possui efetividade semelhante, ainda que não seja construído com essa finalidade. Tanto no quesito socioambiental quanto no aspecto operacional, o impacto mais nítido é proporcionado pela intensificação da relação entre o porto e a cidade, fortalecendo as estruturas de gestão compartilhada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização do acesso portuário terrestre é parte integrante do conjunto de ações das autoridades portuárias como administradoras do complexo. Em um mundo cada vez mais globalizado, os portos são peças-chave no comércio internacional, afinal de cada 10 itens comercializados, 9 são transportados utilizando o modal marítimo. Tratar da gestão de um porto é lidar com sua área de abrangência econômica, promoção e desenvolvimento, sustentabilidade e preocupação com o município que lhe fornece mão-de-obra e recursos.

Administrar o Porto de Santos não é diferente. Uma complexa estrutura de diversos terminais, agentes marítimos, armadoras e transitárias que diariamente movimentam um terço da balança comercial brasileira. Por sua importância estratégica para o país, recebeu durante toda a história recursos para sua expansão e manutenção, sendo atualmente o maior porto do hemisfério sul e o mais importante da América Latina. O Porto de Santos possui características únicas que agregam mais dificuldade na sua gestão, como a extensão territorial, a vasta hinterlândia, a presença de um grande município, investidores dos terminais e todas as esferas governamentais que de alguma forma interferem no seu cotidiano.

Os moradores de Santos estão nativamente acostumados com as operações do vizinho; não era de se esperar algo diferente de uma relação secular que exaure a cidade, porém lhe retribui com tributos e trabalho. Conscientes de que os caminhões são necessários para a movimentação diária do porto, dividem as vias do município com grandes veículos mesmo com pouco entendimento acerca das restrições logísticas. Enquanto o agronegócio ultrapassou seguidos recordes de safra, o porto, seu principal parceiro de escoamento, não possuía capacidade física de recebimento do volume de carga direcionado, e em decorrência da safra 2013/2014 os problemas se agravam com a interrupção total das vias de acesso ao município. Diante desse cenário, a CODESP antecipou o lançamento de um plano de contingenciamento com a implementação de um sistema de agendamento de caminhões e licitou duas áreas que serviram de estacionamento. O principal objetivo da medida foi desobstruir as rodovias de acesso à Baixada Santista restringindo a chegada dos caminhões obrigando-os a permanecerem estacionados até que recebam autorização de acesso à área primária. Com o fim das filas, após quatro anos da adoção das medidas de controle a CODESP validou o modelo implantado e expandiu-o. Atualmente dobraram o número de pátios reguladores e o sistema de agendamentos recebeu outras inovações tecnológicas que vêm auxiliando o porto a continuar sua trajetória crescente. As principais estruturas do modelo, os pátios, foram concessionados à iniciativa

privada e atualmente são empresas sustentáveis na área secundária do porto, onde além de terem criado um novo serviço dentro do ambiente portuário, permitiram sua expansão física.

Filas no entorno do porto não foram problemas exclusivos de Santos. A literatura deste estudo evidenciou o primeiro conflito entre transportadoras e terminais no Porto de Los Angeles e Long Beach nos anos 2000, em que o poder legislativo estadual promulgou lei específica que visava o controle ambiental por meio de multas, forçando a autoridade portuária local criar um sistema de restrição de acesso. Ainda que escassa, a literatura mostra vários outros portos ao longo dos Estados Unidos da América e importantes *hub ports* na Europa com semelhantes dificuldades. Mesmo as pesquisas em torno do tema resultando em dois modelos de controle, o sistema de agendamentos e/ou a expansão da capacidade física dos terminais, em todos a solução implementada foi a adoção de um sistema de agendamentos, variando na sua formatação técnica para atender ao propósito específico de cada porto.

Sabendo que diversos autores apontam para que a solução ótima de controle de acesso é a adotada por cada porto especificamente, uma vez que é o porto que sabe de suas limitações e necessidades, as autoridades portuárias pelo mundo – incluindo Santos – produziram uma coletânea de experiências com regramento da chegada de caminhões nas suas rodovias, de objetivos semelhantes, mas com diferentes estruturas. Portos de países desenvolvidos, que observaram a ocorrência de filas pelo menos uma década antes do Porto de Santos, aprimoraram suas estratégias, enquanto a CODESP resolveu investir nos dois pilares, o agendamento com a expansão física. Isso não consumiu apenas recursos e áreas ociosas, mas propiciou a criação de um novo e único modelo de sucesso que, pela inobservância da CODESP acerca da existência de métodos à época do seu desenvolvimento, necessita ser estudado e catalogado.

Outras estruturas multimodais de transbordo, mais sensíveis do ponto de vista operacional, medem sua eficácia regularmente. Estações rodoviárias, ferroviárias e aeroportos entendem como conceito de eficácia o nível de serviço, onde a solução mais assertiva é a que apresentou eficácia na solução do problema e a gestão dos conflitos atua visando diminuir a possibilidade de queda no nível de serviço. A eficácia, como visto na literatura, é uma medida qualitativa de extrema importância nas relações comerciais atuais extraída da percepção de qualidade pelos seus usuários. Complexos portuários, por cultura e costume, não possuem mapeamento contínuo desses níveis. As autoridades portuárias durante anos de gestão realizam o controle apenas no lado mar, que corresponde à área primária do porto e o canal de acesso marítimo. Dessa forma, duas importantes lacunas foram geradas na extração de dados da

literatura, a escassez de pesquisas que versam sobre os métodos de controle do acesso terrestre e a inexistência de comparativo de eficácia entre as estratégias adotadas.

Partindo da premissa de que os modelos adotados nos portos de países desenvolvidos apresentaram-se eficazes, este estudo foi a campo detalhar microscopicamente o modelo de organização terrestre do Porto de Santos sob os aspectos operacional, que compreende a diminuição da ocorrência de filas, e ambiental, que trata do controle de acesso como ferramenta de redução da emissão de partículas poluentes. Após entrevista com os gestores que compõem a mesa executiva do processo e a observação *in loco* da operação do sistema, os alicerces para a implementação do modelo estavam definidos. Para cumprir o objetivo principal da pesquisa, que foi de comparar a eficácia do modelo adotado em Santos com os modelos adotados em portos de países desenvolvidos, os dados de movimentação diária de caminhões de cinco anos das rodovias de acesso aos portos pesquisados e o total de partículas inaláveis apuradas nas estações de monitoramento próximas aos portos foram colhidos e criadas séries históricas com vistas a detalhar isoladamente cada porto e correlacioná-los para verificar quais eram as estratégias mais assertivas e que produziriam efeitos nos demais portos, sendo uma informação acessória às entrevistas. As estruturas de acesso classificadas como mais eficazes foram aquelas que apresentaram validação nos dados quantitativos aliados com as respostas dos gestores. Com o objetivo de auxiliar o atingimento do objetivo geral, foram estabelecidos objetivos específicos, cumpridos efetivamente.

O modelo adotado no Porto de Santos foi comparado com os modelos dos portos de Nova Iorque/Nova Jérsei e Newark/Elizabeth após correlação entre o tipo de carga movimentada e modais de acesso. Neste ponto, a Autoridade Portuária dos dois portos foi abordada para produzir resposta à pergunta desta pesquisa (quadro 5). Em resposta, o modelo de organização do acesso terrestre em Santos é uma eficaz alternativa, considerando os aspectos estudados. Analisando os métodos de organização adotados nos três portos sob os dois aspectos, a implantação de pátios reguladores de Santos se mostrou mais eficaz do ponto de vista operacional. Além de ter sido o único que foi possível ser apurado por meio da série histórica, sua formatação técnica produziria efeitos significativos em todos os portos pesquisados. O modelo de restrição de acesso de veículos fabricados antes de 2007 pela PANYNJ em seus portos se mostrou mais eficaz sob o aspecto ambiental, área em que o modelo de Santos é inexistente. A condição de país emergente interfere diretamente nas duas abordagens, porém com mais intensidade no item socioambiental, onde entraves culturais e econômicos dificultam a adoção de medidas para reduzir a emissão de poluentes em Santos.

Quadro 5 – Quadro-resumo das estratégias estudadas

| | | ADOÇÃO | | | PONDERAÇÕES |
|-------------|---|--------|-------|-----|---|
| | | Santos | NY/NJ | N/E | |
| OPERACIONAL | Agendamento com janelas inteligentes dependentes da atracação marítima e disponibilidade de armazenagem | Não | Sim | Sim | Em Santos não existe aplicação por questões climáticas e operacionais |
| | Restrição de acesso de veículos desconformes na rodovia de acesso | Não | Sim | Sim | Em Santos considerar as concessionárias das rodovias |
| | Utilização de etiqueta RFID com monitoramento em tempo real | Sim | Sim | Sim | Inovações tecnológicas com boa assertividade |
| | Agendamento com escalas definidas pela capacidade máxima de movimentação dos terminais | Sim | Não | Não | Em Nova Iorque/Nova Jérsei e Newark/Elizabeth os modelos de agendamento são mais eficazes |
| | Passagem obrigatória de veículos por pátios reguladores | Sim | Não | Não | Em Nova Iorque/Nova Jérsei e Newark/Elizabeth considerar falta de áreas para expansão |
| AMBIENTAL | Restrição de acesso de veículos Euro IV ou anteriores na rodovia de acesso (área secundária) | Não | Sim | Sim | Em Santos considerar restrições culturais e barreiras trabalhistas |
| | Atuar na renovação da frota | Não | Sim | Sim | Em Santos considerar falta de recursos para investimentos |
| | Passagem obrigatória de veículos por pátios reguladores | Sim | Não | Não | Considerar áreas para expansão |

Fonte: autor (2017)

O acesso terrestre ao porto, enquanto não incentivada a multimodalidade, será um dos principais conflitos na relação porto-cidade. Fruto de diversas intervenções ao longo dos anos, o Porto de Santos possui atualmente uma fraca gestão compartilhada após a alteração das competências de seu Conselho de Autoridade Portuária. Esse poderá ser um entrave na implementação de planos plurianuais e investimentos gerais no porto, além de criar um

ambiente de incerteza entre os participantes da cadeia portuária local. Observando os portos de países desenvolvidos – em especial a PANYNJ – e a atual configuração da governança de Santos, este estudo apurou que a regionalização das decisões produziria mais resultados satisfatórios, seja pela definição da jurisdição da CODESP e/ou pelo retorno das atribuições do CAP antes da Lei 12.815/2013.

Este estudo possui limitações e restrições. Não foram apurados os aspectos econômicos da instalação de um pátio regulador, bem como a figura do caminhão carregado ser um estoque estacionado que consome recursos financeiros, como custos com frete e estoque em trânsito. A inexistência de dados horários da movimentação de caminhões não permite apurar o tamanho das filas, apenas sua ocorrência. Esses dados foram corrigidos considerando o comprimento da pista e a velocidade de trânsito. Os dados das estações de monitoramento da qualidade do ar podem não representar apenas a poluição decorrente da atividade portuária, uma vez que estão localizadas fora da área primária do porto. O estudo da eficiência dos métodos fica prejudicado pela escassez e confiabilidade de dados quantitativos. Por fim, como sugestão de pesquisas futuras, as limitações e restrições podem ser estudadas sob enfoque qualitativo. Estudos indicando dispositivos tecnológicos para o controle da chegada de caminhões e o monitoramento da emissão de poluentes se mostram necessários. O desenvolvimento de estudos que implementem restrição de acesso de caminhões antigos em Santos apresenta-se necessário, considerando os aspectos ambientais e econômicos.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Resolução nº 3.274 de 6 de fevereiro de 2014. **Aprova a norma que dispõe sobre a fiscalização da prestação de serviços portuários e estabelece infrações administrativas.** Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/atosAdministrativos.php>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

ARASAKI, Emilia; ALFREDINI, Paolo. **Engenharia portuária.** 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2014. 1308 p.

ARASAKI, Emilia; ALFREDINI, Paolo. **Obras e gestão de portos e costas: A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 804 p.

BANKS, James. **Introduction to transportation engineering.** 2 ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Series in Transportation, 1998. 512 p.

BOUCHERY, Yann; FRANSOO, Jan. Cost, carbon emissions and modal shift in intermodal network design decisions. **International Journal of Production Economics**, v. 164, p. 388-399, dez. 2014.

BRASIL. Legislação Federal. Lei 12.815, de 5 de junho de 2013. **Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112815.htm>. Acesso em: 8 dez. 2017.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT.** Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/pnlt.html>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República. **Sistema Portuário Nacional.** Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>>. Acesso em 8 dez 2017.

BROOKS, Mary; SCHELLINCK, Tony; PALLIS, Athanasios. A systematic approach for evaluating port effectiveness. **Maritime Policy & Management**, v. 38, n. 3, p. 315-334, jun. 2011.

CASTRO-GONZÁLES, Segundo; PEÑA-VINCES, Jesús; GUILLEN, Jorge. The competitiveness of latin-american economies: consolidation of the double diamond theory. **Economic Systems**, v. 40, n. 3, p. 373-386, out. 2015.

CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 260 p.

CETIN, Cimen Karatas; CERIT, Güldem. Organizational effectiveness at seaports: a systems approach. **Maritime Policy & Management**, v. 37, n. 3, p. 195-219, mai. 2010.

CETESB. Companhia Ambiental de São Paulo. **Anuário estatístico da qualidade do ar**. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/relatorio-ar-2015>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

CHEN, Gang; GOVINDAN, Kannan; GOLIAS, Mihalis. Reducing truck emissions at container terminals in a low carbon economy: proposal of a queueing-based bi-objective model for optimizing truck arrival pattern. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 55, p. 3-22, mai. 2013.

CHEN, Gang; GOVINDAN, Kannan; YANG, Zhongzhen. Managing truck arrivals with time windows to alleviate gate congestion at container terminals. **International Journal of Production Economics**, v. 141, n. 1, p. 179-188, mar. 2012.

CHEN, Xiaoming; ZHOU, Xuesong; LIST, George. Using time-varying tolls to optimize truck arrivals at ports. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 47, n. 6, p. 965-982, nov. 2011.

CHEN, Shih-Huang; CHEN, Jun-Nan. Forecasting container throughputs at ports using genetic programming. **Expert Systems with Applications: An International Journal**, v. 37, n. 3, p. 2054-2058, mar. 2010.

CÍCERO. **Dos deveres**. Coleção: a obra prima de cada autor. Vol. 79. São Paulo: Martin-Claret, 2001. 168 p.

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. **Análise do movimento físico do Porto de Santos**. Dezembro de 2013. Santos, 2014. 75 p. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/Estatisticas.php>>. Acesso em 08 dez. 2017.

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. Resolução nº 14 de 3 de fevereiro de 2014. **Estabelece o regramento para o acesso terrestre ao Porto de Santos**. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/atosAdministrativos.php>>. Acesso em 08 dez. 2017.

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. Resolução nº 47 de 23 de abril de 2013. **Institui a obrigatoriedade dos terminais do Porto de Santos de interligarem “on line” seus sistemas logísticos ao Sistema de Gestão de Tráfego de Caminhões (SGTC)**. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/atosAdministrativos.php>>. Acesso em 08 dez. 2017.

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. **Anuário Estatístico**. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/estatistica.php>>. Acesso em 08 dez. 2017.

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. **Resumo Histórico do Porto de Santos**. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/historia.php>>. Acesso em 08 dez. 2017.

DAAMEN, Tom; VRIES, Isabelle. Governing the european port–city interface: institutional impacts on spatial projects between city and port. **Journal of Transport Geography**, v. 27, p. 4-13, abr. 2012.

- DEBRIE, Jean; RAIMBAULT, Nicolas. The port–city relationships in two european inland ports: a geographical perspective on urban governance. **Cities**, v. 50, p. 180-187, out. 2015.
- DEKKER, R. et al. A chassis exchange terminal to reduce truck congestion at container terminals. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v. 25, n. 4, p. 528-542, dez. 2013.
- DEMIR, Emrah; BEKTAŞ, Tolga; LAPORTE, Gilbert. A comparative analysis of several vehicle emission models for road freight transportation. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 16, n. 5, p. 347-357, abr. 2011.
- EISENHARDT, Kathleen. Building theories from case study research. **Academy of Management**. Vol. 14, No. 4, 1989. pp. 532-550
- FANCELLO, G. et al. Prediction of arrival times and human resources allocation for container terminal. **Maritime Economics & Logistics**, v. 13, n. 2, p. 142-173, jun. 2011.
- GAUR, Prakash. **Port Planning as a Strategic Tool: A Typology**. 2005. 89 f. Dissertação (Masters of Science in Transport and Maritime Economics) - University of Antwerp, Antwerp, 2005.
- GIULIANO, Genevieve; O'BRIEN, Thomas. Reducing port-related truck emissions: the terminal gate appointment system at the ports of Los Angeles and Long Beach. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 12, n. 7, p. 460-473, out. 2007.
- GROSS, D. et al. **Fundamentals of queueing theory**. 4 ed. Nova iorque: Wiley-Blackwell, 2008. 528 p.
- HAJBI, Abdelali. Traffic forecasting in Moroccan ports. **Supply Chain Forum: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 26-35, jan. 2011.
- HESSE, Markus. Land for logistics: locational dynamics, real estate markets and political regulation of regional distribution complexes. **Journal of Economic and Social Geography**, v. 95, n. 2, p. 162-173, abr. 2004.
- HILLIER, Frederick; LIEBERMAN, Gerald. **Introdução à pesquisa operacional**. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 1028 p.
- HILSDORF, Wilson de Castro; NOGUEIRA NETO, Mário de Souza. Porto de Santos: prospecção sobre as causas das dificuldades de acesso. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 1, p. 219-231, set. 2015.
- HOU, Linjie; GEERLINGS, Harry. Dynamics in sustainable port and hinterland operations: a conceptual framework and simulation of sustainability measures and their effectiveness, based on an application to the port of Shanghai. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 449-456, jun. 2016.

HUYNH, Nathan; WALTON, Michael. Robust scheduling of truck arrivals at marine container terminals. **Journal of Transportation Engineering**, v. 134, n. 8, p. 115-128, ago. 2008.

JACOBS, Wouter. Political economy of port competition: institutional analyses of Rotterdam, southern California and Dubai. **Academic Press Europe**, jan. 2007.

JUGOVIĆ, Alen; HESS, Svjetlana; JUGOVIĆ, Tanja Poletan. Traffic demand forecasting for port services. **Scientific Journal on Traffic and Transportation Research**, v. 23, n. 1, p. 131-149, nov. 2011.

KALUZA, P. et al. The complex network of global cargo ship movements. **Journal of the Royal Society Interface**, v. 49, n. 5, p. 10-29, jan. 2010.

KARAFÁ, Jeffery. **Simulating gate strategies at intermodal marine container terminals**. 2012. 103 f. Dissertação (Master of Science Civil Engineering) - University of Memphis, Memphis, 2012.

KIM, Jae; RAHIMI, Mansour; NEWELL, Joshua Peter. Life-cycle emissions from port electrification: a case study of cargo handling tractors at the port of Los Angeles. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 6, n. 6, p. 321-337, set. 2011.

KU, Dusan; ARTHANARI, Tiru. Container relocation problem with time windows for container departure. **European Journal of Operational Research**, v. 252, n. 3, p. 1031-1039, ago. 2016.

LEE, G. et al. Assessing air quality and health benefits of the clean truck program in the Alameda Corridor, CA. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 46, n. 8, p. 1177-1193, out. 2012.

LEITE, José Geraldo Maderna. **Engenharia de tráfego: métodos de pesquisa, características de tráfego, interseções e sinais luminosos**. 1 ed. São Paulo: CET, 1980. 362 p.

LINDSEY, Robin; VERHOEF, Erik. **Congestion modelling**. 1 ed. Oxford: Pergamon, 2002. 17 p.

MAGALHÃES, Petrônio Sá Benevides. **Transporte marítimo: Cargas, navios, portos e terminais**. 1 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2010. 242 p.

MONTEIRO, Emmanuel Aldano de França. **Avaliação do processo de agendamento de caminhões transportadores de granéis sólidos vegetais para acesso aos terminais portuários: o caso porto de Santos**. 2016. 70 f., il. Dissertação (Mestrado em Transportes) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

MORAES, Isaac Ribeiro. **Cidades portuárias sustentáveis**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2008.

MORAIS, Philippe; LORD, Elisabeth. Terminal appointment system study. **Transportation Development Centre of Transport Canada**, mar. 2006.

NAMBOOTHIRI, Rajeev; ERERA, Alan. Planning local container drayage operations given a port access appointment system. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 44, n. 2, p. 185-202, mar. 2008.

OLIVEIRA, Carlos Tavares. **Modernização dos portos**: 1 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007. 282 p.

O'NEILL, Jim. Building better global economic BRICs. **Global Investment Research**, p. 1-16, nov. 2001.

OSBAY, K. YAZICI, A. VERAS, J. Effect of time-of-day pricing initiative at NY/NJ Port Authority facilities on transit ridership. **Transportation Research Board's 85th Annual Meeting**, Washington, D.C., 2006

PAIVA, Rodrigo. **Zonas de Influência Portuária e um estudo de caso em um terminal de contêineres com a utilização de Sistemas de Informação Geográficas**. 2006. 103 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PHAN, Mai-Ha; KIM, Hwan. Collaborative truck scheduling and appointments for trucking companies and container terminals. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 86, p. 37-50, abr. 2016.

PHAN, Mai-Ha; KIM, Hwan. Negotiating truck arrival times among trucking companies and a container terminal. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 75, p. 132-144, mar. 2015.

REGAN, Amelia; GOLOB, Thomas. Trucking industry perceptions of congestion problems and potential solutions in maritime intermodal operations in California. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 34, n. 8, p. 587-605, nov. 2000.

SANTOS, Prefeitura Municipal. **Comparativo da arrecadação municipal**. Disponível em: < <http://transparencia.santos.sp.gov.br/servicosonline/portaldatransparencia.html#>> Acesso em 08 dez. 2017.

SCHELLINCK, Tony; BROOKS, Mary. Improving port effectiveness through determinance/performance gap analysis. **Maritime Policy & Management**, v. 41, n. 4, p. 328-345, jan. 2014.

SCHOENHERR, T. et al. Competitive capabilities among manufacturing plants in developing, emerging, and industrialized countries: a comparative analysis. **Decision Sciences**, v. 43, n. 1, p. 37-72, fev. 2012.

SILVA, Gerardo. COCCO, Giuseppe. **Cidades e portos: os espaços da globalização**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999. 276 p.

STUART, I. et al. Effective case research in operations management: a process perspective. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 5, p. 419-433, set. 2002.

TEODOROVIC, Dusan; JANIC, Milan. **Transportation engineering: Theory, practice and modeling**. 1 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017. 900 p.

USA. Bureau of Statistics. **World modal shifts and types of cargo**. Department of Transportation. Disponível em: <<https://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov/bts/files/publications>>. Acesso em 08 dez. 2017.

VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 195-219, jun. 2002.

WITTE, P. et al. Governing inland ports: a multi-dimensional approach to addressing inland port-city challenges in European transport corridors. **Journal of Transport Geography**, v. 36, p. 42-52, abr. 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 320 p.

ZEHENDNER, Elisabeth; FEILLET, Dominique. Benefits of a truck appointment system on the service quality of inland transport modes at a multimodal container terminal. **European Journal of Operational Research**, v. 235, n. 2, p. 461-469, jul. 2013.

ZHANG, Huanxin; PAN, Xia; JARRETT, Jeffrey. The relevance of freight rates in forecasting cargo port volume: a study of the Guangzhou china port. **Journal of Business & Financial Affairs**, v. 138, n. 4, p. 2134-2167, mai. 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS

“Planejamento e Aplicação de Modelos Internacionais de Organização do Acesso Portuário Terrestre: o Caso do Porto de Santos”

Questionário para pesquisa

Entrevistados: Carlos Henrique de Oliveira Poço e Oswaldo Freitas Vale Barbosa, representando a CODESP

Data: 31/08/2017

1º bloco: OPERAÇÃO PORTUÁRIA

- a) Contextualizar o setor de operações logísticas da CODESP.
- b) A Lei 12815 alterou o funcionamento da Autoridade Portuária em diversos pontos. A operação da CODESP foi alterada?
- c) Qual o atual peso das duas principais funções do setor de operações logísticas (atracação e fiscalização) na atividade diária do porto?
- d) Qual a relação existente hoje entre a CODESP e os operadores portuários?
- e) A CODESP já foi operadora portuária, autoridade portuária e no atual cenário se assemelha a uma administradora. Com o incremento das atividades de Tecnologia da Informação na operação portuária (VTMI, CCO, etc), a CODESP passou a ter novas funções ao longo do tempo? Qual o preparo de pessoal e de tecnologia existente?
- f) Quais são os atuais projetos da CODESP na inserção de tecnologia na atividade portuária?
- g) Qual o funcionamento do PORTOLOG?
- h) As estruturas portuárias existentes comportam o crescimento da operação portuária até qual futuro?
- i) Quais são os rumos da atividade portuária em Santos para os próximos anos? E da CODESP?
- j) Com a movimentação de cargas chegando a 120T esse ano, a qual fato a CODESP atribui esse crescimento mesmo em um ano de crise econômica?
- k) A CODESP realiza estudos para investimentos na expansão da atividade portuária?
- l) A CODESP monitora o desenvolvimento de novas tecnologias dos operadores?

2º bloco: RELAÇÃO PORTO-CIDADE

- a) A Lei 12815/13, que alterou o CAP de normativo para consultivo, dificultou a relação entre o porto e a cidade?
- b) No que tange às operações logísticas sob jurisdição da CODESP, a Prefeitura é consultada?
- c) Mesmo sendo uma área federal, nota-se um comprometimento tanto da Autoridade Portuária quanto da Prefeitura em manter uma relação harmônica no planejamento das atividades portuárias. A CODESP realiza estudos de impacto das suas atividades perante o convívio urbano?
- d) Os conflitos existentes hoje na relação com o município são estudados em grupos de trabalho?
- e) A CODESP realiza audiências públicas sobre suas atividades?

3º bloco: ACESSOS PORTUÁRIOS TERRESTRES

- a) A CODESP sempre se preocupou em controlar o lado mar, por ser o único interveniente. Qual a importância de se controlar o lado terra?
- b) Após os congestionamentos de 2013 é que a CODESP entendeu a necessidade de se ordenar o acesso terrestre de caminhões. Como se deu a negociação tanto interna quanto com os outros entes (terminal, transportadoras, etc)?
- c) Até que ponto que a CODESP entende que é um polo gerador de tráfego? O monitoramento dessa geração é realizado em qual nível?
- d) Atualmente a CODESP possui um centro de controle que monitora o acesso terrestre de caminhões. A quais fatores a CODESP atribui para a drástica diminuição das filas de antigamente?
- e) Os portos de países desenvolvidos, para controlar o acesso portuário terrestre, utilizam sistemas de agendamento de caminhões e/ou expansão do território do porto. A primeira opção é sempre a mais utilizada porque não resulta em procura por terrenos e gastos com instalação. Em Santos há um claro incentivo para a criação dos pátios reguladores. Os pátios reguladores são realmente necessários do ponto de vista logístico?
- f) Os conflitos nas vias de acesso diminuíram consideravelmente após a resolução 14/2013 (que disciplina o acesso terrestre). Claramente, o principal problema eram os caminhões que transportavam sólidos de origem vegetal a granel, e para esses além do agendamento há obrigatoriedade de estacionar em pátios. Porém, várias filas se formam no porto ao

longo do dia pertencentes a outras atividades. O agendamento é a melhor solução para diminuir as filas?

- g) A CODESP aplica multas em terminais que descumprem a resolução ou que geram congestionamentos?
- h) O SGTC é um módulo do PORTOLOG que foi antecipado devido aos problemas de congestionamento e se mostrou assertivo desde sua implementação. Haverá mudança quando o PORTOLOG o incorporar?
- i) Até que ponto é importante (e possível) a intermodalidade no acesso de cargas ao porto?
- j) A localização e o ordenamento lógico dos terminais facilitam a geração de congestionamento?
- k) Existem atualmente projetos de instalação de novos pátios? Quais os atualmente existentes?
- l) Dentre as ações de portos internacionais, alguns portos incentivaram a recepção de cargas fora do pico de tráfego. O atual sistema de agendamento prevê essas janelas?
- m) A CODESP planeja controlar o acesso de caminhões antigos na zona primária do porto?
- n) Quais os projetos para novos acessos ao Porto de Santos? Quem são os responsáveis pela execução do projeto?
- o) As visitas técnicas em portos do exterior contribuem para o compartilhamento de experiências? Quando Santos adotou o modelo de acesso, foi observado algum porto do exterior?

4º bloco: CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) Até que ponto a regionalização do porto influenciaria os investimentos nas operações diárias?
- b) Quais são os empecilhos para Santos ainda não ter se tornado efetivamente um hub port?
- c) Talvez os mesmos problemas que Santos possui, outras áreas da economia do país também sofrem. Os problemas existentes no Porto de Santos no quesito investimentos são derivados da condição de país em desenvolvimento e/ou da nossa formação como nação?
- d) Santos sofrerá com a concorrência dos TUPs?
- e) Considerações finais dos entrevistados.

Entrevistado: Eng. Adilson Luiz Gonçalves, representando a SEPORT/PMS

Data: 30/08/2017

1º bloco: RELAÇÃO PORTO-CIDADE

- a) Qual a participação da Secretaria de Assuntos Portuários na gestão operacional diária do Porto de Santos?
- b) O Porto de Santos, por representar 60% da arrecadação de ISS do município e metade dos empregos da cidade, é um setor distante do município ou um ator participativo no dia-a-dia da comunidade? (Santos é um município que tem um porto ou um porto que tem um município?)
- c) A Lei 12815/2013 alterou a configuração e o papel do CAP na gestão do Porto. Qual foi o impacto da mudança do CAP, de um órgão normativo para um órgão consultivo, na ação do município (e até mesmo da autoridade portuária) dentro do Porto?
- d) Ao passo que nos países desenvolvidos, as melhores práticas de gestão portuária passam pela intensificação da relação porto-cidade, no Brasil a Lei 12815 centralizou a gestão portuária no Governo Federal. A centralização das decisões portuárias causa impactos na vida cotidiana em Santos?
- e) Em 2009, no I Congresso de Municípios Portuários, o Prefeito Municipal (que presidiu a ABMP), mencionou que a CODESP deveria ser uma empresa municipal e não federal. Desde a fundação do Porto em 1892 a Autoridade Portuária já foi municipal, privada e federal. Mesmo essa prática não sendo foco das ações dos países desenvolvidos para intensificar a relação porto-cidade, a Prefeitura ainda entende que a distância física entre o complexo portuário e o tomador de decisão interfere no projeto de desenvolvimento do município? A Prefeitura teria recursos para todos os investimentos portuários necessários?
- f) No Simpósio Portuário em abril/2017, o secretário de assuntos portuários foi tácito quanto à necessidade da participação do município na gestão do porto. Qual a relação entre a Prefeitura Municipal e a CODESP atualmente?
- g) Mesmo em assuntos sensíveis à vida cotidiana em Santos, a população não é questionada em audiências públicas e/ou não se percebe ações da Prefeitura na gestão direta de conflitos entre o porto e a cidade. Qual fator a Prefeitura atribui para a secundarização da sua participação?
- h) A comunidade portuária tem elevado interesse pelo aspecto operacional diário do Porto (processos logísticos), porém percebe-se que as principais questões que envolvem o

porto e o município se encontram na área socioambiental. Se, por um lado, a Prefeitura não interfere diretamente na economia e operação do porto, a Prefeitura mantém ações de controle socioambiental da atividade portuária?

- i) Qual a participação do município na negociação da expansão física do Porto? E na devolução de áreas inservíveis?
- j) A Prefeitura mapeia ou mantém controle estatístico das atividades socioambientais relacionadas à presença do porto no município?

2º bloco: ACESSOS PORTUÁRIOS TERRESTRES

- a) O tráfego de caminhões, embora jurisdicionado em diversos entes durante o trajeto origem-destino, utiliza áreas dos municípios. Qual a participação do município no controle do acesso da cidade?
- b) O município participa do controle do acesso da CODESP (SGTC)? Os dados são compartilhados?
- c) Para a vida cotidiana, os principais impactos da ausência de controle do acesso terrestre ao Porto de Santos são a poluição (tanto do ar quanto da perda de carga durante o trajeto), a deterioração das vias e congestionamentos. Excetuando o acesso à zona primária (responsabilidade da CODESP), a Prefeitura contabiliza esses danos?
- d) Tratando especificamente dos problemas de congestionamentos ocorridos na última década que foram solucionados com a adoção do regramento de acesso de veículos e a construção de pátios reguladores, a Prefeitura entende que essa foi uma estratégia assertiva?
- e) Na logística portuária, existem duas formas de mitigar o congestionamento nos acessos portuários terrestres: controlar o acesso por meio de sistemas de TI e/ou expandir a área portuária (gates/terminais/estacionamentos). Nenhum porto desenvolvido adotou os pátios reguladores pelo custo de construção e por ausência de áreas, porém a estratégia de Santos parece ser tão assertiva quanto as estratégias dos países desenvolvidos. Santos consegue expandir o porto para dentro dos seus limites em face à demanda futura pelo serviço?
- f) Uma das principais características das soluções adotadas por portos de países desenvolvidos foi a implementação de multas e tarifas para caminhões e empresas. A Prefeitura possui algum tipo de punição aos polos geradores de tráfego que causarem congestionamentos na cidade?

- g) Qual o montante (em valores ou em quantidade) de multas aplicadas a geradores de congestionamento desde 2014?
- h) O Plano Diretor do município (ou outro documento legal) indica quais são os polos geradores de tráfego e quais são os limites de tráfego (capacidade/quantidade/velocidade/etc)?
- i) A Prefeitura trata diferente o Porto de outros polos geradores de tráfego?
- j) A Prefeitura participa do planejamento dos novos acessos à zona portuária?
- k) Os novos acessos aumentam o conflito entre o porto e a cidade?
- l) Os projetos de novos acessos levaram em conta quais fatores?

3º Bloco: CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) Interferir nas atividades comerciais em defesa do interesse coletivo é uma das funções da Administração Municipal, porém a atividade portuária é sensível e a interferência direta pode causar problemas no principal empregador e contribuinte da cidade. Ser uma cidade-porto possui benefícios e ônus não apenas para Santos, mas para toda a Baixada Santista. Tratando da macroestrutura portuária inserida no contexto do cotidiano do município, a população parece ser mais sensível a problemas internos do que quando causados pela atividade portuária. Isso é uma percepção pelo município ser acostumado com os problemas ou é fruto da ação da Prefeitura?
- b) Os investimentos do município para desenvolver a atividade portuária se concentram atualmente em quais pilares?
- c) As visitas técnicas a portos de países desenvolvidos possibilitam compartilhamento de experiências ao município?
- d) Talvez a única cidade-porto do país, a Prefeitura observa ações implementadas em portos de países desenvolvidos e verifica a aplicabilidade em Santos?
- e) Dentre as ações que a Prefeitura entende serem necessárias para o desenvolvimento da cidade nos próximos anos, quais as que são relacionadas à atividade portuária?
- f) Como especialista na área portuária, quais são os rumos da atividade portuária em Santos (operacional/ambiental/relação porto-cidade)? E no país?
- g) Consideração final do entrevistado.

Entrevistados: Carlos Lacava e Marcelo Bales, representando a CETESB

Data: 26/09/2017

1º bloco: CONTROLE AMBIENTAL

- a) Descrever a atuação da CETESB na fiscalização da emissão de poluentes pelos veículos.
- b) Como se dá a fiscalização do controle ambiental nas estradas?
- c) Qual o volume médio de autuações nas estradas?
- d) Quais são os aspectos que levam a uma melhora na qualidade do ar relacionados com o transporte terrestre?
- e) Qual o trabalho da CETESB envolvendo o desenvolvimento de novas tecnologias viárias?
- f) Na autuação há mapeamento de origem e destino do veículo?
- g) Qual a forma mais assertiva de apuração da qualidade do ar direcionada ao transporte terrestre?
- h) O mapeamento realizado pela CETESB observa as práticas internacionais de monitoramento da qualidade do ar?

2º bloco: PORTO DE SANTOS

- a) Tratando do Porto de Santos (área sob jurisdição federal), a CETESB possui convênios com municípios ou com o IBAMA para autuação na área portuária?
- b) Quais são as principais autuações na área do porto organizado?
- c) A CETESB reconhece áreas poluidoras no ambiente portuário?
- d) A CETESB tem conhecimento acerca do sistema de agendamento de caminhões?
- e) A CETESB foi consultada à época do desenvolvimento do sistema ou participou da sua criação?
- f) A adoção de um sistema de agendamento de caminhões pode melhorar a qualidade do ar?
- g) A adoção de um pátio regulador é uma boa alternativa ambiental?
- h) Qual o estado da qualidade do ar após a implantação de um pátio regulador?
- i) Na visão da CETESB, quais seriam as melhores estratégias para controle das emissões veiculares no Porto de Santos?
- j) Qual a importância dos caminhões avulsos no percentual total de emissão de poluentes?
- k) A interferência na qualidade do ar também se dá pelo retardamento da renovação da frota?

- l) A CETESB possui dados históricos das autuações de veículos na área portuária e de volume médio de veículos?

3º bloco: RELAÇÃO PORTO-CIDADE

- a) Tratando do monitoramento da qualidade do ar, a CETESB consegue precisar o percentual de importância da atividade portuária no município de Santos?
- b) A Prefeitura Municipal e a CODESP compartilham dados ambientais com a CETESB?
- c) O controle ambiental deveria ser centralizado em um órgão estadual?
- d) Qual a importância da autonomia do Porto para o controle ambiental?
- e) Considerações finais.