CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI

MARCELO SIQUEIRA BUENO

LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: corredores verdes e a infraestrutura para a intermodalidade no Porto de Santos

São Bernardo do Campo
2016

MARCELO SIQUEIRA BUENO

LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: corredores verdes e a infraestrutura para a intermodalidade no Porto de Santos

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

Área de concentração: Produção

São Bernardo do Campo

2016

Bueno, Marcelo Siqueira.
Logística Sustentável: corredores verdes e a infraestrutura para a intermodalidade no Porto de Santos / Marcelo Siqueira Bueno. São Bernardo do Campo, 2016.
118 p. : il.

Dissertação - Centro Universitário FEI.
Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hisldorf.

1. logistica sustentável. 2. gestão portuária. 3. corredores verdes marítimos. 4. intermodalidade. 5. infraestrutura portuária. I. Hisldorf, Wilson de Castro, orient. II. Título.

Elaborada pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da FEI com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

centro universitário FEI

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO
ATA DA BANCA EXAMINADORA

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Mecânica

Mestrado

PGM-10

Aluno: Marcelo Siqueira Bueno **Matrícula:** 213122-5

Título do Trabalho: Logística Sustentável: corredores verdes e a infraestrutura para a intermodalidade no Porto de Santos

Área de Concentração: Produção

Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

Data da realização da defesa: 25/02/2016

ORIGINAL ASSINADA

Avaliação da Banca Examinadora:

São Bernardo do Campo, / / .

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA	
Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf	Ass.:
Prof.ª Dr.ª Claudia Aparecida de Mattos	Ass.:
Prof. Dr. Delmo Alves de Moura	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 esta dissertação à minha esposa Patrícia e meus amados pais, Celso e Esther, por proporcionarem e serem a motivação para meu desenvolvimento. Também destino este estudo aos meus queridos filhos, Michelle, Mirelle e Délcio, como estímulo e prova de que o conhecimento é o caminho para as grandes conquistas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por iluminar meus caminhos, abençoar as minhas escolhas e por me dar força a cada dia para a concretização de meus projetos.

À minha esposa, companheira e adjutora, pelo encorajamento, incentivo, carinho e paciência em meus momentos de irritabilidade e intolerância, trazendo para si o peso da condução do lar e de nossa família durante a execução deste trabalho; aos meus filhos, minha fonte inspiradora, pela compreensão de minha ausência neste período; e à minha amada mãe, alicerce da família após a partida de meu pai, pela força, inspiração, paciência durante os inúmeros dias dedicados para conclusão desta pesquisa.

Ao amigo José Eduardo Lopes, secretário municipal de assuntos portuários e marítimos do município de Santos, pelo incentivo, força, inspiração e cooperação neste trabalho.

Em especial agradeço ao Prof. Dr. Wilson de Castro Hisldorf, hoje mais do que meu orientador, e sim amigo, que esteve sempre à disposição para conversas que extrapolaram o já bastante amplo campo de pesquisa. Agradeço-lhe por me conduzir com carinho, paciência e respeito aos meus interesses, acreditando no meu potencial, tranquilizando-me nos meus momentos de incerteza e desânimo.

Agradeço a todos os demais Professores do Centro Universitário da FEI, pela atenção e compartilhamento de conhecimento. E aos meus amigos e colegas de mestrado pelos anos de convívio, acompanhando meu desenvolvimento e dividindo comigo as ansiedades, angústias e alegrias.

Agradeço a todos os entrevistados das empresas participantes da pesquisa que gentilmente me concederam seu tempo e contribuições, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Finalmente, ao Centro Universitário FEI, por toda infraestrutura e disponibilidade de recursos essenciais no desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Nos dias de hoje, a oferta de infraestrutura de transportes de um país está diretamente ligada à sustentabilidade, e a viabilidade no atendimento da crescente demanda é impulsionada pelo custo logístico deste processo. Neste contexto, muitas empresas, diante da perspectiva de desenvolver um diferencial competitivo, fortalecer o negócio e aumentar os lucros a curto, médio e longo prazo, passaram a incorporar a variável ambiental na formulação de suas estratégias e no desenvolvimento de suas atividades diárias. Dessa forma, ter pleno conhecimento dos modais de transporte de carga é, no mínimo, imprescindível para a análise do espaço que cada um tem dentro do processo logístico. Neste cenário, a intermodalidade, o incremento da infraestrutura portuária e o aumento da utilização do transporte marítimo de cabotagem têm papel de destaque para a implantação de um corredor verde marítimo para o transporte de cargas conteinerizadas no Brasil. Diante disto, o objetivo desta pesquisa é analisar as condições de infraestrutura portuária necessárias para que um corredor verde sustentável de transporte intermodal possa ser implantado a partir do Porto de Santos. Utilizar-se-á, como estrutura do trabalho, a definição da questão de pesquisa, o desenvolvimento de seus instrumentos, a coleta de dados nos principais “players" do processo, a análise de dados e disseminação dos resultados. Espera-se, contudo, verificar se o Porto de Santos tem condições estruturantes à intermodalidade, uma das vertentes do conceito de *green corridors* já a tempo disseminado no continente europeu.

Palavras-chave: Logística sustentável. gestão portuária. corredores verdes marítimos. Intermodalidade. infraestrutura portuária.

ABSTRACT

Nowadays, the supply of transport infrastructure of a country is directly linked to sustainability and viability in meeting the growing demand is fueled by the logistical cost of this process. In this context, many companies, faced with the prospect of developing a competitive edge, strengthen the business and increase profits in the short, medium and long term, began to incorporate the environmental variable in the formulation of strategies and the development of their daily activities. Thus, having full knowledge of the modes of transport is indispensable for the analysis of space that each has within the logistics process. In this scenario, intermodality, the increase of port infrastructure and the increased use of short sea shipping have key role for the implementation of a green corridor for the maritime transport of containerised cargo loads in Brazil. The objective of this research is to analyze the conditions of port infrastructure necessary for a sustainable intermodal transport green corridor can be deployed from the port of Santos. As structure of the work, it will be used the definition of the research question, the development of instruments, data collection in the main "players" in the process, data analysis and dissemination of results. It is expected, however, to check if the port of Santos has structural conditions for intermodality, one of the aspects of the concept of green corridors in time already widespread in Europe.

Key words: Sustainable logistics. port management. green corridor. intermodality. port infrastructure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas 14
Figura 1 – Estrutura teórica abordada 18
Figura 2 – Fluxo logístico com papel do operador logístico 20
Figura 3 – Fluxograma do processo básico de transbordo 31
Figura 4 – Combinação rodo-ferroviária 32
Figura 5 – Combinação ferro-rodoviária 33
Figura 6 – Combinação rodo-hidroviária 33
Figura 7 – Combinação rodo-hidro-ferroviário 34
Figura 8 – Combinação ferro-hidroviária 35
Figura 9 – Configuração hidro-ferroviária 35
Figura 10 – Classificação geral do transporte aquaviário de carga no brasil 37
Gráfico 2 – Evolução da movimentação de cargas por tipo de navegação 38
Gráfico 3 – Principais Instalações Portuárias – Contêineres (peso bruto) - 2012-2013 39
Figura 11 – Esquemático representativo da cadeia de transporte de cabotagem 40
Gráfico 4 – Movimentação de carga geral no Porto de Santos, a partir de 1993 41
Figura 12 – Emissão de co2 por modal (em toneladas/ano) 43
Figura 13 – Capacidade de carga – comparação entre modais 44
Figura 14 – Vantagens da cabotagem 44
Quadro 1 – Fases do sistema portuário brasileiro 51
Figura 15 – Modelo atual do sistema portuário brasileiro 53
Figura 16 – Portos públicos marítimos 54
Figura 17 – Tup(s) – terminais de uso privativo 55
Figura 18 – Área de influência do porto de santos 58
Quadro 2 – Modelo para roteiro de pesquisa 64
Figura 19 – Modelo de pesquisa para a condução de estudos de caso 66
Quadro 3 – Empresas entrevistadas 67
Figura 20 – Principais portos com escalas semanais 80
Gráfico 5 – Investimentos realizados após a concessão (R$ milhões) 84
Gráfico 6 – Produção das concessionárias ferroviárias (bilhões de tku) 85
Quadro 4 – Incremento da capacidade dos portos 97
Quadro 5 – Acesso ao porto e conexão com a hinterlândia 98
Quadro 6 – Promoção do transporte de carga intermodal 99

Quadro 7 – tecnologias de informação e comunicação 100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFRMM – Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante

AGEM/BS – Agência Metropolitana da Baixada Santista

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTF – Associação Nacional de Transportadores Ferroviários

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

CIDE - Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNT – Confederação Nacional dos Transportes

CNI – Confederação Nacional da Industria

CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo

COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals

EU – União Européia

FMM – Fundo da Marinha Mercante

FTLAP – Freight Transport Logistics Action Plan

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação

IFO – Intermediate Fuel Oil

ILOS – Instituto de logística e Supply Chain

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

ITS – Intelligent Transport System

KPI(s) – Key Performance Indicators

MGO – Marine Gasoil

OTM – Operador de Transporte Multimodal

PIB – Produto Interno Bruto

PIS – Programa de Integração Social

PMDE/BS – Plano Metropolitano de Desenvolvimento Econômico da Baixada Santista

PNLT – Plano nacional de Logística e Transportes

PR – Presidência da República

RTD – Research and Technological Development

RTM – Regulamento para o Tráfego Marítimo

SEP – Secretaria Especial de Portos

SEPORT – Secretaria Municipal de Assuntos Portuários e Marítimos de Santos

TEN-T – Rede Transeuropéia de Transportes

TETRAPLAN – Swedish Logistics Forum

TIC – Transporte Intermodal de Cargas

TIPLAM – Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita

TKU(s) – Toneladas-quilometro-úteis

TMC – Transporte Multimodal de Cargas

TUP – Terminal de Uso Privativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

1.1 JUSTIFICATIVA E FORMULAÇÃO DAS QUESTÕES DE PESQUISA 15

1.2 OBJETIVOS 17

1.3 DELINEAMENTO DO TRABALHO 17

2 REFERENCIAL TEÓRICO 19

2.1 LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL 19

2.1.1 Modais de transporte 24
2.1.1.1 Transporte rodoviário 25
2.1.1.2 Transporte ferroviário 26
2.1.1.3 Transporte aquaviário 27

2.1.2 A intermodalidade e suas combinações 29
2.1.2.1 Combinação rodo-ferroviária 32
2.1.2.2 Combinação ferro-rodoviária 32
2.1.2.3 Combinação rodo-hidroviária 33
2.1.2.4 Combinação rodo-ferro-hidroviária 34
2.1.2.5 Combinação ferro-hidroviária 34
2.1.2.6 Combinação hidro-ferroviária 35

2.1.3 O transporte de cabotagem no Brasil 35
2.1.3.1 Definição 36
2.1.3.2 As vantagens da navegação por cabotagem 42
2.1.3.3 Os principais entraves 45

2.2 GESTÃO PORTUÁRIA 47

2.2.1 Sistema portuário brasileiro 52

2.2.2 Porto de Santos 56

2.3 CORREDORES VERDES 58

2.3.1 Definição 59

3 METODOLOGIA DA PESQUISA 65

3.1 ESTRUTURA DA PESQUISA 66

3.2 COLETA DE DADOS 67

4 DESCRIÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS 69

4.1 DESCRIÇÃO 69

4.2 CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA 96

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO 101

5.1 DISCUSSÃO 101

5.2 CONCLUSÃO 105

REFERÊNCIAS 109

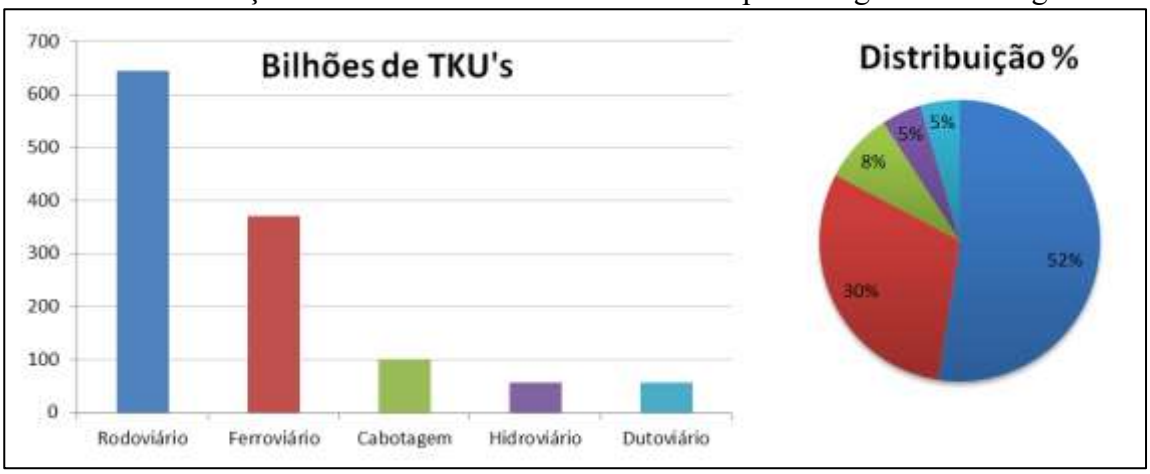
APÊNDICE A 116

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transportes de um país tem grande responsabilidade no desenvolvimento nacional. De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2013), a cadeia produtiva, induzida pela demanda de bens, abrange a obtenção de matéria-prima, a produção/beneficiamento, a distribuição/comercialização e o consumo dos produtos. De acordo com o estudo, os fluxos destes insumos e produtos, nessa cadeia, são geralmente definidos segundo critérios de maior eficiência na utilização dos recursos disponíveis. Para tal, alguns dos aspectos mais relevantes são a distância e o tempo. As decisões de posicionamento das diversas atividades que compõem a cadeia produtiva estão relacionadas entre si e influenciam-se mutuamente, orientando a alocação e o dimensionamento das infraestruturas e dos serviços de transporte. Por sua vez, esta oferta de transporte – infraestruturas e serviços – também condiciona a alocação das atividades, atraindo-as, na medida da conveniência, para a sua proximidade. Trata-se, portanto, de um ciclo contínuo de mútua influência.

Com o foco no transporte de cargas, o Brasil opera com cinco modais principais, sendo eles o rodoviário, aeroviário, aquaviário, ferroviário e dutoviário. De acordo com o Plano Nacional de Logística e Transportes do Ministério dos Transportes (PNLT, 2011, p.11), o modal rodoviário representa 52% das cargas transportadas pelo país, enquanto que o ferroviário 30% e o aquaviário e dutoviários, juntos, somam 18% (gráfico 01).

Gráfico 1 – Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas



Fonte: PNLT, 2011

Importante salientar que, segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2012), cujos números apresentam variações, o transporte de cargas por rodovias representam

um total de 61,1%, seguido por ferrovias (20,70%), por aquavias (13,6%), em dutos (4,2%) e por aerovias (0,4%).

Contudo, segundo Oliveira e Pinheiro (2009), a exacerbada degradação do meio ambiente, o aumento da consciência dos consumidores na exigência de produtos que não afetem o meio ambiente, a crescente atividade regulamentadora e a nova estrutura econômica são alguns dos motivos para o crescimento da necessidade de implementação de sistemas de gestão ambiental nas organizações.

Dessa forma, projetos como "*green corridors*" ganham destaque, principalmente na Europa. De acordo com Psaraftis e Panagakos (2012), "corredor verde" é um conceito da União Europeia (EU) introduzido em 2007, que visa o desenvolvimento integrado, eficiente e ambientalmente amigável de transporte de mercadorias entre grandes concentradoras de cargas em longas distâncias.

1.1 Justificativa e formulação das questões de pesquisa

Tomando-se como parâmetro de pesquisa o conceito de corredores verdes difundido na Europa a partir de 2007 (PSARAFTIS e PANAGAKOS, 2012), o Fórum de Logística Sueco (Tetraplan, 2011) avançou na sua definição, afirmando que os corredores verdes têm como objetivo a redução do impacto ambiental e climático, enquanto aumenta a segurança e eficiência no transporte de cargas.

Tratando-se de Brasil, que possui grande extensão territorial com seus mais de 7.367 Km de costa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2015) é evidente que o país possui uma vocação marítima natural, ainda pouco utilizada para o transporte de mercadorias. Segundo Corrêa (2006), o Brasil é privilegiado com um enorme acesso ao oceano atlântico, além de deter 44 mil quilômetros de rios navegáveis. Entretanto, apenas 28 mil quilômetros são utilizados no transporte hidroviário brasileiro.

De acordo com Figueiredo, Fleury e Wanke (2003), o transporte tem importância fundamental para sistemas logísticos das organizações produtivas, assim como para o funcionamento eficiente das economias regionais e nacionais. Para regiões e nações crescerem e se desenvolverem, é necessário que haja um sistema de transporte eficiente e confiável. Da mesma forma, empresas que não disponham de bons sistemas de transporte de suas mercadorias encontram dificuldades de competir adequadamente.

Dentro de um sistema logístico, a utilização de mais de um modal permite agregar em uma rede de transportes as vantagens de cada modal, possivelmente melhorando diversos

indicadores de desempenho do sistema: redução de custos de frete, menor índice de acidentes nas estradas, mais segurança da carga, menor emissão de poluentes etc. É possível combinar dois ou mais modais para fornecer um serviço integrado por um custo total mais baixo, obtendo vantagens da economia inerente de cada modal. Tecnicamente, o transporte intermodal pode ser combinado entre todos os modais básicos (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007).

Na logística, os portos são o ponto de transferência de cargas entre o modo aquaviário e outros modais de transporte. A navegação marítima tem como vantagens o reduzido índice de poluição ao meio ambiente (quando comparada a outros modos de transporte), o baixo custo para transporte por longas distâncias e em grandes quantidades e a interligação entre os continentes. Dessa forma, o modo marítimo é utilizado por muitos países como o principal meio de transporte para a realização de exportação e importação de produtos, fazendo com que os portos tenham grande importância na cadeia logística mundial (CNT, 2012).

Segundo Bursztein (2011), alguns fatores são imprescindíveis para o bom funcionamento de um porto, por exemplo, presença de profundos canais de água, proteção contra vento e ondas, acesso ás estradas e/ou ferrovias, estrutura de "acostagem", instalação para abastecimento, equipamentos de carga e descarga, áreas de armazém, áreas de depósito, entre outros. Se alvos de alta movimentação, os portos de carga, devem possuir fáceis acessos à rede logística, ligando o porto a outras regiões e permitindo, assim, o escoamento de diversos produtos para diversas partes do país e mundo.

De acordo com Porto (2007), o porto não está sozinho na execução de suas tarefas. Ele conta com uma série de parceiros logísticos, plataformas e elos, que formam a rede de elementos da logística de deslocamento e distribuição de mercadorias. A família da logística dos fluxos de carga portuária é constituída por elementos como portos alimentadores, estações aduaneiras, aeroportos, plataformas logísticas, retroáreas e distritos industriais, estas conectadas por elos tais como: dutovias, rodovias, ferrovias, hidrovias, mares e oceanos.

A grande extensão do litoral brasileiro e a concentração da atividade econômica próxima à costa, dado o padrão histórico de ocupação do espaço territorial, favorecem o transporte de cargas através da navegação de cabotagem, cujo potencial é evidente, considerando-se que as maiores cidades do país e as capitais da maioria dos estados com acesso ao mar são próximas de grandes portos (LACERDA, 2004).

Diante disso, o setor portuário brasileiro passou por significativas mudanças com a implementação da Lei 12.815/13 de Modernização dos Portos, a qual alterou o modelo de exploração e operação dos portos nacionais, concedendo a exploração para a iniciativa

privada através do arrendamento de terminais com uma gestão pública mais focada em supervisionar e regular. É nesse contexto que os portos passam a se adequar à nova realidade da economia portuária e os terminais de uso privado ganham força e passam a se especializar em certos grupos de mercadorias (CASTRO JUNIOR, 2010).

Isto posto, a justificativa para esta pesquisa encontra-se na necessidade de balanceamento da matriz de transporte brasileira, com o aumento da utilização de outros modais de transporte, dentre eles o transporte marítimo de cabotagem, resultando na necessidade de melhoria da infraestrutura portuária para a intermodalidade visando a implementação de um corredor verde marítimo no Brasil.

Neste cenário formula-se a questão que norteia esta pesquisa: o porto de Santos apresenta infraestrutura de intermodalidade adequada para a implementação de um corredor verde marítimo visando o transporte logístico sustentável de cargas conteinerizadas?

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é **analisar as condições de infraestrutura de intermodalidade do porto de Santos para a implementação de um corredor verde marítimo de transporte sustentável de cargas conteinerizadas no Brasil.**

De forma a atender ao objetivo geral descrito acima, os seguintes objetivos específicos foram determinados:

a) levantar os conceitos de “corredores verdes” aplicados em trabalhos científicos;
b) identificar os requisitos de infraestrutura portuária necessários para um corredor verde marítimo;
c) identificar as condições atuais e futuras da infraestrutura para a intermodalidade no porto de Santos.

1.3 Delineamento do trabalho

O trabalho proposto foi estruturado em 5 fases distintas: introdução, revisão bibliográfica, metodologia, consolidação e discussão de resultados e conclusão.

A **introdução** é dedicada à justificativa da proposta, à definição dos objetivos propostos, e ao enquadramento e importância do tema escolhido.

A seção 2 é dedicada à **revisão bibliográfica**, que consiste na revisão da literatura, focando os temas logística sustentável, gestão portuária e corredores verdes.

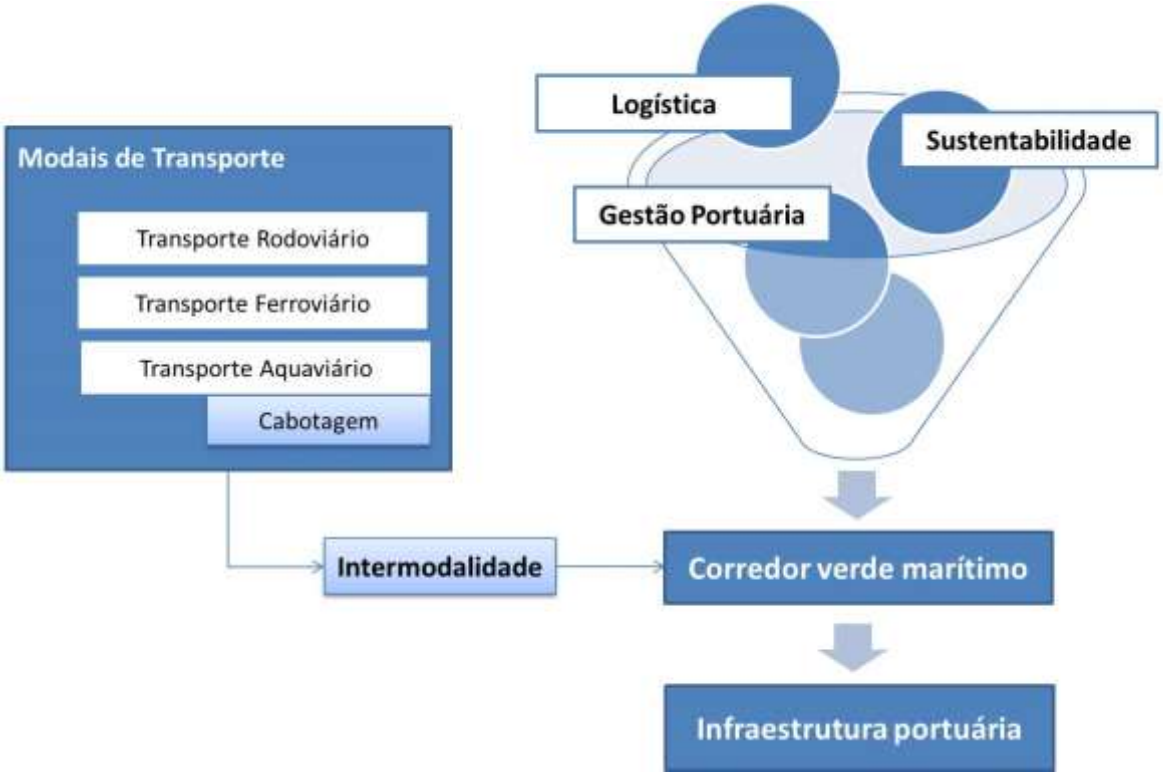
Já a **metodologia**, descrita na seção 3, orienta o estudo na compreensão dos diversos aspectos da sua estrutura.

A seção 4 **consolida e discute** os resultados obtidos, e a seção 5 descreve as **conclusões** alcançadas.

Com o propósito de orientar o estudo na compreensão dos diversos aspectos da sua estrutura, segue a estrutura teórica abordada neste trabalho que pode ser visualizada na figura 1.

Figura 1 – Estrutura teórica abordada

.



Fonte: Autor, 2015

Esta pesquisa abrange apenas empresas pertencentes ao complexo portuário santista, de modo a facilitar a compreensão e contextualização dos resultados obtidos.

O estudo baseou-se em informações públicas do setor e das empresas locais, além de entrevistas estruturadas, roteiro de pesquisa e observações diretas. No tocante à delimitação temporal, buscou-se analisar o estado das empresas operantes no porto de Santos em seu período mais recente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção tem como escopo o desenvolvimento de conceitos baseados em referências bibliográficas, onde o objetivo resume-se no embasamento teórico do estudo em questão, elucidando quais pesquisas já foram realizadas sobre o assunto. A revisão da literatura existente contribuiu para definir os conceitos e base teórica; verificar outros trabalhos publicados na área; coletar dados; verificar os estágios em que estão os conhecimentos a respeito do tema investigado.

2.1 Logística sustentável

Uma rede integrada de transporte – formada por infraestruturas como as vias e os terminais intermodais – é essencial, uma vez que garante o acesso aos locais onde a demanda por bens acontece. E, ainda, permite planejar o deslocamento da produção de forma a utilizar a combinação mais eficiente das modalidades de transporte disponíveis. Contudo, a ausência e a má qualificação da infraestrutura acarretam a ineficiência do transporte, gerando aumento dos prazos de entrega, dos custos de frete e do volume de perdas e riscos de avarias nas cargas (CNT, 2011).

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* - CSCMP (2013)*, Supply chain management* logística é:

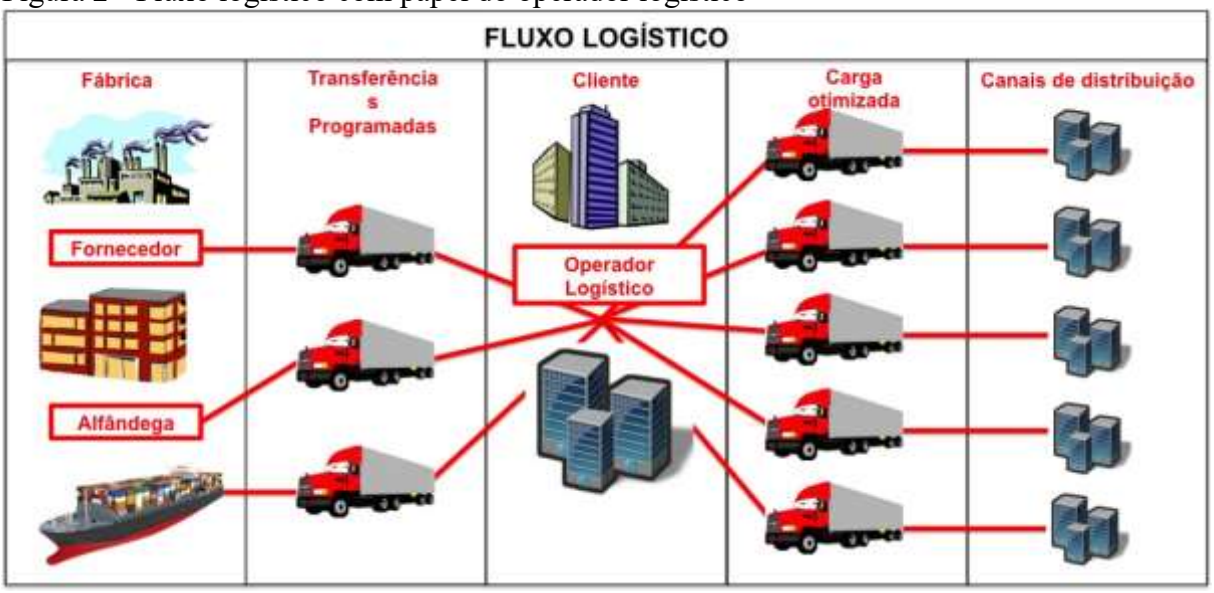
> O processo de planejamento, implementação e controle de procedimentos para o transporte eficiente e eficaz e armazenagem de mercadorias, incluindo serviços e informações relacionadas a partir do ponto de origem ao ponto de consumo para fins de conformidade com os requisitos do cliente. Esta definição inclui entrada, saída, e movimentos internos e externos.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2007), antigamente a logística concentrava-se somente no transporte e na distribuição física, porém hoje envolve métodos e modelos que permitem localizar estruturas físicas, gestão de materiais, dos suprimentos, a programação e o controle da produção, além das atividades de distribuição, obtendo mais agilidade e êxito na fluidez de materiais para a capacidade produtiva de uma indústria e produtos acabados sejam distribuídos.

Na atualidade, de acordo com Martins e Laugeni (2006), em algumas empresas, todas as atividades logísticas são transferidas para um operador logístico, ou seja, uma empresa de prestação de serviços especializada em gerencias e executar todas ou parte das atividades

logísticas nas várias fases da cadeia de abastecimento, agregando valor ao produto de seus clientes e diminuindo os custos do sistema. Desta maneira, o fluxo logístico com a participação do operador logístico pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - Fluxo logístico com papel do operador logístico



Fonte: Autor "adaptado de" Martins, Laugeni, 2006

Consumindo quase 19% do faturamento das empresas (FLEURY, 2011), a logística tem buscado aprimorar os fluxos de bens, produtos/serviços e informações dentro das próprias empresas, ao mesmo tempo em que trabalha em sua integração na cadeia de suprimentos (Supply Chain). Procurando novas alternativas e formas para desenvolver suas funções, a empresa busca diferenciar-se dos concorrentes, atender aos pedidos, reduzir custos, aumentar a percepção de valor perante seus clientes e, consequentemente, maximizar a lucratividade da organização.

Diante disto, ao longo de sua evolução, a logística foi integrando atividades até então gerenciadas de maneira fragmentada por diversos departamentos das empresas. Iniciou-se então, a partir dos anos 70, do século passado, um delineamento e a reunião de várias atividades logísticas, sob uma única gerência, agrupadas em atividades primárias e de apoio (BERKMANN, 2014).

As atividades logísticas primárias envolvem o transporte, a manutenção de estoques e o processamento de pedidos. São aquelas que contribuem para a maior parcela dos custos logísticos, essenciais para a logística cumprir sua missão de, segundo Santos e Oliveira (2007, p. 152), "dispor o produto ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições

desejadas, ao menor custo possível, de modo a criar vantagens competitivas e maximizar resultados da organização empresarial".

Já as atividades de apoio compreendem a armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, obtenção, programação do produto e manutenção de informações. Alguns autores ainda acrescentam às anteriores, atividades como a disposição de refugos, fracionamento, faturamento, gestão de inventários, localização industrial, logística reversa, previsão de demanda, serviço ao cliente e suporte de peças e serviços. Como o próprio nome denota, são aquelas atividades que apoiam e dão suporte para o desenvolvimento das atividades primárias (SANTOS e OLIVEIRA, 2007).

Ainda de acordo com os mesmos Autores, cada uma das atividades logísticas pode ser relacionada, conforme sua função, em uma ou mais categorias da logística:

a) Logística de abastecimento;
b) Logística de planta (interna) e;
c) Logística de distribuição.

Segundo Hijjar (2011), essas atividades agem como elos integradores dos fluxos de bens, produtos/serviços e informações no interior da empresa e desta com seus fornecedores e clientes. Assim, pelo fluxo de materiais, a logística atende os processos produtivos e, posteriormente, os clientes da empresa.

Fleury (2011) destaca que nos dias atuais ao mesmo tempo em que a logística "passou a ser vista não mais como uma simples atividade operacional, um centro de custos, mas sim como uma atividade estratégica, uma ferramenta gerencial, fonte potencial de vantagem competitiva" ela tem sido constantemente desafiada pelas próprias organizações, sociedade, governo e clientes, a integrar nas suas atividades o conceito de sustentabilidade.

Berkmann (2014) afirma que a sustentabilidade impõe às organizações o cumprimento das normas legais vigentes, a projetarem instalações físicas e produtos que tendam a eficiência e ecologicamente corretos; a empregarem de forma ética, os recursos naturais, a desenvolverem tecnologias inovadoras e limpas de produção e comercialização, primando pela economia energética, à reciclagem e o tratamento dos resíduos poluentes. Como benefícios, as práticas ambientalmente sustentáveis trazem à redução de custos, o aumento da fidelidade dos funcionários e clientes, a abertura de novos mercados e a redução das chances de possíveis surpresas em relação a fiscalizações (TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

De acordo com Jara (1998), os problemas ambientais têm sido crescentes nas últimas décadas e estão diretamente relacionados ao crescimento populacional, consumismo irracional dos recursos naturais, ao método produtivo puramente exploratório e dos impactos ambientais ocasionados pela poluição das águas, do solo e do ar, pelo lançamento desenfreado de lixo, produtos químicos e de diferentes gases. Segundo o Autor, alguns especialistas chegam a prever um futuro sombrio para o planeta e colocam a humanidade numa encruzilhada civilizatória.

Neste contexto, muitas empresas, diante da perspectiva de desenvolver um diferencial competitivo, fortalecer o negócio e aumentar os lucros a curto, médio e longo prazo, passaram a incorporar a variável ambiental na formulação de suas estratégias e no desenvolvimento de suas atividades diárias. Nos últimos anos, diante da importância do tema, das perspectivas e necessidades impostas pelos governos, sociedade e clientes, as empresas têm incorporado, de forma direta e indireta, a sustentabilidade nas suas atividades logísticas. Buscam meios de transportar e armazenar sustentavelmente, respeitando as normas ambientais, controlar as taxas de emissão de gases, aproveitar os recursos pluviais, reciclar e reinserir resíduos em seus processos produtivos, descartando corretamente os resíduos produzidos na realização das atividades (BERKMANN, 2014).

Com crescente investimento em logística verde (sustentável) na atualidade, Moura (2006 p. 46) mostra "que não se baseiam em novas atividades logísticas, e sim, a inclusão de conceitos ambientais no seu desempenho como seja, por exemplo, a seleção do melhor modo de transporte ou do mais eficiente pleno de entregas que reduzam o impacto sobre o meio ambiente".

É importante salientar que a sustentabilidade significa uma continuidade e, por isso, não proíbe o uso dos recursos naturais ou condiciona as atividades econômicas a ponto de levá-las a um estado estacionário. Ao contrário, ela discute a ideologia e propõe um desenvolvimento econômico racional, que proporcione qualidade de vida sem comprometer a disponibilidade de recursos naturais para a vida cotidiana e das futuras gerações, com o lançamento, na biosfera e nos ecossistemas, de substâncias tóxicas, resíduos e poluição, decorrentes do ciclo produtivo e do uso de bens e serviços, em quantidades e velocidades superiores à capacidade de autodepuração da natureza (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

Para Fukunaga (2007), Logística Sustentável é o planejamento, operação e controle dos fluxos materiais, financeiros e de informação que buscam a satisfação das demandas com a melhor relação de custo e serviço considerando os fatores ambientais e sociais que agregam valor ao produto ou serviço, direta e indiretamente, objetivando a sustentabilidade do sistema.

Práticas que integrem e interajam as atividades logísticas e o meio ambiente são indispensáveis e necessárias. Mesmo que de modo incipiente, essa integração tem acontecido em muitas empresas e se generalizado no meio empresarial, especialmente, nas últimas décadas (BERKMANN, 2014). A gestão destas atividades que, por muitos anos se preocupou com a redução de custos, agregação de valor, melhorias dos serviços e a integração das diversas atividades no interior das empresas e na cadeia de suprimentos, passa agora, a ponderar a emissão de poluentes, a economia energética, reciclagem e o tratamento de efluentes nas instalações e os canais reversos dos produtos das organizações. Segundo Hijjar (2011, p. 90):

> De forma geral, estas ações que alteram a forma como é feito o planejamento e gerenciamento de atividades trazem como benefício a redução do consumo de combustíveis, diminuindo a emissão de gases nocivos na atmosfera e também reduzindo os custos das empresas.

Nesse sentido, destacam-se as iniciativas de empresas que, na gestão das atividades logísticas de abastecimento, optaram pela multimodalidade (em outros casos a intermodalidade) para reduzir os custos e a emissão de poluentes no transporte de matéria-prima.

A logística reversa é uma terceira via de gestão para tornar as atividades logísticas sustentáveis. Por meio de sua gestão, empresas podem alcançar benefícios econômicos pela reutilização e venda dos materiais como insumos para outras, o atendimento das normas legais que, além de agregar valor à sua imagem diante dos clientes que buscam empresas que desenvolvem projetos de sustentabilidade. Já o meio ambiente é beneficiado pelo descarte adequado dos resíduos sólidos, líquidos e gases, redução na extração de matéria virgem e a consolidação do canal reverso dos produtos fabricados. (GUARNIERI, 2011).

De acordo com Tachizawa e Andrade (2008), se as atividades logísticas forem desenvolvidas com base na sustentabilidade isto é, integradas à questão ambiental e ecológica, alcançarão significativas vantagens competitivas, redução de custos e, consequentemente, um incremento nos lucros a médio e longo prazo e melhoria na imagem da empresa. No entanto, o desenvolvimento de novas tecnologias, o uso de energias renováveis e a intermodalidade no transporte, por exemplo, pode trazer os benefícios para o presente tanto para a empresa como para o meio ambiente, pela economia de água, energia, combustível fóssil e a reciclagem de resíduos.

Segundo Akabane, Cañete e Carvalho (2013), o desenvolvimento sustentável, do qual a logística verde é parte, é o crescimento econômico sem agressão ao meio ambiente. A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD 1988 p. 46) define desenvolvimento sustentável como sendo "o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro". Desta forma, a logística se torna sustentável quando executa suas operações minimizando o impacto no meio ambiente.

Para Hilsdorf (2015), o conceito de logística sustentável engloba o desenvolvimento de novas formas de transporte de produtos que sejam economicamente mais eficientes e menos poluentes, a exemplo dos modais hidroviário e ferroviário. Segundo o autor, o conceito de intermodalidade (em alguns casos multimodalidade) significa que uma carga seja transportada, sem manipulação de conteúdo, por pelo menos dois modais diferentes, com responsabilidade dividida entre ambos. O uso de mais de um modal permite, entre outras vantagens, reduzir custos de frete, diminuir os acidentes nas estradas, aumentar a segurança da carga e reduzir a emissão de poluentes. O pesquisador afirma ainda que algumas empresas já adotam soluções logísticas que contemplam a utilização de mais de um modal, sendo que um deles é a navegação costeira, conhecida como cabotagem.

2.1.1 Modais de transporte

Ter o conhecimento dos modais de transporte de carga é imprescindível para a análise do espaço que cada um deve ocupar na Matriz de transporte brasileira, bem como reconhecer suas potencialidades e deficiências. Como já exposto, o Brasil apresenta um grande desequilíbrio em sua matriz, conforme já mostrado o gráfico 1 publicado no Plano Nacional de Logística e Transportes.

Na sequência, serão expostas informações resumidas dos três principais modais básicos considerados por Ballou (2006, p.154), bem como seu papel na matriz de transportes do país.

2.1.1.1 Transporte rodoviário

A partir de 1950, os anos foram marcados pelo fortalecimento da indústria de bens de consumo duráveis, automóveis e eletrodomésticos. Com isso, em detrimento à malha ferroviária, o desenvolvimento de estradas e rodovias, com o objetivo de apoiar o crescimento do número de automóveis, foi eminente.

Com a ampliação da malha rodoviária, os caminhões ganharam espaço no transporte de mercadorias, apoiados pelo seu custo fixo relativamente baixo devido à utilização de estradas financiadas por dinheiro público ou mesmo privatizadas.

Segundo o Plano CNT de Transporte e Logística (CNT, 2014) em 2013 as rodovias brasileiras apresentavam uma extensão total de 1.713.885 km, sendo a maior parte delas não pavimentada – 1.358.793 km, ou 79,3% do total –, seguida das pavimentadas – 202.589 km, ou 11,8% do total – e das planejadas – 152.503 km, ou 8,9% do total. Dentre as rodovias pavimentadas, 54,7% – 110.842 km – são estaduais e 32,1% – 64.921 km – são federais. Nas rodovias federais pavimentadas, por sua vez, predominam as rodovias de pista simples, com 58.342 km – 89,9% da extensão total.

O transporte de carga rodoviário, feito predominantemente por caminhão, apresenta maior adaptação às variações da demanda, pois pode escolher o mercado que mais se adapta aos investimentos efetuados. Essa facilidade resulta na estabilidade do custo fixo por unidade transportada em relação ao volume de carga, que não é encontrada no modal ferroviário, por exemplo, em que os investimentos são efetuados para absorver determinados volumes, muitas vezes não atendidos (DALMÁS; LOBO; ROCHA, 2009).

Para Ballou (2006), os transportadores rodoviários apresentam características de custos contrastantes em comparação aos das ferrovias. Seus custos fixos são os mais baixos dentre todos os transportadores, pois as empresas não são proprietárias das rodovias nas quais operam. Segundo Jacobs e Chase (2012), as estradas oferecem grande flexibilidade para movimentar mercadorias a praticamente qualquer localidade. Tudo pode ser acomodado nesse transporte, sendo portando muito utilizado em diversos países.

O Plano CNT de Transporte e Logística (CNT, 2014 p. 32) aponta que o modo rodoviário tem uma participação predominante na matriz de transporte de cargas e de passageiros no Brasil. No transporte regional de cargas, em milhões de TKUs, vemos que sua participação é de aproximadamente 61,1%, seguida do ferroviário, com 20,7%; do aquaviário, com 13,6%; do dutoviário, com 4,2%; e do aéreo, com 0,4%. Por sua vez, o transporte rodoviário de passageiros, nos âmbitos interestadual e internacional, correspondia em 2011 a

um fixo de 131,5 milhões de passageiros. Em comparação, o transporte aéreo de passageiros, nos âmbitos doméstico e internacional, correspondia, no mesmo período, a 99,9 milhões de passageiros, segundo a Anac.

O modal rodoviário é considerado o modal mais expressivo no transporte de cargas em países de pequena extensão ou em países que tem a matriz de transporte desbalanceada, conforme indicada por diversos pesquisadores do tema. Suas características o tornam particularmente útil ao transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semiacabados. No entanto, muitos outros tipos de produtos, como os produtos agropecuários, utilizam este modal, seja para deslocamento porta a porta ou para deslocamento até pontos de ligação com outros modais de transporte (RIBEIRO; FERREIRA, 2002).

As principais vantagens do modal rodoviário estão na possibilidade do transporte integrado "porta a porta", e a capacidade de integração com outros modais. Como desvantagem, ocorre a limitação da capacidade de carga, exigindo um elevado volume de equipamentos (caminhões) nos casos da movimentação de grandes volumes, o alto custo de infraestrutura e a maior emissão de CO2 ao meio ambiente.

2.1.1.2 Transporte ferroviário

No Brasil, o transporte ferroviário é utilizado principalmente no deslocamento de grandes tonelagens de produtos homogêneos, ao longo de grandes distâncias. Perante o transporte de mercadorias, o transporte intermunicipal e interestadual de passageiros, no modo ferroviário, tem uma expressão muito reduzida, no Brasil (CNT, 2014).

Segundo Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF, 2013), a participação da ferrovia na matriz brasileira de transportes cresceu sete pontos percentuais (26% em 2006, contra 19% em 2000). Desde o início do processo de concessões, aumentou-se o volume de carga transportada, criaram-se empregos e geraram-se receitas. Todavia, para um futuro ainda mais promissor do modal ferroviário, será impreterível um esforço mais amplo, com ações governamentais e também de investimentos das empresas privadas que vêm utilizando a infraestrutura existente.

De acordo com a Pesquisa CNT de Ferrovias 2011, o modo ferroviário é seguro, econômico e pouco poluente, além de utilizar o biodiesel como combustível. Diante das características geográficas e econômicas do Brasil, que exigem um transporte por longas distâncias e para grande produção de commodities (produtos de baixo valor agregado e

considerado volume), esse modo de transporte pode ser amplamente explorado, tendo assim oportunidade para desempenhar importante papel na economia nacional.

Segundo Ballou (1993) existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador regular e o privado. Um transportador regular presta serviços para qualquer usuário, sendo regulamentado em termos econômicos e de segurança pelo governo. Já o transportador privado pertence a um usuário particular, que o utiliza em exclusividade. Tratando-se de custos, o modo ferroviário apresenta altos custos fixos em equipamentos, terminais e vias férreas entre outros. Porém, seu custo variável é baixo.

Ressalta-se que a Pesquisa CNT de Ferrovias 2011 identificou os seguintes entraves ao desenvolvimento do sistema ferroviário nacional:

a) Invasões das faixas de domínio;
b) Passagens em nível críticas;
c) Gargalos físicos e operacionais;
d) Falta de integração da malha;
e) Restrições à aquisição de nova tecnologia e de materiais (regime tarifário desfavorável);
f) Marco regulatório inconsistente e complexo; e
g) Dificuldades na obtenção de financiamentos.

Entretanto, embora o custo do transporte ferroviário seja significativamente inferior ao rodoviário, este ainda não é amplamente utilizado no Brasil, como o modo de transporte rodoviário. Isto se deve, principalmente, a problemas de infraestrutura e a falta de investimentos nas ferrovias do país.

2.1.1.3 Transporte aquaviário

O transporte aquaviário, no Brasil, compreende a navegação interior – que utiliza as vias navegáveis interiores – e o transporte marítimo – que abrange a navegação em mar aberto, ou seja, em águas marítimas desabrigadas. O transporte marítimo subdivide-se em quatro tipos de navegação: longo curso, cabotagem, apoio marítimo e apoio portuário. A Lei n.º 9.432/1997 define:

a) Navegação de longo curso como aquela realizada entre portos brasileiros e estrangeiros;
b) Navegação de cabotagem como aquela realizada entre pontos ou portos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou essa e as vias navegáveis interiores;
c) Navegação de apoio marítimo, por sua vez, é aquela realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuem nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos;
d) Navegação de apoio portuário, por fim, é aquela realizada exclusivamente nos portos e nos terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias.

De acordo com Ribeiro e Ferreira (2002), o modal aquaviário é utilizado para o transporte de granéis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, grãos e bens de alto valor em contêineres (operadores internacionais). De fato, é o modal que apresenta o mais baixo custo.

Segundo a Pesquisa CNT do Transporte Marítimo 2012, a navegação marítima tem como vantagens o reduzido índice de poluição ao meio ambiente (quando comparada a outros modos de transporte), o baixo custo para transporte por longas distâncias e em grandes quantidades e a interligação entre os continentes. Dessa forma, o modo marítimo é utilizado por muitos países como o principal meio de transporte para a realização de exportação e importação de produtos, fazendo com que os portos tenham grande importância na cadeia logística mundial.

Conforme Dalmás, Lobo e Rocha (2009), para distâncias acima de 600 quilômetros, uma hidrovia apresenta o preço do frete, por tonelada/quilômetro, inferior em quase 56%, relativo ao preço médio do frete rodoviário, e em comparação com a ferrovia, verificou-se uma diferença de quase 17%. Enquanto um comboio transporta em uma única viagem 6.000 toneladas de carga, seriam necessários para a mesma quantidade quase três comboios no modal férreo ou 172 carretas nas rodovias. Somente esta análise já explicaria o fato do frete hidroviário custar cerca de 30% do preço cobrado pelo rodoviário, segundo o mesmo autor.

Destaca-se que, de acordo com o Plano CNT de Transporte e Logística (2014) é notória a importância estratégica do setor portuário para a economia do país, dada sua expressiva participação na movimentação total de mercadorias. O estudo mostra que, em 2013, o setor movimentou, em toneladas, 98,3% das Exportações e 90,4% das importações,

tendo movimentado também, no total, 931 milhões de toneladas – segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq). O sistema portuário brasileiro é formado por 37 portos públicos – situados em 16 Unidades da Federação, sendo 34 marítimos e 3 fluviais – e 130 terminais de uso privado. Dentre os portos públicos, 14 são delegados, concedidos ou administrados por governos estaduais ou municipais, enquanto os 23 restantes são administrados pelas Companhias Docas, sociedades de economia mista, cujo acionista majoritário é o governo federal. Em 2011, dos terminais de uso privado, 73 apresentaram movimentação marítima. Os portos fluviais e lacustres, por sua vez, são da competência do Ministério dos Transportes.

Entretanto, pelo mesmo estudo, é apontado que o transporte marítimo, apesar de sua relevância para a economia nacional, tem apresentado reduzida competitividade em relação ao dos demais países.

2.1.2 A intermodalidade e suas combinações

Na revisão bibliográfica realizada foram encontrados os termos intermodalidade e multimodalidade para conceituar as operações que utilizam mais de um modal para o transporte de mercadorias. Sendo assim, o objetivo deste item é abordar as definições encontradas na literatura e estabelecer qual termo será adotado para descrever essas operações ao longo do estudo.

Para Bontekoning et al. (2003), o termo intermodalidade foi definido em 1991 como o movimento de produtos entre a origem e o destino usando vários modos de transporte como avião, navio, barcaça, trem e caminhão.

Segundo Guedes (2002), o Transporte Intermodal de Cargas (TIC), ou também conhecido como Transporte Multimodal de Cargas (TMC), é a integração dos serviços de mais de um modo de transporte. O autor também defende a definição do livro de Muller, G. (1989 – *Intermodal Freight Transportation*) que expressa que o transporte intermodal "é o realizado por mais de um modal, caracterizando um serviço porta-a-porta, com uma série de operações de transbordo, realizadas de forma eficiente, com a responsabilidade de um único prestador de serviços e através de um documento único".

Para David e Stewart (2010, p. 329), o transporte "intermodal descreve um carregamento que utiliza vários (pelo menos dois) modais de transporte [...] do ponto de partida (vendedor/exportador) ao ponto de destino (comprador/importador)".

A Lei 9.611, de 19 de Fevereiro de 1998 (Brasil, 1998), define o "Transporte Multimodal de Cargas (TMC) como sendo aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal".

No Brasil, em 2004, os custos logísticos representavam 12,63% do PIB nacional, sendo que o custo de transporte foi de R$ 133, 3 bilhões, ou seja, valor equivalente a 7,5% do PIB nacional. Já em 2014, segundo o Instituto ILOS, os custos representaram 11,6%. A estimativa é que o transporte represente 60% do custo logístico total. Nos Estados Unidos, os custos logísticos representam 8,7% do PIB, sendo que o transporte representa 5% segundo o Instituto de Logística e *Supply Chain* (ILOS, 2014). Essa discrepância de valores pode ser explicada pela maior eficiência e integração entre os modais de transporte norte-americanos.

As *commodities*, como minério de ferro, cimento e grãos, são os produtos predominantemente transportados por mais de um tipo de modal. O fato de serem produtos de baixo valor agregado implica a existência de um sistema de transporte eficiente para que se tornem competitivos (NAZÁRIO, 2000).

A busca por redução nos custos logísticos e confiabilidade no serviço prestado tem se tornado cada vez mais frequentes no Brasil, consequentemente o uso de mais de um modal de transporte surge como oportunidade para as empresas se tornarem mais competitivas, visto que o modal rodoviário predomina na matriz de transporte nacional, mesmo para produtos/trechos onde o mesmo não é considerado o mais competitivo (NAZÁRIO, 2000).

Nazário (2000) também aponta que há diferença entre os termos intermodalidade e multimodalidade. Segundo o autor, embora os dois termos designem a mesma ação (transporte de cargas por mais de um tipo de modal), os termos apresentam algumas diferenças.

Desta forma, quando o transporte de cargas é regido por um único contrato e utiliza dois ou mais modais de transporte, desde a origem até o destino final, e é executado sob responsabilidade de um Operador de Transporte Multimodal (OTM) passa a ser denominado transporte multimodal. Entretanto, alguns entraves na Lei brasileira, principalmente na questão tributária, dificultam o aumento desta modalidade. De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2011), diante deste cenário, surge o termo transporte intermodal, que embora não seja reconhecido pela legislação brasileira, é muito utilizado em outros países.

A combinação de mais de um modal de transporte também é conhecido como transporte intermodal. Contudo, esta modalidade utiliza distintos contratos, de maneira

unilateral, com diferentes empresas responsáveis pelo transporte da carga. Logo, a intermodalidade é tida como facilitadora da importação e exportação, uma vez que se aproveita o que cada modal de transporte tem de melhor, visando reduzir custos e aumentar o nível do serviço (BERTAGLIA, 2005). Diante disto, utilizou-se o termo intermodalidade, nesta pesquisa, para se referir ao transporte realizado por mais de um modal.

De acordo com Calabrezi (2005), cada modal possui vantagens e desvantagens quando utilizado individualmente. Entretanto, os aspectos negativos podem ser minimizados com a combinação entre dois ou mais modais de transportes, principalmente quando a integração é realizada, através do apoio do terminal intermodal.

É importante ressaltar que, embora para cada tipo de combinação intermodal exista um determinado tipo de terminal. Como exemplo, tomemos a operação de transbordo de grãos, que segue um padrão sem grandes variações entre os diferentes tipos de terminais (figura 3).

Figura 3 – Fluxograma do processo básico de transbordo

Fonte: Sogabe (2010)

Calabrezi (2005) ressalta que o transbordo é uma operação complementar no transporte, a qual permite que a carga seja passada de um veículo para outro, desde a origem até o destino final.

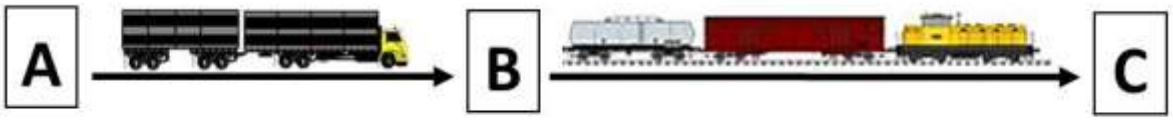
Para Ballou (2006), a prestação de serviços de transportes pode ser composta por dez combinações intermodais, sendo elas: aéro-dutoviária, ferro-aeroviária, ferro-hidroviária, ferrodutoviária, hidro-aeroviária, hidro-dutoviária, rodo-aeroviária, rodo-dutoviária, rodo-hidroviária e rodo-ferroviária. Entretanto, neste estudo, serão focadas configurações entre os três principais modos de transporte.

O autor ressalta ainda que nem todas as combinações são viáveis ou tem boa aceitação de mercado, isto é, cada setor utilizará as combinações que mais lhe oferecer vantagens competitivas.

2.1.2.1 Combinação rodo-ferroviária

Segundo Calabrezi (2005), esta combinação une dois modais de características distintas: o modal rodoviário, rápido e flexível ao modal ferroviário, considerado lento, inflexível, porém capaz de transportar cargas de grandes volumes. Esta configuração pode ser mais bem visualizada através da figura 4.

Figura 4 – Combinação rodo-ferroviária



Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

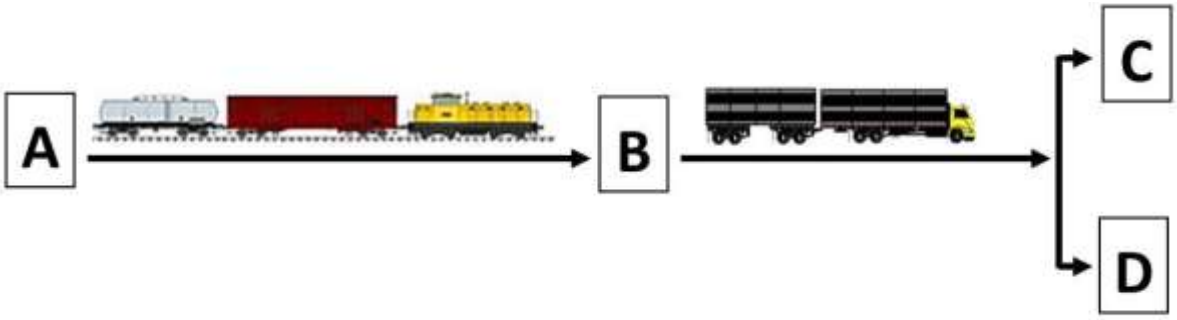
Nesta combinação, o modal rodoviário atua como elo entre o produtor (A) e o terminal intermodal (B). Neste terminal, é realizado o processo de transbordo para o modal ferroviário que segue até o terminal final (C).

Tratando-se de Brasil, este tipo de combinação é muito comum, especialmente para o escoamento de grãos. Entretanto, a velocidade média dos trens brasileiros, ainda baixa, gera atrasos na entrega ao cliente (SOGABE, 2010). De acordo com o pesquisador, o problema poderia ser resolvido se fossem feitos investimentos no setor, no entanto, segundo os operadores logísticos, o modelo de concessão adotada anos atrás inviabiliza esta questão.

2.1.2.2 Combinação ferro-rodoviária

A figura 5 mostra a configuração intermodal que integra o modal ferroviário ao modal rodoviário. O produto sai de um terminal intermodal (A) e segue até o terminal intermediário (B) onde é feito o transbordo para o modal rodoviário. Pelo modal rodoviário, o produto segue para o cliente (C) ou para o terminal (D).

Figura 5 – Combinação ferro-rodoviária

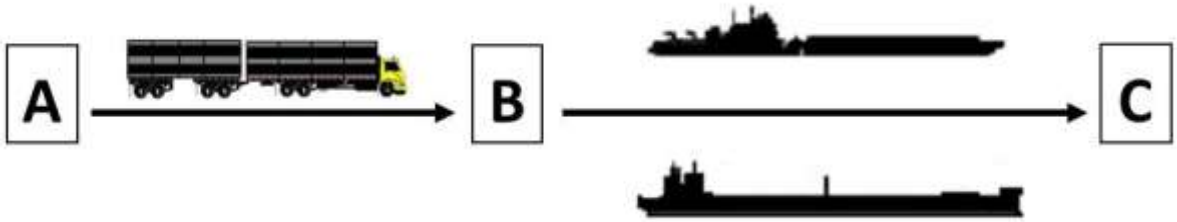


Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

2.1.2.3 Combinação rodo-hidroviária

Nesta configuração agrega-se a rapidez e flexibilidade do modal rodoviário com o alto volume e baixo custo do modal hidroviário (CALABREZI, 2005). Neste caso, a carga é carregada na origem (A) e segue o fluxo pelo modal rodoviário até o terminal intermodal (B), onde é transbordada para o modal hidroviário que realiza o transporte por comboios e chatas a entrega no ponto (C) terminal final (C). A figura 6 apresenta o modelo para este tipo de combinação intermodal.

Figura 6 – Combinação rodo-hidroviária



Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

2.1.2.4 Combinação rodo-ferro-hidroviária

Nesta combinação, há a participação de três modais diferentes: rodoviário, hidroviário e ferroviário para o transporte do mesmo produto desde a sua origem até o seu ponto de destino (CALABREZI, 2005). Conforme mostra a figura 7, o produto é coletado em sua origem (A) pelo modal rodoviário e segue até o terminal (B), onde é transbordado para o modal hidroviário que segue viagem até o terminal (C), no qual o produto é transferido para o modal ferroviário e segue o fluxo até o ponto de destino (D).

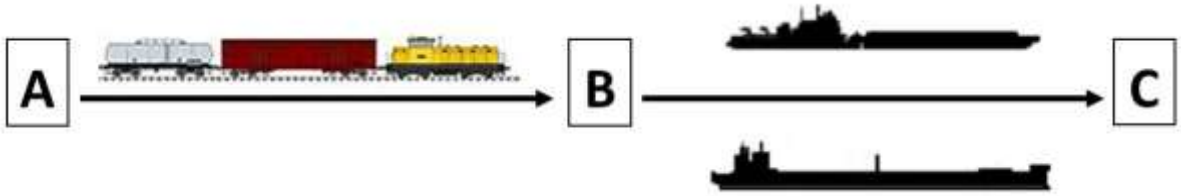
Figura 7 – Combinação rodo-hidro-ferroviário

Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

2.1.2.5 Combinação ferro-hidroviária

A figura 8 apresenta a configuração dos dois modais mais recomendados para transportes das *commodities* agrícolas, pois são capazes de movimentar grandes volumes a um baixo custo (CALABREZI, 2005; RIBEIRO; FERREIRA, 2002). Nesta combinação, o produto é coletado pelo modal ferroviário em um terminal (A) e o transporta até o terminal intermodal (B), que realiza novamente o transbordo, passando agora o produto para o comboio de barcaças ou navio, modal aquaviário, que segue até o terminal final (C).

Figura 8 – Combinação ferro-hidroviária



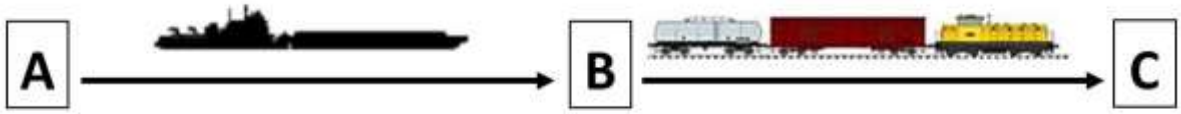
Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

2.1.2.6 Combinação hidro-ferroviária

Esta configuração utiliza a mesma combinação citada no item anterior, porém, o que a distingue é fluxo de produtos transacionados. De acordo com Calabrezi (2005), esta configuração é utilizada para escoamento de produtos agrícolas e seus derivados através da navegação fluvial, e posteriormente pelo transporte ferroviário.

Nota-se na figura 9 que o produto é coletado no terminal (A) por comboio de barcaças que seguem pelo modal aquaviário até o terminal (B), onde é transbordado para o modal ferroviário que segue até o terminal (C). Cabe evidenciar que esta combinação é exclusiva entre esses dois modais e segue esta ordem.

Figura 9 – Configuração hidro-ferroviária



Fonte: Adaptado de Calabrezi, 2005

2.1.3 O transporte de cabotagem no Brasil

Entende-se por cabotagem como sendo o transporte realizado entre dois portos da costa de um mesmo país ou entre um porto costeiro e um porto fluvial, também de um mesmo país. Segundo Gondim (2013), o transporte de mercadorias por cabotagem tem como benefícios a grande capacidade de carregamento, o menor custo de combustível por tonelada

transportada, o reduzido número de acidentes, o menor custo por tonelada-quilômetro, o menor custo de seguro e a menor emissão de poluentes.

2.1.3.1 Definição

A navegação entre rotas oceânicas de um mesmo país, ou países limítrofes – a cabotagem – se insere no aumento da movimentação de mercadorias, reduzindo os fluxos dessas mercadorias pelos meios terrestres, os quais se encontram com uma capacidade muito delicada. Além disso, por ser regulamentada, a cabotagem é um importante serviço de interesse público que cobre diversas linhas navegáveis dentro do território nacional. No Brasil, é a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) a qual controla, coordena e regulamenta as operações aquaviárias (NOVAES, 2004).

O desenvolvimento da navegação de cabotagem no Brasil tem uma forte relação com a história do país. Sua origem remonta à chegada dos portugueses e está intrinsecamente relacionada à existência de uma extensa costa marítima e ao processo de colonização, realizado a partir de uma estrutura de povoamento do litoral para o interior, com o estabelecimento de feitorias e, posteriormente, de capitanias hereditárias. A essa época, a cabotagem representava a única forma de interligar os portos brasileiros para a realização das atividades comerciais internas (CNT, 2013, p. 16).

A cabotagem é definida como o transporte marítimo realizado entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando as vias marítimas ou estas e as vias navegáveis interiores, segundo exposto na Lei nº 9.432, de 08 de janeiro de 1997.

Segundo o Regulamento para o Tráfego Marítimo (MEDINA, et al., 2010; RTM, 1992) a navegação mercante pode ser classificada em:

a) ***Grande cabotagem:*** a realizada no tráfego marítimo mercantil entre os portos brasileiros e entre estes e os portos da Costa Atlântica da América do Sul, das Antilhas e da Costa Leste da América Central, excluídos os portos de Porto Rico e Ilhas Virgens;
b) ***Pequena cabotagem:*** a realizada no tráfego marítimo mercantil entre os portos brasileiros, não se afastando a embarcação mais de 20 milhas náuticas da costa e fazendo escala em portos cuja distância não exceda de 400 (quatrocentas) milhas náuticas. Considera-se também de pequena cabotagem a navegação realizada com fins comerciais entre a costa brasileira e as ilhas oceânicas brasileiras;

c) ***Alto-mar:*** a realizada fora da visibilidade da costa;

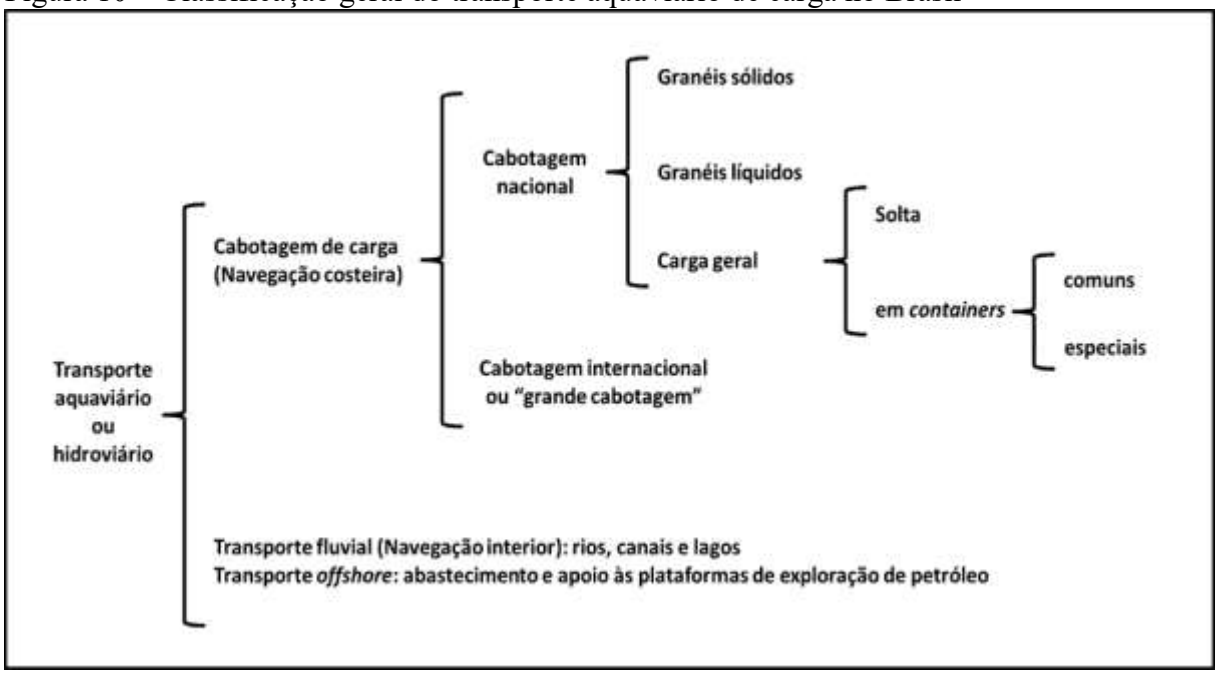
d) ***Costeira:*** a realizada ao longo do litoral brasileiro, dentro dos limites de visibilidade da costa;

e) ***Apoio marítimo:*** a realizada entre os portos ou terminais marítimos e as plataformas tripuláveis;

f) ***Longo curso:*** a realizada no tráfego marítimo mercantil entre os portos do Brasil e os portos estrangeiros.

Segundo Machline (2011), a classificação geral do transporte aquaviário de carga pode ser visualizada na figura 10:

Figura 10 – Classificação geral do transporte aquaviário de carga no Brasil



Fonte: Machline, 2011

O gráfico 2 apresenta os dados de evolução da movimentação de cargas no transporte marítimo no Brasil, por tipo de navegação, incluindo as de apoio marítimo e portuário.

É possível observar que a navegação de cabotagem tem apresentado uma evolução gradativa nos últimos anos. Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2013), a cabotagem respondeu por 22,1% do total de movimentação de cargas, por exemplo, com uma quantidade transportada de 204,67 milhões de toneladas. A navegação de cabotagem teve um aumento próximo a 2%, quando comparado ao ano de 2012. Já o tipo de

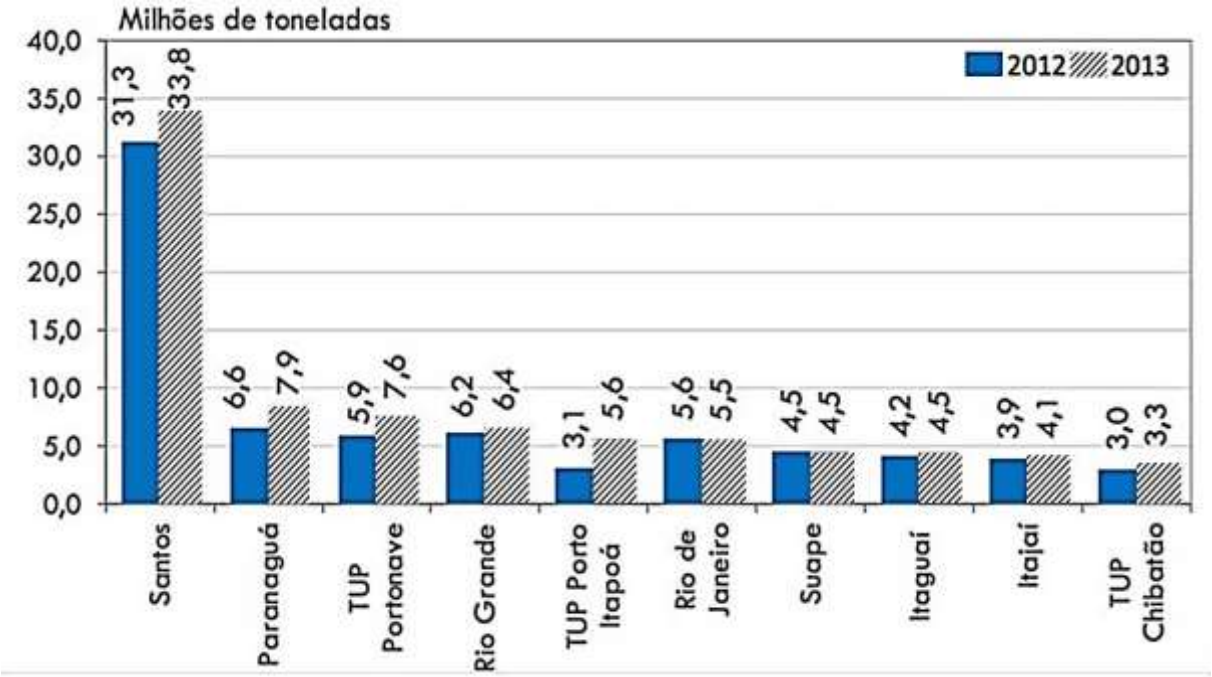
navegação longo curso teve um aumento próximo a 2,3% e a navegação interior apresentou aumento significativo de 17%.

Nota-se no gráfico 3 o expressivo crescimento da movimentação de carga geral conteinerizada pela cabotagem no comparativo de 2012 e 2013, de 22,5% (o equivalente ao incremento de 3,6 milhões de toneladas de peso bruto dos contêineres). Ao mesmo tempo em que se observou esse crescimento, houve uma pequena redução da movimentação de carga geral solta na navegação de cabotagem em 3,6% (o equivalente a 373,5 mil toneladas).

Gráfico 2 – Evolução da Movimentação de cargas por tipo de navegação (milhões de ton)

Fonte: Anuário Estatístico Portuário e Sistema de Informações Gerenciais da ANTAQ, 2013

Gráfico 3 – Principais Instalações Portuárias – Contêineres (peso bruto) - 2012-2013



Fonte: Sistema de Informações Gerenciais da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ (2014)

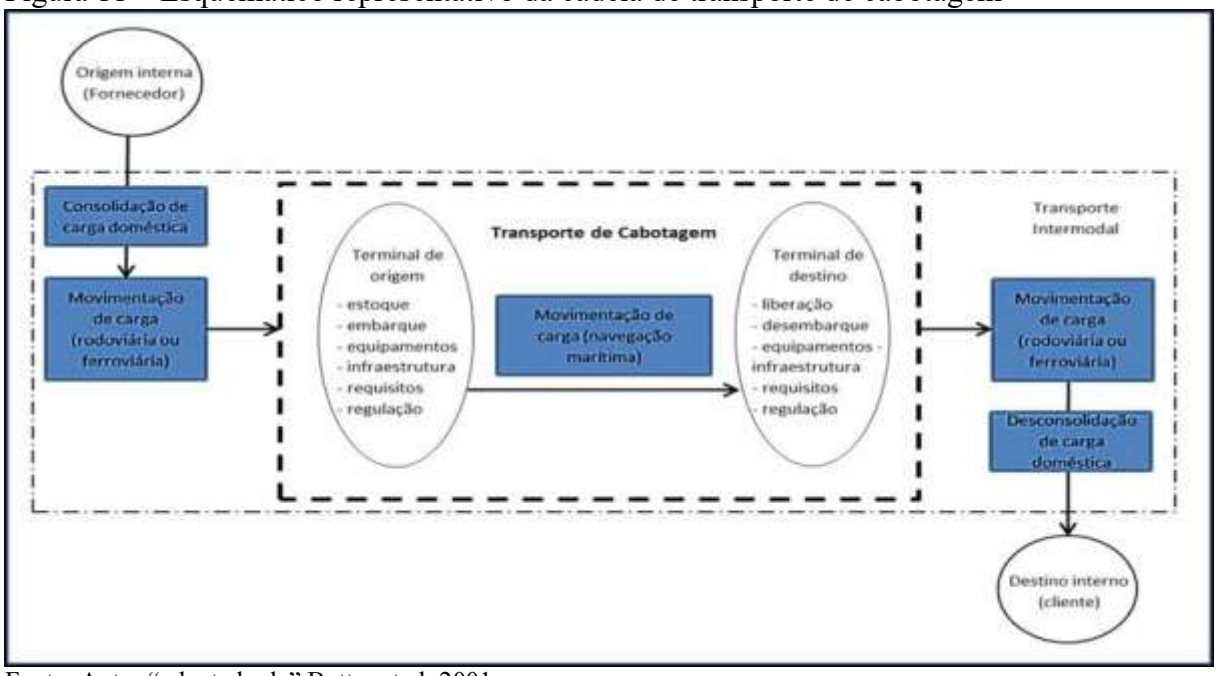
Ainda de acordo com o Boletim Anual de Movimentação de Cargas da ANTAQ (2013), a movimentação de contêineres nas instalações portuárias apresentou um crescimento expressivo, de 12,2%, acumulando, ao final de 2013, a movimentação de 98 milhões de peso bruto de contêineres (cerca de 5,7 milhões de unidades de contêineres e 8,9 milhões de TEUs).

Dentre as vantagens do transporte de mercadorias via cabotagem, Pierdomenico (2009) destaca os principais pontos relevantes, tais como: custo do frete, segurança de carga, confiabilidade dos prazos, nível de avarias, armazenagem da carga, redução no impacto ambiental e o aumento da eficiência energética. Entretanto, ainda de acordo com Pierdomenico (2009), destacam-se algumas barreiras para o desenvolvimento da cabotagem no Brasil:

> Dificuldade de negociação de projetos e cabotagem nos portos, inclusive disponibilização de áreas de armazenagem que viabilizem o processo *just in time*; incertezas na contratação do transporte marítimo pela pouca oferta de navios; facilidades da utilização do transporte rodoviário de cargas; complicações tributárias no uso do transporte intermodal; falta de reconhecimento da redução de riscos que poderia refletir na redução dos custos de seguro; processos burocráticos, inclusive aduaneiros para a cabotagem.

Um esquemático representativo da cadeia do transporte de cabotagem resume esse entendimento, segundo Botter *et al.* (2007), na figura 11.

Figura 11 – Esquemático representativo da cadeia de transporte de cabotagem



Fonte: Autor "adaptado de" Botter at al, 2001

Abordado na Pesquisa Aquaviária CNT (2006, p. 73), — historicamente o transporte por cabotagem foi o principal modal utilizado para o transporte de carga granel até a década de 30, quando as malhas rodoviárias e ferroviárias estavam em transformação. Nas décadas seguintes os investimentos foram direcionados às rodovias. Essa inversão que existiu nas décadas posteriores à de 1930 ocasionou o que atualmente é muito comum de se encontrar: cargas com baixo valor agregado e em grandes volumes, principalmente na forma de graneis líquidos e sólidos.

Uma explicação minuciosa da história da cabotagem foi elaborada por Ono (2001) em sua dissertação, onde ele mostra que esse tipo de navegação foi amplamente utilizado para o transporte de cargas a granel, confirmando ser o principal modal de transporte utilizado até a década de 30, uma vez que, as malhas rodo e ferroviárias apresentavam baixa viabilidade para o transporte. Os próximos governos, a partir de então, focaram grandes investimentos públicos na construção de estradas, pavimentação de vias e manutenção da malha rodoviária.

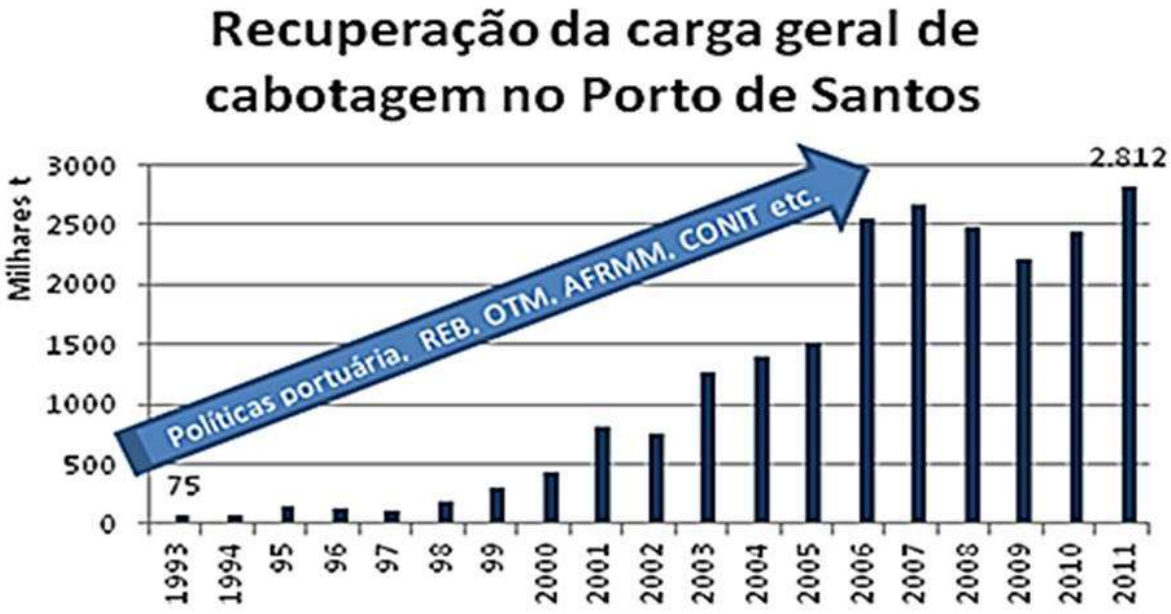
Botter e Moura (2011) afirmam que o modo marítimo de cabotagem perdeu competitividade nos fretes devido ao desenvolvimento do modo rodoviário, através da

construção e manutenção de rodovias, do desenvolvimento tecnológico dos veículos e dos subsídios aos combustíveis, dado pelo governo Federal, ocorrido nas décadas de 50 a 90.

De acordo com Lacerda (2004), em 1951 a navegação de cabotagem era responsável por 27,5% da produção de transportes no Brasil. Entretanto, ao longo das décadas seguintes, sofreu grande diminuição de sua importância na matriz de transportes, atingindo seu ponto mínimo em 1994, quando respondeu por apenas 10% da produção de transportes no país. Tomando como exemplo a movimentação de carga geral de cabotagem no Porto de Santos (CODESP, 2012), pode-se verificar que houve significativa transferência do modal aquaviário para o rodoviário, indicando que ao longo das décadas seguintes, a cabotagem sofreu grande diminuição na sua participação na matriz de transportes brasileira.

Já em 1993 houve um avanço na área regulatória com a promulgação da Lei dos Portos, que favoreceu a sua modernização e contribuiu para aumentar a produtividade e competitividade do setor aquaviário brasileiro, principalmente no aspecto portuário, que começou a ver a diminuição da atuação do Estado e ampliação das ações da iniciativa privada (CNT, 2013, p.18). O aumento da participação da cabotagem brasileira também pode ser sentido na movimentação de carga no Porto de Santos, conforme mostra o gráfico 4.

Gráfico 4 – Movimentação de carga geral no Porto de Santos, a partir de 1993



Fonte: CODESP, 2013

A pesquisa aquaviária CNT (2006, p. 73), revelou que ao final da década de 90 ocorreu uma elevação do frete rodoviário por conta da privatização de alguns trechos de rodovias e consequente aumento nos preços dos pedágios, que contribuíram ainda mais para o aumento do frete rodoviário. Após o período de turbulências e instabilidades macroeconômicas que esse período passou, com a economia relativamente estabilizada e os índices de inflação controlados, a alternativa pela cabotagem passou a se mostrar propícia. Contudo, a matriz de transportes brasileira já se mostrava consolidada e, por conta disto, tiveram início fortes entraves ao incremento da cabotagem.

2.1.3.2 As vantagens da navegação por cabotagem

De acordo com a pesquisa da Confederação Nacional de Transporte sobre Cabotagem (CNT, 2013), é consenso entre os diversos órgãos responsáveis pelo transporte marítimo no Brasil que a alteração da Matriz de Transportes Brasileira, aproveitando o potencial da nossa costa, deva ser vista como prioridade para as próximas décadas. Com projeções ousadas, elevar o volume de cargas transportadas pelo modal aquaviário via Cabotagem trará grandes benefícios para o país, tornando nossos produtos cada vez mais competitivos.

Alavancar investimentos na cabotagem não representa apenas uma estratégia comercial, mas também uma forma de preservação ambiental de grande relevância (CNT, 2013). Transferir o transporte de cargas da terra para o mar, equilibrando-as, pode ajudar a reduzir os níveis de poluição gerados pelo modal rodoviário. A quantidade de gases tóxicos, principalmente de dióxido de carbono, lançados na atmosfera pelos veículos de carga que trafegam nas estradas é infinitamente maior se compararmos com a dos navios, conforme demonstrado na figura 12.

De acordo com Lacerda (2004), a navegação de cabotagem é também favorecida pelas escassas alternativas dos modais dutoviário e ferroviário entre os estados ao longo da costa brasileira. Existe apenas uma linha ferroviária entre o Nordeste e o Sudeste, não havendo ligação ferroviária entre o Norte e o restante do país. As malhas ferroviárias do Sul e do Sudeste são operadas por diferentes concessionárias e o tráfego entre elas é reduzido.

Figura 12 – Emissão de CO2 por modal (em toneladas/ano)

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2014

Entretanto, a Pesquisa CNT sobre cabotagem (2013, p.27) considera que os benefícios da navegação por cabotagem não se restringem aos geográficos e enumera entre outros pontos positivos a grande capacidade de carregamento, o menor consumo de combustível por tonelada transportada, o reduzido número de acidentes, o menor custo por tonelada quilômetro, o menor custo e seguro e a menor emissão de poluentes. Outra consideração feita é que a maior parte dos benefícios está relacionada aos ganhos de escala da operação, ou seja, a grande capacidade de movimentação, como ilustra a figura 13.

Figura 13 – Capacidade de carga – comparação entre modais

Fonte: Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário - Cabotagem 2013

Valois (2014) defende que o transporte marítimo de cabotagem é um modo de movimentação de cargas que apresenta benefícios e vantagens, em termos econômicos (menor custo do frete), sociais (menos acidentes e avarias das cargas) e ambientais (menores emissões de poluentes), portanto, um catalisador para o desenvolvimento de um sistema de transportes sustentável. A figura 14 retrata, resumidamente, as vantagens da cabotagem.

Figura 14 - Vantagens da Cabotagem

Fonte: Pesquisa CNT – Transporte Aquaviário – Cabotagem 2013

Segundo Moura e Botter (2011), estimular a cabotagem não se limita a estimular um dos “braços” de transporte (o marítimo), mas estimular toda a cadeia.

Somado a isto, para que o setor de transportes se desenvolva e se torne mais competitivo, os portos têm um papel de extrema importância, atuando como elo para o aumento da eficiência da cadeia logística nacional a partir de suas capacidades de absorção de navios, tarifas portuárias competitivas e a situação econômica regional a qual está inserido (ONO, 2001).

E nesse contexto o Porto de Santos tem uma vantagem competitiva, ou seja, está inserido na região Sudeste do Brasil, a mais populosa e com maior PIB do Brasil (IBGE, 2015), e próxima do maior mercado consumidor da América Latina.

2.1.3.3 Os principais entraves

De acordo com Lacerda (2004), existem dois elementos conflitantes nas políticas para o setor que atualmente estão em vigor. A legislação busca promover a modicidade tarifária, isto é, a oferta de serviços de navegação de cabotagem a preços acessíveis, assim como criar demanda para a construção naval, pelo direcionamento, aos estaleiros nacionais, da demanda por navios para a cabotagem. No entanto, a aquisição de navios nos estaleiros nacionais impõe custos aos usuários dos serviços de navegação de cabotagem, como, por exemplo, na forma de um adicional sobre o valor do frete. O operador de transporte é responsável por realizar o pagamento do adicional, mas é o usuário do transporte que acaba por pagar pelos custos deste adicional, incorporado ao valor do frete.

Para Lanchmann e Castro Jr. (2009), a sobrecarga nos tributos e a burocracia são os principais impeditivos ao desenvolvimento da cabotagem, principalmente ao se comparar outros países, como Japão e Estados Unidos, onde há isenção de impostos. No Brasil, os autores apontam a incidência sobre:

a) frete (PIS, COFINS e ICMS): Aplica-se 14,5% sobre o valor do frete com destinos a regiões do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo. E nos demais destinos 19,8%;
b) folha de pagamento dos marítimos: os valores de INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) e FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço) representam 39,7% sobre a folha de pagamento; e

c) combustíveis: sobre o óleo diesel marítimo (MGO – *Marine Gasoil*) há incidência de ICMS e CIDE, e sobre o IFO – *Intermediate Fuel Oil há incidência* de ICMS, o que totaliza em média 40% a 50% de tributos sobre os combustíveis.

Tratando-se da burocracia, os mesmos autores apresentam:

a) dificuldades para ressarcimento do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), pois os tramites burocráticos (documentais) geram morosidade no sistema com custo adicional de capital de giro para as empresas brasileiras de navegação;
b) processo de desembaraço de peças e sobressalentes importados é burocrático e demorado, e ainda há tributação de Imposto de Importação (II) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para navipeças sem similar no país;
c) despacho aduaneiro das mercadorias na cabotagem segue o mesmo procedimento das mercadorias transportadas no longo curso.

Dentre as limitações para o desenvolvimento da Cabotagem, destaca-se o custo do *bunker* (combustível utilizado por navios). De acordo com Canejo (2010), este deve ter um custo igual para navios de longo curso, que em tese é o mesmo, mas em seu custo final, acaba sendo encarecido, já que o combustível de navios de longo curso é beneficiado por diversas isenções fiscais, o que não acontece com a cabotagem e acaba encarecendo o transporte em até 20%.

Segundo Santos (2010), "a maior parte dos acessos portuários é inadequada e a limitação da frota para a cabotagem é visível", isso ocorre por conta da dificuldade existente na construção de embarcações, pois pela falta de incentivos tributários para aumentar a capacidade operacional, os estaleiros nacionais mantêm um alto custo de operação.

Botter e Moura (2011) afirmam que um dos problemas enfrentados pela cabotagem no Brasil é o desbalanceamento que existem no fluxo de carga entre as regiões do país. Uma forma de amenizar esta situação seria a instalação de *hub ports* (portos concentradores de carga) para realização do serviço *feeder* (transbordo de carga internacional). O *hub port*, porto concentrador e distribuidor de cargas, surgiu à medida que aumentavam-se as trocas comerciais entre os países, o que exigia a construção de grandes embarcações que pudessem transportar todo o fluxo de mercadoria. E os primeiros a sentirem a necessidade de um *hub*

foram os europeus e americanos, que começaram a encomendar à indústria naval, navios com maior capacidade de carga (BOTTER; MOURA, 2011).

Para a CNT (2013), o transporte por cabotagem possui elevadas barreiras à entrada, sobretudo pelo fato de haver altos custos irrecuperáveis (uma vez realizados, não podem ser revertidos) na aquisição das embarcações. Essa característica, que não é exclusividade desse modal, dificulta a entrada de novos operadores nesse segmento do transporte. Além dos custos irrecuperáveis, destacam- se, para a cabotagem, os custos com a praticagem e a tripulação.

Contudo, outro fator pode ser considerado como entrave ao processo de crescimento da cabotagem. A expansão e a renovação da frota para o transporte aquaviário são fundamentais para o crescimento desse modal de transporte. Para diminuição de custos de manutenção, consumo de combustível e emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente, renovar a frota com novos navios é fundamental. Tudo isso contribui para a redução do custo total do transporte. No Brasil, as principais fontes de financiamento à embarcação são o Fundo da Marinha Mercante – FMM e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, por meio de suas linhas de financiamento (CNT, 2013 p. 92).

Dessa forma, verifica-se que há necessidade eminente de investimentos no setor, não apenas em infraestrutura, mas na desoneração deste sistema de transporte. A oferta de soluções intermodais tem-se mostrado uma alternativa vantajosa e, embora não se tenha oficialmente a figura do OTM - Operador de Transporte Multimodal, o uso de mais de um modal na logística das principais empresas brasileiras, associada à Cabotagem, tem se apresentado cada vez mais eficiente (CNT, 2013).

Elencar os impedimentos para o desenvolvimento da cabotagem no Brasil não parece tarefa fácil, porém tem-se a certeza de que a priorização deste setor pelo governo maximizaria, e muito, a potencialização deste transporte. Apura-se, isto posto, que a cabotagem é prejudicada por problemas específicos, como legislação e custos, Infraestrutura portuária inadequada, ineficiência portuária e baixa oferta de navios, elevada idade da frota, dentre outros.

2.2 Gestão portuária

Por sua versatilidade, bem como por seus custos proporcionalmente reduzidos (quando comparados aos de outros modais), o transporte aquaviário tem sido fundamental para o comércio internacional praticado pelo Brasil. Um dos aspectos mais importantes da infraestrutura deste modo de transporte são os portos. Como dito anteriormente, eles podem

ser caracterizados como estações intermodais de passageiros e cargas, nas quais efetivamente estão as portas de entrada e saída para o que o país vende ou compra do exterior (CAMPOS *et al.*, 2009).

De acordo com os próprios autores, a infraestrutura aquaviária é composta pelos canais de acesso aos portos, bacias de evolução, quebra-mares, hidrovias e berços de atracação. Os equipamentos para movimentação e armazenagem de mercadorias, tais como guindastes, esteiras e armazéns, são conhecidos como superestrutura portuária. A maior parte da superestrutura portuária no Brasil é operada por empresas privadas.

É possível verificar ao longo da história que os portos desempenharam papel importante na formação da sociedade. Sendo o grande elo entre o transporte terrestre e o transporte marítimo, há evidências contundentes desta importância dos portos na sociedade humana, como o fato de várias cidades terem nascido e prosperado ao redor das denominadas áreas portuárias, tais como Rio de Janeiro, Hamburgo e Roterdã (MACHADO, 2012).

Segundo Moraes (2008), os portos representam importantes equipamentos da estrutura de circulação dos territórios, constituindo elementos prioritários do sistema de transporte de um país. São "próteses" territoriais que articulam os caminhos terrestres com os aquáticos, ambos fundamentais para a mobilidade dos povos, considerada por muitos autores como a chave de seu desenvolvimento. Os portos marítimos integram os continentes por meio das rotas de navegação trans – oceânicas, que inter – relacionam lugares os mais diversos da superfície terrestre. São, portanto, espaços altamente estratégicos no mundo cada vez mais globalizado da atualidade.

Tratando-se do sistema portuário brasileiro, um dos mais tradicionais segmentos da economia, este tem origem nos primórdios do período de colonização do país, dado que o transporte aquaviário era utilizado para transportar imigrantes vindos da Europa, assim como a maior parte das mercadorias comercializadas entre os países e entre as localidades internas. Percebe-se, assim, a relevante importância do setor para a economia, principalmente no que tange ao comércio internacional (ROCHA-VIDIGAL; MORATO, 2009).

De acordo com Rocha-Vidigal e Morato (2009), até a década de noventa o setor portuário nacional era formado por portos administrados diretamente pela Empresa Brasileira de Portos S.A. (Portobrás), por Companhias Docas e por concessionários privados e estaduais. Implantou-se durante a década de noventa um porto organizado em cada estado, com objetivo de reduzir as diferenças inter-regionais, assim como satisfazer o interesse de fomentar a transferência de investimentos para as regiões Norte e Nordeste.

Segundo Tovar e Ferreira (2006), a extinção da Portobrás, em março de 1990, criou certo transtorno administrativo, uma vez que os portos e as administrações hidroviárias por ela diretamente controlados, também foram extintos. Para que parte dos problemas fosse solucionada, a União, por meio do Decreto 99.475, de agosto de 1990, autorizou o então Ministério de Infraestrutura a descentralizar, mediante convênio, a administração dos portos, hidrovias e eclusas às sociedades de economia mista subsidiárias da Portobrás ou às unidades federadas, com prazo de um ano.

Por consequência, os modelos de gestão dos portos públicos brasileiros foram ampliados no período de 1990 a 1997, em virtude, principalmente, de processos de descentralização e de delegação a estados e municípios. Outro fato relevante deste período se refere à construção de uma nova estrutura jurídica e institucional para o setor, que se deu a partir da promulgação da Lei 8.630/93, denominada Lei de Modernização dos Portos, a qual se constituiu num marco histórico ao setor portuário brasileiro (ROCHA-VIDIGAL; MORATO, 2009).

Segundo Porto (2007), com o advento da Lei 8630/93, o sistema portuário brasileiro passou a experimentar uma nova fase de regulamentação, aqui conceituando o sistema portuário como "constituídos pelos portos organizados, como seus complexos de instalações portuárias e os terminais de uso privativo".

Isto posto, a Lei pretendia alcançar a modificação completa da estrutura portuária nacional, com um novo modelo de administração e um progresso na liberalização do setor (ROCHA-VIDIGAL; MORATO, 2009). Dentre os principais objetivos e expectativas da Lei, é relevante destacar:

a) Permitir a exploração da operação de movimentação portuária pelo setor privado;
b) Promover investimentos em superestrutura, a modernização das operações com a aquisição de equipamentos novos e mais produtivos pelo setor privado;
c) Reduzir o tempo de espera e de permanência dos navios nos portos;
d) Permitir a exploração de cargas de terceiros em terminais de uso privativo, antes limitados às cargas próprias;
e) Promover a concorrência entre terminais e entre portos, por meio do arrendamento das instalações e de terminais a empresas privadas; e
f) Adequar a quantidade de mão-de-obra na operação portuária levando em consideração os novos processos tecnológicos e produtivos.

Entretanto, conforme Araújo (2013), a convivência dos modelos institucionais do porto público e terminal privativo misto, pelos mais de vinte anos da vigência da Lei 8630/93, mostrou-se conturbada. O terminal privativo de uso misto, em sua grande parte, estava se apresentando como forte concorrente frente aos portos públicos, em decorrência das grandes vantagens competitivas previstas na lei de modernização dos portos.

Após a Lei 8630/93 até a criação da Secretaria Especial de Portos, em 2007, algumas Leis e decretos e resoluções contribuíram com a modernização do sistema portuário nacional. Dentre as contribuições, pode-se citar a Lei 9074/95 que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos, a Lei 10233/01 que dispõe, dentre outros temas, sobre a reestruturação do transporte aquaviário, criando a ANTAQ – Agencia Nacional de Transportes Aquaviário, os Decreto 4391/02 que trata sobre os arrendamentos de áreas e instalações portuárias de que trata a Lei 8630/93 e cria o Programa de Arrendamento de Áreas e Instalações Portuárias e a Lei 11033/04 que institui o reporto que veio a permitir um maior nível de investimentos na modernização, recuperação e ampliação das instalações portuárias. Desta forma, criada a Secretaria de Portos da Presidência da República - SEP/PR deu-se pela Medida Provisória 369 de 07 de maio de 2007, transformada na Lei 11518/07, que consolidou o funcionamento da SEP/PR e o novo modelo de gestão do setor portuário brasileiro, com a revogação das Leis, Decretos e dispositivo legal diverso (ARAÚJO, 2013). O quadro 1 mostra o resumo de fases importantes da história do sistema portuário brasileiro:

Quadro 5 – Fases do sistema portuário brasileiro

FASES	DESTAQUES
1) Abertura dos portos às nações amigas	• Surgimento das primeiras concessões para exploração das atividades portuárias; • Inserção do Brasil no mercado mundial e a extinção do monopólio do comércio da colônia de Portugal; • Privatização dos portos organizados (santos) em 1888;
2) O Governo constitucional e o Estado Novo	• Implantação de parte fundamental da infraestrutura de apoio ao desenvolvimento da industrialização; • Instalação do programa estatizante que altera o perfil 24 da atividade portuária, passando o estado a manter um maior controle sobre os portos; • Conceituação do trabalho portuário (capatazia, estiva, etc) e suas respectivas taxas de cobranças;
3) A lei de modernização dos portos	• Apresenta uma visão privatizante, surgindo as figuras do arrendamento e terminais privativos; • As companhias docas passam a ser administradoras e autoridades portuárias; • Surge a figura do operador portuário, do órgão gestor de mão de obra - Ogmo e do comando único da operação portuária;
4) A Secretaria Especial de Portos	• Consolida um novo modelo de gestão do setor portuário com a revogação de leis, decretos e dispositivos legais diversos; • Novo status ao setor, retirando-o de uma situação de "segundo plano" para um foco maior em uma visão desenvolvimentista para o país; • Formulação de políticas e diretrizes e a participação no planejamento estratégico do setor, sendo responsável pelo plano de outorgas.

Fonte Autor "adaptado de" Araújo, 2009

2.2.1 Sistema portuário brasileiro

As alternativas de administração portuária existentes fazem parte de um processo de desenvolvimento das experiências e evoluções das organizações. Foram facetadas por diferentes políticas públicas efetivadas, pelo desenvolvimento histórico, pela localização dos espaços destinados aos portos e pelas características das cargas dos países que concorrem no comércio internacional em busca da competitividade (CNI, 2007).

De acordo com Bravo (2000), outro fator ponderante na gestão e na organização portuária diz respeito à tradição dos países e suas relações com o mar. Segundo o autor, a Inglaterra, por exemplo, tem tradição de autoridade portuária independente. Já, a França e a Espanha seguem a linha da centralização como tradição. A Alemanha, Holanda e Bélgica, por sua vez, seguem a tradição deixada pela liga Hansênica.

Os modelos de Autoridade Portuária podem ser centralizados, mistos (público/privado) ou privatizados por completo. Nos dias de hoje, existem quatro modelos a serem considerados:

a) *Service Port;*
b) *Tool Port;*
c) *LandLord Port; e*
d) *Fully Privatized Ports ou Private Service Port.*

Estes modelos norteiam a intensidade e o envolvimento da administração pública e privada na gestão portuária e em suas atividades (WORD BANK, 2007).

Segundo Goebel (2002), modelos *service port* (porto de serviço) tratam os serviços portuários como exclusivamente públicos, responsabilizando-se pelos investimentos e planejamentos estratégicos; a empresa pública reporta-se diretamente ao Ministério dos Transportes. A autoridade portuária é atuante e centralizadora. No modelo *tool port* (porto ferramenta) há uma divisão de tarefas operacionais entre a autoridade portuária e o operador portuário privado ou licenciado, que nem sempre é clara e precisa. Com relação *landlord port*, porto senhorio ou proprietário) o modelo é misto, ou seja, a autoridade pública atua como ofertante das instalações comerciais para o segmento privado, sem participar das operações. A responsabilidade que assume envolve o estabelecimento das regras e regulamentos sobre a exploração das instalações portuárias e a promoção do porto para atrair investimentos em negócios e atividades econômicas em áreas circunvizinhas. Já o modelo O modelo *fully*

privatized ports ou *private service port* é totalmente privatizado, o Estado tem pouco ou nenhum envolvimento nas políticas públicas aplicadas, podendo haver inclusive a transferência das funções de regulação para as empresas privadas, dispensando a existência da autoridade portuária. Neste modelo, todos os serviços, operações e ativos portuários passam a ser privados. É considerado extremo, existindo poucos portos no mundo com essas características, tendo como exemplos mais significativos portos encontrados na Inglaterra/UK e na Nova Zelândia (WORD BANK, 2007).

No Brasil, de acordo com a Secretaria Especial de Portos – SEP (2010), o Estado é o provedor da infraestrutura, e o setor privado o responsável pelo provimento da superestrutura e pela realização da operação portária, por meio de arrendamentos (concessão). O modelo adotado de Autoridade Portuária pelo Governo Brasileiro é o "*Landlord Port*" para exploração do seu Sistema Portuário, conforme mostra a figura 15:

Figura 15 – Modelo atual do sistema portuário brasileiro

Modelos de Autoridades Portuárias	**Formas de Parcerias**		
	Infraestrutura	**Super Estrutura**	**Operação Portuaria**
Landlord Port	Público	Privado	
Tool Port	Público		Privado
Service Port	Público		
Private Service Port	Privado		

Fonte: Secretaria Especial de Portos, 2010

Conforme Pesquisa CNT (2012), o Sistema Portuário Marítimo Brasileiro é composto por 34 portos públicos organizados, como mostra a figura 16, sendo que 16 portos são delegados, concedidos ou administrados por governos estaduais ou municipais e 18 portos são administrados pelas Companhias Docas.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ (2013), os principais portos organizados movimentaram 338,3 milhões de toneladas. Cinco portos foram responsáveis pela maior parte da movimentação total de cargas; juntos, Santos, Itaguaí, Paranaguá, Rio Grande e Itaqui movimentaram 235,9 milhões de toneladas, o que representou cerca de 70% da movimentação total de cargas nos portos organizados brasileiros.

Em termos de toneladas movimentadas, o porto de Santos foi o porto que apresentou a participação mais expressiva entre os portos organizados (29,5%) e um crescimento de 10%, fechando o ano de 2013 com a movimentação de 99,8 milhões de toneladas. Em 2013, o Porto apresentou um incremento de 9,1 milhões de toneladas em sua movimentação total de cargas comparativamente a 2012, com destaque para a movimentação de contêineres, açúcar, soja e milho (ANTAQ, 2013).

Figura 16 – Portos públicos marítimos

Fonte: CNT, 2012. Modificado pelo autor.

O sistema portuário brasileiro conta também com 130 terminais de uso privativo – TUPs, como mostra a figura 17. Em 2013, os TUPs movimentaram 592,8 milhões de toneladas, o que significou um crescimento de 0,9% em relação a 2012. Minério de ferro e combustíveis, óleos minerais e produtos foram responsáveis por 74,3% da movimentação de cargas dos TUPs e por 56% de toda movimentação de cargas do sistema portuário brasileiro. Portanto, não é de se estranhar que dos dez TUPs que mais movimentaram cargas em 2013, quatro deles têm como principal grupo de mercadoria movimentada o minério de ferro e

cinco, os combustíveis, óleos minerais e produtos. Essas dez instalações portuárias foram responsáveis por 72,3% de tudo que foi movimentado nos terminais de uso privado e por 46,1 % do total nacional.

Figura 17 – TUP(s) – Terminais de uso privativo

Fonte: CNT, 2012. “adaptado de” Antaq

Segundo Braga, *apud* Word Bank (2007), há uma série de fatores que influenciam a forma como os portos são organizados, estruturados e geridos. Entre outras, se destacam: a estrutura socioeconômica do país, (economia de mercado, abertura das fronteiras), acontecimentos históricos (por exemplo, a antiga estrutura colonial apresentada no Brasil), a localização do porto (se se encontra em zona urbana, como Santos, ou em regiões mais isoladas, como o porto de Manaus) e, por último, os tipos de cargas movimentadas (se são líquidas, a granel ou carga geral).

No contexto Brasil, investimentos de setores industriais pesados – siderurgia, metalurgia e petroquímica – transformaram aos poucos a Baixada Santista, litoral do Estado

de São Paulo, em um dos maiores centros industriais do cone sul. Segundo Monié e Vidal (2006):

> A industrialização do ABC paulista trouxe novos imperativos em termos de fluidez do escoamento de bens destinados ao mercado nacional – via cabotagem – e ao mercado externo. (p. 980).

Desta forma, o Estado de São Paulo, além de contar com um amplo litoral, estuários e baias, tem uma privilegiada localização. Está situado na região Sudeste, a mais desenvolvida e industrializada do país. Pela excelência de sua logística, consiste na principal plataforma do comércio exterior brasileiro, tanto na economia industrializada quanto no agronegócio. A importância paulista no comércio exterior brasileiro é relevante. A ampliação da competitividade do agronegócio paulista decorre, dentre outros fatores, de políticas de investimentos, as quais refletiram no aprimoramento da infraestrutura de rodovias e de acesso a portos (MACHADO, 2012).

2.2.2 Porto de Santos

De acordo com registros da Agência Nacional Transportes Aquaviários – ANTAQ (2015), a expansão da cultura do café na província de São Paulo, na segunda metade do século XIX, atingindo a Baixada Santista, originou a necessidade de novas instalações portuárias adequadas às exportações do produto. Após duas concessões, em 1870 e 1882, sem que resultasse no início das implantações previstas, o Decreto Imperial nº 9.979, de 12 de julho de 1888, autorizou o grupo liderado por José Pinto de Oliveira, Cândido Gaffrée e Eduardo Palassin Guinle, como resultado de concorrência pública, a construir e a explorar o porto de Santos pelo prazo de 39 anos – prorrogado a partir do Decreto nº 966, de 7 de novembro de 1890, para 90 anos. Com base em projeto do engenheiro Domingos Saboya e Silva, as obras envolviam um cais, aterro, via férrea e edificações para armazenagem.

A assinatura do contrato de concessão ocorreu em 20 de julho de 1888 e, para o seu cumprimento, foi constituída a empresa Gaffrée, Guinle & Cia., com sede no Rio de Janeiro, mais tarde transformada em Empresa de Melhoramentos do Porto de Santos, e, por fim, em Companhia Docas de Santos. Já em 2 de fevereiro de 1892, com a atracação do vapor Nasmith, de bandeira inglesa, foram inaugurados os primeiros 260m de cais, em substituição aos trapiches e pontes que existiam no Valongo, representando o início do funcionamento das instalações do porto de Santos como porto organizado (ANTAQ, 2013).

O porto é administrado, desde 07 de novembro de 1980, pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP). Com área de 7,7 milhões de m^2, sendo 3,7 milhões de m^2 na margem direita e 4,0 milhões de m^2 na margem esquerda, faz parte da Região Metropolitana da Baixada Santista (composta pelos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente), no litoral paulista. De acordo com a CNT (2012), sua área de infuência primária abrange os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Segundo dados da ANTAQ (2013), o Decreto Nº 4.333, de 12 de agosto de 2002, publicado no D.O.U. de 13 de agosto de 2002 estabeleceu a nova área do porto organizado de Santos/SP.

Com relação à sua interface com estados e países, a hinterlândia do Porto de Santos (primária e secundária), bem como as cargas em trânsito para Bolívia e Paraguai, pode ser observada na figura 18. Segundo a CODESP (2014), a área tem influência sobre uma população estimada em 75 milhões de pessoas, que corresponde a 67% do PIB nacional e 56% da balança comercial brasileira.

Dessa forma, o Porto de Santos possui um histórico de grande importância não somente para o desenvolvimento da cidade de Santos, mas também para Estado de São Paulo e para o comércio brasileiro em geral. Devido à sua importância econômica, uma vez que grande parte das exportações e importações do país passa por ele, o Porto de Santos deve constantemente buscar o aperfeiçoamento de suas atividades, buscando alternativas na inovação tecnológica de sua gestão, além de minimizar impactos ambientais e sociais negativos, que são oriundos da operação de qualquer porto concentrador.

Figura 18 - Área de influência do Porto de Santos

Fonte: Autor. “adaptado de” Codesp, 2014

2.3 Corredores verdes

Os corredores verdes são mais eficientes em comparação com os tradicionais corredores de transporte (FASTÉN, 2012). Este estudo ajudará a entender a definição de seu conceito, que foi difundido no continente europeu como sendo o transporte de mercadorias entre os centros comerciais mais importantes da União Europeia e suas distâncias relativas. De acordo com o projeto, a indústria será incentivada ao longo destes corredores para a utilização e integração de diversos modais de transporte, bem como na aplicação de

tecnologia avançada, a fim de acomodar volumes crescentes de tráfego, promovendo a eficiência energética e sustentabilidade ambiental.

2.3.1 Definição

"Corredores verdes" é um conceito europeu apresentado em 2007 cujo objetivo é desenvolver o transporte de mercadorias integrado, eficiente, e ambientalmente amigável entre os principais centros separados por longas distâncias. O "*SuperGreen*" (Suportando o Plano de Ação da Logística de Transporte de Carga Europeu nos Corredores Verdes) é um projeto co-financiado pela Comissão Europeia para auxiliar ainda mais na definição do conceito do corredor verde. Segundo Psaraftis e Panagakos (2012), uma atividade central do projeto é o desenvolvimento de uma metodologia de referência em corredores utilizando um conjunto de indicadores de desempenho adequados para monitorar as metas de desenvolvimento sustentável da União Europeia.

Para Fozza e Recagno (2012) o "*Supergreen*", é uma ação de coordenação e apoio com o propósito de promover o desenvolvimento de uma rede de transportes sustentável mediante o cumprimento de requerimentos que cubram aspectos planejamento de ambiental, técnico, econômico, social e espacial.

De acordo com a União Europeia, *apud.* Panagakos (2012), que apresentou o conceito dos corredores verdes, "... os corredores de transporte são marcados por uma concentração de transporte de mercadorias entre os centros mais importantes e suas distâncias relativas... A indústria será incentivada ao longo destes corredores para confiar na co-modalidade e na tecnologia avançada, a fim de acomodar volumes crescentes de tráfego, promovendo a eficiência de energia e sustentabilidade ambiental. Os corredores de transporte verdes serão... equipados com instalações de transbordo adequadas em locais estratégicos... e fornecerão pontos para biocombustíveis e, futuramente, para outras formas de propulsão verde. Os corredores verdes podem ser utilizados com unidades de transporte ambientalmente amigáveis, inovadoras e em aplicações de Sistemas Inteligentes de Transporte avançadas (Intelligent Transport System – ITS). O acesso favorável e não discriminatório para os corredores e as instalações de transbordo deve ser assegurado em conformidade com as regras do Tratado.".

Segundo Fozza e Recagno (2012) a metodologia do projeto consiste nos seguintes passos:

a) Seleção das áreas de possível aplicação das novas tecnologias, definidas como Corredores Verdes;
b) Identificação e seleção de Tecnologias Sustentáveis (ou verdes) que possam ser aplicadas nos corredores para melhorar a eficiência do transporte e dissolver os gargalos das redes;
c) Aplicação das tecnologias aos Corredores para melhorar a eficiência do transporte e dissolver os gargalos logísticos.

Assim como dito por Fozza e Recagno (2012), para Psaraftis e Panagakos (2012) os objetivos do projeto "*SuperGreen*" se preocupam em apoiar o desenvolvimento das redes de transporte sustentáveis através do cumprimento dos requisitos que cobrem os aspectos de planejamento ambientais, técnicos, econômicos, sociais e espaciais. Resumidamente, isso será alcançado por meio:

a) do fornecimento de suporte global e das recomendações referentes ais corredores verdes do Plano de Ação do Transporte de Mercadorias da União Europeia;
b) da condução de um programa de rede de atividades entre as partes interessadas (pública e privada);
c) do fornecimento de um esquema de benchmarking global para os corredores verdes com base nos KPI´s (Indicadores-Chave de desempenho) selecionados;
d) da entrega de recomendações de políticas em nível europeu para o desenvolvimento de corredores verdes e;
e) de fornecer à Comissão recomendações relacionadas a novas chamadas para propostas RTD (Research and Technological Development – Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico) para auxiliar no desenvolvimento dos corredores verdes;

Conceitualmente, o projeto envolveu 22 parceiros de 13 países europeus. Conforme exposto pelo autores, foram incluídos operadores de transporte, logística, infraestrutura, carregadores, organizações ambientais e autoridades responsáveis pelo planejamento social e espacial, consultores, acadêmicos e instituições RTD (Research and Technological Development – Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico). No total, eles se empenharam em mobilizar mais de 3 milhões de euros em recursos, com a Comissão Europeia contribuindo com 2 milhões e 600 mil euros. O projeto cobre toda a superfície dos modelos de transporte:

estradas, ferrovias, transporte marítimo de curta distância (cabotagem), transporte marítimo de longa distância, transporte por vias navegáveis interiores e transporte intermodal.

Psaraftis e Panagakos (2012) afirmam que foi desenvolvida uma metodologia que consistiu na decomposição de um corredor para o exame das cadeias de transporte utilizando um conjunto de indicadores e, em seguida, agregando o nível do indicador da cadeia ao nível do corredor utilizando pesos adequados para a medição. Como resultado obteve-se um conjunto inicial de indicadores de desempenho agrupados em cinco áreas, sendo elas eficiência, qualidade do serviço, sustentabilidade ambiental, suficiência infraestrutural e questões sociais. Diante disso, uma das conclusões expostas pelos autores está na harmonização da infraestrutura do transporte, das tecnologias aplicadas e de suas operações, já que a multiplicidade das pessoas envolvidas nas cadeias de fornecimento modernas e o volume das informações que precisam ser trocadas foram considerados como algumas das barreiras mais importantes para as operações do transporte intermodal. Além disso, foi possível aos autores identificar áreas de desenvolvimento comum, algumas melhores práticas e as áreas mais favoráveis para a aplicação de corredores de transporte verde, dentre elas o incremento da malha ferroviária, a capacidade dos portos, profundidade do canal de navegação e a conexão com sua hinterlândia.

À vista disso, o Swedish Logistics Fórum (Tetraplan 2011) avançou na definição, afirmando que os corredores verdes tinham como objetivo a redução do impacto ambiental e climático enquanto aumentavam a segurança e eficiência do transporte de mercadorias.

Por conseguinte, elencam-se características de um corredor verde:

a) Soluções sustentáveis de transporte com reduções do impacto ambiental e climático documentadas, alta segurança, alta qualidade e bastante eficiência;
b) Conceitos integrados de logística com a utilização otimizada de todos os modelos de transporte, chamados de comodalidade (intermodalidade – multimodalidade);
c) Regulamentos harmonizados com abertura para todos os agentes;
d) Concentração do tráfego de mercadorias nacional e internacional nas rotas de transporte à longa distância;
e) Pontos de transbordo eficientes e estrategicamente localizados, bem como uma infraestrutura de apoio adaptada;
f) Plataforma para desenvolvimento e demonstração das soluções inovadoras de logística, incluindo sistemas de informação, modelos colaborativos e tecnologia.

Segundo Engström (2010), o conceito de corredor verde não é um modelo especifico e nem é dedicado apenas a soluções intermodais. De acordo com o pesquisador, é importante se desenvolver corredores verdes para um número de razões, dentre elas ambientais (emissões, ruído, etc.), competitividade da indústria de transformação, e otimização na utilização do dinheiro gasto em infraestrutura.

De acordo com Clausen, Geiger e Behmer (2012), o comércio intensificado entre os membros do estado e as fronteiras externas na união europeia é um pilar essencial. A troca associada de mercadorias se reflete no crescimento do tráfego nas estradas do continente, nas ferrovias e hidrovias. Segundo os próprios autores, durante o período de 1995 a 2007, o desempenho do transporte dentro da Europa aumentou em 36% (União Européia, 2011). O declínio subsequente em 2008 e 2009 foi principalmente devido à crise econômica.

Diante disso, e de acordo com os artigos estudados, pôde-se verificar que o incremento da capacidade dos portos, as melhorias das malhas de acesso (rodoviária e ferroviária), a utilização da intermodalidade e a conexão desses portos com sua hinterlândia são fatores importantes para que um corredor verde efetivamente funcione. Observou-se que os autores elencaram um conjunto de características que foram agrupadas em cinco áreas específicas, tais como eficiência, qualidade de serviço, sustentabilidade ambiental, suficiência infraestrutural e questões sociais. Isto posto, comparações entre "corredores verdes" pré-selecionados em um grupo de trabalho ligado à Comunidade Europeia deram origem a algumas boas práticas, que dentro do escopo desta pesquisa enquadram-se na infraestrutura portuária (PSARAFTIS; PANAGAKOS, 2012).

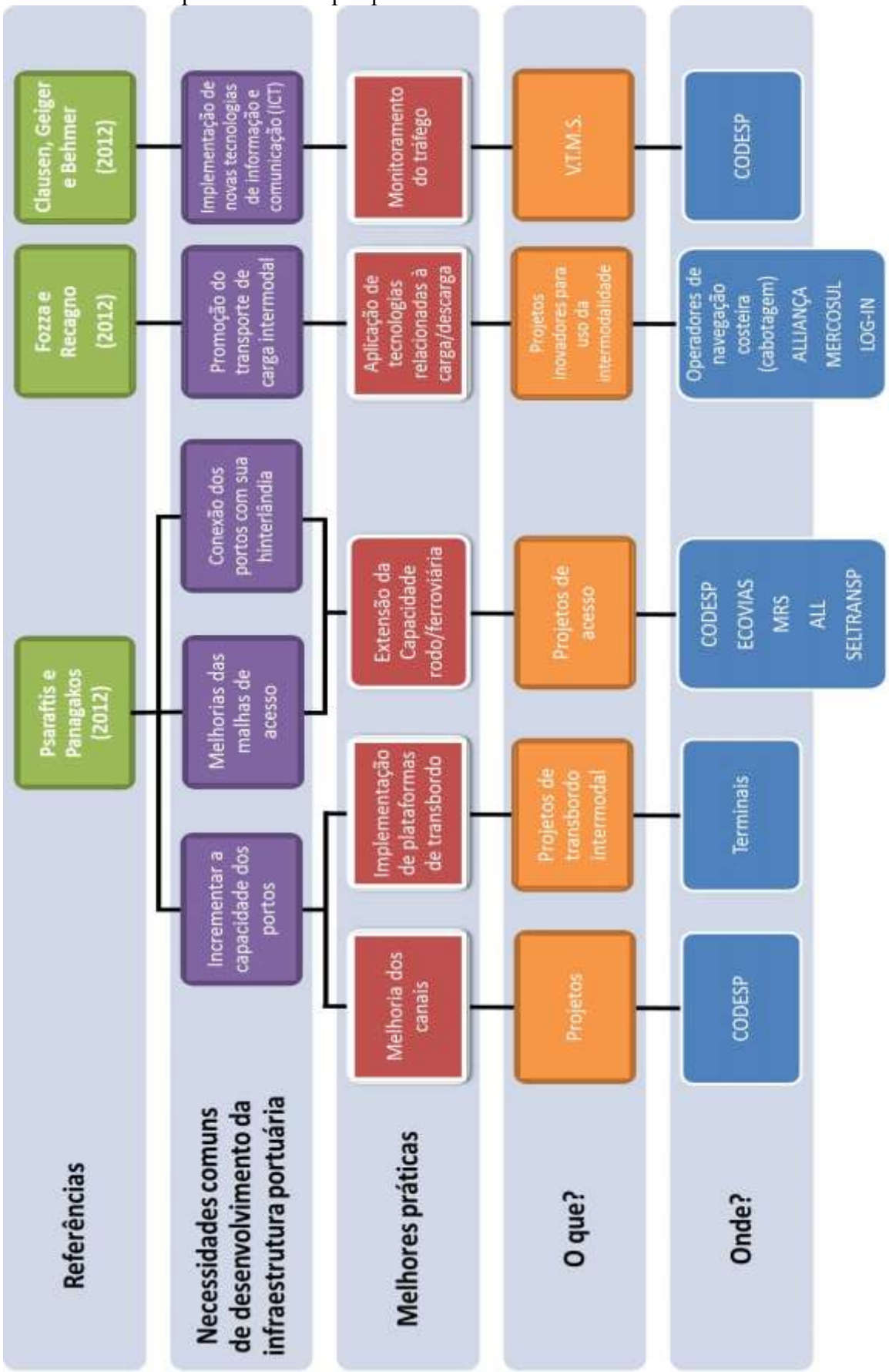
Da mesma maneira, outros pesquisadores direcionam seus estudos e mostram que a infraestrutura portuária, para se desenvolver de forma contínua, precisa promover o transporte intermodal de mercadorias através da aplicação de tecnologias relacionadas à carga e descarga de produtos entre os modais (FOZZA; RECAGNO, 2012).

Para isso, a implementação de novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) é extremamente necessária para que a infraestrutura dos portos envolvidos em "corredores verdes" possa atingir sua máxima eficiência, principalmente no monitoramento do tráfego de navios durante as operações portuárias (CLAUSEN, GEIGER; BEHMER, 2012). Segundo os autores, para explorar o grande potencial dessas TICs (tecnologias de informação e comunicação) para o benefício de um corredor verde, a abordagem deve começar pela coleta de tecnologias aplicadas à logística, visando o sucesso na ecologização de corredores verdes. Para Clausen, Geiger e Behmer (2012), logística da tecnologia de informação e comunicação, em particular, é o planejador de roteamento e o acompanhamento

e rastreamento de aplicativos. Esse conceito, especificamente para o transporte marítimo, é definido pelo Sistema de Tráfego de Embarcações (VTS), sistema este operado nos portos e autoridades de transporte que faz a supervisão eletrônica para monitorar o tráfego de embarcações no mar e a navegação em caso de situações críticas. De acordo com os pesquisadores, o VTS abrange principalmente o controle de radares, o circuito interno de TV, o impedimento da alta frequência, o sistema de identificação automático e os computadores.

Pelo exposto, através de um roteiro específico, foram destacadas variáveis de pesquisa oriundas das melhores práticas apontadas pelos autores para o desenvolvimento da infraestrutura portuária dentro de um "corredor verde". Dessa forma, e com base nas referências indicadas no quadro 2, essas variáveis foram utilizadas como instrumentos de pesquisa, focados na participação de operadores de transporte, de logística, de infraestrutura, armadores e autoridades responsáveis pelo planejamento social e espacial do complexo portuário santista.

Quadro 2 – Modelo para roteiro de pesquisa



Fonte: Autor, 2015

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A partir das características apresentadas pelo estudo proposto pode-se considerar este como sendo uma pesquisa empírica de cunho qualitativo, através da abordagem de estudo de caso único integrado, no qual múltiplas unidades de análise serão consideradas (YIN, 2015). A técnica qualitativa é um meio de explorar e entender o significado de um problema social ou humano dados por grupos e indivíduos, utilizando estratégias como narrativas, estudos baseados em teoria ou estudos de teoria embasados na realidade. Nesta técnica o pesquisador coleta dados em desenvolvimento com o intuito principal de desenvolver temas a partir dos dados (CRESWELL, 2010). O método qualitativo, de acordo com Dias (2000), proporciona um relacionamento mais flexível e lida com informações mais subjetivas e com maior riqueza de detalhes, proporcionando profundidade de análise a partir da compreensão do contexto do problema.

Segundo Voss (2002), no estágio inicial de programas de pesquisa, a exploração é necessária para identificar as variáveis relacionadas ao fenômeno estudado e desenvolver questões a serem pesquisadas.

Dado o estágio embrionário em que se encontram as pesquisas relacionadas aos *"green corridors",* observada pela própria escassez de artigos publicados na literatura acadêmica sobre o tema, esta pesquisa pode ser classificada como de finalidade exploratória.

De acordo com Eisenhardt (1989), pesquisadores de um estudo de caso geralmente combinam múltiplos métodos de coletas de dados. Como meios para a realização deste estudo serão utilizados, a entrevista semiestruturada, observação direta e análise de dados documentais.

Para aumentar a credibilidade das interpretações realizadas pelo investigador, o estudo também contempla o método de triangulação de dados. Essa combinação de múltiplas fontes de evidência é um fundamento importante para se criar um banco de dados para o estudo de caso e manter um encadeamento de fontes, sendo este último relacionado com o aumento da confiabilidade das informações em estudo de caso (DENZIN; LINCOLN, 2006).

O estudo partiu da pesquisa bibliográfica, que permitiu a elaboração do referencial teórico, o que auxiliou na limitação do escopo do estudo e na transmissão da importância do tópico de pesquisa. Segundo Creswell (2010) a teoria pode ser compreendida como uma previsão ou como uma explicação científica para avançar o conhecimento em determinadas áreas.

A revisão bibliográfica efetivou-se a partir de pesquisas em livros e principalmente artigos recentes da literatura de Logística Sustentável e *Green Corredors*, além de outros conceitos abordados. As consultas em livros foram mais utilizadas na busca por definições dos conceitos chaves. Já com relação aos artigos, a busca foi limitada aos artigos dos últimos 5 anos.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados do ProQuest, Scielo, Science Direct e EBSCO, a partir da seleção das palavras: *Sustainable Logistics, Green Corredors, Intermodal Transport e Combined Transport*. Primeiramente os artigos identificados foram selecionados por meio do *Title* e *Abstract* e, em seguida, pela leitura completa do texto, resultando na identificação de três artigos de relevância conforme quadro 2.

3.1 Estrutura da pesquisa

Com o propósito de organizar e de prover rigor à estrutura deste estudo, adotou-se o modelo de pesquisa de Stuart et al. (2002) para a condução de estudos de caso, o qual exibe uma simples formação em cinco estágios (figura 19), sendo eles: definição da questão de pesquisa, desenvolvimento dos instrumentos de pesquisa, coleta de dados, análise de dados e disseminação dos resultados.

Figura 19 – Modelo de pesquisa para a condução de estudos de caso

Fonte: Autor "adaptado de" Stuart et al., 2002

Além da observação direta e análise de dados documentais, para o levantamento dos dados, foram realizadas entrevistas pessoais, apoiadas por um roteiro baseado na revisão da literatura, o que proporcionou controle ao pesquisador na coleta de dados relevantes. Como resultado disto, elaborou-se um modelo para representação das práticas, as quais apoiaram a composição do roteiro de pesquisa, expostas no quadro 2.

Os dados coletados foram organizados em um quadro para análise. Segundo Yin (2015) a análise de evidências de um estudo de caso é um dos aspectos menos explorados e mais complicados ao realizar estudo de caso. Diante da consideração do autor, para auxiliar

na descrição e interpretação dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

3.2 Coleta de dados

Foram realizadas entrevistas, visitas in loco e análise de documentos com os principais Terminais de Contêineres do Porto de Santos, sendo eles SANTOS BRASIL, BTP (Brasil Terminal Portuário), EMBRAPORT, LIBRA TERMINAIS e ECOPORTO, além da empresa de Cabotagem ALIANÇA. Os operadores do sistema ferroviário para acesso ao Porto de Santos, ALL-RUMO e MRS, também foram entrevistados. Do setor público, a Secretaria Municipal de Portos e Assuntos Marítimos (SEPORT), a AGEM/BS (Agência Metropolitana da Baixada Santista) e a Autoridade Portuária, CODESP (Companhia Docas do Estado de São Paulo), também contribuíram com a pesquisa (quadro 3).

Quadro 3 – Empresas entrevistadas

EMPRESA	ENTREVISTADO
Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP	Diretor presidente
Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM/BS	Diretora técnica
Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos de Santos	Secretário municipal
Santos Brasil – Terminal Portuário	Gerente executiva comunicação
Libra Terminais	Diretor relações institucionais
Brasil Terminal Portuário - BTP	Gerente de operações
Empresa Brasileira de Terminais Portuários - Embraport	Gerente de operações
Ecoporto Santos	Gerente de sustentabilidade
Aliança Navegação e Logística	Gerente filial Santos/SP
RUMO-ALL	Diretor relações institucionais
MRS Logística	Assessor dir. rel. institucionais

Fonte: Autor, 2016

Inicialmente foram apresentados aos entrevistados o conceito e as características de um “corredor verde” de transporte de mercadorias, em implantação em vários países da Europa. Durante as entrevistas, foram abordados temas como as atividades atuais de cada empresa, seu papel dentro do porto de Santos, as soluções de transporte sustentável aplicadas, a integração logística, regulamentação portuária, pontos de transbordo e soluções inovadoras de tecnologia.

Tratando-se do incremento da capacidade dos portos, em visita aos terminais e à gestora do complexo portuário santista, foram coletadas informações sobre o incremento da infraestrutura do porto de Santos, destacando-se quais projetos estavam em andamento para a melhoria do canal de acesso, a implementação de tecnologias de informação, comunicação e transbordo de mercadorias com a utilização da intermodalidade.

Nas empresas que operam as ferrovias, a abordagem deteve-se às melhorias das malhas de acesso ao porto, bem como projetos para incremento da conexão do complexo portuário santista com sua hinterlândia.

4 DESCRIÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo está subdividido em duas seções que, coletivamente, apresentam as peculiaridades dos objetos de estudo. A seção 4.1 expõe o perfil das empresas participantes da pesquisa, descrevendo suas atividades e participação no complexo portuário santista, e a seção 4.2 exibe os resultados obtidos. Os dados aferidos no estudo foram consolidados e inseridos em quadros específicos conforme a estrutura do roteiro de pesquisa.

4.1 Descrição

Santos Brasil

Dotada da maior área para atividades portuárias no porto de Santos, atualmente a Santos Brasil conta com três terminais de contêineres: Tecon Santos, no Guarujá (SP), Tecon Imbituba, em Imbituba (SC), e Tecon Vila do Conde, em Barcarena (PA), além de um terminal de exportação de veículos (TEV) no Porto de Santos e unidades de logística portuária integrada em Santos (SP), Guarujá (SP), São Bernardo do Campo (SP), São Paulo (SP) e Imbituba (SC).

Tratando-se especificamente do porto de Santos, a infraestrutura do Tecon Santos (terminal de contêineres), localizado em sua margem esquerda (município do Guarujá/SP), possui uma área total de 596 mil m², contendo:

a) cais acostável com quatro berços que, juntos, somam 980 metros;
b) 2 mil tomadas refeer;
c) 12 mil m² de armazéns cobertos;
d) capacidade de movimentação anual de 2 milhões de TEU;
e) 46 RTGs;
f) 18 reach stackers;
g) 13 guindastes PT e 1 MHC;
h) 30 Terminal Tractors;
i) 4 ramais ferroviários internos;
j) estrutura para operar navios Super Post Panamax;
k) 150 câmeras de vídeo instaladas em locais estratégicos do terminal;

l) 100% dos equipamentos são controlados por GPS;

m) sistema operacional de última geração, com controle online de todos os processos;

De acordo com a gerente executiva de comunicação & inteligência competitiva da Santos Brasil, a Companhia formula soluções completas de logística integrada para clientes dos mais variados segmentos, como os da indústria química, farmacêutica, alimentícia, autopeças, eletroeletrônicos e bens de consumo. A Santos Brasil, em suas unidades de negócio, conta com sistemas de posicionamento de contêineres (GPS), cálculos de pátio (sistema Navis) e monitoramento eletrônico de contêineres refrigerados. De acordo com a empresa, no segmento logístico, desenvolve soluções customizadas que utilizam o sistema de Supply Chain Management (SCM) para melhor eficiência no transporte de mercadorias.

O Tecon Santos vem sendo preparado para receber os maiores navios de contêineres que operam na costa brasileira, antecipando, através de investimentos em infraestrutura, a demanda do mercado. De acordo com a entrevistada, o terminal precisa ser ágil para atender à janelas de atracação do porto, já que o Tecon Santos possui uma média mensal de 100 MPH (Movimentos por Hora), a maior da América Latina. Com a aquisição desses novos equipamentos, dentre outros, a empresa ganhou velocidade na operação de carregamento/descarregamento de navios, aumentando assim sua eficiência.

A Santos Brasil ressalta que o terminal é responsável por, aproximadamente, 16% de toda a movimentação de carga conteinerizada do Brasil. Isso se deve, além de investimentos em infraestrutura e equipamentos, em capacitação permanente de seus operadores de guindastes. Segundo ela, o desafio do Tecon Santos é realizar o menor número de movimentações possível entre o cais e a retro área, e vice versa, potencializando desta forma a suas operações.

Para gerenciamento de suas atividades, o terminal conta com um sistema de planejamento de pátio, responsável pelo controle da disposição dos contêineres em sua área. Segundo a entrevistada, a Santos Brasil foi a primeira empresa do setor a trabalhar com agendamento eletrônico de caminhões. O sistema implementado foi criado para otimizar os processos, a fim de escalonar a chegada da carga e evitar congestionamentos na entrada do terminal portuário.

Ainda de acordo com a gerente executiva de comunicação & inteligência competitiva da Santos Brasil, a companhia lançou um sistema de controle de acesso voltado ao modal ferroviário. Ambas as inovações são conectadas a sistemas que permitem a pesagem de contêineres diretamente nos RTGs (Guindastes Móveis sob Pneus), possibilitando redução de

tempo nas operações do pátio. Desenvolvido pela própria Santos Brasil, todos os equipamentos contam também com o sistema DGPS, que reconhece com precisão onde está localizado cada contêiner nas ruas e quadras do terminal. A empresa também foi pioneira na instalação do sistema de biometria para caminhoneiros que acessam diariamente o TECON Santos. Segundo a Santos Brasil, os leitores atuais são semelhantes aos utilizados por algumas instituições bancárias.

Basicamente, o terminal funciona da seguinte forma: já conhecedora do navio que receberá ou enviará sua carga, a transportadora agenda o embarque no site da Santos Brasil – Terminal de Contêineres de Santos. Efetuado o agendamento, as cancelas do terminal são liberadas automaticamente quando os caminhões passam pelos *gates* operacionais. De acordo com a entrevistada, isso é possível devido à implantação de câmeras que reconhecem a placa do veículo em poucos segundos e de leitores OCR (Optical Character Recognition), que fazem a leitura dos dados de cada contêiner. Com o cruzamento das informações do caminhão, do contêiner e do condutor do veículo, é feita a liberação de entrada. O motorista recebe um ticket, impresso por um totem automatizado, no qual é indicada a posição do terminal onde a carga deverá ser embarcada ou descarregada. O sistema, por sua vez, faz o gerenciamento da carga em tempo real, alocando o contêiner para posição no pátio que otimize suas movimentações, já em conformidade com o horário de atracação e permanência do navio no cais do terminal.

Segundo a empresa, a automação do processo de entrada permitiu uma redução de até 81% no tempo utilizado para o acesso de caminhões ao interior do terminal. Além disso, em 2104 o projeto foi aprimorado pela equipe de TI da própria Santos Brasil, que integrou ao sistema o aplicativo WhatsApp. Este, por fim, passou a ser usado como ferramenta para envio do agendamento eletrônico aos caminhoneiros que acessam o Tecon Santos. De maneira resumida, a transportadora opta por receber o agendamento eletrônico do caminhão e da carga em formato digital, por meio de um QRCode. O código, dessa forma, é enviado automaticamente ao smartphone do condutor do caminhão, possibilitando a redução de custos com impressões em papel e evitando o extravio do documento. O acesso é liberado quando o motorista aproxima o dispositivo ao leitor digital em um dos 10 *gates* de entrada do terminal portuário.

De acordo com o observado in loco durante a visita, o Tecon Santos vem se organizando para atender às maiores embarcações do mundo - navios que começam a chegar a Santos em função da dragagem do canal para aumento da profundidade. Em 2009 chegaram ao terminal os primeiros superguindastes de cais, com capacidade para movimentar dois

contêineres de 40 pés e até quatro contêineres de 20 pés simultaneamente. De acordo com a entrevistada, o processo demandou pelo menos oito meses de treinamento da equipe e mais seis meses de operação monitorada. Atualmente, a Santos Brasil está finalizando a implantação de câmeras OCR (Optical Character Recognition) nos superguindastes, com o objetivo de viabilizar a leitura automática dos dados dos contêineres em operação de carga/descarga no terminal. Com esse novo sistema, a conferência dos contêineres que entram e saem dos navios será 100% automatizada, aumentando também a segurança dos dados e da operação.

Para acelerar as operações de pátio, a empresa utiliza um sistema de gerenciamento de alta tecnologia, também utilizado em outros portos do mundo. De acordo com a Santos Brasil, a armazenagem, assim como o controle e o planejamento do embarque e desembarque de contêineres, é realizada por meio de um sofisticado sistema de planejamento logístico (Navis), que utiliza softwares específicos para fazer as reservas no pátio, agrupando-os por ordem de descarga nos portos. Este software (Navis) define as melhores rotas dentro do terminal para que as carretas que fazem o transporte dos contêineres entre o cais e o pátio utilizem sempre o caminho mais curto, mais rápido e, por consequência, mais eficiente e com menor impacto ambiental. Ainda de acordo com a entrevistada, o sistema também auxilia no planejamento do pátio do terminal, definindo o melhor posicionamento do contêiner em função da data de embarque, do navio que será embarcado e de seu destino.

Em termos de tecnologia de informação, a Santos Brasil criou aplicativo no porto de Santos voltado a diferentes perfis de usuários do terminal. A nova ferramenta atende a clientes do Tecon Santos e dos dois Centros Logísticos e Industriais Aduaneiros (CLIAs), operações estas localizadas nos municípios de Santos/SP e Guarujá/SP. Por meio do aplicativo, os clientes da empresa podem solicitar serviços e consultar informações referentes à movimentação de cargas, via smartphones e tablets, em tempo real, aumentando a eficiência e agilidade de procedimentos realizados anteriormente via *website* ou email.

Ainda de acordo com a entrevistada, serviços como averbação e posicionamento de contêineres para vistorias diversas podem ser demandados por importadores e exportadores, bem como por seus representantes legais (despachantes). Segundo a Santos Brasil, o aplicativo permite realizar consultas sobre os contêineres armazenados nas unidades contempladas, tais como peso, datas de embarque e desembarque e status atual. “Clientes armadores podem fazer a consulta dos *bookings* e acompanhar a lista de atracação de navios no Tecon Santos, que também está acessível a todos os públicos de relacionamento da empresa logo na página inicial do aplicativo”, destaca. Segundo a Santos Brasil, as

transportadoras, prestadoras de serviços para os clientes dos terminais, também podem acessar a nova ferramenta e consultar o *check list* de todas as Declarações de Importação das cargas nacionalizadas nos terminais direcionadas a cada uma delas, bem consultar os agendamentos dos contêineres liberados para carregamento.

No quesito intermodalidade, a Santos Brasil informou que 97% da movimentação de carga do terminal é realizada pelo modal rodoviário. De acordo com ela, a empresa tem projetos para incremento do modal ferroviário, porém isto depende de investimentos na infraestrutura das ferrovias que chegam ao Porto de Santos.

Elencado como case, a entrevistada apresentou o trabalho realizado para um de seus clientes. De acordo com ela, a Santos Brasil e a Basf são as protagonistas de um modelo logístico que integra, em um mesmo contrato, a gestão dos serviços da operação portuária e ferroviária, que busca enxugar custos e otimizar processos no transporte de carga.

De acordo com a gerente executiva de comunicação & inteligência competitiva da Santos Brasil, o contrato foi desenvolvido exclusivamente para atender às características operacionais da multinacional, onde o contrato prevê a gestão completa do transporte de cargas da Basf pela Santos Brasil - desde o recebimento de importação e desembaraço aduaneiro no Tecon Santos, embarque na ferrovia rumo a Guaratinguetá (interior paulista), até a armazenagem e distribuição dos produtos para as 11 unidades do complexo industrial local da companhia, além de outras quatro em demais regiões. Conforme exposto pela empresa, a exportação de produtos da multinacional também é prevista, porém adotando o sentido inverso da mesma operação: embarque no terminal ferroviário rumo ao Porto de Santos.

A entrevistada relata que para atender a entrega dos produtos às fabricas da Basf, em conformidade com suas necessidades, a Santos Brasil desenvolveu um sistema integrado de gestão personalizado, que realiza a troca de informações entre as duas empresas (EDI), permitindo assim o controle do fluxo de movimentação e armazenagem de mercadorias. A Empresa destacou também que no contrato é previsto o compartilhamento do terminal ferroviário da Basf, em Guaratinguetá/SP, com indústrias importadoras e exportadoras da região do Vale do Paraíba.

Ainda segundo a Santos Brasil, aguarda-se por parte da Secretaria Especial de Portos (SEP) a aprovação da antecipação do contrato de concessão do terminal, que culminará em investimentos específicos em seus ramais ferroviários para dar maior capacidade logística à empresa.

Brasil Terminal Portuário - BTP

A Brasil Terminal Portuário (BTP) é uma joint-venture entre os grupos internacionais Terminal Investment Limited (TIL), com sede em Bergen op Zoom, na Holanda e APM Terminals, com sede em Haia, também na Holanda; ambos com vasta experiência em construção, gerenciamento e operação portuária em dezenas de países e culturas ao redor do mundo (BTP, 2015).

De acordo com o gerente geral de operações da empresa, o terminal é multiuso e movimenta contêineres e granéis líquidos. Segundo o entrevistado, a BTP está estrategicamente localizada na margem direita do Porto de Santos, em uma área projetada de 490 mil metros, com capacidade atual de movimentação de mais de 1 milhão de TEUs e capacidade projetada de movimentação de 1,4 milhão de toneladas de granéis líquidos.

Com um investimento aproximado de R$ 2 bilhões, as operações do terminal tiveram início em agosto de 2013. Segundo o executivo, o local onde a empresa foi instalada já foi considerado, por mais de cinco décadas, um dos maiores passivos ambientais do estado de São Paulo. A partir de novembro de 2009, a Brasil Terminal Portuário iniciou o processo de remediação ambiental do terreno, com a conclusão dos trabalhos em março de 2012.

Diante disto, verificou-se que a BTP conta com modernos equipamentos de embarque e descarga de contêineres, e oferece aos armadores janelas de atracação em dias fixos. Dotada de um sistema de gerenciamento RBS (Risk Breakdown Structure), a empresa visitada ressaltou que possui área de armazenagem de importação de contêineres FCL (Full Container Load), e dá suporte desde o início à conclusão do trânsito aduaneiro para exportadores e importadores.

No que se refere especificamente ao Porto de Santos, a infraestrutura da BTP (Brasil Terminal Portuário), localizado em sua margem direita (município do Santos/SP), possui uma área projetada de 490 mil m², contendo:

a) cais acostável com 1.108 metros;
b) 1.582 tomadas refeer;
c) capacidade estática de 34.600 TEUs;
d) capacidade atual de movimentação de 1,2 milhão de TEUs e capacidade projetada de 1,4 milhão de ton de granéis líquidos por ano;
e) 8 portêineres – primeira fase de operação;
f) 26 transtêineres – primeira fase de operação;

g) 40 terminal tractors;
h) 16 Gates de entrada e saída e mais 2 para cargas especiais ou de projeto;
i) estacionamento interno com 35 mil m² de área.

Com relação ao transporte de cargas por ferrovia, diferentemente da Santos Brasil, a BTP não possui acesso ferroviário ao terminal. De acordo com o gerente geral de operações da empresa, todos os contêineres chegam ao empreendimento em caminhões, e não há estação de transbordo próximo a ele. Segundo o entrevistado, o terminal vem investindo em estacionamento para veículos pesados e tecnologia para o controle da chegada e saída de carga, porém compete à administração do porto a viabilização de alternativa ao modal rodoviário.

Embraport

Segundo o diretor de operações da Empresa Brasileira de Terminais Portuários (Embraport), o terminal está localizado na margem esquerda do Porto de Santos (SP), instalado em área estratégica com acesso por via marítima, rodoviária e ferroviária.

De acordo com o entrevistado, a história da Embraport iniciou em 1994, quando o Grupo Coimex (primeiro acionista) adquiriu a área de aproximadamente um milhão de metros quadrados na área continental de Santos, na margem esquerda do Porto. O objetivo da empresa, na época, era construir um terminal privado e potencializar o desenvolvimento econômico do porto de Santos. Segundo ele, a partir de 1998 iniciaram-se também os estudos de impacto ambiental, que resultaram no desenvolvimento de uma série de programas ambientais, e a aprovação das licenças e autorizações para que o terminal pudesse a iniciar as obras. Em 2007, começaram as obras com a construção de um aterro piloto para estudo do solo da região.

Em 2009, com a entrada de dois grandes acionistas, Odebrecht Transport e a Dubai Ports World, as obras se intensificaram e seguiram em plena expansão até o final do primeiro semestre de 2013, quando foi concluída a primeira fase do projeto. No dia 3 de julho do mesmo ano, a Embraport celebrou o início das operações com a chegada do primeiro navio, o Mercosul Manaus.

Com relação à sua infraestrutura, a Embraport possui uma área projetada de 207 mil m² (retroárea), contendo:

a) 653 metros de Cais acostável;
b) 30 mil m² de área para vazios;
c) 20 mil m² de pátio ferroviário;
d) 1000 tomadas para contêineres refrigerados;
e) capacidade estática de 34.600 TEUs;
f) capacidade atual de movimentação de 1,2 milhão de TEUs e capacidade projetada de 1,4 milhão de ton de granéis líquidos por ano;
g) 6 portêineres – primeira fase de operação;
h) 22 transtêineres – primeira fase de operação;
i) 42 terminal tractors;
j) 4 Portais de OCR.

A Embraport, de acordo com o entrevistado, conta com infraestrutura sistemas de gestão que oferece soluções integradas de logística portuária aos seus clientes, Assim como a Santos Brasil, o terminal utiliza o NAVIS, que integra softwares específicos para fazer as reservas no pátio e o planejamento logístico dos contêineres nos navios, agrupando-os por ordem de descarga nos portos. Além disso, o sistema possibilita o gerenciamento da carga desde a reserva da vaga, pela transportadora, até o reconhecimento e orientação do motorista ao entrar no terminal e estacionar o caminhão, indo até o embarque da carga no navio.

Neste contexto o entrevistado sobreleva que a Embraport conta ainda com *gates* que garantem a agilidade e automatização de todo o processo, além da identificação dos motoristas por sistema de biometria e BDCC (sistema de identificação para recintos alfandegados). O controle dos veículos e cargas que entram e saem por via terrestre é feito por cameras OCR (*Optical Character Recognition*), que confere a placa do caminhão, o número do contêiner e as informações do motorista, o que permite o acesso automático, desde que aquele veículo esteja devidamente agendado para o horário.

Desta forma, o diretor de operações do terminal salientou que a meta da empresa é se consolidar como um *hub* (ponto de conexão) no porto de Santos para cabotagem e navegação de longo curso, e ser referência em produtividade e eficiência, com índices de excelência em sua operação.

Libra Terminais

A história da Libra Terminais começou a ser escrita no ano de 1995, quando a Libra passou a operar o Terminal 37 do porto de Santos. De acordo com o diretor de relações institucionais da companhia, a Libra Terminais foi a pioneira na operação de terminais de contêineres que, três anos mais tarde, iniciou também sua operação no Rio de Janeiro, além de conquistar a concessão do armazém 36 e dos terminais 34 e 35 em Santos.

Em 2000, o Grupo Libra iniciou as atividades da **Libra Logística**, que começou a oferecer soluções integradas para operações de armazenagem, movimentação, transporte e carregamento de contêineres em 5 unidades: Campinas, Cubatão, Valongo, Uberlândia e a Intermodal. Desta forma, de acordo com a empresa, estava sendo ampliada sua linha de ação através das malhas rodoviária e ferroviária.

O diretor de relações institucionais da Libra Terminais ressaltou que do inicio de suas operações no Porto de Santos até hoje, a empresa investiu cerca de R$ 1 bilhão de reais com o incremento e melhorias de suas instalações, compra de novos e modernos equipamentos além da aquisição de 60% das ações do Aeroporto Internacional de Cabo Frio, no Rio de Janeiro. Desta forma, segundo o entrevistado, a empresa consolidou-se no segmento portuário, oferecendo através da criada Libra Aeroportos uma malha intermodal completa.

No que se refere à infraestrutura, o terminal de Santos possui 155 mil m² de área total, sendo 105 m² de área alfandegada com 11 mil m² de armazém coberto, contendo:

a) capacidade estática de 13.800 mil TEU(s);
b) calado de 13,2 m com 3 berços de atracação
c) monitoramento eletrônico de contêineres refrigerados;
d) 11 portêineres , sendo 6 post-panamax;
e) 17 RTGs;
f) 19 reach stacker kalmar;
g) extensão de cais para atracação de 1.085 metros;
h) 1.200 tomadas para contêineres reefer;
i) área abrigada para conferência aduaneira;
j) armazém exclusivo para atendimento NVOCC (*Non Vessel Operator Common Carrier)* com 8.329 m² de área coberta.

Segundo o entrevistado, em 2011 foram movimentados 803 mil TEU (unidade de medida equivalente a um contêiner de 20 pés), em exportação e importação, o que corresponde a 498 mil contêineres.

Com relação à intermodalidade, o diretor de relações institucionais do terminal ressaltou que a Libra Logística inaugurou em junho de 2012 o transporte ferroviário de contêineres entre a Libra Logística Valongo, no porto de Santos, e o porto seco da Libra Logística Campinas. A iniciativa, segundo ele, faz parte da parceria com a Brado Logística e teve como objetivo contribuir com o fomento da multimodalidade, proporcionando soluções de logística sustentáveis e eficientes. Segundo ele, esta ação foi aplicada para a diminuição dos congestionamentos no porto, além de proporcionar custo mais baixo e menos emissão de CO2. De acordo com o entrevistado, o transporte de contêineres por trem destinados à parte direita do Porto de Santos foi facilitado, já que a maior parte das cargas de contêineres que acessam o porto por ferrovia é destinada ao lado esquerdo.

Ecoporto

De acordo com o gerente de sustentabilidade do Ecoporto, o terminal de localizado em Santos faz parte do grupo EcoRodovias, que é uma companhia de infraestrutura logística integrada, que opera ativos de logística intermodal, concessões rodoviárias e serviços correlatos. Segundo ele, a empresa conta, atualmente, com sete concessões rodoviárias, 16 unidades de logística, controladas pela Elog, distribuídas no Sul e no Sudeste do país, além do terminal portuário Ecoporto Santos, localizado no porto de Santos (SP).

O Ecoporto, localizado no complexo portuário santista, oferece três berços privativos e unidades de recepção e entrega de carga (gates), além de equipamentos como:

a) Guindastes específicos para operação portuária, da marca austríaca *Liebherr-Werk*, com capacidade de içamento de até 104 t e alcance até a 19ª fileira de contêineres em navios tipo super post-panamax. Todos esses equipamentos são munidos de *spreader* automático *Bromma* para contêineres de 20' e 40';

b) Empilhadeiras tipo *reach stacker* capazes de manusear contêineres com peso de até 45 t ou cargas de projeto pesando até 60 t, duas delas especialmente projetadas para movimentar contêineres no 2º trilho em operações com ferrovia;

c) Empilhadeiras de garfo capazes de manusear cargas com até 32 t e munidas com torres de elevação para operar em alturas restritas;

d) Empilhadeiras de pequeno porte para movimentação de carga geral nos armazéns.

Em termos de armazenagem, o entrevistado informou que o Ecoporto Santos tem aproximadamente 210 mil m² de área total e 16 mil m² de armazéns, para cargas de importação e exportação, com dispositivos de segurança, circuito fechado de televisão, instalações com hidrantes e brigada para atendimento de emergências. Segundo o entrevistado, o terminal possui também 1.150m de ramais férreos diretamente ligados à malha ferroviária do porto de Santos.

De acordo com o Ecoporto Santos, a empresa desenvolveu um sistema informatizado de controle das operações que atendem as normatizações do porto de Santos. Conforme exposto, o intercâmbio de dados é feito via EDI e pela internet. O terminal disponibiliza também áreas segregadas destinadas a cargas de alto valor agregado e sob controle de órgãos anuentes.

Aliança Navegação e Logística

A Aliança Navegação e Logística foi fundada em 1950 pelo alemão Carl Fischer, operando inicialmente com um navio que transportava frutas entre o Brasil e a Argentina. De acordo com o coordenador de logística da empresa, a companhia era a única privada daquela época que realizava o transporte por cabotagem. Quase uma década depois, a Aliança atingiu 50% do mercado de bandeira brasileira no transporte de carne resfriada ligando Brasil e Argentina, consolidando assim sua participação no Mercosul.

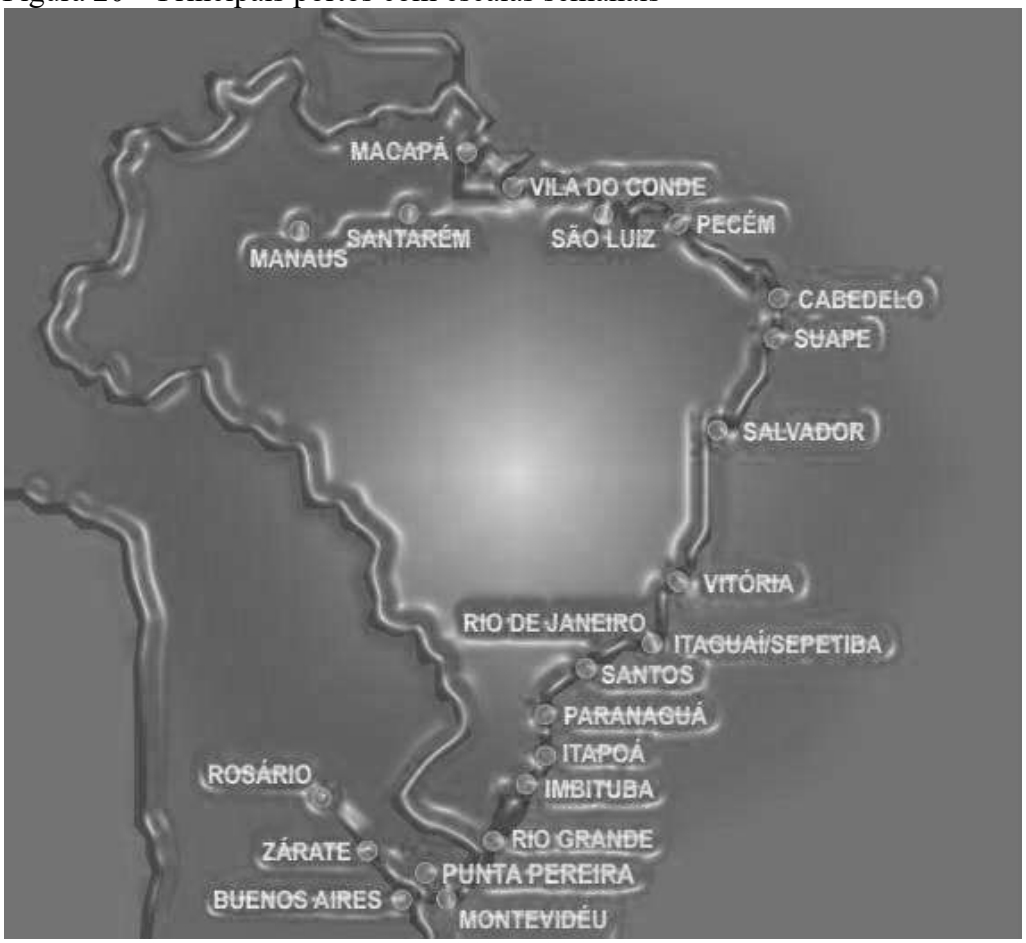
Após expansão de suas atividades entre 1965 e 1991, atuando no transporte de cabotagem no território brasileiro, no transporte de longo curso (que atendia aos portos do Atlântico Europeu) e também o mercado americano, em 1998 a Aliança foi adquira pelo Grupo Oetker, proprietária da empresa de navegação Hamburg Süd. A partir deste momento a companhia ampliou sua atuação, incluindo novas escalas ligando o Golfo do México, Europa, América Central, Caribe, Ásia e Brasil. De acordo com o coordenador de logística da empresa, em 1999 a Aliança investiu para reconquista da movimentação de cargas conteinerizadas entre portos brasileiros. Segundo o entrevistado, atualmente a Aliança conta

na cabotagem com 13 navios *full* contêineres em operação e 12 navios que operam no longo curso.

Ainda de acordo com o entrevistado, a Aliança disponibiliza 12 navios em operação contínua, alocados em 5 anéis com 116 escalas mensais (figura 20), em dias fixos, nos principais portos do Brasil e da costa leste da América do Sul.

Questionado sobre a prática da intermodalidade, o coordenador de logística da empresa informou que projetos e parcerias com outros modais estão sendo desenvolvidos, entre eles, dois terminais dotados de desvios ferroviários - um em Jundiaí e outro em Paulínia, no interior de São Paulo. Segundo ele, os terminais são utilizados para armazenar as cargas que, transportadas por trem ou caminhão, são despachadas para os portos ou para o cliente final. De acordo com o entrevistado, a Aliança possui um terminal de distribuição em Manaus, localizado a 5 Km do porto. Segundo ele, o terminal tem aproximadamente 10.000 m² de área externa e 1.100 m² de armazém coberto, e essa infraestrutura tem proporcionado a redução no tempo de entrega para os recebedores.

Figura 20 – Principais portos com escalas semanais



Fonte: Autor “adaptado de” Aliança Navegação e Logística, 2015

Tratando-se da intermodalidade, o entrevistado ressaltou que o armador de cabotagem agrega valor ao transporte de contêineres ao integrar os modais terrestres, num atendimento porta-a-porta aos embarcadores na atuação como operadores logísticos multimodais.

A companhia oferece projetos de alternativas logísticas, segundo o entrevistado, incluindo coleta de carga fracionada e gestão de fluxos e do transporte. Os terminais terrestres e transportadores são parceiros nesses serviços, porém parte da movimentação também é realizada com frota própria. De acordo com o coordenador de logística da Aliança, os serviços de cabotagem são comercializados por equipes próprias, utilizando de forma complementar sítios eletrônicos para comunicação com clientes, os quais são segmentados por atividades e/ou região geográfica.

Fator considerado importante e destacado pelo representante da companhia é que nenhum dos terminais parceiros, terrestre e portuários, é de uso exclusivo. Segundo o entrevistado, as cargas advindas da hinterlândia primária do porto de Santos, ou com destino à ela, seguem por ferrovia (MRS), e o transbordo é realizado novamente com a seguinte configuração: ferroviário/terminal portuário Santos Brasil-Tecon, ou vice versa. Já o transporte pós-cabotagem, isto é, do terminal portuário de desembarque ao destino final (porto-porta) segue pelos modais ferroviário/rodoviário ou somente por rodovia, sendo ambos efetuados por parceiros (terceirizado). O coordenador de logística da Aliança sobrelevou que depois do transporte de cabotagem, o contêiner é desovado no cliente e, em alguns casos pontuais, em um terminal terrestre.

Um ponto relevante ressaltado pelo entrevistado está na necessidade de adequação da legislação que regulamenta as atividades de cabotagem. Segundo ele, os procedimentos operacionais nos terminais marítimos são, praticamente, os mesmos que os das cargas transportadas em longo curso. Resumidamente, destacou que custos e demoras gerados por essa deficiência diminuem a eficácia no transporte da carga doméstica marítima, quando comparada à sua movimentação por modais terrestres.

O entrevistado destacou que o desenvolvimento da cabotagem depende de melhorias nas interfaces do Siscomex carga e Fundo da Marinha Marcante (FMM), que criam obstáculos burocráticos e impedem relações comerciais mais dinâmicas. De acordo com ele, as exigências documentais e o tempo dispendido junto a Marinha Mercante para liberação de cargas resultam em processos ineficientes, aumentando no mínimo em quatro dias o *transit-time* de mercadorias.

Outra ponderação do coordenador de logística da Aliança está relacionada ao transporte de cargas por caminhões. De acordo com ele, o incremento da infraestrutura

rodoviária e a ampla oferta de serviços conduzem a uma intensa utilização do modal rodoviário, onde cargas poderiam ser transportadas também pelos modais ferroviário e aquaviário, equilibrando o sistema logístico. Segundo ressaltou, o crescimento do transporte de contêineres na cabotagem pode ser reflexo de uma infraestrutura portuária em desenvolvimento, ou mesmo pela ausência de regulamentação da atividade que nivele o tratamento legal entre a cabotagem e o modo rodoviário no transporte de cargas domésticas.

Todavia, um fator favorável, conforme exposto pelo entrevistado, refere-se aos benefícios ambientais que a cabotagem oferece. Segundo ele, cargas usualmente transportadas por caminhões podem ser transferidas para a cabotagem, permitindo às empresas certificações ambientais de práticas operacionais sustentáveis.

Indagado sobre a quantidade de contêineres embarcados e desembarcados, o coordenador de logística da empresa não forneceu estes dados. Entretanto classificou os portos de maiores movimentações em ordem crescente de TEUs movimentados, sendo eles Manaus, Santos, Rio Grande e Suape.

ALL operações Ferroviárias (RUMO ALL)

A ALL Operações Ferroviárias é composta de 4 concessões ferroviárias no Brasil, totalizando quase 13 mil km de ferrovias, cerca de 1000 locomotivas e 27 mil vagões, por meio dos quais a Companhia transporta commodities agrícolas e produtos industriais. A malha ferroviária opera em uma área responsável por aproximadamente 80% do PIB do Brasil, onde estão localizados 4 dos portos mais ativos do país, e por meio dos quais a grande maioria da produção de grãos do Brasil é exportada. Os resultados das operações no Brasil são reportados em duas unidades de negócio: Commodities Agrícolas e Produtos Industriais (Rumo-ALL, 2015).

De acordo com o diretor de novos negócios – relações públicas da ALL Operações Ferroviárias, a unidade de Commodities Agrícolas é constituída por três principais fluxos de transporte:

a) Fluxos de exportação, que transportam soja, farelo de soja, milho, açúcar e trigo dos terminais localizados no interior para os portos de Santos, Paranaguá, Rio Grande e São Francisco do Sul;

b) Fluxos de importação, que transportam principalmente fertilizantes e trigo dos portos para o interior e;

c) Fluxos para distribuição no mercado interno, que consistem no transporte de commodities agrícolas para suprir as demandas de produção nas diversas regiões do Brasil.

Segundo o entrevistado, em produtos industriais existem dois segmentos: os produtos intermodais e produtos puramente ferroviários. Os produtos intermodais incluem produtos que não eram historicamente transportados via ferrovia no Brasil, dado o nível de serviço requerido por estas operações, que estavam muito além do que era oferecido pelas ferrovias no passado. À medida que os indicadores operacionais foram melhorando, ao longo dos anos, a ALL Operações Ferroviárias passou a ter condições de capturar estes volumes, normalmente em um modelo de parceria com seus clientes, onde o investimento necessário foi compartilhado entre ambos. De acordo com o entrevistado, a dinâmica de crescimento nesta unidade baseia-se na capacidade da companhia de adicionar novos projetos ou de expandir os projetos já existentes. A unidade é composta de produtos siderúrgicos e madeira, papel e celulose, produtos alimentícios e contêineres.

Em produtos puramente ferroviários a ALL Operações Ferroviárias tem situação diferente, dado que mesmo antes da privatização esses produtos eram amplamente transportados por ferrovia. A unidade consiste no transporte de produtos de construção civil, óleo vegetal e combustível, que atualmente são transportados quase exclusivamente por ferrovia em sua área de atuação. A grande participação de mercado que que a empresa tem neste segmento a deixa sujeito ao desempenho do mercado, onde espera-se que o crescimento nesta unidade seja em linha com o PIB brasileiro no longo prazo.

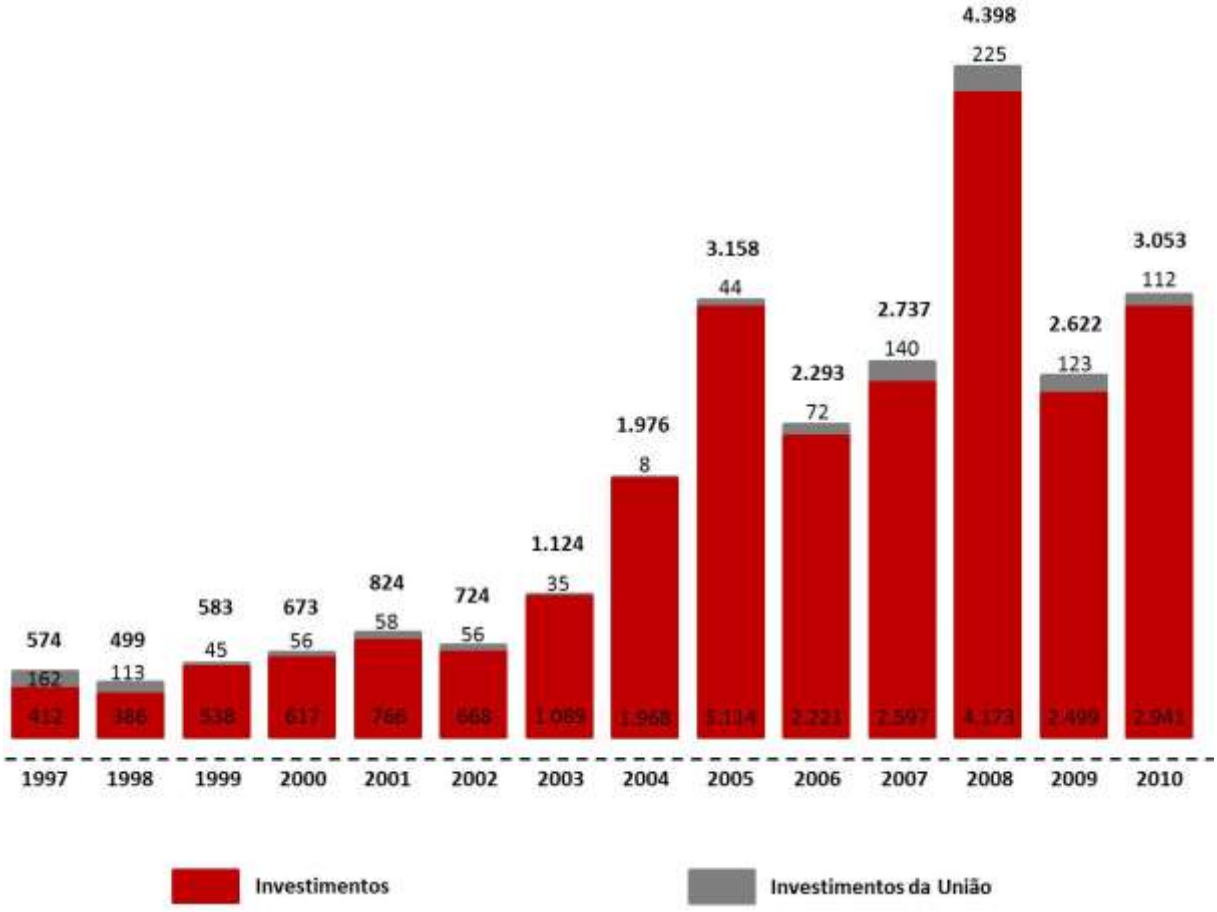
Tratando-se primeiramente de tecnologia, a ALL desenvolveu e instalou computadores de bordo utilizando sistemas de GPS e transmissão de dados por satélite em quase toda frota de locomotivas. De acordo com o Diretor de Novos Negócios – Relações Públicas da empresa, o resultado foi o aumento do nível de segurança e confiabilidade das operações. Além disso, foi desenvolvido um sistema operacional próprio para otimizar os serviços prestados. Atualmente, 100% da frota de locomotivas da ALL utilizam esta tecnologia.

Com relação aos indicadores do setor, a ALL Operações Ferroviárias ressalta que após a desestatização, melhorias significativas foram efetuadas nas malhas ferroviárias como

consequência dos investimentos em linhas e na infraestrutura. Segundo ele, por parte das concessionárias, iniciou-se um processo de alocação de recursos e a realização de investimentos significativos no setor ferroviário. Esses investimentos transformaram a malha ferroviária, deixando-a mais segura e eficiente, além de proporcionar um aumento significativo da demanda pelo transporte ferroviário.

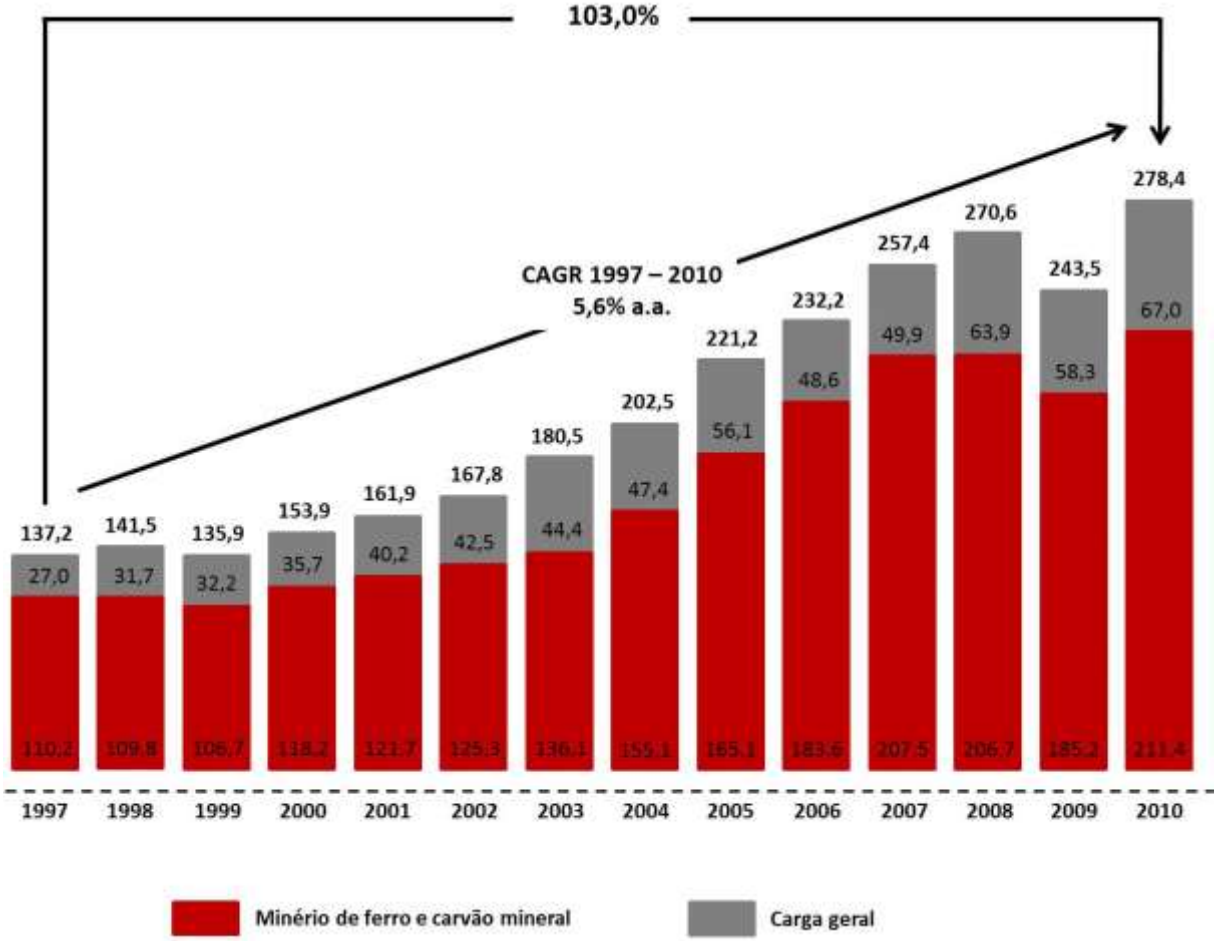
O entrevistado destacou também que a participação do capital privado nas ferrovias promoveu aumento significativo nos investimentos, totalizando um montante aproximado de R$ 24 bilhões no período de 1997 a 2010, contra R$ 1,3 bilhão da União no mesmo período. Para ilustrar, o Diretor de Novos Negócios – Relações Públicas da empresa usou os dados da Pesquisa CNT sobre Ferrovias (2011) onde se verifica que os investimentos realizados entre 1997 e 2010 contribuíram para o aumento de 103% na produção ferroviária brasileira, medida em TKU (tonelada quilômetro útil). No mesmo período, o acréscimo de produção de cargas gerais foi de aproximadamente 149%, e para o minério de ferro e o carvão mineral, o crescimento foi da ordem de 91,9%, conforme mostram os gráficos 5 e 6:

Gráfico 5 – Investimentos realizados após a concessão (R$ milhões)



Fonte: CNT – Pesquisa Ferroviária 2011

Gráfico 6 – Produção das concessionárias ferroviárias (bilhões de TKU)



Fonte: CNT – Pesquisa Ferroviária 2011

Em 11 de Fevereiro de 2015, com a aprovação da fusão da ALL Operações Ferroviárias e a Cosan-RUMO, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), a nova companhia nasceu com 12,9 mil quilômetros de malha ferroviária, 19 milhões de toneladas de capacidade de elevação no porto de Santos, 966 locomotivas, 27.748 mil vagões, 70 *road railers* (carretas bimodais que trafegam em ferrovias e rodovias, 1.000 veículos entre próprios e agregados, 11,7 mil funcionários diretos e indiretos. Ressaltado pelo entrevistado, nesse período inicial de integração, a nova empresa irá operar com foco na expansão da capacidade de operação, redução de custos e aumento da eficiência operacional.

MRS Logística

A MRS foi constituída como uma S.A. em 1996 para operar a chamada Malha Sudeste da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). A MBR (32,9%), CSN (27,3%), UPL (11,1%), Vale (10,9%), Namisa (10%), Gerdau (1,3%) e um grupo distribuído de pequenos

investidores (6,5%) são os acionistas da companhia. A empresa é uma operadora ferroviária de carga que administra uma malha de 1.643 km nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, que conecta regiões produtoras de commodities minerais, agrícolas e alguns parques industriais do país aos maiores portos da região Sudeste, dentre eles o Porto de Santos. De acordo com o diretor de relações institucionais da empresa, aproximadamente 20% de tudo o que o Brasil exporta passam pelos trilhos da MRS, que concentra um terço de toda a carga transportada por trens no país (em 2014, mais de 164 milhões de toneladas úteis de carga).

Com acesso ao principal porto brasileiro, o entrevistado informou que a MRS atua em parceria com empresas de navegação que atuam no complexo portuário santista. Segundo ele, a companhia participa da logística terrestre de fluxos com origem ou destino em cabotagem e comércio exterior, alcançando dessa forma soluções logísticas integradas com os demais modais de transporte. Dentre as combinações possíveis, a MRS desenvolve parcerias com operadores logísticos e com transportadores rodoviários, além de promover a integração de suas operações com a hidrovia Tietê-Paraná, por meio da cidade de Pederneiras/SP. De acordo com o executivo, essa favorece o escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste que, após o transbordo de carga para os trens em Pederneiras, esta segue diretamente para o porto de Santos.

Indagado sobre novas tecnologias para o transporte eficiente de suas cargas, o entrevistado informou que desde 2010 a MRS disponibiliza para seus clientes o Sistema de Acompanhamento de Cargas, que consiste em uma plataforma inovadora que permite ao usuário o gerenciamento do transporte com informações de rastreamento, previsão de chegada, posicionamento de fila, histórico transportado e agendamento do atendimento ferroviário pelos terminais.

O diretor de relações institucionais da empresa destacou que aproximadamente 800 locomotivas e 19 mil vagões trafegam pela malha da MRS. Para controlar todo esse fluxo, a MRS possui um centro de controle operacional (CCO) localizado em Juiz de Fora/MG, onde está a sede operacional da MRS. De acordo com o entrevistado, o controle do tráfego é realizado com painéis eletrônicos que representam a ferrovia e mostram, em tempo real, o fluxo dos trens. Ao longo da linha, existem dispositivos que são acionados com a passagem do trem e esta informação é direcionada para o CCO. Dessa forma, os operadores controlam cada trecho, recebendo dados e se comunicando com os maquinistas e demais profissionais via rádio.

Com relação aos acessos ao complexo portuário santista, o executivo ressaltou que a Cremalheira é um sistema exclusivo do Brasil. Com um trecho de oito quilômetros de extensão, e inclinações de até 10% (ou seja, o trem sobe um metro a cada dez percorridos) o sistema de tração a locomotiva é feito com uma roda dentada que incide sobre um terceiro trilho, também dentado, colocado entre os dois trilhos convencionais. Segundo ele, as novas máquinas têm aproximadamente 18 metros de comprimento e potência de 5 mil KW, ou seja, são 60% mais eficientes que as utilizadas anteriormente.

O entrevistado também sobrelevou que o início das operações com as novas locomotivas contribuiu para a redução dos gargalos no acesso ferroviário ao porto de Santos, contribuindo também para desafogar o tráfego nas rodovias. Com esse investimento, a empresa quadruplicou sua capacidade de movimentação de carga na Serra do Mar, inicialmente em 7 milhões de toneladas para 28 milhões de toneladas anuais, segundo o executivo. Ainda de acordo com a companhia, com o incremento e melhorias realizadas na Cremalheira, cerca de dois mil caminhões/dia deixaram de circular nas estradas até Santos. Em volume de CO, a produção equivalente ao produzido por 35 mil carros de passeio deixou de ser lançada na atmosfera.

Tratando-se de projetos, a segregação das linhas de circulação de carga e passageiros permitiria a circulação de trens de cargas 24 horas/dia. De acordo com o entrevistado, em 2014 a MRS concluiu a construção de 12 km de linha entre Itaquaquecetuba e Suzano, ao lado da que já existe, eliminando a interferência com a circulação de trens de passageiros (CPTM) e favorecendo a interligação com futuro Ferroanel Norte. Com relação ao porto de Santos, a duplicação de acesso à margem direita eliminou gargalos de circulação de trens e dobrou a capacidade anterior. Isso foi possível devido à construção de 19 km de linha entre Perequê e o pátio de Santos ao lado da linha existente, além da instalação do 3º trilho para passagem de composições com bitola estreita.

De acordo com o entrevistado, novos projetos já estão em andamento, visando:

a) a ampliação do pátio de Santos (MRS) para a criação de pulmão regulador para entrada/saída de trens da margem direita do porto;
b) a construção de linha independente para acesso ao terminal do TIPLAM;
c) a construção de viaduto rodoviário em Ilha Barnabé;
d) realocação de mais 400 famílias da Prainha (Guarujá), possibilitando a construção de um pátio pulmão regulador para entrada/saída de trens da margem esquerda do porto;

A MRS também investiu na ampliação da capacidade do sistema de energia da baixada santista, objetivando o suporte de novas demandas de projetos que envolvem melhoria no sistema de sinalização da malha, com previsão de conclusão das obras em setembro de 2015.

Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP)

De acordo com a Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp), a movimentação de cargas pelo Porto de Santos em 2014 ultrapassou importantes marcas anteriormente registradas, tendo como destaque os recordes na movimentação de contêineres, que atingiu um crescimento em torno de 8,0%. Em entrevista realizada na sede da Companhia, o diretor presidente da Codesp ressaltou que a expectativa é que Santos responda por 25,6% da movimentação da Balança Comercial Brasileira. Os embarques do complexo soja, até novembro 2014, acumulavam 16,2 milhões toneladas, patamar 2,8% superior ao recorde obtido no mesmo período do ano de 2013.

O entrevistado frisou que os terminais de contêineres do porto de Santos apresentaram desempenho superior ao dos principais complexos portuários da Europa, dentre outros, tais como Roterdã, na Holanda, e Hamburgo, na Alemanha, ao atingirem a média por hora de 104 movimentos (MPH). Segundo ele, A Santos Brasil chegou a bater, no início de setembro de 2014, o recorde histórico da América do Sul, com uma performance de 1.694 contêineres em 8,74 horas de operação, alcançando a média de 193,92 movimentos por hora. O presidente explicou que a *performance* do complexo portuário santista foi atingida em função da disponibilização de novas infraestruturas portuárias (os terminais da Embraport e Brasil Terminal Portuário – BTP), dos investimentos efetuados pelos demais terminais que operam essa modalidade de carga e dos esforços da Autoridade Portuária, em conjunto com a Secretaria de Portos (SEP), para manter as profundidades de berços, acesso a berços e do canal de navegação do porto, que recebeu navios da classe "Cap San", com capacidade para até 9,6 mil teu que, segundo o entrevistado, são os maiores porta-contêineres a operar no complexo santista.

Indagado sobre o desempenho da navegação costeira, o diretor presidente da Companhia Docas do Estado de São Paulo destacou o fortalecimento da navegação de cabotagem em 2014, que fechou o ano com mais de 13,0 milhões t transportadas, apresentando crescimento de mais de 21% se comparado com o acumulado no mesmo período do ano anterior. De acordo com ele, o número de contêineres transportados através dessa

modalidade, a cabotagem, atingiu um crescimento de 92,3% nos 11 primeiros meses do ano de 2014, tendo uma participação no total de cargas transportadas de 12,8%. Segundo o mandatário da estatal, essa performance mostrou a tendência do Porto de Santos em tornar-se um porto concentrador de cargas.

O executivo da Codesp salientou que a forte expansão no volume movimentado de contêineres foi o grande destaque ao longo de 2014, a exemplo do ocorrido em 2013, quando o Porto de Santos subiu três posições no ranking dos principais portos do mundo na movimentação de contêineres, divulgado pela publicação especializada "*One Hundred Ports* - 2013", da revista britânica *"Conteinerisation International"*. De acordo com o entrevistado, com este desempenho o complexo santista ocupou a melhor posição dentre os portos da América Latina.

No tocante ao fluxo de navios, o presidente da Codesp ressaltou que após dois anos de significativo incremento do volume médio de carga transportada por cada navio no Porto de Santos, em resposta à demanda crescente por movimentação de cargas em nosso porto e aos benefícios trazidos pelas obras de dragagem de aprofundamento do canal, em 2014, este indicador deverá recuar para o patamar de 22.476 t/navio (2015), o que corresponde a uma retração de 1,4% em relação à média de 2013 (22.801 t/navio). Este resultado negativo foi provocado, principalmente, pela menor demanda por movimentação de granéis sólidos, em especial açúcar e milho.

Segundo o entrevistado, outro fator a afetar negativamente a consignação média por navio foi a necessidade de reduzir a profundidade operacional do canal no início de 2014, em virtude do assoreamento acumulado no leito do estuário. De modo a retornar a profundidade anterior, providências foram adotadas ao longo do ano, o que resultou em sucesso na obtenção de nova homologação para a profundidade de 13,2 m. Todavia, o diretor presidente da companhia ressaltou que mesmo diante desta restrição, a consignação média dos navios de contêineres apresentou crescimento superior a 2,0% (2014).

Em 2015, conforme destacou o entrevistado, com a homologação da maior profundidade em novos trechos e a continuidade das obras de compatibilização de berços e bacias de evolução, que estão permitindo o aumento do número de atracações de embarcações de maior porte, a estimativa é que a consignação média anual alcance o patamar de 22.917 t/navio, superando a média verificada em 2013. Assim, mesmo com a maior demanda prevista para a movimentação de cargas no porto, estima-se que o fluxo de navios atracados ficará praticamente estável, com queda aproximada de 0,3%.

Com relação à infraestrutura portuária, o ano de 2014 foi voltado para elaboração de projetos executivos, continuação das obras programadas e já contratadas, como o realinhamento do cais de Outeirinhos e o reforço e recuperação da estrutura do píer da Alemoa, bem como a assinatura do contrato para recuperação do cais do Armazém 12-A ao 23. De acordo com a Codesp, o balanço de 2014 foi focado na execução dessas três obras, bem como a conclusão dos projetos executivos, voltado, em sua maioria, para acessibilidade.

Questionado sobre as melhorias das malhas de acesso ao porto, destacando-se a extensão da capacidade rodo/ferroviária (local), a Codesp destacou a ligação a seco entre os municípios de Santos/SP e Guarujá/SP. De acordo com o entrevistado, o projeto do túnel submerso tem desembocadura em Santos/SP nas proximidades do canal 4, passando por baixo do cais da Marinha, e no Guarujá/SP na favela denominada Prainha, destacando também a segunda fase da avenida perimetral, no Guarujá/SP. Com relação às ferrovias, apontou o remanejamento de linhas férreas que passam entre os terminais localizados na região do cais do Macuco, entre os armazéns 29 e 35, para a parte exterior, ao lado da atual avenida portuária. Sobrelevou também a construção de um viaduto saindo da antiga área da LLOYDBRATI, desembocando na nova área (por cima da avenida portuária) do cais do Macuco, e a implantação de um novo trecho da avenida perimetral da margem direita, na região do cais do Saboó, destinando a pista atual para o atendimento local dos terminais da área.

Especificamente sobre o viaduto a ser construído sobre a Avenida Mário Covas (Santos/SP), bem como a remodelação daquela, o entrevistado informou que as obras possibilitarão eliminar um conflito entre os segmentos de carga conteinerizada e granéis sólidos de origem vegetal, bem como dar maior fluidez ao tráfego urbano. Com o empreendimento, as linhas férreas de acesso ao corredor de exportação de granéis sólidos de origem vegetal, que hoje passam no meio de terminais, serão transladadas para junto da Avenida Mário Covas. Desta forma, serão disponibilizadas quatro linhas férreas, a fim de favorecer a utilização do modal ferroviário, e permitindo o adensamento de áreas naquela localidade. Por outro lado, a construção de um viaduto, em "y", eliminará o conflito rodoferroviário naquela região, bem como as filas de caminhões transportando contêineres que se formam na Avenida Mário Covas. Para isso serão construídos novos *gates* (portões) para acesso de caminhões, dotados de leitores de OCR, que propiciarão um acesso rápido à área portuária. Os caminhões que apresentarem problemas naquele trecho serão desviados para um pátio próximo ao começo do viaduto, para verificação, não chegando a acessar o terminal.

Quanto aos berços de atracação, o entrevistado destacou a conclusão do projeto dos píeres 5 e 6 do terminal para granéis líquidos da Alemoa, efetuado pela empresa Planave e doado pela Associação Brasileira de Terminais Líquidos (ABTL). Segundo o executivo, foram feitas simulações de atracação para os dois píeres projetados para atender granéis líquidos, que é um segmento com grande demanda de curto prazo no porto de Santos. Além disso, de acordo com o presidente da estatal, estão sendo investidos R$ 55 milhões, com recursos próprios da Codesp, na recuperação dos píeres da Alemoa. A oscilação de maré e a segurança das operações de navios faz com que essa obra se desenvolva em um ritmo mais lento.

Indagado sobre o que a Codesp faria ao atingir a profundidade adequada do canal de acesso ao porto, o mandatário foi categórico ao afirmar que o próximo passo, para os anos seguintes, é deixar a área de fundeio com 17 metros de profundidade, e o canal de acesso com 16 metros; atualmente, a profundidade do canal não atinge 15 metros. Segundo o Engenheiro, com a profundidade 1 metro maior, no fundeio, haverá condições de reduzir o "efeito onda" que prejudica navios que se encontram atracados. Segundo o entrevistado, esse projeto será financiado por um grupo de empresas (maioria dos terminais para contêineres) que estudam a viabilidade de aumentar a profundidade total do porto de Santos, bem como as consequências e impactos que essa medida traria para os moradores da Praia do Goes (constantes reclamações de acesso marítimo) e na Ponta da Praia (supressão da faixa de areia).

Com relação a plataformas de transbordo em terminais, o presidente da Codesp informou que não existe oficialmente nenhum terminal publico destinado exclusivamente a transbordo de cargas. Segundo ele, os grandes terminais sempre são obrigados a dispor de áreas para esse tipo de atividade. A carga de transbordo de/para portos menores, e a carga de cabotagem, normalmente são destinadas ou oriundas de portos onde as grandes embarcações não frequentam. Conforme relatou o entrevistado, a movimentação dessas cargas no porto de Santos, na maior parte contêineres, é movimentada por terra, através de caminhões (majoritariamente), podendo também ser realizada por ferrovia (dependendo das distâncias). Destacou que um estudo detalhado das hidrovias, que foi finalizado em 2013, previa a utilização de terminais remotos dentro da bacia hidrográfica de Santos, que tivessem acesso a barcaças transportadoras de cargas, que efetuariam o transporte dessa modalidade entre o grande terminal e o remoto. A utilização da bacia hidrográfica da região como via de transporte de carga está em desenvolvimento pelo setor em conjunto com alguns agentes privados. Em parceria com a empresa Carbocloro, estuda-se a implantação de um dolfim para

a movimentação de sal por hidrovia até as instalações da empresa em Cubatão. O navio atraca no dolfim, descarrega para uma barcaça e o produto é transportado até a empresa.

O diretor presidente da Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp) afirmou que, na atualidade, uma tendência moderna é a utilização de Zonas de Apoio Logístico (ZAL), e que grandes países da Europa já se utilizam dessa modalidade. De acordo com ele, normalmente estas ZAL(s) ficam localizadas a uma certa distância do porto organizado, porém com ligações estreitas entre eles. Muitas vezes sua administração está vinculada à administração portuária. Nesse local concentram-se todos os intervenientes no manuseio e liberação de cargas, servindo como desafogo para a cidade que abriga o porto. Deste modo, muitas atividades concentradas num só local, bem como o trânsito exagerado de caminhões provenientes dessas operações, deixam de existir. É conveniente que essas ZAL(s) sejam servidas por rios, ferrovias e rodovias; aerovias também são desejáveis.

Tratando-se da conexão do porto com sua hinterlândia, o entrevistado elencou os projetos de acesso rodoviário, como a construção da 3ª pista ao porto de Santos partindo de Suzano até Santos, na margem esquerda (atrás da Ilha Barnabé). Segundo ele, atualmente aguarda-se a posição do Governo do Estado para autorizar a elaboração do projeto; e a construção da 3ª pista ao porto de Santos com chegada entre as rodovias Anchieta e Imigrantes (projeto da Ecovias). No tocante ao modal ferroviário, frisou a construção do Ferroanel.

Já em relação ao monitoramento do tráfego de navios, destacou a utilização do VTMIS (Vessel Traffic Management Information System) ou Sistema de Gestão de Tráfego de Embarcações, cujo projeto está em andamento. De acordo com o presidente da Codesp, a licitação foi concluída e o contrato assinado. Entretanto não há previsão para início de sua implantação por falta de recursos. No que se refere ao controle rodoviário, foi implantado o agendamento de caminhões que se destinam ao Porto de Santos (para carregamento de cargas e descarga de grãos e outras cargas), através do Sistema SGTC (Sistema de Gestão de Tráfego de Caminhões), que dispõe de OCR nos gates dos terminais receptadores de grãos.

Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos de Santos (SEPORT)

De acordo com o secretário de assuntos portuários e marítimos do município de Santos/SP, essa secretaria municipal tem como objetivo estreitar a relação do porto de Santos com a cidade por meio de políticas focadas na promoção do crescimento econômico aliado à inclusão social e à sustentabilidade. Segundo ele, o órgão atua na formulação e

implementação da política municipal relacionada ao segmento, e articula ações do governo municipal pela modernização e expansão de atividades portuárias e retroportuárias, indústrias manufatureiras ou de montagem e plataformas logísticas.

Indagado sobre os acessos ferroviários ao porto de Santos, o entrevistado informou que os trens da RUMO-ALL entram nas linhas da MRS, em Cubatão/SP, pelo pátio de intercâmbio do Perequê, em Santos/SP. De acordo com ele, as composições que descem a serra pelas linhas da RUMO-ALL e MRS são conduzidas, por vias da MRS de bitola mista, até as duas margens do estuário, onde a Portofer assume as composições. A transferência das composições na margem direita para o porto de Santos é feita no Terminal do Valongo. A Portofer opera o sistema ferroviário da Codesp, que tem nessa margem uma extensão aproximada de 80 km. A partir da entrada no Valongo, a malha ferroviária, composta por 2 linhas, segue junto aos armazéns de números 1 ao 10, passando em frente ao prédio da área de operações. Nesse ponto, as mesmas seguem por baixo do novo viaduto da avenida perimetral, indo até a Praça da Santa, através da chamada "linha do contorno", junto a esse trecho de referida avenida. Ao se direcionarem por baixo do viaduto, sai um ramal que segue pelo Terminal 12 A, atingindo e servindo ao terminal da Votorantim. Através de uma servidão de passagem, no referido terminal, continua pela Avenida Candido Gafrée até o Terminal da Copersucar.

Ainda segundo a secretaria de assuntos portuários e marítimos do município de Santos/SP, as duas linhas principais que chegam à Praça da Santa continuam em direção ao Corredor de Exportação na Ponta da Praia. A partir da região do novo viaduto rodoviário da avenida perimetral, na Praça da Santa, saem ramais em sentido oposto àquele do corredor, para atenderem a todos os terminais da região, dita dos armazéns externos. Os retornos das composições ferroviárias que servem a esses armazéns se dão no sentido norte (lado São Paulo). As 2 linhas principais que seguem para a ponta da praia, a partir do canal 4, se transformam em três linhas, que seguem pela Avenida Ismael Coelho de Souza e, posteriormente, na altura da Libra 37, através de um pequeno pátio, pela Avenida Eng. Eduardo de Magalhães Gama, para, diretamente ou através de ramais, servirem aos terminais do corredor de exportação e ao Terminal 39.

Com relação à margem esquerda do porto (Guarujá/SP), a linha férrea inicia em Cubatão/SP, cruza a Ilha do Barnabé chegando até à "ponte ferroviária sobre o Canal de Bertioga". Após a ponte ferroviária, cruza a cidade de Vicente de Carvalho, margeando a rua Senador Salgado Filho, para atingir a Santos Brasil por dentro de seu pátio à frente de seu armazém de consolidação. Após cruzar a Santos Brasil, segue paralela à Avenida Santos

Dumont chegando ao bairro de Conceiçãozinha, onde ingressa em uma grande "pera", que serve aos terminais nessa região, que possuem linhas internas próprias. A linha férrea, ao ingressar na "pera", tem um ramal que continua em direção ao terminal da Cutrale, continuando a marginar a Avenida Santos Dumont, em Vicente de Carvalho.

O secretário municipal também falou sobre o projeto estruturante de acesso ao município de Santos/SP. Ressaltou durante a entrevista que nos dias atuais o complexo rodoviário na entrada da cidade tornou-se um imenso gargalo, atenuando ainda mais a complicada relação porto-cidade. De acordo com ele, intervenções serão realizadas dentre o fora do perímetro urbano, começando pelo bairro industrial da Alemoa, que hoje conta apenas com um acesso para entrada e saída de veículos leves e pesados. O projeto prevê a construção de dois novos viadutos na área sem saída, nos limites do bairro, com alças de acesso à via Anchieta, permitindo que os veículos tenham acesso à rodovia mais rápido, tanto no sentido da cidade de Santos quanto para São Paulo. O entrevistado destacou também que outros viadutos, na região dos bairros Piratininga e São Manoel, serão construídos para facilitar o acesso aos terminais de contêineres instalados na zona noroeste da cidade, sem que veículos pesados que tenham como destino a área industrial passem pela entrada de Santos. Com obras complementares nas ruas e adjacências da região, caminhões e demais veículos oriundos do planalto e/ou de outras cidades da baixada santista desembocaram nas empresas instaladas nas redondezas, e facilitarão seu acesso ao porto de Santos.

O entrevistado destacou também que o atual viaduto da Alemoa é o único acesso ao distrito industrial e ao porto de Santos. Por conta do volume cada vez maior de caminhões em circulação, a estrutura rodoviária não mais suporta seu tráfego, provocando grandes engarrafamentos na entrada da cidade, prejudicando assim o trânsito local. De acordo com ele, para a resolução definitiva do problema, serão construídas duas novas alças de acesso, aumentando assim a capacidade do complexo viário do viaduto e melhorando o escoamento do tráfego de carretas em direção á área portuária. Essa obra retirará, segundo o secretário municipal, o trânsito de caminhões da entrada da cidade e organizará o fluxo de veículos na zona portuária.

Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM/BS)

A Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM, foi criada através da Lei Complementar Estadual Nº 853, de 23 de dezembro de 1998, como entidade autárquica com sede e foro em município da Região Metropolitana da Baixada Santista. A diretora técnica da

autarquia informou que a Agem tem por finalidade integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum na Região Metropolitana da Baixada Santista, destacando seu papel em estabelecer metas, planos, programas e projetos de interesse comum da região, bem como fiscalizar e avaliar sua execução. Diante disso, a entrevistada sobrelevou a importância da agência como indutora do Governo do Estado no planejamento do transporte metropolitano, bem como em projetos estruturantes e de acesso ao Porto de Santos.

De acordo com a executiva, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Agencia Metropolitana da Baixada Santista, elaborou o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista (PMDE-BS), que integrou a avaliação dos planos, projetos e programas Municipais, Estaduais e Federais existentes e análises das projeções de crescimento econômico e populacional que repercutem sobre a infraestrutura de habitação, mobilidade e saneamento Básico. Dentro deste estudo, a Agem destacou as necessidades induzidas por um ciclo de desenvolvimento econômico baseado no porto, atividades de petróleo e gás, obras públicas, turismo e construção civil.

Dentro dos assuntos abordados no PMDE-BS, a Agem ressaltou a relação profunda entre o porto de Santos e a cidade. De acordo com a entrevistada, na atualidade o único acesso viário macro metropolitano para cargas é a rodovia Anchieta e as linhas férreas, e até 2015 não se prevê novas vias para esses tipos de modais. Segundo destacou, estão em curso investimentos do Governo do Estado em melhorias de acessos no planalto e na chegada à baixada, projeto ferroviário da RUMO ALL e melhorias na cremalheira. Desta forma, segundo a Agem, a capacidade de carga desta via continuará comprometida nos períodos de safra de grãos, principalmente, visto que a capacidade do porto aumentará, fazendo com que mais caminhões transitem por essa via. Somado a isso, o estudo aponta que não se prevê ações eficientes para agilizar os processos de desembaraço aduaneiro e de pátios reguladores. Com tais ausências, será evidenciado o descompasso entre a capacidade de entrega e recebimento terrestre dos terminais, carregando mais as vias locais de acesso ao porto e entrada dos municípios de Santos, Guarujá e Cubatão. Ainda segundo a entrevistada, o Governo do Estado de São Paulo estima que, nesse período, o projeto de execução de uma nova rodovia ligando o planalto à Baixada (Rodoanel Leste – Porto de Santos), que surgiu de uma iniciativa de interesse privado, deva estar em fase de licenciamento.

Tratando-se de um cenário prospectivo, a Agem mostra através do PMDE/BS que o crescimento populacional mais acentuado, combinado com o processo de dinamização econômica e implantação de novos terminais no Porto de Santos deverá gerar fluxo ainda

maior para Rodovia Anchieta e aos acessos ao porto. Neste cenário, segundo a diretora técnica da Agem, um dos fatores agravantes é a ausência de investimentos em infraestrutura de outros modais, principalmente a ferroviária, e incentivos ao uso desses outros modais, de modo a desestimular o transporte viário de cargas. Diante disto, a entrevistada salientou que em um cenário intenso, a tendência é o agravamento do cenário prospectivo, que prevê um aumento ainda mais expressivo nos investimentos, concentrados no entorno do Porto de Santos.

Com relação ao acesso ferroviário, segundo a diretora técnica da Agem o PMDE/BS aponta que não haverá alteração da infraestrutura ferroviária existente, embora haja possibilidade de aumento do volume de cargas transportadas nos ramais que já operam nos dias de hoje. De acordo com ela, não há intenção na utilização do Ramal ferroviário Cajati-Santos pela Concessionária, ficando a área de domínio deste ramal em negociação para implantação de outros projetos.

Indagada sobre do potencial da infraestrutura de acesso ao porto de Santos, a entrevistada ressaltou que a logística retro viária, segundo o PMDE/BS, envolve expansões no porto, retro áreas de apoio e estruturas de acesso. O volume de investimentos estimados pelo Plano ultrapassa os R$ 23 bilhões, representando cerca de 14% do total previsto para a Região Metropolitana da Baixada Santista até o ano de 2030.

O Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista – PMDE/BS, de acordo com a entrevistada, lista 27 projetos potenciais, com ou sem previsão divulgada, mas contemplados no horizonte do estudo (até 2030). Estes, mesmo pelo tamanho das inversões. Os projetos potenciais englobam desde construção e ampliação de terminais para cargas líquidas e passageiros, plataformas logísticas até a o aprofundamento e alargamento do canal portuário para 17 metros, tornando-se mola propulsora para o desenvolvimento econômico da região.

4.2 Consolidação dos resultados da pesquisa

Após coleta de dados através de visitas realizadas nas empresas do complexo portuário santista, entrevista com seus executivos e gestores, bem como pesquisas secundárias realizadas em materiais específicos, os resultados obtidos foram consolidados e inseridos nos quadros 4, 5, 6 e 7:

Quadro 4 – Incremento da capacidade dos portos

Consolidação de resultados			
Necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária	**Melhores práticas**	**Cenário atual**	**Ações e Projetos**
✓ Incremento da capacidade dos portos	✓ Melhoria dos canais	✓ Dragagem permanente do canal; ✓ Calado operacional em 13,2 metros (trechos I, II e III) e 11,2 metros (trecho IV);	✓ Aprofundamento para 17,0 metros da Barra até a Torre Grande e 16,0 metros da Torre Grande até a Alamoa; ✓ Realinhamento do cais de Outeirinhos; ✓ Reforço e recuperação da estrutura do píer da Alemoa.
	✓ Implementação de plataformas de transbordo.	✓ Parte dos terminais portuários só possui acesso rodoviário; ✓ Terminais operam (em média) com 65% de sua capacidade;	

Fonte: Autor, 2016

Quadro 5 – Acesso ao porto e conexão com a hinterlândia

Consolidação de resultados			
Necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária	**Melhores práticas**	**Cenário atual**	**Ações e Projetos**
✓ Melhoria das malhas de acesso ao porto;	✓ Expansão da capacidade rodo/ferroviária	✓ Acesso rodoviário com tráfego de descida somente pela rodovia Anchieta; ✓ Acesso ferroviário ao Porto é realizado por diferentes concessionárias; ✓ Infraestrutura deficitária das dos ramais ferroviários que chegam às duas margens do Porto de Santos; ✓ Interferências da malha ferroviária do Porto com o acesso aos terminais; ✓ Necessidade de compartilhamento de trechos entre diferentes concessionárias; ✓ Melhorias na cremalheira no trecho de serra quadriplicou a movimentação de carga na ferrovia; ✓ Duplicação do acesso ferroviário da margem direita dobrou a capacidade anterior	✓ Reorganização da malha rodoviária da via Anchieta na chegada a Santos; ✓ Construção de novos viadutos nos limites do distrito industrial da Alemoa que não possui saída, dando novo acesso à Rodovia Anchieta; ✓ Construção de novos viadutos ligando a Rodovia Anchieta à zona noroeste de Santos; ✓ Construção de novos viadutos na entrada do distrito industrial da Alemoa para acesso ao Porto de Santos; ✓ Construção da 3ª pista de acesso rodoviário ao Porto de Santos partindo de Suzano até Santos (margem esquerda, atrás da Ilha Barnabé); ✓ Construção do Ferroanel; ✓ Reestruturação da malha ferroviária da margem direita do Porto; ✓ Início da segunda fase da Avenida Perimetral Portuária no Guarujá (margem esquerda do Porto de Santos); ✓ Ligação seca entre as margens direita e esquerda do Porto de Santos;

Fonte: Autor, 2016

Quadro 6 – Promoção do transporte de carga intermodal

Consolidação de resultados			
Necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária	**Melhores práticas**	**Cenário atual**	**Ações e Projetos**
✓ Promoção do transporte de carga intermodal	✓ Aplicação de tecnologias rela-cionadas à carga/descarga	✓ Câmeras OCR para controle dos veículos e cargas que entram e saem por via terrestre; ✓ Sistemas de posicionamento de contêineres (GPS); ✓ Sistemas de gerenciamento de cargas desde sua origem/entrada terminal/embar-que-desembarque (Navis/Outros); ✓ Monitoramento eletrônico de contêineres refrigerados; ✓ Guindastes tipo PT (Portêneres); ✓ RTGs (rubber tyre gantry crane ou guindaste de pórtico sobre pneus); ✓ Reach stackers; ✓ Transtêineres.	✓ Implantação de Zonas de Apoio Logístico (ZAL); ✓ Implantação de novos pátios reguladores;

Fonte: Autor, 2016

Quadro 7 – Tecnologias de informação e comunicação

Consolidação de resultados			
Necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária	**Melhores práticas**	**Cenário atual**	**Ações e Projetos**
✓ Implementação de novas tecnologias de informação e comunicação (TIC)	✓ Monitoramento do tráfego de navios	✓ VTMIS (Sistema de Gestão de Tráfego de Embarcações) não implantado.	✓ Implantação do Sistema de Gestão de Tráfego de Embarcações (VTMIS) em andamento.

Fonte: Autor, 2016

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este capítulo está subdividido em duas seções, onde a primeira (5.1) apresenta, consolida e discute os resultados obtidos ao longo da pesquisa. Já a seção 5.2 descreve as conclusões alcançadas.

5.1 Discussão

Iniciando-se pela melhoria dos canais de acesso ao porto de Santos/SP, constatou-se que a operação de dragagem é permanente no porto de Santos. Conforme recomendado por Psaraftis e Panagakos (2012), manter boa profundidade do canal de navegação é uma boa prática para o desenvolvimento da infraestrutura portuária. Entretanto, apesar dos esforços e investimentos concentrados para a obtenção de calado operacional de aproximadamente 15,0 metros, no cenário atual temos trechos operando em 13,2 metros e outro em 11,2 metros. Com estas profundidades, o canal do estuário restringe a entrada de navios com maior capacidade de carga, além de aumentar o risco de cancelamento de atracações devido ao seu assoreamento. Com a deposição de sedimentos, como areia e lama, o canal fica mais raso, demandando uma dragagem contínua. De acordo com dados do órgão gestor do porto de Santos, a Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp), a necessidade da dragagem cresce quanto mais fundo fica o canal. Cabe ressaltar que quando o Porto trabalhava com um limite de calado de 11,2 metros (trechos I, II e III), aproximadamente 2,7 milhões de metros cúbicos de sedimentos eram retirados por ano para manter essa medida. Atualmente, para que esses trechos mantenham 13,2 metros de calado operacional, é necessário a extração de 6 milhões de metros cúbicos de sedimentos, anualmente. Contudo, verificou-se que há projeto para aprofundamento do canal para 17,0 metros, entre a entrada da Barra até a Torre Grande, e de 16 metros desta para a Alemoa. O realinhamento do cais de Outeirinhos e o reforço e recuperação da estrutura do píer da Alemoa também são considerados como ações futuras para a melhoria do acesso ao porto pelo canal.

Segundo o Swedish Logistics Fórum (Tetraplan 2011), uma das características de um corredor verde é a implementação de pontos de transbordo eficientes e estrategicamente localizados, bem como uma infraestrutura de apoio adaptada. Neste quesito, verificou-se que os terminais portuários do complexo portuário santista possuem estrutura moderna para operações. Todavia, nem todos possuem acesso a todos os meios de transporte de cargas. Apesar de suas operações portuárias possuírem o mesmo conceito básico de armazenamento e

transferência de mercadorias, desde a recepção, armazenagem e transbordo, através dos três principais modais, a utilização do modal rodoviário ainda é predominante. Isso foi constatado em visita técnica ao Terminal Portuário da BTP, que recebe 100% de suas cargas por meio de caminhões. Não há no terminal, ou mesmo em suas proximidades, plataformas de transbordo para a comunicação com o modal ferroviário. Já nos terminais Santos Brasil e Embraport, instalados na margem esquerda do Porto de Santos, existem ramais ferroviários internos que conectam os terminais às ferrovias. Entretanto, a malha ferroviária existente é utilizada, em quase toda a sua totalidade, no transporte de granéis. Com relação à Libra Terminais Portuários, a empresa possuiu ramais ferroviários para a prática da intermodalidade, entretanto sua capacidade é limitada e pequena se comparada à margem esquerda do complexo portuário santista. Vale ressaltar que após o início das atividades portuárias da BTP e Embraport, houve equilíbrio na movimentação de cargas conteinerizadas e outras entre os terminais, propiciando juntamente com fatores econômicos da atualidade a subutilização de algumas de suas instalações, favorecendo a armazenagem temporal de cargas por período superior ao costumeiramente praticado.

Tratando-se da melhoria das malhas de acesso ao porto e a conexão com sua hinterlândia, a expansão da capacidade rodo ferroviária é considerada uma necessidade comum para o desenvolvimento da infraestrutura portuária (PSARAFTIS; PANAGAKOS, 2012). Com relação ao modal rodoviário, no cenário atual, foi verificado que o acesso de caminhões ao maior porto da América Latina é, praticamente, realizado pela Rodovia Anchieta. Neste caso específico, utilizam-se apenas duas pistas da para a descida de cargas, em sua maioria contêineres, que se dirigem aos terminais, porto e/ou cidades da região metropolitana da baixada santista. Dessa forma, seu tráfego é suscetível a grandes congestionamentos, provocado por eventos naturais, interferências humanas e/ou acidentes de trânsito, tornando-se imperioso a reorganização da malha rodoviária da via Anchieta para acesso ao complexo portuário santista. Para isso, a Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos de Santos/SP dispôs de informações referentes ao projeto de novos viadutos e alças de acesso à rodovia, favorecendo a chegada e saída de caminhões do porto, bem como do distrito industrial da Alemoa e dos terminais retro portuários instalados no município de Santos/SP. Já em relação à margem esquerda do porto, a Codesp iniciou a segunda fase da avenida perimetral, que reorganizará o tráfego local de caminhões e a interferência das vias rodoviárias com as ferroviárias para acesso aos terminais portuários. Em termos de projetos estruturantes, o aumento da capacidade e eficiência do porto em movimentação de cargas depende também da construção da terceira pista de acesso rodoviário ao complexo portuário

santista, partindo de Suzano/SP até Santos/SP (margem esquerda, atrás da Ilha Barnabé), além da ligação seca entre os municípios de Guarujá/SP e Santos/SP com a construção de um túnel submerso entre as margens suas margens no canal do estuário.

Com referência ao modal ferroviário, cabe ressaltar que o acesso ao porto de Santos é realizado por concessionárias diferentes. De acordo com o averiguado nas entrevistas e visitas de campo, a malha ferroviária de acesso ao complexo portuário santista está sob a gestão de, basicamente, duas concessionárias: RUMO-ALL e M.R.S. Logística S/A (MRS). Dentro do porto, as malhas da PORTOFER e Ferrovias Bandeirantes S/A (FERROBAN) são administradas pela RUMO-ALL, e as malhas Perequê-Valongo e MRS são concessões da M.R.S. Logística S/A. Com essa configuração, há necessidade de obtenção do direito de passagem pela concessionária administradora de cada trecho, isto é, seu compartilhamento. Como cada uma delas detém direitos de exclusividade sobre sua malha, nem sempre as negociações entre elas propiciam resultados eficientes para o transporte de cargas até o porto.

Somado a isto, pode-se considerar que a infraestrutura dos ramais ferroviários para acesso às duas margens do porto de Santos também é deficitária. Além das dificuldades de integração operacional entre as diferentes concessionárias, incluindo as interferências das linhas ferroviárias com os acessos aos terminais portuários, as malhas de entrada/saída ao porto permitem apenas a passagem de um trem por vez, totalizando um número máximo de 18 trens/dia que chegam e saem do porto, levando-se em conta os trens de todas as concessionárias.

Como ações e projetos futuros, a reorganização da malha ferroviária do complexo santista é primordial. De acordo com informações e dados coletados em campo, a reestruturação da malha PORTOFER no trecho da margem direita é de fundamental importância para o rompimento de gargalos logísticos, já que seus trilhos atravessam alguns terminais marítimos e dificultam a operação tanto dos trens quanto dos caminhões que descarregam ou carregam suas cargas. Como resultado, tem-se o bloqueio da passagem dos trens e diminuição da eficiência de ambos os modais. E dentre os projetos de conexão do porto de santos com suas áreas de influência primária e secundária, a construção do ferroanel torna-se imprescindível.

Vale lembrar que de acordo com Fozza e Recagno (2012) a aplicação de tecnologias inovadoras no manuseio e transferência de mercadorias, ou seja, tecnologias relacionadas a carga e descarga de mercadorias, transferência de unidades de carga entre modelos de transporte diferentes e manuseio interno das unidades de transporte foram consideradas boas práticas para o desenvolvimento da infraestrutura portuária. Dessa forma, o que se pôde

observar foi que os cinco terminais portuários visitados, sendo eles Santos Brasil, BTP, Embraport, Libra Terminais e Ecoporto, possuem tecnologia atual para a recepção, armazenagem, movimentação e transbordo da carga recebida.

Diferenciados pelo tamanho, local de instalação, área disponível para armazenagem de contêineres cheios e vazios (dentre outras cargas), bem como equipamentos, todas as empresas visitadas possuem softwares específicos para o gerenciamento de cargas, desde sua chegada, armazenagem e embarque. Câmeras OCR para controle dos veículos e cargas que entram e saem por via terrestre dos terminais, sistemas de posicionamento de contêineres (GPS) e o monitoramento eletrônico de contêineres refrigerados foram comumente encontrados nos *players* visitados. O que os diferencia é a plataforma tecnológica utilizada por cada um, onde a mais comum é o NAVIS. Programas similares de gestão de terminais também são utilizados, ou mesmo produzidos pelos próprios terminais. Diante disso, foi possível verificar que todos possuíam estruturas de recebimento, armazenagem e movimentação de cargas compatíveis com outros terminais espalhados por portos do mundo, onde a otimização do tempo com planejamento logístico se torna primordial. Em visita aos terminais, notou-se que a utilização de softwares para gerenciamento da movimentação interna de contêineres é de fundamental importância para o aumento da eficiência de suas operações. Este tipo de ferramenta tecnológica é apontada como uma das características básicas para a implantação de um "corredor verde". Esse conceito aplicado para o gerenciamento da entrada de caminhões no terminal, desenvolvido especificamente pelos e para os terminais, pode ser considerada como plataforma para desenvolvimento e demonstração das soluções inovadoras de logística, que inclui sistemas de informação, modelos colaborativos e tecnologia. A utilização de softwares de gestão de cargas em terminais pode ser considerada imprescindível para o bom funcionamento de um corredor de transporte ambientalmente amigável. Diante disso, pode-se afirmar que o complexo portuário santista, dentro de seus terminais privados, possui tecnologia, equipamentos e práticas de gestão promissoras, que são previstas para aplicação em potenciais corredores verdes, especificamente no monitoramento da carga em trechos de transporte e nos pontos de sua baldeação (transbordo).

Para finalizar o levantamento das necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária santista, o último ponto a se destacar é a implementação de novas tecnologias de informação e comunicação para o efetivo monitoramento do tráfego de navios no canal do estuário santista. De acordo com Clausen, Geiger e Behmer (2012), para explorar o grande potencial dessas TICs (tecnologias de informação e comunicação) para o benefício

de um corredor verde, a abordagem deve começar pela coleta dessas tecnologias aplicadas à logística, visando o sucesso na ecologização dos corredores. Para os autores, logística da tecnologia de informação e comunicação, em particular, é o planejador de roteamento e o acompanhamento e rastreamento de aplicativos.

Tratando-se do transporte marítimo, segundo Clausen, Geiger e Behmer (2012) o Sistema de Tráfego de Embarcações (VTS) é definido como um sistema de supervisão eletrônica operado nos portos e autoridades de transporte para monitorar o tráfego de embarcações no mar e a navegação em caso de situações críticas. VTS abrange principalmente o controle de radares, o circuito interno de TV, o impedimento da alta frequência, o sistema de identificação automático e os computadores.

No tocante ao complexo portuário santista, apesar de aberta a licitação para contratação de obras de reforma e ampliação das instalações da antiga Ponte de Inspeção Naval, na Ponta da Praia – Santos/SP, o projeto do VTMIS (Vessel Traffic Management Information System), que possui o mesmo conceito do Sistema de Tráfego de Embarcações (VTS) exposto pelos autores, demandará tempo para ser efetivamente implantado. O novo sistema permitirá à Autoridade Portuária monitorar e gerenciar, em tempo real, o tráfego de navios no canal de navegação e nas áreas de fundeio do porto (na Barra e na Baía de Santos). Também possibilitará uma melhor coordenação de ações durante emergências, como desastres ambientais e acidentes entre embarcações.

5.2 Conclusão

O porto de Santos, maior complexo portuário da América Latina e responsável pela maior parte do comércio internacional brasileiro, apresenta dificuldades com a expansão do fluxo de mercadorias.

Este trabalho teve como objetivo principal verificar se há condições de infraestrutura para a intermodalidade no porto de Santos para a implementação de um corredor verde marítimo brasileiro, visando o transporte logístico sustentável de cargas conteinerizadas.

Como objetivo secundário, procurou-se identificar quais as ações em andamento e quais os projetos previstos pelo órgão gestor do porto, bem como seus diversos *players*, para adequar essa infraestrutura à expansão da capacidade de movimentação do complexo portuário e à prática da intermodalidade.

Durante as visitas e entrevistas realizadas com os principais atores do complexo portuário de Santos/SP, sendo eles a Codesp, a Agem/BS, a Prefeitura, os terminais

portuários, operadores ferroviários e de cabotagem, bem como análise de seus dados e informações secundárias, foi possível concluir que a infraestrutura do maior porto do Brasil apresenta algumas deficiências relevantes, concentradas principalmente no acesso ao complexo portuário.

Através da literatura, puderam ser verificadas quais as necessidades comuns de desenvolvimento da infraestrutura portuária para favorecer a implementação de um corredor verde logístico para o transporte de cargas ambientalmente amigável e eficiente. O incremento da capacidade dos portos, a melhoria das malhas de acesso, a conexão dos portos com sua hinterlândia, a promoção do transporte de carga intermodal e a implementação de novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) foram apontados por pesquisadores como fatores imprescindíveis e indispensáveis para a aplicação deste conceito. Dentro deles, foram elencadas algumas boas práticas, tais como melhoria dos canais de acesso ao porto, implementação de plataformas de transbordo, expansão da capacidade rodo/ferroviária do complexo portuário, aplicação de tecnologias relacionadas à carga/descarga de mercadorias e o monitoramento do tráfego de navios.

Os dados obtidos mostraram algumas lacunas de infraestrutura existentes no complexo portuário santista que dificultam a implantação de um corredor verde logístico. O fluxo nas áreas portuárias (entre suas margens), as restrições ainda presentes ao modal ferroviário, subutilização da capacidade dos terminais portuários, a restrição da profundidade do canal de navegação do porto e a limitação dos acessos rodoviários e ferroviário foram algumas deficiências relevantes apontadas neste estudo. Não obstante dos grandes investimentos públicos e privados que vêm sendo aplicados (além de futuros), as melhorias no acesso aos terminais portuários, a conexão com a hinterlândia do porto e a utilização mais equilibrada dos modais de transporte compõe um pacote de desafios para o aumento da eficiência do porto de Santos.

Verificou-se que mesmo possuindo terminais com infraestrutura moderna e eficiente, a ausência de infraestrutura ferroviária e rodoviária compatíveis com a movimentação de suas cargas promove o mau aproveitamento da capacidade dos terminais marítimos e os congestionamentos nos acessos, resultando na ineficiência do porto, apesar de constantes registros de recorde na movimentação de cargas.

Com as informações obtidas com esta pesquisa, pode-se afirmar que atualmente a infraestrutura do porto de Santos para a implementação de um corredor verde marítimo de transporte de cargas conteinerizadas, no Brasil, não é adequada. A visão holística do cenário atual das dificuldades de acesso ao complexo portuário santista, obtida com este trabalho,

indica que, no longo prazo, a adoção das melhores práticas para a evolução da infraestrutura do porto de Santos pode ser suficiente para restabelecer o equilíbrio entre as capacidades de seu sistema e os modais de acesso, tornando-o adequado para compor um corredor verde marítimo.

Contudo, com a existência de organizações públicas e privadas envolvidas nos diversos projetos de melhoria que estão sendo desenvolvidos para o complexo portuário santista, o papel de atuação integrada entre a Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP, como autoridade portuária e órgão gestor do Porto de Santos, a Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM/BS, como planejadora de ações regionais e a Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos do município de Santos, como formuladora e articuladora de ações do governo municipal pela modernização e expansão de atividades logísticas, torna-se fundamental.

Dessa forma, este trabalho pretendeu contribuir para a divulgação do conceito de "*green corridors*", e trazer conteúdo, tanto para a academia quanto para as empresas, por meio das percepções e experiências dos objetos de estudo, assim como os insights apresentados pelos entrevistados, com o objetivo de auxiliar a implantação das melhores práticas para o desenvolvimento da infraestrutura portuária.

A presente pesquisa ganha relevância frente às novas exigências de mercado ao cumprimento dos requisitos legais e adoção de práticas relacionadas ao transporte de mercadorias integrado, eficiente, e ambientalmente amigável entre os principais centros separados por longas distâncias.

Com base nos resultados deste estudo, pode-se evidenciar à sociedade, academia, empresas e demais partes interessadas, quais as necessidades comuns para o desenvolvimento da infraestrutura do complexo portuário santista, a fim de se implementar, efetivamente, um corredor verde marítimo no Brasil a partir do porto de Santos.

Como já afirmado pela União Europeia, apud. Panagakos (2012), os corredores de transporte são marcados por uma concentração de transporte de mercadorias entre os centros mais importantes e suas distâncias relativas, onde a indústria será incentivada ao longo destes corredores para confiar na co-modalidade (intermodalidade) e na tecnologia avançada, a fim de acomodar volumes crescentes de tráfego, promovendo a eficiência de energia e sustentabilidade ambiental. Portanto, é consentida a oportunidade de encaminhamento de futuros estudos empíricos na discussão de melhores práticas para incrementar a infraestrutura portuária do complexo santista e de que maneira enfrentar os desafios na implementação destas práticas.

O modelo utilizado para o desenvolvimento da pesquisa pode ser considerada uma contribuição prática à facilitação do entendimento do problema por parte dos gestores envolvidos com as operações portuárias, e pode servir de base para a formulação de novas pesquisas sobre o tema. Este modelo de pesquisa foi concebido a partir da análise da complementariedade dos artigos utilizados como referência, e pode servir como base para outros estudos. Diante disso, a identificação de potenciais corredores verdes tendo como *hub* o porto de Santos e a formulação de Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs) são importantes temas a serem estudados.

Também recomendam-se pesquisas futuras que possam realizar análises mais detalhadas, em um universo de amostragem mais amplo, que contemple empresas de outros segmentos, de forma a possibilitar uma generalização das conclusões.

Cabe ressaltar que não fez parte do escopo deste trabalho uma análise técnica mais aprofundada dos diversos projetos de melhoria existentes quanto à sua adequação e compatibilidade com as perspectivas de expansão da atividade portuária, o que também pode ser objeto de novos estudos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ) – **Análise da movimentação de cargas nos portos organizados e terminais de uso privado 2013**. Brasília, 2014. Disponível em http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2013/Tabelas/AnaliseMovimentacaoPortuaria.pdf. Acesso em 12 de dezembro 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT) – Superintendência de Estudos e Pesquisas – Suepe. **Entraves burocráticos, exigências legais e tributárias do transporte multimodal**. Ago. 2011.

AGUIAR, Priscilla Moura. **A falência do setor rodoviário para o transporte de carga no Brasil e suas alternativas**. Jul/2011. ABTC – Associação Brasileira de Logística e Transporte de Carga. Disponível em: <http://www.abtc.org.br/Paginas/noticia.aspx?n=234> Acesso em 03 de abril de 2015.

AKABANE, Getúlio Kasue; CAÑETE, Karla Vaz Siqueira; CARVALHO, Denilson. **A viabilidade sustentável do transporte por cabotagem – um estudo de caso da emissão de CO2 da operação de suprimento de uma fábrica automotiva**. VIII Workshop de pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza. Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade. Out. 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL OS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Balanço do transporte ferroviário de cargas no Brasil de 2013**. Disponível em: <http://antf.org.br/images/2015/pdfs/palestra-2014-antf-balanco-do-transporte-ferroviario-de-2013-versao-gustavo-30-09-14.pdf>. Acesso em 20 de Março 2015.

ARAÚJO, F. H. C. B.; **Sistema Portuário Brasileiro:** Evolução e Desafios. Trabalho de Conclusão de Curso – Especialização em Engenharia e Gestão Portuária – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, Novembro de 2013.

ASSUNPÇÃO, M. R. P.; CARVALHO, R. O.; ROBLES, L. T.. **Logística Integrada na prestação de serviços de cabotagem:** do porto a porto para o porta a porta. I Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, Agosto 2010.

BARBOSA, M.E. **Análise de práticas green supply chain management:** estudo de múltiplos casos no setor eletroeletrônico da linha branca, 2014, 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Centro Universitário da FEI, 2014.

BALLOU, Ronald H.. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
_____. Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física. São Paulo: Atlas, 2007.
_____. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. São Paulo: Atlas, 2006.

BERKMANN, Leandro Inácio. **Logística e sustentabilidade**, 2014. Artigo publicado na Revista do Centro Universitário de Brusque – UNIFEBE, Outubro 2014. p.171-181.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2005.
_____. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BONTEKONING, Y.M. A review of intermodal rail-truck freight transport literature. **European Journal Transportation Research** part A 38, 2003. p.1-34.

BÓSIO, A. F. C. **A política pública e os portos brasileiros. Casos de estudo:** terminais privados de contêineres do porto de santos, 2013, 267p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

BOTTER, R. C; et al. **Diagnóstico da navegação de cabotagem visando à regulação do setor**. Relatório Final Projeto FINEP/ANTAQ/USP. 2007.
_____; _____. O transporte por cabotagem no Brasil – potencialidade para a intermodalidade visando a melhoria do fluxo logístico. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.11, n. 2, p. 595-617, Abril 2011.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRAVO, Maria de Lourdes. **O tráfego de contenedores como parte da logística multimodal com enfoque no tráfego Europeu**. 2000. CCCLXX. (Dissertação) Doutorado em Economia – UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA – INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO. 2000.

BURSZTEIN, Valéria. Em busca da produtividade máxima. **Revista Tecnologística**, São Paulo, ano XVII, n. 192, p.46-66, nov. 2011.

CALABREZI, S. R. S.. **Multimodalidade para o transporte de cargas**: identificação de problemas em terminais visando à integração dos modais aéreo e rodoviário. Campinas: UEC, 2005.

CANEJO, José Luiz, entrevista: **Cabotagem precisa ser mais competitiva**. Disponível em: <http://infologis.blogspot.com.br/2010_09_20_archive.html>. Acesso em 05 de março 2015.

CAMPOS, C. A. S.; et al; **Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e os investimentos do PAC:** mapeamento Ipea de obras portuárias. Texto para discussão n.º 1423. Publicação ipea; Outubro 2009.

CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de; PASOLD, Cesar Luiz. **Direito Portuário, regulação e desenvolvimento.** Belo Horizonte: Fórum, 2010.

CLAUSEN, U.; GEIGER, C.; BEHMER, C. **Green corridors by means of ICT applications.** Transport Research Arena – Europe 2012. Procedia: Social anda Behavioral Sciences.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de Our common future. 1. ed. 1988.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Reforma Portuária:** o que falta fazer. Brasília, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. **Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário 2006**. Brasília, 2013.

_____. **Pesquisa CNT de transporte e logística 2011**. Brasília, 2011.

_____. **Pesquisa CNT do transporte marítimo 2012**.Brasília, 2012.

_____. **Pesquisa CNT do transporte aquaviário 2013**. Brasília, 2013.

_____. **Plano CNT de transporte e logística 2014**.Brasília, 2014.

_____. **Pesquisa CNT de ferrovias 2011**. Brasília, 2011.

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações:** manufatura e serviços – uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). **Supply chain management, terms and glossary**, 2013. Disponível em: http://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf Acesso em 26 de janeiro de 2016.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed.: Porto Alegre: Artmed, 2010.

DALMÁS, Sandra R. S. P.; LOBO, Débora S.; ROCHA JR, Weimar F. Da. **A logística de transporte agrícola multimodal da região oeste paranaense**. Informe GEPEC, v.13, n. 2, p.154-169. Toledo, 2009;

DAVID, Pierre A., STEWART, Richard D. **Logística internacional.** São Paulo. Cengage Learning, 2010

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Planejamento da pesquisa qualitativa – teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.367-388

ENGSTRÖM, R. **The swedish green corridor initiative – history, current situation and thoughts about the future.** Stockholm (2010).

FACHINELLO, Arlei Luiz; NASCIMENTO, Sidnei Pereira. **Cabotagem como alternativa para o transporte de carnes na região Sul para o Norte/Nordeste brasileiro:** um estudo de caso. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba, São Paulo, vol. 46, nº 04, p. 969-988, out/dez 2008.

FASTÉN, Gunnar. **Task 3B Final Report Green Corridor Manual**. NetPort.Karlshamn, 2012.

FIGUEIREDO, Kleber F.; FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

FLEURY, Paulo Fernando. Logística integrada. In: FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. (Org). **Logística Empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2011. p. 27-38.

FOZZA, Sara; RECAGNO, Valério, **Sustainable technologies and inivation for green corridors:** Survey and application. Transport Research Arena – Europe 2012. Procedia: Social anda Behavioral Sciences.

FREIGHT TRANSPORT LOGISTICS ACTION PLAN – UNIÃO EUROPÉIA – Disponível em: http://europa.eu/legislation_summaries/transport/rail_transport/tr0053_en.htm - acesso em 17 de maio 2015.

FUKUNAGA, Eliane Martinez Mota e ODA, Marcel – **Logística Sustentável:** um conceito aplicado em prol do desenvolvimento sustentável – 1° International Workshop Advances in Cleaner Production – IV Semana Paulista P+L, São Paulo, 2007.

GOEBEL, Dieter. A competitividade externa e a logística doméstica. **Revista BNDES**. dez, 2002

GUARNIERI, Patricia. **Logística reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. – 1 ed. – Recife: Clube de Autores, 2011.

GUEDES, Paulo Roberto. **A importância da logística integrada e do transporte multimodal.** 2002. Disponível em <http://www.logicon.org.br/arquivos/117.pdf> Acesso em 30 de Abril de 2015.

HIJJAR, Maria Fernanda. Sustentabilidade ambiental no supply chain. **Tecnologística**, São Paulo, ed. 187, ano XVII, p. 88-94, jun. 2011.

HILSDORF, Wilson de Castro. Intermodalidade possibilita logística mais sustentável. **Domínio FEI**, São Bernardo do Campo, ed. 22, ano VI, p. 32-35, mar. 2015.

_____. **Porto de Santos:** prospecção sobre as causas das dificuldades de acesso**.** versão final aprovada para publicação, G&P.

INSTITUTO DE LOGISTICA E SUPPLY CHAIN. **Custos Logísticos no Brasil**. Disponível em <http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/> Acesso em 14 de abril de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População nos censos demográficos, segundo as grandes regiões, as unidades da federação e a situação do domicílio**. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8> e <http://teen.ibge.gov.br/mao-na-roda/posicao-e-extensao>. Acesso em 14 de abril de 2015.

JACOBS, F. R. E CHASE, R. B. **Administração de operações e da cadeia de suprimentos**. 13 e.d. Porto Alegre: AMGH, 2012.
JARA, Carlos Júlio. **A sustentabilidade do desenvolvimento loca**l: desafios de um processo em construção. Brasília/Recife: IICA/Seplan, 1998.

LACERDA, Sander Magalhães. Navegação de cabotagem: Regulação ou política industrial. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 49-66, mar. 2004.

LANCHMANN, Marianne Von; CASTRO JR., Osvaldo A.. **A navegação de cabotagem na visão dos transportadores:** o valor da cabotagem brasileira. In: 1o Seminário sobre o Desenvolvimento da Navegação de Cabotagem Brasileira. Brasília, DF: Lanchmann, Agosto/2009. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/SeminarioCabotagem/Palestra3.pdf. Acesso em 20 de setembro de 2015.

LOURENÇO, Tatiana Crispim. **Avaliação dos fatores custo e tempo de entrega para o transporte por cabotagem no Brasil**. 2001. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica – USP, São Paulo.

MACHADO, Silveira Isabela. **O Porto de Santos e a revolução dos contêineres**. 2012. 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Departamento de Geografia – USP, São Paulo.

MACHLINE, Claude. Potencial do modal de cabotagem no país. **XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**. São Paulo, 2011.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: editora da USP, 2005.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010, c2006.

MEDINA, A. C.; et al. **Análise da competitividade da indústria marítima brasileira e um panorama do setor de cabotagem no Brasil e no exterior – uma visão da indústria da construção naval brasileira e seus principais atores**. São Paulo: Iglu, 2010.

MONIÉ, Fredéric, VIDAL, Soraia Maria do S. C. Cidades, portos e cidades portuárias na era da integração produtiva. **Revista de Administração Pública**. v. 40, n. 6. Rio de Janeiro. nov./dez. 2006

MORAES, Isaac Ribeiro de. **Cidades portuárias sustentáveis:** integração porto/cidade - veículo para sustentabilidade. Dissertação de mestrado em Direito Ambiental. Santos. Universidade Católica de Santos, 2008

MOREIRA, A.S. **Modelagem portuária para a cabotagem:** benefícios econômicos, energéticos e ambientais. COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CODESP). Santos, maio 2013.

MOURA, D. A.; BOTTER, R.C. Estudo dos corredores verdes europeus visando um transporte logístico sustentável – Green corridors. **25º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore**. Rio de Janeiro, 2014.

NAZÁRIO, P. **Intermodalidade:** importância para a logística e estágio atual no brasil. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, p. 242-252, 2000.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégia, operação e avaliação. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408 p

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S.Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo – Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 9, p. 883-885, 2009.

ONO, Ricardo Terumichi. **Estudo de viabilidade do transporte marítimo de contêiners por cabotagem na costa brasileira**. 2001. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica – USP, São Paulo.

PIERDOMENICO, Fabrizio. **Audiência Pública Senado Federal - Comissão de Agricultura e Reforma Agrária - Comissão de Serviços de Infraestrutura**. Disponível em: http://www.senado.leg.br/comissoes/CRA/AP/AP20100629_Fabrizio_Pierdomenico.pdf. Acesso em 13 de Outubro de 2015.

PIERDOMENICO, Fabrízio. **A importância do porto brasileiro no desenvolvimento da cabotagem**. ago 2009. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/SeminarioCabotagem/Palestra9.pdf> Acesso em 20 novembro de 2015.

PLANO METROPOLITANO DE DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO DA BAIXADA SANTISTA (PMDE/BS). Agência Metropolitana da Baixada Santista, jun 2014.

PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES 2011. Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/2014/11/PNLT/2011.pdf> Acesso em 14 novembro de 2015.

PORTO, Marcos Maia. **Portos e o desenvolvimento**. São Paulo: Lex Editora, 2007.

PSARAFTIS, H. N.; PANAGAKOS, G. **Green corridor in european surface freight logistics and the supergreen projects**. Transport Research Arena – Europe 2012. Procedia: Social anda Behavioral Sciences.

RIBEIRO, P.C.C.; FERREIRA, K.A.. Logística e transporte: uma descrição sobre modais de transporte e plano brasileiro. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Curitiba. 2002.

ROCHA-VIDIGAL, Cláudia Bueno ; MORATO, R. A. . **Gestão Portuária:** análise comparativa entre modelos internacionais e propostas ao modelo atual brasileiro. In: VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (VII Enaber),

2009, São Paulo. VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (VII Enaber), 2009.

REGULAMENTO DE TRÁFEGO MARÍTIMO (RTM). Rio de Janeiro: Diretoria de Portos e Costas, 1992.

SANTOS, J. A.; OLIVEIRA, O.. Gestão da logística: desafios e perspectivas. In: OLIVEIRA, O. (Org). **Gestão empresarial**: Sistemas e ferramentas. São Paulo: Atlas, 2007. p. 151-176.

SANTOS, S. **Custos e infraestrutura inadequada são os principais problemas**. **Revista Porto Gente**, 2010. Disponível Em:
<http://www.revistaportuaria.com.br/site/?home=noticias&n=zzqmC>
Acesso em 03 de outubro de 2015.

SOGABE, V. P.. **Caracterização do desempenho operacional em terminais intermodais de escoamento de grãos:** um estudo multicaso no corredor centro-oeste, 2010. 122 f – Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

STUART, I.; MCCUTCHEON, D.; HANDFIELD, R.; MCLACHLIN, R.; SAMSON, D. Effective case research in operations management: a process perspective. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 5, p. 419-433, 2002.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O.. **Gestão socioambiental:** estratégias na nova era da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TETRAPLAN (2011). EWTC II Green Corridors Manual: Draft definition - Disponível em:
<http://www.ewtc2.eu/media/310370/ewtcii_manual_lowres.pdf>
Acesso em 14 maio 2015.

TOVAR, A. C. e FERREIRA, G. C. **A infra-estrutura portuária brasileira:** o modelo atual e perspectivas para seu desenvolvimento sustentado. Revista do BNDES, vol.13, n.25, p.209-230, Rio de Janeiro, 2006.

VALOIS, NAYARA A. L. DE. **Requisitos para modelo de operação da cabotagem de cargas conteinerizadas no Brasil:** a utilização de terminais rápidos. Tese (apresentada para obtenção do título de Doutor) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2014.

WORLD BANK. Port reform tool kit. 2nd ed, module 3. 2007. Disponível em:
http://www.ppp.worldbank.org/public-privatepartnership/library/port-reform-toolkit-ppiaf-world-bank-2nd-edition.
Acesso em 21 de Outubro de 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A

Roteiro de pesquisa

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA: PRODUÇÃO

Roteiro de pesquisa/entrevistas
LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: corredores verdes e a infraestrutura para a intermodalidade no Porto de Santos

INFORMAÇÕES GERAIS

Nome:_____
Cargo:_____

NECESSIDADES COMUNS DE DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

1.1. Implementação de plataformas de transbordo

a) projetos em andamento/futuros na margem direita do porto;
b) projetos em andamento/futuros na margem esquerda do porto;
c) retroporto?
d) outros a destacar.

1.2. melhorias das malhas de acesso ao porto

1.2.1. extensão da capacidade ferroviária (local)

a) projetos em andamento/futuros de acesso ferroviário;
b) projetos em andamento/futuros de acesso circulação interna – conexão de modais

1.2.2. conexão dos portos com sua hinterlândia

a) projetos de acesso ferroviário
b) projetos de acesso circulação interna – conexão de modais

1.3. promoção do transporte de carga intermodal

1.3.1. aplicação de tecnologias relacionadas à carga e descarga

a) projetos para uso da intermodalidade (em execução)
b) projetos inovadores para uso da intermodalidade

1.4. implementação de novas tecnologias de informação e comunicação

1.4.1. monitoramento do tráfego

a) projetos em execução
b) outros a destacar.