



CENTRO DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA

ETAPA 6

RESULTADOS DO PROJETO PILOTO

TOMO II

CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE - CLI e ZONA DE ATIVIDADE LOGÍSTICA - ZAL



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO





UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



***ESTUDOS E PESQUISAS PARA DESENVOLVIMENTO DE
METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CENTROS DE
INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA COM VISTAS A SUBSIDIAR POLÍTICAS
PÚBLICAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DA INTERMODALIDADE NO
TRANSPORTE DE CARGAS***

Etapa 6

Resultados do Projeto Piloto

Tomo II

Cadeia Logística Inteligente – CLI e Zona de Atividade Logística – ZAL

(Termo de Cooperação nº 01/2013/SPNT/MT)



Janeiro de 2016

República Federativa do Brasil

Dilma Rousseff

Presidência da República

Ministério dos Transportes

Antonio Carlos Rodrigues

Ministro de Estado dos Transportes

Natália Marcassa de Souza

Secretária-Executiva

Secretaria de Política Nacional Transportes

Herbert Drummond

Secretário de Política Nacional de Transportes

Eimair Bottega Ebeling

Diretor do Departamento de Planejamento de Transportes

Katia Matsumoto Tancon

Coordenador-Geral de Avaliação

Equipe Técnica

Artur Monteiro Leitão Junior

Analista de Infraestrutura

Everton Correia do Carmo

Coordenador de Informação e Pesquisa

Francielle Avancini Fornaciari

Analista de Infraestrutura

Luiz Carlos de Souza Neves Pereira

Engenheiro, M.Sc.

Mariana Campos Porto

Analista de Infraestrutura

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Professor Roberto Leher

Reitor

Professor Fernando Luis Bastos Ribeiro

Decano do Centro de Tecnologia

Professor Edson Watanabe

Diretor da COPPE

Professor Fernando Rochinha

Diretor de Tecnologia e Inovação

Professor Rômulo Dante Orrico Filho

Coordenação Geral

Equipe Técnica

Professor Glaydston Mattos Ribeiro

Professor Hostilio Xavier Ratton Neto

Beatriz Berti da Cóstã

Gerusa Ravache

José do Egypto Neirão Reymão

Marcus Vinicius Oliveira Camara

Mariam Tchepurnaya Daychoum

Saul Germano Rabello Quadros

Equipe de Apoio

Maria Lucia de Medeiros

Natália Portella Santos Parra Viegas

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
1.1 OBJETIVO	5
1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	5
2 METODOLOGIA DE TRABALHO	7
3 CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE	9
3.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA A LOGÍSTICA	11
3.1.1 Planejamento.....	15
3.1.2 Execução.....	17
3.1.3 Comunicação e Identificação	18
3.1.4 Controle	19
3.2 ESTUDOS ASSOCIADOS À CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE.....	20
3.2.1 Conceitos e Definições	20
3.2.2 Experiências Internacionais	22
3.2.3 Experiências Nacionais.....	28
3.3 ESTUDOS ASSOCIADOS ÀS ZONAS DE ATIVIDADE LOGÍSTICAS	43
3.3.1 Conceitos e Definições	44
3.3.2 Experiências Internacionais	49
3.3.3 Experiências Nacionais.....	54
3.4 ASPECTOS RELEVANTES AO PROJETO PILOTO	57
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
BIBLIOGRAFIA	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Principais pontos para uma gestão eficiente.....	10
Figura 3.2 – Áreas de destaque.....	10
Figura 3.3 – Soluções de Planejamento.	15
Figura 3.4 – Soluções para processos de execução.....	17
Figura 3.5 – Soluções para comunicação e identificação	18
Figura 3.6 – Soluções de Controle.....	19
Figura 3.7 – Fluxo DI.	32
Figura 3.8 – Fluxo DSI.....	33
Figura 3.9 – Modelo de fluxo de dados utilizando o Concentrador de Dados Portuários.....	36
Figura 3.10 – Projeto Porto Sem Papel.	38
Figura 3.11 – Sistema RECOF.	41
Figura 3.12 – Programa Portal Único.....	42
Figura 3.13 – Etapas de Integração do Portal Único.....	42
Figura 3.14 – Esquema Portal Único.	43
Figura 3.15 – Estrutura Funcional de uma Plataforma Logística (ZAL).	46
Figura 3.16 – Principais tipos de usuários de uma Plataforma Logística (ZAL).....	47
Figura 3.17 – Objetivos da ZAL.	48
Figura 3.18 – Imagem do Distripark Eemhaven.	49
Figura 3.19 – Imagem do Porto de Roterdã.....	50
Figura 3.20 – Vista aérea da ZAL de Barcelona.	51
Figura 3.21 – Imagem da ZAL Sines.	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Fases básicas de planejamento e desenvolvimento de uma ZAL portuária.	45
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AALP – Áreas de Apoio Logístico Portuário
AGV – *Automated Guided Vehicle*
ALG – *Advanced Logistics Group*
ANCINE - Agência Nacional do Cinema
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTF – Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CCTV – Circuito Fechado de TV
CIL – Centro de Integração Logística
CITOS® – *Computer Integrated Operations System Terminal* (Sistema Integrado de Operações do Terminal)
CLI – Cadeia Logística Inteligente
CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRS - Sistema de Reconhecimento de Número de Contêiner
CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo
COMEXE - Comando do Exército
DECEX - Departamento de Operações de Comércio Exterior
DI – Despacho Aduaneiro de Importação
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
DPF - Departamento de Polícia Federal
DS – Despacho Aduaneiro Simplificado
DUV - Documento Único Virtual
ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
EDI – *Electronic Data Information*
EPV – Empresa Portuária Valparaíso
EVU – *Eisenbahnverkehrsunternehmen* (Empresas ferroviárias)
FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FTZ – *Foreign Trade Zone*
GPS – *Global Positioning System*
HHLA – *Hamburger Hafen und Logistic*
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMO – *International Maritime Organization* (Organização Marítima Internacional)
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
LPI – *Logistic Performance Index*
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia
MDT - *Terminal Mobile Data*
OCR – Reconhecimento Ótico de Caracteres
OLAP – *Online Analytical Processing*
PCS – Porto Sistema Comunitário
PDCA – *Plan – Do – Check - Act*
PHA – *Port of Houston Authority*

PIN – Número de Identificação Pessoal
PORTNET® - Sistema de TI
PSP – Porto Sem Papel
RECOF – Regime Aduaneiro de Entrepasto Industrial sob Controle Informatizado
RFB – Receita Federal do Brasil
RFID – *Radio-Frequency Identification*
SCM – *Supply Chain Management*
SEP/PR – Secretaria Especial de Portos da Presidência da República
SERPRO – Serviço de Processamento de Dados do Governo Federal
SI – Sistema de Informação
SISCOMEX – Sistema Integrado de Comércio Exterior
SPNT – Secretaria de Política Nacional de Transportes
SST – *Terminal Self Service*
SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus
TAG – Etiqueta de Dados Eletrônica
TCVAL - Terminal Cerros de Valparaíso
TEU – *Twenty-foot Equivalent Unit* ou Unidade Equivalente a um Contêiner de 20 pés
TI – Tecnologia da Informação
TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
TPS – Terminal Pacífico Sur
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UV – Unidade de Veículo
VTMS - *Vessel Traffic Management System*
ZAL – Zona de Atividades Logísticas Portuárias
ZILS – Zona Industrial e Logística de *Sines*.
ZPE – Zona de Processamento de Exportação

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Neste Tomo II, diversos aspectos sobre o tema Cadeia Logística Inteligente - CLI são analisados e descritos, sendo em parte, complementos do Tomo I, documento componente desta Etapa 6. O ponto de partida se deu pela revisão de estudos elaborados pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR, tendo-se, no caso, ênfase na logística portuária brasileira. A partir desse ângulo de visão desdobram-se as análises, sendo destaque os assuntos envolvendo Sistemas de Informações e meios de Tecnologia da Informação e Comunicação, aplicados à logística e aos transportes. Notadamente, as atividades logísticas e de transportes dependem de Sistemas de Informações, elaborados para diversas finalidades.

Os atendimentos às exigências legais e institucionais, associadas com a movimentação de mercadorias, passam pelo desenvolvimento desses tipos de sistemas. A Tecnologia da Informação e Comunicação é também fundamental nas operações logísticas e de transportes. Não somente para atendimento de exigências documentais envolvidas com as obrigações legais, fiscais, sanitárias e outras, mas principalmente, como mecanismos de aprimoramento dos serviços logísticos, ressaltando-se as variáveis: tempo e custo. Tem-se, ainda, uma avaliação de como as Zonas de Apoio Logístico - ZAL portuário contribuem com a implantação da Cadeia Logística Inteligente. Sendo a ZAL um dos tipos de CIL's, trata-se com certo grau de detalhe, sobre os mecanismos em implantação pela SEP/PR, apropriadas às questões do sistema portuário brasileiro.

Contudo, busca-se elaborar paralelos sobre a relevância dos assuntos citados, para o funcionamento dos Centros de Integração Logística – CIL's. Essas correlações são gradativamente estabelecidas. Os conceitos e definições da Cadeia Logística Inteligente são extrapolados para além da questão portuária brasileira. Dessa forma são estabelecidas análises de sua relevância e necessidade no funcionamento dos CIL's. Por fim, busca-se estabelecer elementos a serem considerados como partes integrantes das avaliações de desempenho operacional de CIL's, que contribuem para subsidiar a proposição do *layout* básico, estruturado no *Master Plan*, do Projeto Piloto, definido com base nos locais vocacionalmente prioritários, entre todos os demais, resultantes da Etapa 5.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As exigências estabelecidas na cooperação entre a Secretaria de Política Nacional de Transportes – SPNT, do Ministério dos Transportes – MT e a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ consiste, como sexto produto, o resultado do Projeto Piloto.

Este documento vem complementar as análises descritivas registradas no documento, Tomo I, parte integrante do relatório desta Etapa 6. Trata-se, aqui, do registro analítico, resultante de estudos e pesquisas, desenvolvidos para detalhamento dos aspectos: Cadeia Logística Inteligente e Zona de Atividade Logística Portuária - ZAL, considerando como referência bibliográfica principal os documentos produzidos e publicados pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR. Complementam o subitem “3.3” do Tomo I.

Destacam-se os temas: Sistemas de Informações e Tecnologia da Informação e Comunicação aplicadas à logística, tanto de forma geral, como utilizados na prestação de serviços e/ou funcionamento operacional de portos e/ou zonas de apoio portuário. Além disso, descrevem-se ações associadas com a Cadeia Logística Inteligente para solucionar questões do sistema portuário brasileiro, praticadas por meio da SEP/PR.

Contextualizados os elementos referenciais, parte-se para investigar como eles são tratados em outros sistemas portuários fora do Brasil. Isso permite avaliar alguns Sistemas de Informações e processos de automação da movimentação das cargas. A junção de todos esses elementos analisados permite descrever, em termos de Tecnologia da Informação e serviços, quais devem ser praticados, para que o conceito da Cadeia Logística Inteligente possa ser extrapolado do problema portuário para o CIL.

Enfim, esse documento deve ser visto como um Apêndice do Tomo I, cujos resultados são fundamentais para produção dos resultados obtidos no Tomo III, destacando-se o projeto lógico-funcional de simulação do desempenho operacional do Projeto Piloto.

1.1 OBJETIVO

O objetivo principal deste relatório é apresentar os conceitos, definições e análises da Cadeia Logística Inteligente sua aplicação para o funcionamento dos CILs, destacando-se a Zona de Atividade Logística Portuária como um dos seus elementos. Esse objetivo visa estabelecer um detalhamento sobre os temas citados, em complemento ao Tomo I, documento integrante do relatório desta Etapa 6.

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório está dividido em quatro capítulos. O primeiro apresenta a estrutura do trabalho, apontando os objetivos gerais. A metodologia é descrita no segundo capítulo.

No terceiro capítulo, por sua vez, trata dos elementos conceituais e funcionais de um Centro de Integração Logística – CIL, ou seja, dos principais aspectos relacionados a conceitos da cadeia logística inteligente e zonas de atividades logísticas, incluindo experiências internacionais e nacionais para melhor entendimento. Além disso, são indicados aspectos relevantes ao projeto piloto.

No quarto capítulo são apresentadas as considerações finais, seguido da bibliografia utilizada como referência.

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia utilizada para a elaboração deste relatório, que caracterizam os “*Resultados do Projeto Piloto*”, baseou-se na avaliação do Termo de Referência que orientou o estabelecimento da relação de cooperação, bem como nas definições estabelecidas em cada *Etapa/Atividade* definida no Plano de Trabalho.

Assim, a descrição sobre Cadeia Logística Inteligente e Zona de Atividade Logística – ZAL baseou-se em estudos realizados no estado da arte, bem como em consultas eletrônicas em páginas *web*, nacionais e internacionais já existentes, além da revisão bibliográfica e de resultados já produzidos nas Etapas anteriores desse projeto.

Basicamente, neste documento (Tomo II desta Etapa 6) foram descritas as análises produzidas pelos estudos e pesquisas realizadas sobre os temas citados, destacando-se os aspectos: Sistemas de Informações; Tecnologia da Informação e Comunicação; Sistemas de Automação (ênfase nas operações portuárias) e suas relações com o desempenho operacional logístico, tanto por estudos de casos nacionais como internacionais.

A forma de elaboração desse documento baseou-se, então, no registro descritivo das análises produzidas pelas informações pesquisadas e estudadas sobre Cadeia Logística Inteligente e ZAL, de modo sequencial, convergindo-se para indicar a relevância dos conceitos, definições, processos e tecnologias analisadas, como necessárias ao funcionamento de qualquer tipo de CIL. Diversas imagens serviram de ilustração sobre protocolos de dados pré-definidos e que devem ser considerados, principalmente, no controle e gerenciamento de cargas movimentadas no comércio exterior (importação e exportação).

Por fim, os registros e resultados deste documento complementam os aqueles descritos no documento Tomo I, desta Etapa 6.

3 CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE

3 CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE

As novas tecnologias aplicadas à informação (TI) vieram transformar a **Gestão Logística**, tornando-se numa ferramenta fundamental para as administrações modernas e um fator importante para o sucesso e perduração de um negócio, dando origem a **Cadeia Logística Inteligente - CLI**.

Podemos definir a Cadeia Logística Inteligente como ciclo de vida dos processos que compreendem os fluxos de produtos, serviços, valores e informações, cujo objetivo é suprir os requisitos dos consumidores finais com os bens manufaturados e *Commodities*¹ de vários fornecedores ligados, onde a gestão desses processos atua de forma inteligente fazendo uso da gestão de TI²

Assim, a eficiência e a competitividade de um centro logístico não dependem apenas da qualidade de sua infraestrutura e suas ofertas de serviços, mas também de sua gestão.

O setor de logística cresceu e se sofisticou avançando no processo de terceirização. O setor dos transportes, com empresas especializadas em mover produto de um ponto a outro, tem existido desde os tempos antigos, mas no século XX vieram novos participantes, empresas de “operadores logísticos” que tratam não só de prestar serviços de transporte, mas gerenciar outros serviços, como armazenamento ou outros na cadeia de abastecimento. Atualmente, os operadores logísticos são geralmente classificados de acordo com o grau de terceirização que assumem com seus clientes.

As novas tecnologias permitem ao operador, e também ao cliente, saber a qualquer momento qual é o *status* de qualquer carregamento. Possibilita aos operadores conhecimento da posição da sua frota de veículos, podendo otimizar rotas através de sistemas de posicionamento global, *Global Positioning System* – GPS ou saber a situação de qualquer contêiner, com a identificação por radiofrequência, *Radio Frequency Identification* – RFID.

¹ **Commodities**: é uma palavra em inglês, é o plural de commodity que significa **mercadoria**. **Commodities** são artigos de comércio, bens que não sofrem processos de alteração (ou que são pouco diferenciados), como frutas, legumes, cereais e alguns metais.

² **Tecnologia da Informação - TI**: é uma área que utiliza a computação como um meio para produzir, transmitir, armazenar, analisar, processar e usar diversas informações.

Em busca de uma gestão eficiente que permita um melhor planejamento e controle das atividades, as operações de um CIL, devem buscar meios de inovar nos principais pontos descritos na Figura 3.1 abaixo:

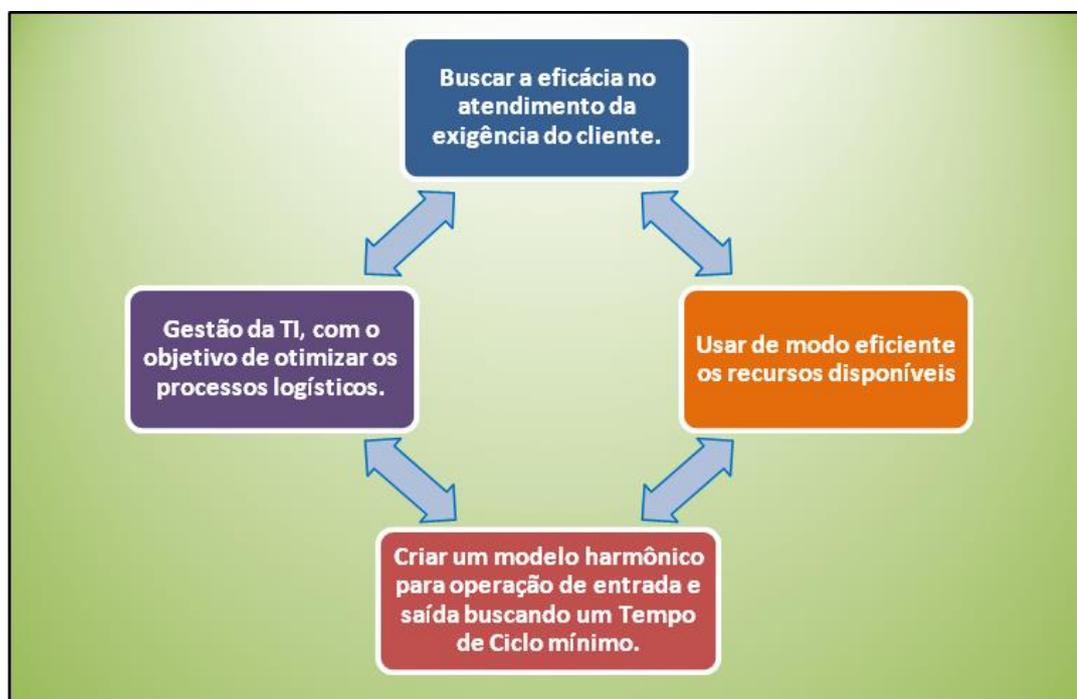


Figura 3.1 – Principais pontos para uma gestão eficiente.

Os serviços compreendidos em um CIL podem ser agrupados em cinco áreas, conforme descrito na Figura 3.2.

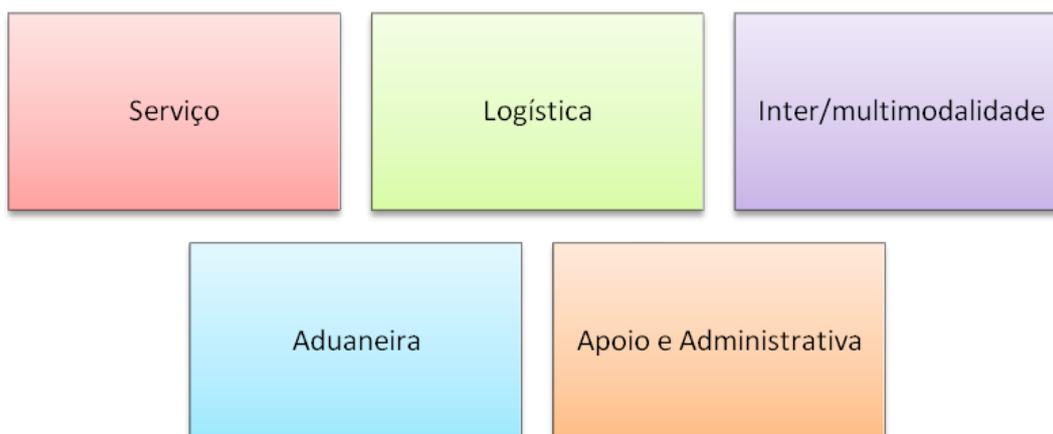


Figura 3.2 – Áreas de destaque.

Para o planejamento, execução, controle e melhorias dos processos logísticos que são necessários em cada área, é fundamental que seja previsto a utilização de

metodologias e boas práticas amplamente consolidadas nos estudos sobre a gestão da cadeia logística³, como o PDCA⁴.

A TI tem diversas aplicações no setor de logística. Faz parte dos elementos que envolvem os atuais processos logísticos de diversas naturezas, inclusive aqueles relacionados com estruturas do tipo CIL. Tem direta associação com sistemas de comunicações dedicados a redes de serviços e operações de transportes e logística. Dessa forma, o funcionamento de um CIL passa pelo emprego de protocolos de comunicação e a adoção de sistemas de TI dedicados aos seus fins, por vezes, integrados com outros sistemas obrigatórios, definidos por instituições públicas, como, por exemplo, a Receita Federal. Nesse contexto, na sequência, detalham-se elementos envolvendo sistemas de comunicação e TI aplicados à logística e transporte.

3.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA A LOGÍSTICA

O desempenho logístico está associado à capacidade de controlar e explorar os fluxos de informação associados à movimentação de materiais, produtos e serviços e; portanto, depende fortemente da Tecnologia da Informação – TI (Ballou, 2006).

A TI pode ser definida como o conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação que visam permitir a produção, armazenamento, transmissão, acesso, segurança e o uso das informações. Portanto, a TI serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação e está fundamentada em componentes como *hardware*, *software*, sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações (Bessa & Carvalho, 2005).

A logística (Novaes, 2007) é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo,

³ Gestão da cadeia logística, (do inglês: *Supply Chain Management*), também conhecida como gestão da cadeia de suprimentos no Brasil, gestão da cadeia de fornecimento em Portugal, *pipeline* logístico ou rede logística, consiste em todas as partes relacionadas seja direta ou indiretamente, na execução do pedido de um cliente. Ela inclui não apenas o fornecedor ou o fabricante, mas também as transportadoras, os armazéns, varejistas e os consumidores finais.

⁴ PDCA (do inglês: *PLAN - DO - CHECK - ACT*) é um método iterativo de gestão de quatro passos, utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos. Também conhecido como “Ciclo de Deming”, o PDCA é uma das principais ferramentas de gestão da qualidade, um método de solução de problemas e melhoria contínua.

com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Portanto a tecnologia da informação deve ser vista como **suporte** aos **processos de logística** e às **decisões operacionais** e de negócios das empresas (Bessa & Carvalho, 2005).

Segundo Bowersox e Closs (2001) os **sistemas de informações** logísticas são para interligar atividades em que se deseja criar um processo integrado e este se baseia em quatro níveis de funcionalidade: sistema transacional, controle gerencial, análise de decisão e planejamento estratégico.

De acordo com Bessa & Carvalho (2005), o **sistema transacional** é a base das operações logísticas; nele é realizado o principal processo logístico, o ciclo do pedido, no qual serão executadas tarefas, como entrada de pedidos, alocação de estoques, separação de pedidos, expedição, formação de preços e emissão de faturas. Esse sistema transacional é caracterizado por regras formalizadas, comunicações interfuncionais, grandes volumes de transações e um foco operacional nas atividades cotidianas. Terminado o sistema transacional, segue para o **controle gerencial**, que é o nível que utiliza as informações disponíveis no sistema transacional para o gerenciamento das atividades logísticas. Neste nível, podem-se encontrar atividades como mensuração financeira, gerenciamento de ativos, mensuração do serviço ao cliente e mensuração da qualidade e produtividade. Seguindo uma escala de ascensão, parte-se então para o **apoio à decisão**, que é o nível que embasa as atividades operacionais táticas e estratégicas que possuem elevado nível de complexidade. Programação e roteamento de veículos, gerenciamento e níveis de estoque, configurações de redes são algumas atividades que se podem encontrar nesse nível de função logística.

Relevante destacar do texto anterior, que a TI aplicada à logística, ao final, afetará a **programação e roteamento de veículos**, bem como o **gerenciamento e níveis de estoque**, dois elementos diretamente relacionados com o funcionamento de um CIL, independente de sua tipologia.

Assim, a implantação de TI em um CIL deve ser encarada como um elemento componente do seu próprio funcionamento. Contudo, para tanto, deve-se definir o que é necessário para formação de um sistema de TI.

Para Gordon & Gordon (2006) *in* Gonçalves & Lima (2010): “A *tecnológica da informação (TI) inclui, hardware, software, sistemas de gerenciamento de banco de dados e tecnologias de comunicação de dados*”.

É de suma importância ressaltar que os *hardwares*, *softwares* e seus periféricos dentro de uma organização devem ter como principal objetivo auxiliar no desenvolvimento e na melhoria dos **Sistemas de Informação**, auxiliando assim a organização em seus processos e atividades (Gonçalves & Lima, 2010).

Um Sistema de Informação – SI é, então, qualquer sistema organizado para recolher, organizar, armazenar, promover e disseminar a comunicação de informações para tirar conclusões a partir delas, em prol de uma determinada instituição. Qualquer SI específico tem como objetivo apoiar operações, gestão e tomada de decisão. Assim, um SI é a Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC que uma organização utiliza, e também a maneira como as pessoas interagem com esta tecnologia em apoio dos processos de negócio (LANGEFORS, 1973; KROENKE, 2008; BULGACS, 2013).

Os Sistemas de Informações são, antes de tudo, protocolos estabelecidos com base em registros de informações relacionadas com uma determinada instituição, com o objetivo de gerar regras e otimizar processos por ela desenvolvidos. A forma de se implantar um determinado SI depende dos meios tecnológicos utilizados e a forma como as pessoas o utilizam. As classificações sobre os tipos de Sistemas de Informação são sem dúvida alguma, muito ampla e merecem atenção especial quanto a sua função para que assim sejam classificados. Rosini (2006) *in* Gonçalves & Lima (2010) classifica em quatro os SI:

- Transacionais (Operacionais);
- Especialistas ou de Automação;
- Gerenciais;
- Apoio a Decisão.

Como descrito antes, definidos os tipos de SI aplicados à logística, pode-se estabelecer os tipos de projetos de TI e as formas de implantação de tais sistemas. Nesse contexto, pode-se explicitar o fato de que, sendo tais SI estratificados, em níveis distintos de organização, espera-se que ocorram distintos protocolos de implantação de TI.

Em um CIL isso poderá ser visto pela esfera de atuação. Exige-se a implantação de TI com base em Sistemas de Informações destinados para o CIL como um todo (para seu funcionamento e gerenciamento integrado), bem como para atividades específicas, dentro de uma das suas áreas componentes, como por exemplo, sua área logística. Ao mesmo tempo, ter-se-á a sua aplicação a processos privados, elementos

integrantes das áreas comerciais, cujos SI's e TI's são, em partes, exclusivos. Por outro lado, deve-se ter nesses SI's e TI's módulos integrados com os protocolos das operações e gerenciamentos globais do CIL. Trata-se de integração entre SI's e TI's.

Assim, somente pela definição dos usuários de um CIL e da sua forma de administração, ter-se-á condições de definir exatamente, quais as necessidades de SI's e TI's a serem projetadas e empregadas. Esse é um ponto que deve ser avaliado considerando o modelo de negócio e operação de um CIL. Estão diretamente relacionados com os tipos de produtos movimentados em um CIL, as disponibilidades de integração modal, a relação direta com outros ativos logísticos, etc.

Para que os SI's funcionem em prol de atividades logísticas em um CIL faz-se necessário definir os requisitos. Esses requisitos estarão diretamente relacionados com as peculiaridades de cada SI existente e praticado em um CIL. Assim, para suportar os processos de cada SI, um conjunto de atividades e meios devem ser empregados no campo da TI, orientada às finalidades de cada negócio. Para tanto, faz-se necessário não somente meios físicos e computacionais (estruturas de redes, áreas destinadas a servidores e equipamentos computacionais, *hardware* e *softwares*, etc.), mas também, de recursos humanos altamente capacitados.

Os distintos SI envolvidos em processos de logística e transportes, além das distintas naturezas e dimensões das informações gerenciadas, fazem da TI um elemento fundamental para o funcionamento de um CIL, tanto na sua aplicação para fins de utilidade e controle global, como para cada elo particular funcionando em um de suas áreas. Nesse contexto, pode-se sintetizar que as soluções de TI se divide de acordo com as seguintes áreas:

- Hardware e seus componentes;
- Software e seus meios;
- Sistemas de telecomunicações;
- Gestão de informações e de dados.

Esses elementos devem ser definidos, detalhados e quantificados no funcionamento de cada CIL, aplicados tanto ao seu gerenciamento e funcionamento global, quanto as suas partes específicas. Constam de elementos que são prestações de serviços, traduzindo-se tanto em custos, quanto em receita para um CIL.

Podemos classificar as soluções de Tecnologia de Informação aplicadas à logística em quatro grupos distintos: Planejamento, Execução, Comunicação / Identificação e Controle. A seguir será destacado as principais soluções de cada grupo⁵.

3.1.1 Planejamento

Para o planejamento logístico, podemos considerar as principais soluções conforme Figura 3.3.



Figura 3.3 – Soluções de Planejamento.

Onde:

- **FORECAST**

São soluções que coletam, armazenam, processam e apresenta uma previsão de demanda numa maior probabilidade possível. Segundo (Banzato, et al., 2003), utilizando tecnologia OLAP (“*Online Analytical Processing*”) é possível de se considerar as mais variadas dimensões, tais como faturamento, pedidos, devoluções, fatores causais, hierarquia e dependência entre produtos.

⁵ Principais referências bibliográficas: BARTSCH, 2013; CORRÊA, 2001; GHISI, 2002; PERALES *et al.*, 2008; PEREIRA, 2009; PORTO *et al.* 2000; SANTOS *et al.*, 2006; SILVA & ALBUQUERQUE, 2005; TURBAN, 2010; TURBAN *et al.*, 2010; ULRICH, 2006; VERÍSSIMO & MUNETTI, 2003; (Banzato, et al., 2003); (Banzato, 2005).

- **CRM**

Sistema especializado no atendimento personalizado dos clientes. Com a aquisição de tecnologia para a coleta de dados (*pocket* PCs, notebooks, etc.) e softwares de processamento de pedidos, o fluxo das informações se tornou muito ágio, ficando a cargo do fluxo de materiais providenciar um reduzido “lead-time” do ciclo de pedido.

- **SRM**

Sistema especializado no relacionamento dos fornecedores;

- **ERP – *Enterprise Resource Planning e-Procurement***

Trata-se de um Sistema de Informação que integra todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, compras etc.) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc.);

- **MRP – *Material Requirements Planning e Manufacturing Resources Planning***

Trata-se de um sistema informatizado, de controle de inventário e produção. Os dados utilizados num sistema MRP provêm do: plano diretor de produção e inventário geral.

- **DRP**

São softwares que apoiam o planejamento dos recursos necessários à distribuição de uma demanda num determinado período;

- **APS – *Advanced Planning and Scheduling***

São complementares aos sistemas de gestão empresarial – ERPs. Os sistemas APS consideram tanto a capacidade real dos recursos produtivos, como também regras operacionais relativas ao sequenciamento de produção.

- **ERM – *Employee Relationship Management***

Permite estabelecer uma gestão de relacionamento com empregado. É um SI que suporta a relação entre uma empresa e seus funcionários.

- **ECM – Enterprise Content Management**

Permite a gestão de conteúdo corporativo e é o meio formal pelo qual se gerenciam os documentos e demais conteúdos ligados aos processos da empresa. Contempla diversas fases, tais como: criação/captura, armazenamento, versionamento, indexação, gestão, limpeza, distribuição, publicação, pesquisa e arquivamento, relacionando os conteúdos com processos de negócio.

- **SCM – Supply Chain Management**

Trata-se do gerenciamento da cadeia de suprimentos, sendo, portanto, o gerenciamento do fluxo de bens e serviços que incluem a movimentação e armazenagem de matérias primas, estoque em processo e produtos acabados a partir do local de origem ao de consumo. Relacionado com a área de gestão de operações, logística, aquisição e TI, direcionado para uma abordagem integrada.

- **ECR – Efficient Consumer Response**

Melhora a eficiência do canal por meio da simplificação, padronização e racionalização dos processos. Resposta eficiente ao consumidor trata-se de um movimento voluntário, baseado na mudança e na melhoria contínua, que afeta toda a cadeia de produção e distribuição de produtos de grande consumo.

3.1.2 Execução

A gerencia da execução das atividades logísticas, podem ser baseadas nas soluções descritas na Figura 3.4.



Figura 3.4 – Soluções para processos de execução.

Onde:

- **WMS**

São sistemas gerenciais que agregam inteligência nos processos de armazenagem, considerando as operações de recebimento, estocagem, controle, separação, expedição, transferência, inventário e outras.

- **TMS**

São soluções de gerenciamento de transporte, como gerenciamento de frota, frete, roteirização e rastreamento de veículos;

- **MES**

São sistemas que preenchem a lacuna entre o planejamento e execução, monitorando e analisando a produção/produção, em tempo real, através de soluções automatizadas.

3.1.3 Comunicação e Identificação

A transmissão da informação que integra os sistemas, processos, empresas, pessoas podem utilizar diversas tecnologias como as descritas na Figura 3.5.



Figura 3.5 – Soluções para comunicação e identificação

Onde:

- **EDI**

Propicia informação em tempo real e integrada agilizando a tomada de decisão. Um importante canal para o canal de intercâmbio eletrônico de dados atualmente é o WWW (*World Wide Web*)

- **CÓDIGOS DE BARRAS**

Representar uma numeração, viabilizando a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas.

- **RADIO FREQUÊNCIA**

Assegura uma comunicação em tempo real, através de sinais de rádio, para os sistemas de gerenciamento.

- **PAPERLESS**

São todos os sistemas que eliminam a necessidade de papéis.

- **RFID – *Radio-Frequency Identification***

Facilita o controle do fluxo de produtos por toda a cadeia de suprimentos de uma empresa, permitindo o seu rastreamento desde a sua fabricação até o ponto final da distribuição;

- **SIG**

São sistemas aplicados ao monitoramento e controle de cargas. Um dos principais mecanismos de TI aplicado ao setor de logística de transporte.

3.1.4 Controle

O controle do processo é fundamental para o acompanhamento do desempenho das atividades. A Figura 3.6 apresenta as principais soluções de monitoramento dos indicadores de desempenho.



Figura 3.6 – Soluções de Controle.

Onde:

- **EIS**

Assegura a visualização de indicadores estratégicos do negócio, dando subsídio para a tomada de decisão conforme a realidade dos dados. Para

manter os gestores informados diversas empresas fazem uso de aplicações EIS ou módulos ERP's, tais como: *Pilot Designer*, *Cognus*, *Hyperion*, *SAP*, *Oracle* e outras.

- **DDS**

Fornecem dados em um nível de detalhe para a gerencia e supervisão. O *Data Warehouse*⁶ é uma das tecnologias que tratam e mantêm os dados organizados, provenientes de diversas fontes, orientados por assuntos, para consultas e análises sob demanda. Podendo ser combinado com o *Data Mining*⁷ como forma de explorar enormes quantidades de dados. (Banzato, 2005)

3.2 ESTUDOS ASSOCIADOS À CADEIA LOGÍSTICA INTELIGENTE

A Secretaria de Portos – SEP apresentou em 2014 na sede da Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP o projeto “Cadeia Logística Inteligente”.

O Programa conta com recursos do Governo Federal e foi criado com o objetivo de desburocratizar os acessos marítimos e minimizar o tráfego de caminhões e trens nas vias de acesso aos portos. Planejando monitorar a carga destinada ao porto desde sua origem, viabilizando o fornecimento antecipado de informações e facilitando a programação para agilizar as operações. Uma grande contribuição foi às novas tecnologias de TI, que proporcionaram uma transformação na **Gestão Logística**, tornando-se numa ferramenta fundamental para as administrações modernas e um fator importante para o sucesso e perduração de um negócio, dando origem a **Cadeia Logística Inteligente**.

3.2.1 Conceitos e Definições

O conceito de Logística, originalmente de aplicação militar, está hoje, adequadamente absorvido pela guerra comercial e estratégias de negócio. A

⁶ *Data Warehouse* é um depósito de dados digitais que serve para armazenar informações detalhadas relativamente a uma empresa.

⁷ *Data Mining* é uma expressão inglesa ligada à informática cuja tradução é mineração de dados.

associação de profissionais de logística e de cadeia de abastecimento a *Council of Supply Chain Management Professional*, define logística como:

“A Logística planeja, executa, coordena e controla a movimentação e o armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, desde sua origem até o local de consumo, com o propósito de atender as exigências do cliente final”.

A gestão logística é a parte da cadeia de abastecimento responsável por planejar, implementar, controlar o perfeito fluxo, armazenamento, despacho e recebimento de bens, informações e mercadorias, em consonância com os requisitos dos *stakeholders*⁸, e foco na eficácia do serviço prestado, com a eliminação de desperdício, busca pelo uso adequado de mão de obra, recursos, equipamentos, tempo e qualidade.

A Cadeia Logística Inteligente pode ser vista como os vários elos de diversas engrenagens que formam um conjunto harmônico e dinâmico. Por exemplo: Um produtor de soja no interior do Brasil, após a projeção da produção, planeja a exportação de seus grãos contratando um transportador multimodal. Esse transportador dará início ao escoamento da safra disponibilizando caminhões, balsas e vagões até o porto.

O exportador informa ao RECOF⁹ o tipo, a quantidade e a data prevista em que o produto vai efetivamente chegar ao porto. As informações compartilhadas entre o RECOF e o Porto Sem Papel permitem que a chegada da mercadoria seja compatível com espaço em pátio, armazém e a efetiva presença do navio. De acordo com as necessidades, qualquer uma das etapas pode ser alterada em tempo real, buscando sempre a preservação da qualidade do produto e a redução dos custos.

O princípio básico de funcionamento é uma estrutura de gestão das informações decorrentes dos processos que compõem as atividades ligadas à logística de transporte necessária a importação e exportação. Com a gestão dessas informações, os processos que compõem as cadeias logísticas poderão ter sua eficiência

⁸ *Stakeholder* significa público estratégico. Pode ser uma pessoa ou grupo que tem papel direto ou indireto na participação, investimento ou ações que possam influenciar no planejamento estratégico de um projeto.

⁹ O Regime Aduaneiro de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado - RECOF foi instituído através do Decreto 2.412 de 3 de Dezembro de 1.997 e publicado no D.O.U. de 4 de Dezembro de 1.997. Já pela Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal IN SRF 035 de 2 de Abril de 1.998, foi obtida a normatização necessária para o início de operação desse inovador Regime Especial. Permite que a empresa credenciada importe insumos com suspensão de impostos, sob controle aduaneiro, destinados à produção industrial de mercadorias a serem exportadas.

maximizada colaborando para um melhor uso da infraestrutura, minimizando custo, tempo e pessoas. Com a aplicação do sistema de Cadeia Logística Inteligente os fluxos de atividades tendem a propor um melhor gerenciamento, fiscalização e controle. Sua estrutura poderá variar desde um sistema específico atuante em um determinado CIL até o caso mais amplo de um sistema único, onde todos os CIL's teriam a gestão de suas informações gerenciadas de forma centralizada.

Tudo isso depende da aplicação dos meios de Tecnologia da Informação à logística¹⁰. Conforme sintetizado no documento Tomo I, a Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR promoveu diversos estudos sobre a aplicação desses conceitos como soluções para problemas do sistema portuário brasileiro, o que acabou sendo revertido em diversas ações, como citado antes, o Porto Sem Papel – PSP e, especialmente, as Zonas de Apoio Logístico portuário. Independente dos estudos promovidos pela SEP/PR cabe explorar experiências internacionais sobre o tema. Isso pode ser observado mais detidamente nos exemplos descritos na Seção 3.2.2. Após isso, passa-se às experiências nacionais, conforme Seção 3.3.3.

3.2.2 Experiências Internacionais

3.2.2.1 Porto de Houston

Segundo maior porto dos Estados Unidos em carga transportada, o complexo com portos públicos e privados, conta há mais de 30 anos com uma zona de comércio exterior (FTZ¹¹), com características de uma ZAL, administrado pelo *Port of Houston Authority*.

A FTZ oferece:

- Áreas de armazenamento geral;

¹⁰ O Governo Federal disciplinou a Tecnologia da Informação – TI, no âmbito do Governo Federal, por meio do Decreto nº 7. 579, de 11 de outubro de 2011, que dispõe sobre o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Poder Executivo Federal – SISF.

¹¹ *Foreign Trade Zone* – FTZ é uma área restrita em que a mercadoria estrangeira e doméstica é geralmente considerada pelo governo dos EUA como sendo fora do território aduaneiro americano. As mercadorias podem ser levadas para um FTZ sem desembaraço aduaneiro formal, quotas de importação e a maioria das outras restrições à importação. Direitos e impostos especiais de consumo não são avaliados até que a mercadoria entre no sistema de comércio interior dos Estados Unidos.

- Manipulação das mercadorias, possibilitando: etiquetagem, montagem, limpeza, reembalagem, etc.;
- Armazenagem de grânéis líquidos;
- Instalação para armazenagem e tratamento de aço e tubulações (indústria do petróleo); e
- Manufatura: onde os produtos podem ser fabricados dentro de uma zona, sendo até possível incluir a combinação de importados e matérias-primas nacionais.

Com um dos centros ferroviários mais movimentados do país, a região de Houston tem mais de 1.200 quilômetros de ferrovias, com quatro terminais ferroviários intermodais o que possibilita a captação e interiorização de mercadorias de forma eficaz e de custos logísticos reduzidos, somasse ainda o fato de ser um importante entroncamento com 14 rodovias que o ligam aos principais mercados norte-americanos. No complexo operam terminais autônomos, tais como:

Barbour's Cut Terminal

Inaugurado na década de 70, está localizado em uma posição privilegiada em relação ao Golfo do México, dispõe dos mais modernos equipamentos para a logística portuária. A instalação em fevereiro de 2015 de novos guindastes de cais, elétricos *Ship-to-Shore*¹², que podem levantar e abaixar um contêiner carregado com o dobro da velocidade dos guindastes atualmente estão em uso no *Barbour's Cut*, faz parte do upgrade constante do terminal. A expansão do Canal do Panamá irá trazer mais carga para o Porto de Houston.

Descrição básica das instalações de *Barbour's Cut Terminal*:

- Seis berços de terminal fornecendo 1.800 metros de cais contínuo.
- Nove guindastes de cais de última geração para contêineres.
- Plataforma *roll on/ roll off*.
- 24.000 metros quadrados de espaço de armazém
- Área de armazenamento externo.

¹² *Ship-to-Shore* é um equipamento portuário de Movimentação de contêineres.

Bayport Terminal de Contentores

Ao final da construção este terminal, no estado da arte em logística portuária, terá um total de sete berços de contêineres com capacidade para movimentar 3 milhões de TEU's em um complexo que inclui 376 acres de pátio de contêineres. O plano diretor também inclui para transferência intermodal 123 acres de área que serão ocupados com base na demanda. Um sistema de controle de estoque informatizado controla o status e localização de contêiner. O terminal também possui capacidades de intercâmbio de dados eletrônicos (PHA¹³, 2015).

Os canais dos terminais de *Barbour Cut* e *Bayport* serão aprofundados para 45 pés, igualando-os com o canal de *Houston Ship Channel*, permitindo que todos recebam navios de mais de 9.000 TEU'S.

O *Port of Houston Authority* opera com vários sistemas de TI *on-line* à gestão da sua cadeia logística inteligente. Somente motoristas cadastrados no banco de dados do PHA podem adentrar o porto. As cargas são antecipadamente informadas ao sistema gestor, permitindo que todos os envolvidos na operação tenham informações precisas sobre a situação de suas cargas ou de seu pessoal em tempo real.

A instalação dos portais de entrada com OCR (reconhecimento óptico de caracteres), em 2010, permitiu ao PHA processar o acesso de caminhões duas vezes mais rápido, reduzindo a duração do tempo de inatividade caminhão em 48%. O sistema identifica automaticamente contêineres, chassis e placas de licença associados com o equipamento.

O uso da plataforma *Electronic Data Interchange* – EDI para o envio de dados e documentos permite que as informações sobre tipos de carga, tonelage, chegada do navio, etc., estejam disponíveis em tempo real.

3.2.2.2 Porto de Hamburgo

Segundo o *Logistic Performance Index* – LPI do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD. A Alemanha ocupa o primeiro lugar entre os mais eficientes operadores em logística portuária do mundo (Brito, 2010).

¹³ A *Port of Houston Authority* - PHA, operadora do porto, é uma subdivisão política independente do Estado do Texas governada por uma comissão de sete membros.

Em 2013, cerca de 10 milhões de TEU's foram movimentados em Hamburgo. O porto ocupa uma área de 74 km², com localização privilegiada naturalmente pelas ramificações do Elba. É operado pela *Hamburg Port Authority*, conta com cerca de 10 mil atracações anuais de navios porta contêineres, graneleiros e de carga geral, com uma movimentação estimada de 140 milhões de toneladas anuais de produtos (Portogente, 2015).

O Porto de Hamburgo está localizado no rio Elba, na Alemanha, a cerca de 100 km da foz no mar do Norte. É chamado de "Porta para o Mundo" na Alemanha, bem como o maior do país. Em termos de TEU's movimentados, o porto de Hamburgo é o terceiro mais movimentado da Europa e um dos 15 maiores do mundo.

A característica mais marcante do porto de Hamburgo é a **ampla utilização da TI e automação** em suas atividades.

O transporte de contêineres automaticamente guiados pelo HHLA *Container Terminal Altenwerder*¹⁴, reconhecido mundialmente como o estado da arte em sua atividade, permite uma operação ideal, 24 horas por dia, sem condutores, a utilização dos AGV¹⁵ (HHLA, 2015).

Com seu alto grau de automação e seu *layout* compacto, o modelo mais novo do HHLA define o cenário para o futuro da movimentação de contêineres.

Guindastes sobre trilhos, veículos elétricos (AGV) controlados remotamente e equipamentos de transporte de contêiner, nos pátios, seguindo programa de ciclo duplo de movimento, são os três componentes tecnológicos que dominam o terminal. O software de controle, coração do sistema, executa até 165,2 movimentos por hora. Seu tempo recorde foi marcado por descarregar o navio Colombo Express, com 8.750 contêineres, em apenas 50 horas.

Para carga e descarga mais rápida, criou o processo de ciclo duplo. Isso economiza movimentos desnecessários e aumenta a produtividade. Ao capturar um contêiner, o transportador é movido, na mesma posição, para o pátio de armazenamento onde levanta outro contêiner. Assim, um processo de quatro

¹⁴ Container Terminal Altenwerder – Terminal de Contêiner Altenwerder administrado pelo grupo Hamburger Hafen und Logistik – HHLA.

¹⁵ AGV, *Automated Guided Vehicle*, é um veículo automático, pré-programado pelo software da TI da Hamburg Port Authority, guiado remotamente.

movimentos é executado com apenas dois. O objetivo: nenhum movimento em vão (HHLA, 2015).

A técnica sofisticada de funcionamento e eficiência está sendo exportada para portos da Ásia. Com seu grande entroncamento de ferrovias, o Porto de Hamburgo é exemplo de eficácia em operação multimodal. O terminal ferroviário de Hansaport, o maior da Alemanha, teve desempenho de movimentação de 810.000 contêineres em 2013, conta ainda com extensa área para minérios e setor voltado para equipamentos da indústria do petróleo. (HHLA, 2015)

A cadeia logística inteligente faz com que os processos automatizados tenham um fluxo rápido e sem papel, para o gerenciamento dos trens para o transporte, além de permitir ao usuário ter acesso a toda cadeia de transporte do porto (Hansaport, 2015).

3.2.2.3 Porto de Cingapura

Cingapura, com a metade da área da cidade de São Paulo, abriga o porto que se confunde com a cidade-estado. Ocupando uma área que alcança os 710,2 km², ela está situada na ponta sul da Península Malaia, ao norte da região equatorial e da Indonésia, constituindo o país de menor porte do Sudeste da Ásia.

Importante centro financeiro, com seus investimentos econômicos voltados principalmente para a indústria naval, de petróleo, da educação e do planejamento urbano.

A atividade industrial da ilha privilegia especialmente as multinacionais originárias de outros países; os raros empreendimentos de Cingapura estão intensamente vinculados aos órgãos oficiais.

O porto de Cingapura sozinho movimentava quatro vezes o volume de cargas de todos os portos brasileiros. Para isso desenvolveu um método eficaz e eficiente em logística portuária.

O porto abriga os seguintes terminais:

- 4 terminais de contêineres: Tanjong Pagar, Keppel, Brani e Pasir Pajang; e
- 3 terminais de múltiplo-uso: Pasir Pajang, Sembawang e Jurong.

A Autoridade de Porto de Cingapura foi estabelecida em 1964, sendo que somente em 1996, seguindo a tendência regulatória mundial, segmentou sua estrutura em duas corporações: a Autoridade Portuária e Marítima (*Maritime Port Authority – MPA*), com função regulatória e a PSA Corporation Ltda., entidade comercial que trata da operação marítima e portuária da instituição. O Grupo PSA, com expansão internacional, é atualmente a segunda maior operadora portuária do mundo, com operações e investimentos em 29 terminais em 17 países ao longo da Ásia, Europa e Américas, com uma capacidade global de 111 milhões de TEU's. (Dias, 2013).

A PSA busca inovar de forma incessante a automação e utilização de sistemas inteligentes otimizando a competitividade dos operadores.

As aplicações como PORTNET®¹⁶ e CITOS®¹⁷ *Computer Integrated Operations System Terminal* (Sistema Integrado de Operações do Terminal) deram PSA as ferramentas para alcançar maiores níveis de produtividade e eficiência, com o Sistema de controle de atracação da embarcação, o Sistema de planejamento de carga/descarga do navio, o Planejamento da alocação no pátio de contêineres e etc.

A implantação do *Flow-Through Gate*¹⁸ em 1997, por meio de um sistema totalmente automatizado que identifica caminhões de contêineres e dá aos motoristas instruções dentro de 25 segundos, proporcionou a operação de um movimento médio de 700 caminhões por hora de pico, e 8.000 caminhões por dia. (Dias, 2013)

3.2.2.4 Porto de Valparaíso

Este é um exemplo importante de cadeia logística inteligente aplicada aos problemas portuários, devido aos processos adotados na modernização da infraestrutura, equipamentos e instalações, que alterou toda a operação do porto.

O Estado Chileno, no ano de 1997, através da lei nº 19.542 de “Modernização do Setor Portuário Estatal”, implementou a modernização do setor, incentivando a eficiência através da concessão portuária ao administrador privado, e criou 10

¹⁶ Através do PORTNET® a PSA conecta linhas de transporte, transportadores e agências do governo, ajudando-os a gerenciar melhor as informações e sincronizar seus processos operacionais complexos.

¹⁷ A CITOS® direciona as operações portuárias com: Sistema de controle de atracação da embarcação; Sistema de planejamento de carga/descarga do navio; Planejamento da alocação no pátio de contêineres, etc.

¹⁸ *Flow-Through Gate*: Portão Controlador de Fluxo.

empresas portuárias ao longo do país, as sucessoras da extinta Emporchi, sendo a Empresa Portuária Valparaíso – EPV, uma delas. Atualmente Valparaíso é um dos mais movimentados portos da Costa do Pacífico (AAPA, 2015).

O Porto de Valparaíso e seus concessionários Terminal Cerros de Valparaíso – TCVAL e Terminal Pacífico Sur – TPS, durante o ano de 2014, mobilizaram um total de 11.080.861 toneladas de carga (Puerto Valparaíso, 2015).

O Porto usa um sistema de centralização de informações em forma de portal interativo, o Porto Sistema Comunitário – PCS, disponibilizando para todos os atores dados on-line sobre: navios, trens, caminhões e cargas. Além disso, são utilizados RFID para identificação automática para carga, descarga e transporte para otimização da operação logística nos terminais.

3.2.3 Experiências Nacionais

A Secretaria de Portos – SEP realizou, em maio de 2014, o *workshop* “Experiência internacional ligada ao projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente”, em Brasília. Representantes dos portos de Valência (Espanha), Hamburgo (Alemanha) e Valparaíso (Chile) apresentaram os resultados alcançados a partir da implementação de sistemas de monitoramento de tráfego associados com as operações desses portos. O evento contou com a parceria da *Fundación Valenciaport*, entidade docente vinculada ao porto de Valência, na Espanha, com experiência em formação para o setor logístico portuário e que forma uma estrutura de apoio às empresas e instituições que compõem grupos ligados direta ou indiretamente ao comércio internacional, transporte e logística (SEP, 2014).

Em Valência, o acesso ao porto é feito através de uma via de mão única que passa dentro da cidade. O congestionamento a caminho do porto foi resolvido com a implantação de um sistema de monitoramento de caminhões. “*Com o sistema conseguimos programar os horários dos caminhões e coordenar os órgãos envolvidos. Isto resultou na agilidade no acesso do caminhão para o pátio e na redução da fila de caminhões ao longo da via*”, afirmou o diretor do departamento de IT da *Valenciaport*, Miguel Llop Chabrera.

Programas similares foram desenvolvidos nos portos de Valparaíso e Hamburgo. A gerente de projetos da Valenciaport, Paula Vieira Gonçalves de Souza, explicou que

nos dois casos houve redução de cerca de 70% no tempo de estadia e de espera dos caminhões nos pátios. Em Valparaíso, 450 mil caminhões seguem por ano em direção ao porto pelas vias da cidade. Hoje, o caminhão aguarda, no máximo, 19 minutos no pátio. Em Hamburgo, o porto investiu em melhoria na comunicação entre os órgãos envolvidos, mais eficiência na troca de informações e agendamentos e em um monitoramento especial para as cargas de frutas. “Com isso não há perda ou armazenagem incorreta das frutas, principal produto exportado pelo país”, concluiu Paula. Esse *workshop* foi um marco para a Cadeia Logística Inteligente, dando um início aos programas nacionais, descrito a seguir.

Com apoio da Secretaria Especial de Portos – SEP, programas similares aos citados nos portos internacionais estão sendo desenvolvidos em alguns portos nacionais, os quais já estão apresentando resultados de melhoria de desempenho nos seus processos, segundo estudos elaborados pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN¹⁹. Entre os programas, destacam-se os citados a seguir.

3.2.3.1 SISCOMEX

O Sistema Integrado de Comércio Exterior – SISCOMEX, instituído pelo Decreto nº 660, de 25 de setembro de 1992, é um sistema informatizado responsável por integrar as atividades de registro, acompanhamento e controle das operações de comércio exterior, através de um fluxo único e automatizado de informações, em que reúne a Receita Federal, Secretaria de Comércio Exterior, Banco Central do Brasil e outros órgãos e agências oficiais, necessárias para toda operação de importação e exportação.

Resumidamente, destacam-se as seguintes vantagens do Sistema:

- Harmonização de conceitos e uniformização de códigos e nomenclaturas; ampliação dos pontos do atendimento;
- Eliminação de coexistências de controles e sistemas paralelos de coleta de dados; simplificação e padronização de documentos;
- Diminuição significativa do volume de documentos;

¹⁹ Brasil mais competitivo: Porto e Aeroporto 24 Horas – resultados do primeiro ano de funcionamento, Nota Técnica Nº 2, maio 2014, Sistema FIRJAN – disponível em <http://www.firjan.org.br>

- Agilidade na coleta e processamento de informações por meio eletrônico;
- Redução de custos administrativos para todos os envolvidos no Sistema;
- Crítica de dados utilizados na elaboração das estatísticas de comércio exterior.

O sistema é dividido em dois blocos: Exportação e Importação.

O módulo Exportação do SISCOMEX foi desenvolvido pelo Banco Central do Brasil e lançado em 1993. O módulo Importação, desenvolvido pelo Serpro²⁰, foi lançado em 1997. Em 2007 e 2008 foram lançados, respectivamente, o *Drawback Suspensão Web* e o *Drawback Verde-Amarelo Web*, que estão vinculados ao SISCOMEX Exportação e Importação. Em abril de 2010, entrou em operação o módulo *Drawback Integrado Web* na forma da nova regulamentação jurídica do *Drawback*, isto é, aquela que abrange os regimes Verde-Amarelo, Suspensão Comum e o próprio Integrado na sua forma original. Apenas os Atos Concessórios dos regimes de *Drawback*²¹ para Embarcação e Fornecimento no Mercado Interno continuam sendo registrados e mantidos no módulo inicial conhecido como *Drawback Suspensão*.

Podemos ainda acrescentar aos benefícios do sistema a necessidade de empresa e sócios estarem de acordo com as exigências fiscais de suas atividades no nível federal, estadual e municipal.

O SISCOMEX permitiu o compartilhamento de informações entre os chamados órgãos da administração federal.

Órgãos Anuentes²² na Importação:

- Agência Nacional de Energia Elétrica – **ANEEL**.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA**.
- Agência Nacional do Cinema – **ANCINE**.

²⁰ SERPRO é uma empresa vinculada ao Ministério da Fazenda que presta um serviço federal de processamento de dados. Foi criada pela Lei nº 4.516, de 1 de dezembro de 1964, com o objetivo de modernizar e dar agilidade a setores estratégicos da administração pública.

²¹ *Drawback* é um regime especial, instituído em 1966 pelo Decreto Lei nº 37, de 21/11/66, que consiste na suspensão ou eliminação de tributos incidentes sobre insumos importados para utilização em produto exportado. <http://www.receita.fazenda.gov.br/aduana/drawback/ regime.htm>.

²² Órgãos Anuentes são todas as entidades que necessitam efetuar uma análise complementar, dentro de sua área de competência em determinadas operações.

- Comando do Exército – **COMEXE**.
- Departamento de Operações de Comércio Exterior – **DECEX**.
- Departamento de Polícia Federal – **DPF**.
- Departamento Nacional de Produção Mineral – **DNPM**.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – **IBAMA**.
- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – **ANP**.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – **CNPq**.
- Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – **ECT**.
- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – **INMETRO**.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **MAPA**.
- Ministério da Ciência e Tecnologia – **MCT**.
- Superintendência da Zona Franca de Manaus – **SUFRAMA**.

Na Figura 3.7 e 3.8, são ilustrados os fluxos dos processos de um despacho aduaneiro de importação – DI e no despacho aduaneiro simplificado – DS, respectivamente.

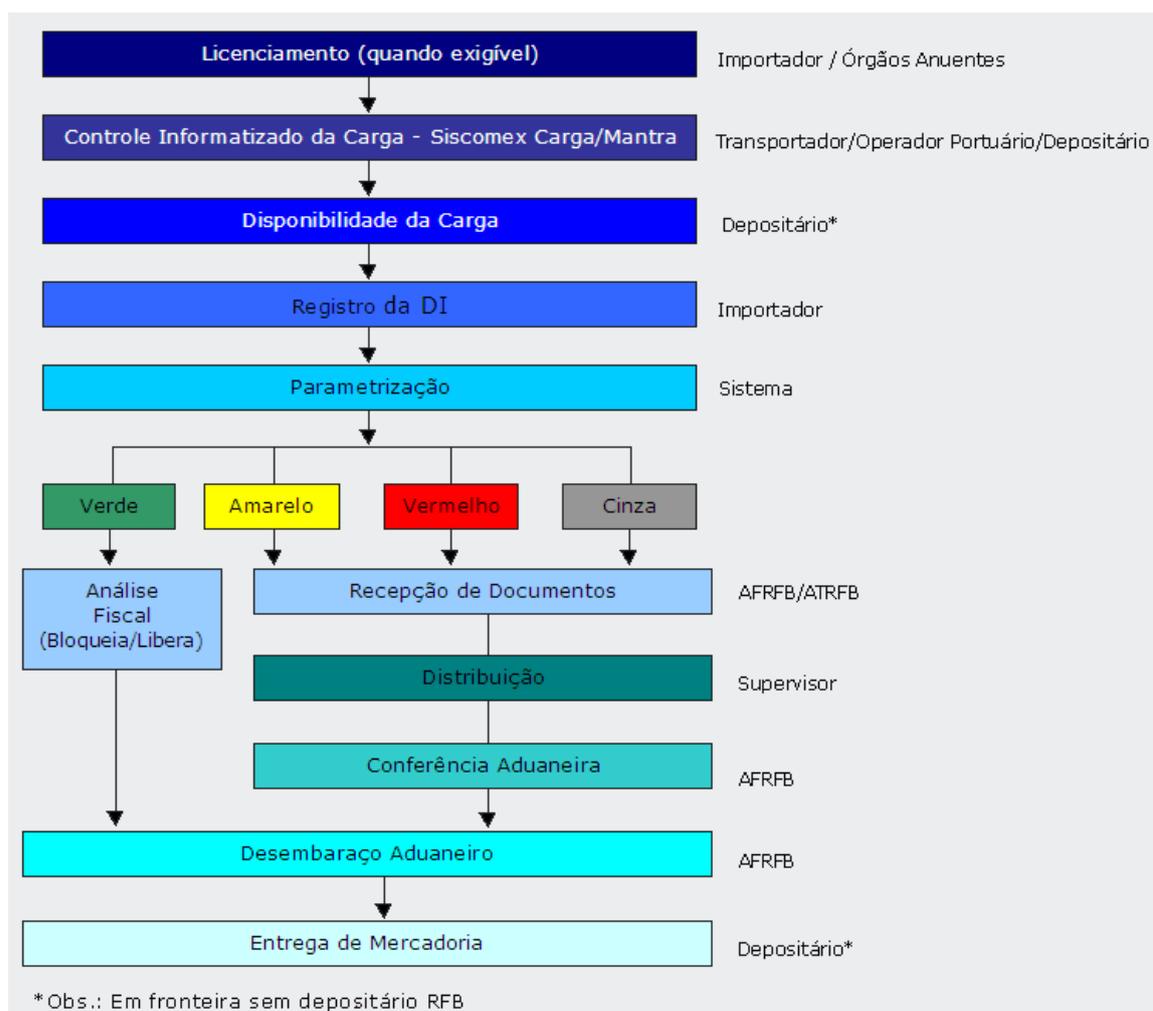


Figura 3.7 – Fluxo DI.

Fonte: Ministério da Fazenda (2015).

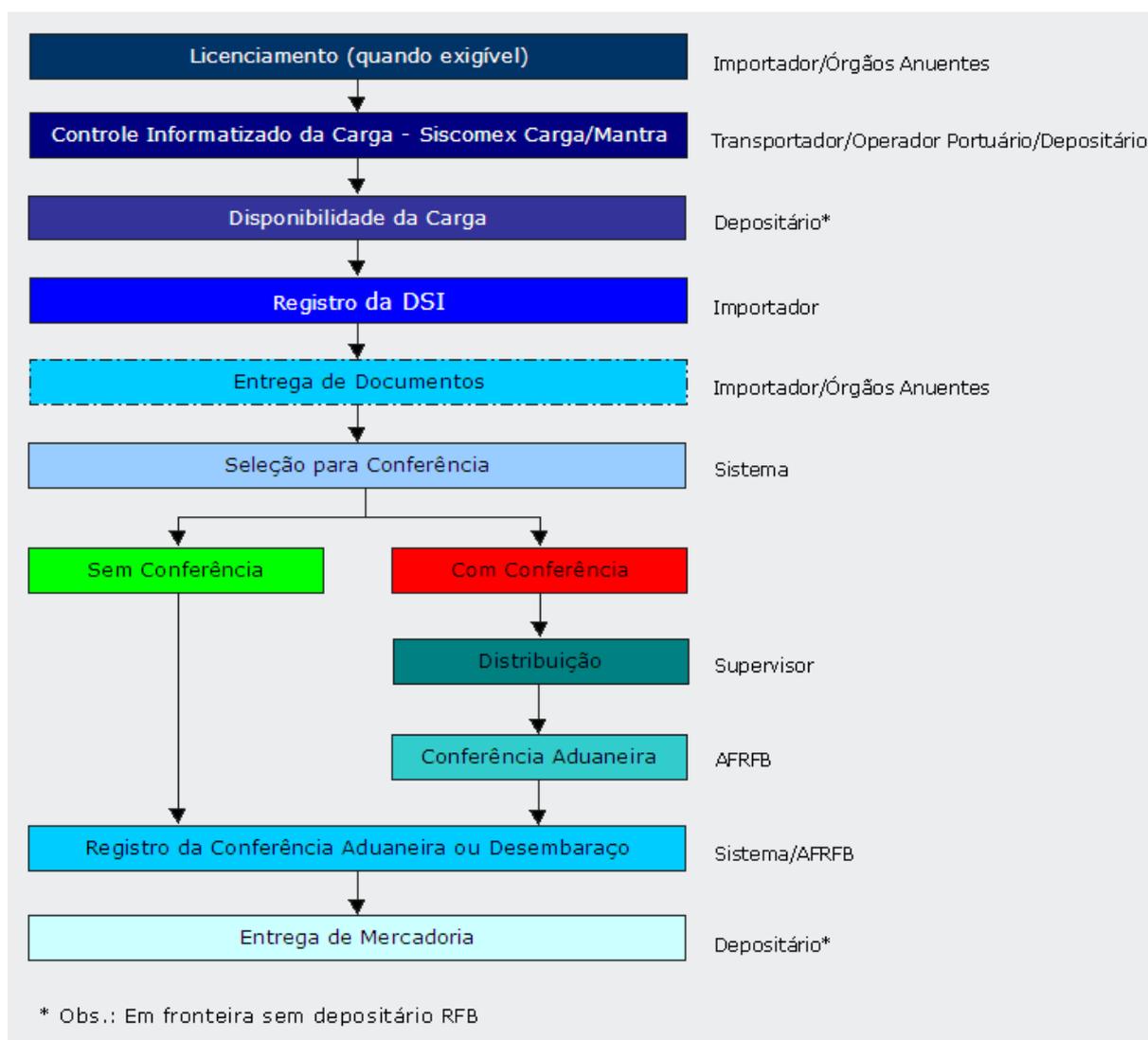


Figura 3.8 – Fluxo DSI

Fonte: Ministério da Fazenda (2015)

3.2.3.2 Porto 24 Horas

O Porto 24 horas é um conjunto de ações coordenadas para assegurar a disponibilidade e continuidade ininterrupta da operação dos diversos órgãos federais que atuam nos portos marítimos, sem que para tanto haja necessidade de investimentos em infraestrutura portuária.

O objetivo das ações é de conferir agilidade aos processos e reduzir o tempo de espera para liberação das mercadorias, o que implica em menores custos de armazenagem, redução de filas, maior celeridade na tramitação de licenciamento de importação e despacho aduaneiro, assim como na melhor utilização dos recursos.

Antiga reivindicação dos operadores portuários, o novo sistema coloca os portos brasileiros em consonância com seus similares internacionais.

Os estudos do sistema FIRJAN²³ mostraram que o desempenho logístico do Brasil estava abaixo da média mundial e o país ocupava, em 2011, a 106ª posição no ranking de 118 países do Banco Mundial no quesito burocracia no desembarço aduaneiro. O tempo médio gasto no Brasil no processo era de 5,5 dias contra a média mundial de três dias. Por causa da burocracia o Brasil perdia, em capacidade de movimentação, o equivalente a 1,9 mil TEU's/dia.

Com a implantação do Porto 24 Horas, o tempo médio de desembarço burocrático (um dos gargalos que fazem as cargas permanecerem nos terminais por um tempo além do necessário) seria reduzido para 2,7 dias.

Durante o processo de votação da Nova Lei dos Portos (Lei Nº 12.815/13) no Congresso Nacional o governo implantou o funcionamento 24 horas dos órgãos anuentes nos principais portos concentradores de contêineres. Esta medida abriu espaços para que o dispositivo²⁴ da Lei 5.025/1966 fosse incluído na Nova Lei dos Portos.

Segundo os estudos da FIRJAN²⁵, após um ano de funcionamento a queda do tempo médio de liberação de cargas foi de 33,3% no Rio de Janeiro, 25% em Santos/SP, 18,8% em Rio Grande/RS e 11,5% em Paranaguá/PR. A queda média registrada no tempo de liberação de carga nestes portos após a implantação do Porto 24 Horas foi de 22,2%, passando de 18 dias de 2012 para 14 dias em fevereiro de 2014. Isso significa que, em capacidade de movimentação, os portos ganharam o equivalente a mais 80 dias de operação por ano. Este ganho de capacidade, considerando valores médios de 2013, representa 34,6 milhões de toneladas ou US\$ 44,6 bilhões. Nos portos onde não foi implantado o programa o desempenho registrou piora, passando de 18 dias para 18,5 dias, aumento de 2,8%. Este aumento de 0,5 dia no tempo médio de liberação por carga significa, em um ano, 10,1 dias a menos na capacidade de movimentação dos portos, o que equivale a 10,2 milhões de toneladas e US\$ 12,7 bilhões.

²³ Brasil mais competitivo: Porto e Aeroporto 24 Horas – resultados do primeiro ano de funcionamento, Nota Técnica Nº 2, maio 2014, Sistema FIRJAN – disponível em <http://www.firjan.org.br>

²⁴ Dispõe sobre o intercâmbio comercial com o exterior e cria o Conselho Nacional do Comércio Exterior

²⁵ Brasil mais competitivo: Porto e Aeroporto 24 Horas – resultados do primeiro ano de funcionamento, Nota Técnica Nº 2, maio 2014, Sistema FIRJAN – disponível em <http://www.firjan.org.br>

Na comparação com os principais portos do mundo, os portos onde foi implantado o programa 24hs reduziram o tempo médio de desembarço aduaneiro de 5,5 para 2,7 dias. Tal ganho de eficiência permitiu ao Brasil avançar da 106ª posição para a 69ª posição entre 118 países do ranking do Banco Mundial em 2014.

3.2.3.3 *Porto sem Papel*

O Porto sem Papel é um sistema de informação que tem como objetivo principal reunir em um único meio de gestão as informações e a documentação necessárias para agilizar a análise e a liberação das mercadorias no âmbito dos portos brasileiros. A SEP/PR já implantou o projeto nos 34 portos públicos, eliminando mais de 140 formulários em papel que foram convertidos para um único documento eletrônico.

Seguindo recomendações da Organização Marítima Internacional – IMO, o sistema atua como uma ferramenta de janela única portuária. O responsável pela embarcação, o armador ou a agência de navegação disponibiliza as informações obrigatórias e necessárias para a entrada ou liberação das mercadorias, no Concentrador de Dados Portuários, única base de dados. A partir dela é possível a análise dos dados por parte das autoridades portuárias e órgãos de fiscalização obrigatória.

As informações são agregadas em um Documento Único Virtual – DUV e transmitidas eletronicamente ao sistema, Figura 3.9, eliminando mais de mil itens de informação que anteriormente eram prestadas de forma redundante. Além disto, a comunicação de exigências por partes das autoridades e o atendimento são feitos via sistema, o que traz ainda mais agilidade a todo o processo.

O sistema é utilizado de forma obrigatória em todas as estadias de navios nos portos públicos brasileiros. As embarcações constam do Cadastro Nacional Portuário do Porto Sem Papel – PSP, facilitando a recuperação automática das informações.

A atividade envolve um grande número de agências governamentais, cada uma com suas normas e processos, com trâmite das informações e documentos exigidos pelos órgãos aos usuários sendo realizado em papel, de forma a permitir risco na confiabilidade dos dados.

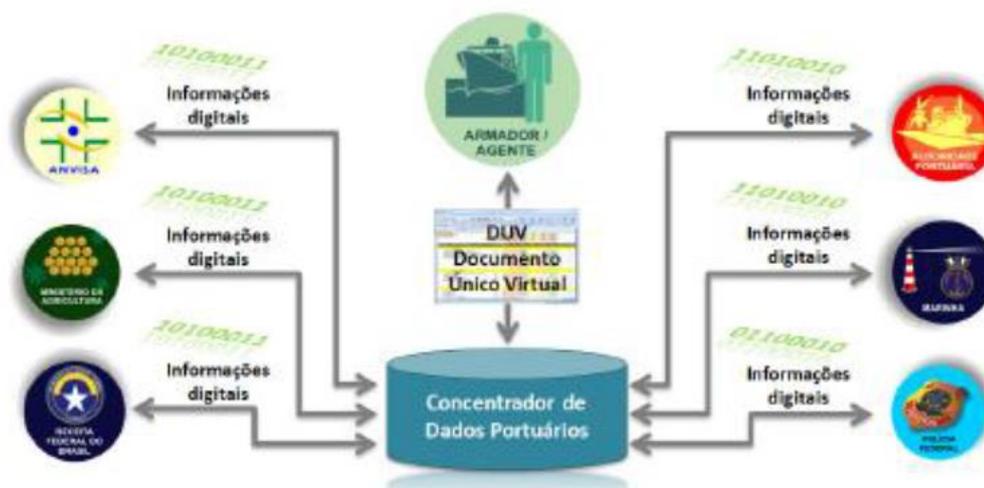


Figura 3.9 – Modelo de fluxo de dados utilizando o Concentrador de Dados Portuários

Fonte: Projeto Porto Sem Papel – Departamento de Sistemas de Informações Portuárias (2015)

Como líder na implementação do projeto Porto sem Papel, a SEP/PR realizou um diagnóstico da situação portuária e iniciou um processo de estruturação do setor de maneira a subsidiar atividades de planejamento. O diagnóstico realizado nos portos constatou a existência de fatores críticos que comprometiam a eficiência e a prestação de serviços portuários satisfatórios.

Dentre os fatos observados pelo diagnóstico do setor, cabem destacar:

- Interveniência descoordenada de uma série de autoridades, órgãos e outras entidades públicas e privadas nos portos nacionais;
- Processos complexos, com fluxos intrincados de informações e atividades, que não traziam eficiência nem transparência aos serviços portuários;
- Excessivos fluxos de informações e documentos em papel, sem a existência de uma base de dados centralizada, com informações tempestivas e fidedignas, que permitisse a utilização dos dados no processo de formação de conhecimento a ser utilizado no planejamento do setor portuário;
- Falta de uma atuação efetiva das autoridades portuárias no controle das cargas, pessoas e veículos que entravam, saíam e circulavam na área do porto organizado, devido principalmente à carência em ferramentas de auxílio à obtenção de informações e tomada de decisão.

- Dentro de todo o contexto apresentado, é importante detalhar especificamente o processo de gestão da estadia de embarcações nos portos. A estadia de uma embarcação em um porto passa por três etapas básicas: atracação, operação e desatracação. A atracação é ação de se “estacionar” a embarcação no cais do porto para que se possa realizar a operação (carregar e descarregar mercadorias ou embarcar e desembarcar passageiros e tripulantes). Finalizada a operação, a embarcação será desatracada e seguirá viagem. Para cada uma dessas ações presentes na estadia de uma embarcação em um porto, é necessária uma autorização prévia (anuência) de diversos órgãos governamentais e autoridades (Marinha, Polícia Federal, ANVISA, Vigiagro, Autoridade Portuária, entre outros), os chamados anuentes.

Diante do cenário apresentado, a SEP/PR iniciou o planejamento de ações que corrigissem as deficiências identificadas que comprometiam a qualidade do serviço prestado pelo setor portuário.

Assim, a SEP/PR desenvolveu um conceito denominado Inteligência Logística Portuária, que visa à obtenção de ganho de capacidade nos portos com aumento na eficiência da gestão.

O Projeto Porto Sem Papel dividiu a gestão portuária em três óticas: Gestão do Acesso Marítimo, Gestão Administrativa e Gestão do Acesso Terrestre.

A iniciativa tem por objetivos, por ordem de prioridade:

- Ganho de capacidade nos portos pelo aumento de eficiência na gestão;
- Controle total dos processos portuários;
- Redução da burocracia e custos para os usuários do sistema portuário;
- Aumento da agilidade e confiabilidade na troca de informações;
- Formação de um repositório único de dados;
- Criação de uma ferramenta de apoio ao planejamento portuário nacional;

Completam a concepção do macroprojeto Porto Sem Papel (Figura 3.10), os seguintes projetos :

- Projeto Concentrador de Dados Portuários;
- Projeto Portal de Informações Portuárias;
- Projeto de Implantação de Sistemas de Apoio ao Gerenciamento da Infraestrutura Portuária;
- Projeto Cadeia Logística Inteligente;
- Projeto Vessel Traffic Management System²⁶ (VTMS).



Figura 3.10 – Projeto Porto Sem Papel.

Fonte: Projeto Porto Sem Papel – Departamento de Sistemas de Informações Portuárias (2015)

²⁶ *Vessel Traffic Management System* é um termo em inglês que, em português significa Sistema de Gerenciamento de Tráfego Marítimo

3.2.3.4 O PORTOLOG

Numa visão geral, o PORTOLOG, é um sistema de TI destinado a agilizar o processo de logística nos portos nacionais. A carga consolidada tem, na sua origem, dados informados ao PORTOLOG (tipos de carga, peso, volume, validade. etc.). O PORTOLOG inicia o gerenciamento logístico, monitorando todo o trajeto da carga, da origem (indústria, fazenda, mina) até o porto.

Na situação atual, não há informações antecipadas para que se faça um planejamento, somado a isso, a falta de sincronismo entre as diversas agências envolvidas em liberação de embarque/desembarque, provocam atrasos em todos os modais. O atraso aumenta o risco de violabilidade da carga.

Por ser o maior porto do país, SANTOS – SP foi o pioneiro na implantação do PORTOLOG, que deverá ser implantado em outros portos organizados no território nacional. A arquitetura do PORTOLOG determina que antes de chegar ao porto, os caminhões sejam direcionados para pátios de triagem localizados no planalto e na baixada de Santos. Nos pátios do planalto os caminhões serão cadastrados usando o sistema de RFIDs²⁷ e agendados para entrada no porto de Santos. O sistema de RFIDs, preparado pela SEP, em parceria com o SERPRO, irá permitir a sincronização do fluxo de caminhões, eliminando as filas nas estradas e direcionando os caminhões para pátios com infraestrutura correta e segurança.

A TAG²⁸ eletrônica instalada no caminhão fornecerá dados ao sistema quando o caminhão passar nas áreas de captação das antenas de RFIDs. A instalação da TAG será feita pela ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres a partir de um recadastramento obrigatório dos veículos envolvidos. Essas TAGs utilizadas pela ANTT, para controle sobre o transporte de cargas no país, terão os dados compartilhados com o PORTOLOG. Lacres eletrônicos, balanças informatizadas e identificação de motoristas feita por leitores biométricos completam o projeto. A integração do sistema permitirá que, no caso de atraso ou algum impedimento na chegada de um navio, o caminhão com carga ou descarga para aquela unidade, seja impedido de ir até o porto.

²⁷ RFID (do inglês "*Radio-Frequency Identification*") é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID.

²⁸ TAG é um dispositivo utilizado para a identificação e rastreamento (transponder).

Como resultado paralelo, pode ser efetivada a diminuição do tráfego de veículos e a atuação positiva em toda a cadeia da atividade de transporte, com uso menor dos componentes e combustíveis. Isso permite, até mesmo, a hipótese de um impacto positivo no meio ambiente ao amortecer o uso do diesel e sua consequente emissão de poluentes. É evidente, no projeto **PORTOLOG**, a eficácia da expectativa de redução dos custos e aumento da eficiência em toda a cadeia produtiva.

3.2.3.5 Sistema RECOF

O regime RECOF – Regime Aduaneiro de Entrepasto Industrial sob Controle Informatizado foi instituído por meio do Decreto 2.412 de 03 de dezembro de 1.997 e publicado no D.O.U. de 4 de dezembro de 1.997. Já pela Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal IN SRF 035 de 02 de abril de 1.998, tem-se a normatização necessária para o início de operação do regime aduaneiro especial de entreposto industrial sob controle informatizado.

É uma ferramenta que consente a Receita Federal realizar auditoria em tempo integral, remotamente, nas empresas integradas ao sistema. O sistema RECOF permite que o participante realize processos de liberação sem a inspeção da Receita Federal nas áreas de desembaraço, tendo assim todos os processos sempre parametrizados no canal verde da Receita Federal, bem como a possibilidade de importar as mercadorias com suspensão dos impostos. Os mesmos serão pagos somente no momento da venda do produto final, mesmo que seja vendido no mercado local. O ganho de tempo e de agilidade do integrante do regime é evidente, e isso vai se refletir na diminuição dos custos da empresa.

É fundamental para o sucesso que a empresa a ser habilitada, disponha de um controle informatizado, totalmente integrado aos principais departamentos corporativos, tais como: compras, comércio exterior, recebimentos, inventário, produção, vendas e contabilidade, permitindo, ao controle informatizado do RECOF, prover relatórios pela Internet das principais informações sobre a operação da empresa para a auditoria remota por parte da Receita Federal.

O planejamento para a habilitação requer ainda, além da perfeita compreensão de todos os funcionários empenhados na operação, a crucial participação e

comprometimento dos profissionais de tecnologia da informação, que sem dúvida, será uma das áreas mais envolvidas na implantação do projeto.

A Figura 3.11 ilustra os módulos que compõem o RECOF.

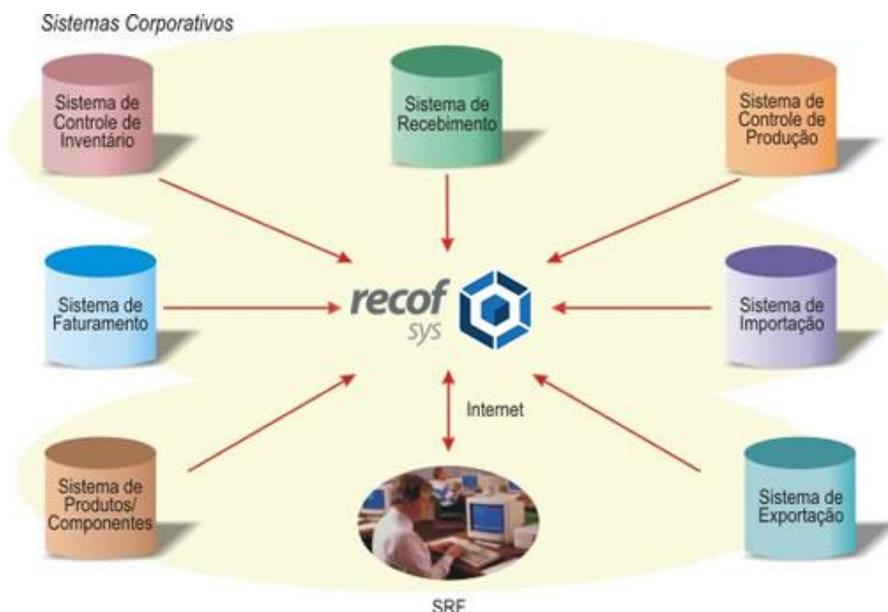


Figura 3.11 – Sistema RECOF.

Fonte: Portal RECOF (2015)

3.2.3.6 Programa Portal Único de Comércio Exterior

Lançado em abril de 2014, o programa visa desburocratizar as operações de exportação e importação ao unificar as informações transmitidas aos órgãos federais. Coordenado pela Secretaria de Comércio Exterior – SECEX e pela Secretaria da Receita Federal do Brasil – RFB, o Portal Único vai permitir que as empresas apresentem as informações uma única vez aos órgãos federais, o que reduzirá a burocracia e os custos de exportadores e importadores. As Figuras 3.12 e 3.13 ilustram respectivamente as áreas envolvidas e quais as etapas necessárias para que seja feita a integração do portal único.



Figura 3.12 – Programa Portal Único.

Fonte: Site Portal Siscomex (2015)



Figura 3.13 – Etapas de Integração do Portal Único.

Fonte: Site Portal Siscomex (2015)

Em todos os países em que foi adotado, o chamado guichê único (*single Windows*) foi uma ação de médio e longo prazo. No Brasil, o Portal Único também será adotado por etapas. Segundo informações do portal de notícia da Receita Federal, o modelo ilustrado na Figura 3.14 estará plenamente funcional já em 2017 e a meta final do programa é reduzir o prazo de exportação de 13 para oito dias e o prazo de importação de 17 para dez dias.

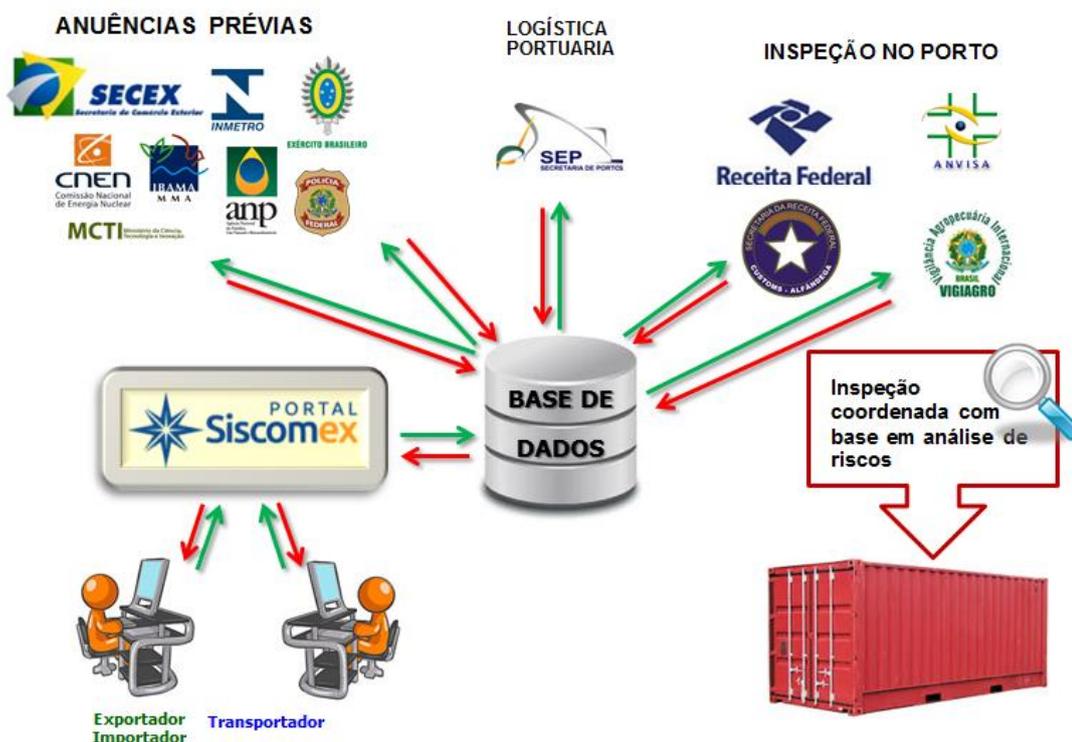


Figura 3.14 – Esquema Portal Único.

Fonte: Site Portal Siscomex (2015)

3.3 ESTUDOS ASSOCIADOS ÀS ZONAS DE ATIVIDADE LOGÍSTICAS

A Zona de Atividade Logística – ZAL apareceu na vizinhança dos principais portos, como resultado da exigência de operadores de transporte, para além da carga e descarga de navios. Uma vez instalada a containerização generalizada no transporte marítimo e os terminais portuários adaptados para gestão de contêineres, o horizonte para melhorar a posição competitiva dos portos passa através da introdução de serviços de logística e de valor agregado. Além disso, essas novas atividades permitem às autoridades portuárias expandir e diversificar suas fontes de renda, fornecendo serviços de logística de imóveis, consultoria, etc.

Nos estudos desenvolvidos pela SEP/PR, a ZAL é uma das formas de funcionamento da Cadeia Logística Inteligente aplicada, sob diversos aspectos, para o aprimoramento do desempenho do sistema portuário brasileiro.

3.3.1 Conceitos e Definições

Segundo Rodrigues (Rodrigues, 2003), os portos são os pontos de integração entre os modais terrestre e marítimo, com a função adicional de amortecer o impacto do fluxo de cargas no sistema viário local, através de armazenagem e da distribuição física. Em decorrência também do processo de globalização, os portos têm deixado de ser considerados como nós isolados de transferência de carga para configurar-se como ponto de concentração de tráfegos onde a inevitável ruptura de carga entre os lados marítimos e terrestres permite realizar um número cada vez maior de atividades de valor agregado. De acordo com (Dubke, Ferreira, & Pizzolato, 2004), ZAL é uma área estrategicamente localizada servida por uma infraestrutura portuária, por um terminal ferroviário ou facilmente acessível, bem como um aeroporto e rodovias. Nas Zonas de Atividades Logísticas portuárias, em geral, a oferta de serviços logísticos sobre a mercadoria marítima provoca uma progressiva fidelização dos clientes a curto prazo e induz nova demanda a médio e longo prazo.

Portanto, as Zonas de Atividades Logísticas portuárias se constituem em um instrumento chave para o desenvolvimento integral do porto e da região em que se instala, como área de oferta integrada de atividades logísticas de máximo nível de qualidade. Estas, surgem da necessidade dos portos em estruturar sua logística terrestre de forma mais competitiva e de se dispor de instalações especialmente concebidas para otimizar a intervenção dos operadores logísticos. É complexo estabelecer um padrão rígido do processo de criação de uma ZAL. De acordo com um trabalho elaborado por Puertos del Estado (2002), da Espanha, é possível estabelecer algumas fases básicas do planejamento de uma ZAL, conforme pode se observar no Quadro 3.1.

A primeira distinção básica se estabelece entre o período de planejamento de uma ZAL em seu sentido mais amplo e integral (Fase de concepção) e todo o período de desenvolvimento da mesma (Fase de gestão). A Fase de concepção inclui o conjunto de atuações do tipo administrativo-institucional e profissional prévias à decisão que propicia à implementação definitiva da ZAL: constituição da entidade promotora da ZAL. O período de gestão pode subdividir-se em duas fases qualitativamente diferenciadas: a Fase de gestão-implementação, com uma intensa atividade de projeto e investimento na realização da ZAL e de sua primeira comercialização e implementação do serviço; e a Fase de gestão exploração, com a

ZAL desenvolvida, com atividades menos intensivas que na fase anterior, basicamente mantendo, conservando e prestando atenção aos clientes.

Quadro 3.1 – Fases básicas de planejamento e desenvolvimento de uma ZAL portuária.

FASE	DESCRIÇÃO
Fase de concepção de uma ZAL	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção prévia da ZAL - Constituição do grupo impulsor da ZAL - Estudos de viabilidades - Constituição da sociedade ou entidade promotora da ZAL
Fase de gestão – implementação de uma ZAL	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento urbano e funcional e projeto da ZAL - Plano de financiamento da ZAL - Construção da ZAL - Comercialização da ZAL
Fase de gestão – exploração de uma ZAL	<ul style="list-style-type: none"> - Conservação e manutenção da ZAL - Atenção aos clientes - Desenvolvimento de serviços - Desenvolvimento logístico

Fonte: (Puertos del Estado, 2002).

Importante destacar que uma ZAL tem como prioridade atender à movimentação de contêiner. Nada impede, contudo, de atuar para outras cargas. De qualquer forma, sua vocação e objetivo não incluem cargas granéis. Nada impede, também, de uma ZAL acolher áreas industriais, caso seja essa uma vocação portuária, ao qual a mesma é dedicada. Isso aproxima a ZAL de um CIL do tipo *Freight Village* (Plataforma Logística Intermodal Industrial).

Essa infraestrutura é compartilhada, ainda, por aglomerados de serviços (arranjos produtivos locais) formados por várias empresas especializadas em atividades logísticas básicas (movimentação, armazenagem e transporte), de valor agregado (identificação, inspeção, classificação, controle de qualidade, embalagem, serviços de gestão ao cliente, CFR, logística reversa, entre outras). Também é dotada de empresas prestadoras de serviços complementares (locação e venda de equipamentos, manutenção, agentes, despachantes) e de apoio (segurança, serviços de informática, contabilidade, agenciadores de fretes, postos de abastecimento, restaurantes, áreas de descanso, estacionamento, comunicação, serviços pessoais e de saúde).

Conforme definido no Tomo I e repetido aqui, os elementos conceituais podem ser definidos no seu contexto mais amplo, por meio do agrupamento de diversas partes

específicas. A Figura 3.15 ilustra os elementos macros, funcionais, de uma Plataforma Logística (SEP/PR, 2011).

As diferentes zonas são opcionais, dependendo da orientação funcional da Plataforma. Por exemplo: é opcional a inclusão de uma zona aduaneira para um centro de distribuição urbana; a existência de uma zona de intercambio modal está condicionada a possibilidade de vincular o centro logístico com os diferentes modos, etc. (SEP/2011).



Figura 3.15 – Estrutura Funcional de uma Plataforma Logística (ZAL).

Fonte: SEP (2011).

Essas funcionalidades são diretamente relacionadas aos tipos de operações praticadas, o que depende dos principais usuários que utilizam a Plataforma. Os principais tipos de usuários de uma Plataforma Logística podem ser visualizados na Figura 3.16.

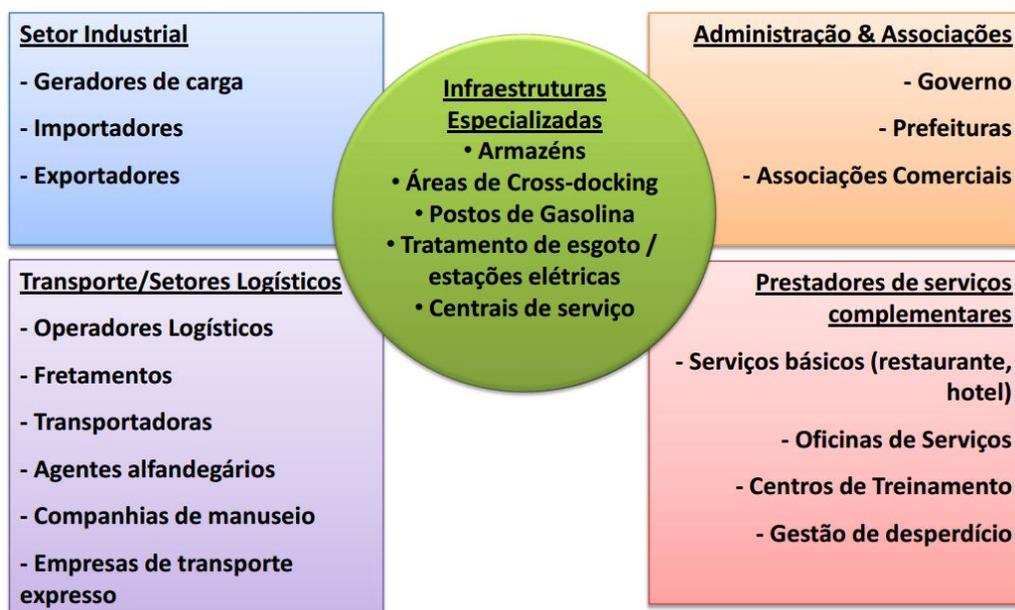


Figura 3.16 – Principais tipos de usuários de uma Plataforma Logística (ZAL).

Fonte: SEP (2011).

Tem-se ainda, espaço para o funcionamento combinado de áreas industrializadas inseridas no interior das plataformas. As áreas logísticas são fundamentais para o funcionamento das demais áreas. Essas áreas possuem direta relação com os tipos de intermodalidade existentes e que podem ser operados no interior de uma ZAL. Servem a todos os demais tipos de CIL's, sendo que no caso da ZAL, suas funcionalidades devem ser vistas como dedicadas a um porto em especial. Duas funcionalidades se destacam quando associadas tanto a uma ZAL como a qualquer outro tipo de CIL (além do serviço intermodal): a existência de Zona Aduaneira e serviços de *Truck Center*.

3.3.1.1 Zona Aduaneira

Para fins de controle aduaneiro, o território nacional é dividido em zona primária e zona secundária. A zona primária é constituída pelos portos, aeroportos e pontos de fronteira alfandegados. A zona secundária é o restante do território nacional. São estruturas que estão agregadas a um porto e/ou adjacentes a terminais marítimos de contêineres, de forma que a área de influência, atividade e atratividade das estruturas portuárias sejam ampliadas, tornando-as mais competitivas e atrativas economicamente.

Essas estruturas podem estar associadas, ainda, às áreas industriais para agregação de valor às atividades e produtos. Além disso, podem ser encontradas nas Zonas de Atividade Logística Portuária, áreas com serviços aduaneiros e atividades logísticas, com os objetivos descritos na Figura 3.17 abaixo.

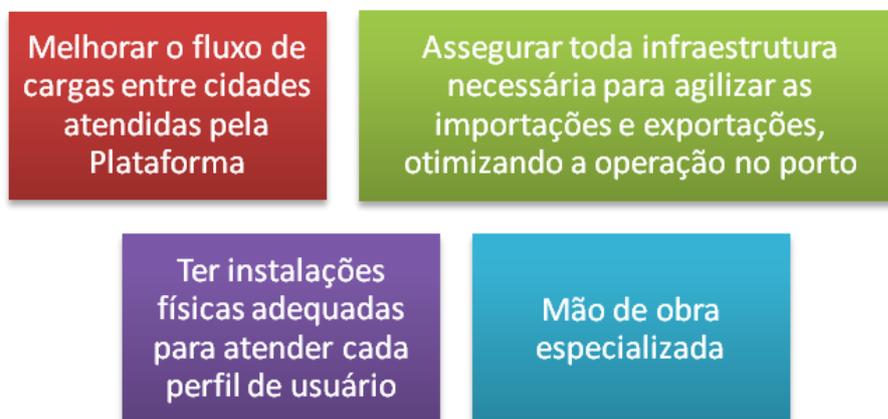


Figura 3.17 – Objetivos da ZAL.

3.3.1.2 Truck Center

Centros com infraestrutura para atender tanto o veículo quanto o caminhoneiro. Os serviços vão da parte mecânica aos pneus e por concentrarem uma gama de profissionais e produtos se destacam em vários pontos do País como importantes redes de apoio aos motoristas autônomos e empresas de transporte de cargas e de passageiros.

Dezenas de **Truck Centers** se espalham pelo Brasil, sendo que os principais ganharam destaque por meio de grandes empresas ligadas ao segmento de pneus. São centros onde os transportadores encontram pneus novos e recapados, componentes para manutenção de freio, suspensão, lubrificação e acessórios, além de mão de obra qualificada. Nos Estados Unidos, por exemplo, não existem borracheiros, e sempre que a frota necessita de um serviço de pneus busca um *Truck Center*.

Normalmente são localizados em grandes rodovias ou próximos a algum centro de distribuição e dispõem de espaço para manobras e estacionamento de caminhões além de contar com uma infraestrutura com conforto para atender aos motoristas.

3.3.2 Experiências Internacionais

3.3.2.1 ZAL de Roterdã - Holanda

O porto de Roterdã foi pioneiro na concepção e implementação de uma estratégia abrangente chamado *Distriparks* ZAL. Na área do porto foi implantado um parque industrial significativo, com a presença de empresas petroquímicas que fez dele um dos principais centros mundiais dessas indústrias. Roterdã tem três grandes áreas de distribuição logística: Distripark Eemhaven, Distripark Botlek e Distripark Maasvlakte, estrategicamente localizado perto dos principais terminais de contêineres do porto. Distripark Eemhaven, ilustrado na Figura 3.19, começou a operar em 1989 e tem 65 ha, destinados a navios.



Figura 3.18 – Imagem do Distripark Eemhaven.

Fonte: Prat (2012).

Maasvlakte está localizado na expansão portuária em aterro. E fica ao lado do maior terminal de contêineres em Roterdã (Figura 3.20). A primeira fase do funcionamento do Distripark teve início em 1998 e a segunda inaugurada em 2015, reúne o que existe de mais moderno em logística no mundo, segundo a APM Terminals, operadora do Distripark. No total, são mais de 100 ha e é projetado para acomodar grandes atividades de distribuição de contêineres. Há uma ligação ferroviária

entre o terminal e o Distripark, o que permitirá que as mercadorias sejam armazenadas e gerenciadas sem terem sido desalfandegadas.



Figura 3.19 – Imagem do Porto de Roterdã.

Fonte: Lucas (2014).

As áreas para a implantação dos *Distriparks* são de propriedade da autoridade portuária, que são disponibilizados aos operadores sob a forma de concessão. As parcelas foram projetadas para acomodar grandes plataformas de distribuição, pelo menos, 20.000 m². A autoridade portuária estabelece um mecanismo para a seleção das empresas que são implementadas com base no seu potencial de desenvolvimento; da mesma forma, determina as condições relativas à utilização de modos de transporte (para promover modal ferroviário e a navegação interior).

3.3.2.2 ZAL de Barcelona - Espanha

Logo após as primeiras experiências em Roterdã, começou em 1992 em Barcelona a construção de uma área de atividades logísticas, sediando a primeira empresa em 1993. A ZAL é gerida pela sociedade Centro Intermodal de Logística S.A. – CIL'SA, tendo como sócio majoritário a Autoridade Portuária de Barcelona, Saba Infraestruturas (anteriormente Abertis Logística) e a empresa pública estadual Sepes.

A ZAL de Barcelona, Figura 3.21, foi desenvolvida em duas fases: a primeira, de 68 ha, foi totalmente ocupada em 1999, o que levou ao desenvolvimento de uma segunda fase entre o velho e o novo leito do rio Llobregat com uma área de 140 ha.

O terreno da ZAL é público, e a CIL'SA, atua como operador da autoridade portuária. Por seu lado, a CIL'SA libera novas concessões e direitos de superfície sobre terrenos ou constrói e arrenda instalações logística e armazéns. As empresas que se instalam na ZAL devem justificar um percentual mínimo de sua empresa (cerca de 30%) em relação ao tráfego no porto em si.

A ZAL de Barcelona também se tornou uma referência no desenvolvimento das áreas de logística portuária e começou um processo de internacionalização por meio de iniciativas para atrair tráfego com destino ao porto de Barcelona, como por exemplo, a ZAL Toulouse, no sul da França. Muitos portos espanhóis estão projetando ZAL: Sevilla, Valência, Tarragona, Alicante, Almeria, Gijón, etc.

Normalmente, como no caso de Barcelona, essas estruturas logísticas estão em processo de expropriação pública do solo ou obtidos por aterro de área de mar, levando a que seu desenvolvimento urbano seja em grande parte influenciada pela legislação portuária: incapacidade de vender terras, termos de concessão de terras estabelecidas pela legislação portuária, etc.

Um dos desafios dos promotores da ZAL é limitado por lei a 35 anos de concessões portuárias, o que complica o apelo comercial devido à limitação da amortização e rentabilidade dos investimentos durante este período.



Figura 3.20 – Vista aérea da ZAL de Barcelona.

Fonte: Port of Barcelona (2015).

3.3.2.3 Porto de Sines – Portugal

O Porto de Sines é um porto de águas profundas, líder nacional na quantidade de mercadorias movimentadas e apresenta condições naturais ímpares na costa portuguesa para acolher todos os tipos de navios. Dotado de modernos terminais especializados, pode movimentar os diferentes tipos de mercadorias, está aberto ao mar e conta com excelentes acessibilidades marítimas sem entraves.

É o principal porto na fachada ibero-atlântica, cujas características geofísicas têm contribuído para a sua consolidação como ativo estratégico nacional, sendo, por um lado, a principal porta de abastecimento energético do país (petróleo e derivados, carvão e gás natural) e, por outro, posiciona-se já como um importante porto de carga geral/containerizada com elevado potencial de crescimento para ser uma referência ibérica, europeia e mundial.

Com uma construção recente (1978), dispõe de um ordenamento de referência, livre de pressões urbanas, assegurando capacidade de expansão a longo prazo. Conta ainda com acessibilidades terrestres adequadas para o tráfego atual e com um plano de evolução rodoferroviário, que permitirá dar resposta às projeções futuras de crescimento do porto e da sua área de influência.

O Porto de Sines e a sua Zona Industrial e Logística de retaguarda, com mais de 2.000 ha, formam uma plataforma logística de âmbito internacional com capacidade para receber os grandes atores dos setores marítimo-portuário, industrial e logístico, e, no âmbito do Portugal Logístico, contará ainda com uma plena integração da plataforma urbana nacional do Poceirão e da plataforma transfronteiriça de Elvas/Caia.

O terreno da ZAL de Sines compreende duas áreas: uma situada na zona intraportuária gerida pela APS, SA e outra na zona extra-portuária, de responsabilidade da Aicep Global Parques, conforme ilustrado na Figura 3.22.

A zona Intra-portuária dispõe de uma área total de 30 ha, dos quais 12,3 ha, estão completamente infraestruturados e dotados de ligação rodoviária direta às principais vias nacionais, sendo ainda servida por uma ligação ferroviária eletrificada. Dispõe ainda de um edifício de apoio logístico com escritórios para empresas que necessitem de uma maior proximidade com o porto. Já a Zona Extra-portuária está localizada junto ao Porto de Sines, com uma área total de 215 ha situada na ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines.



Figura 3.21 – Imagem da ZAL Sines.

Fonte: Porto de Sines (2015).

O Porto de Sines fica localizado no Sudoeste da Europa, a 58 milhas náuticas a sul de Lisboa, no cruzamento das principais rotas marítimas internacionais. A sua localização estratégica aliada às suas características físicas, permitem posicioná-lo como o grande porto *hub* da fachada Ibero-Atlântica.

O Porto de Sines tem como *hinterland* direto toda a zona sul e centro de Portugal, ficando a 150 Km de Lisboa, 125 Km de Évora, 100 Km de Beja e a 182 Km de Faro. Como *hinterland* alargado, o Porto de Sines posiciona-se de forma muito competitiva na Extremadura Espanhola e sobre todo o corredor até Madrid.

O porto de Sines foi o que mais cresceu a nível mundial no ano de 2013 em movimentação de contêineres, o que o levou a integrar, pela primeira vez, o 'top' dos 120 maiores portos mundiais neste segmento de atividade, de acordo com o anuário "*World Top Container Ports 2014*", elaborado pela revista especializada 'Container Management' sobre o exercício de 2013. O porto de Sines entrou para a posição 115^a neste ranking mundial, após a maior subida do ano no setor, com um crescimento de 68%.

O Porto de Sines, gerida pela PSA de Singapura, viu os seus níveis de produtividade aumentar substancialmente, com uma média de 200 TEU's movimentados por hora, trabalhando as 24 horas diárias.

3.3.3 Experiências Nacionais

O porto de Macaé-RJ, segundo operadores do setor, está hoje no limite de sua capacidade. A falta de espaço para atracar, provoca para as embarcações *offshore*, filas de até 1 dia, com prejuízos diários milionários. A Petrobras S.A., principal operadora na região, como alternativa, busca em portos vizinhos, como o Porto de Açu, Vitória e Rio de Janeiro, redirecionar suas embarcações e investimentos. No entanto embargos contra licitações e recursos judiciais impedem o início dos projetos para melhoria do porto de Macaé.

O número insuficiente de funcionários nas agências envolvidas na importação/exportação é fator importante para o aumento do prazo de liberação das mercadorias com conseqüente pressão nos custos. Os adiamentos de novos concursos, tornam o horizonte mais sombrio.

O Porto do Sudeste, terminal portuário privado na Ilha da Madeira, em Itaguaí – RJ, com investimentos de mais de R\$ 4 bilhões, com inauguração prevista para 2011, só em julho de 2015 será efetivamente inaugurado, dependendo, no entanto, de uma autorização da Marinha do Brasil para a utilização de um canal de navegação.

Além desses exemplos, no Brasil, encontram-se diversos espaços para implantação de ZALs, sendo, contudo, algo ainda pioneiro, tendo como piloto o Porto de Santos.

De qualquer forma, cabe explorar alguns aspectos envolvendo alguns portos brasileiros, para que se entenda melhor como a **ZAL possui oportunidades** de se consolidar como um **CIL relevante** no Brasil.

3.3.3.1 Porto de Santos

Em 2013, o Porto de Santos superou a marca dos 114 milhões de toneladas movimentadas, antecipando em um ano a projeção base para 2014 que era a movimentação de 112,6 milhões de toneladas.

O Porto de Santos passou a contar com o **Porto 24 horas** e **Porto sem Papel**, visando otimizar a infraestrutura e obter um maior ganho de competitividade (no contexto da Cadeia Logística Inteligente).

Para movimentação (transferência) de carga na linha do cais, segundo a ANTAQ, o Porto de Santos movimentou 25,8 milhões de toneladas no 3º Trimestre 2014.

Em julho de 2011 a *Advanced Logistics Group* – ALG concluiu para a SEP/PR o estudo de viabilidade para a implantação de uma Zona de Atividades Logísticas no Porto de Santos. O estudo detalhou como a melhor localização da ZAL a ILHA DE BARNABÉ, que com um espaço de um milhão de metros quadrados, poderá reunir em um único local, representações de empresas de transporte, de atividades aduaneiras, áreas alfandegadas e escritórios de agentes públicos (SEP, 2011).

A área abrigará ainda um *Truck Center*, e principalmente galpões (armazéns) onde as mercadorias poderão receber melhorias como etiquetagem e controle de qualidade, antes de serem exportadas ou internalizadas.

A ZAL de Santos poderia movimentar até dois milhões de TEU's (medida equivalente a um contêiner de 20 pés) por ano e tem em sua proximidade um importante ponto de armazenamento de granéis líquidos, e a Rodovia Cônego Domenico Rangoni.

Principais necessidades do porto:

- A necessidade imediata do porto de Santos consiste em melhorar a operação das cargas entre a zona primária e seu *hinterland* natural;
- Em termos de infraestrutura logística, tanto os portos secos quanto as zonas de atividades logísticas – ZAL podem contribuir para melhorar essa situação;
- Dado o tamanho do mercado do *hinterland* do porto de Santos, não se pode considerar que a solução passe pelo desenvolvimento de uma única plataforma;
- Levando em conta a morfologia do *hinterland* e de que o gargalo se encontra no entorno imediato do porto de Santos, recomenda-se que a iniciativa pública se concentre em facilitar/promover o desenvolvimento de uma ZAL na baixada santista e oriente o desenvolvimento de outras plataformas complementares no *hinterland*;
- Focalizar a primeira iniciativa pública fora da baixada santista não conseguiria gerar o mesmo impacto positivo no entorno imediato do porto,

nem solucionar o problema da acessibilidade de última milha detectado sobre os fluxos portuários, dado que haveria uma menor oportunidade de maximizar seu impacto no conjunto de cargas manuseadas pelo porto de Santos; e

- Globalmente, a alternativa localizada na zona continental de Santos é a mais adequada para a implantação da ZAL.

Pontos fortes:

- Elevada acessibilidade e localização no circuito de cargas: a localização considerada dispõe de acesso imediato às vias de alta capacidade (rodovia Domênico Rangoni) atuais, e em um futuro, estará localizada nas adjacências do circuito de cargas criado pela ponte entre Saboó e a ilha Barnabé;
- Otimização dos fluxos portuários: os fluxos de acesso aos terminais de carga geral atuais e futuros do Porto de Santos são minimizados com a localização considerada, ao encontrar-se estrategicamente situada;
- Oportunidades de conexão multimodal: a zona considerada dispõe de hidrovia com condições de navegabilidade e ferrovias próximas;
- Custos de construção e adaptação do terreno moderados: devido às condições do terreno, os custos de adequação e construção serão moderados em comparação com as alternativas próximas;
- Alinhamento com o zoneamento ambiental;
- Consonância com a lei de zoneamento da área continental de Santos; e
- Disponibilidade de terrenos (maior que 200 ha). Está previsto que a localização considerada não responda apenas às demandas de curto prazo.

Negócios potenciais da ZAL.

- Terrenos logísticos (armazéns e pátios de contêineres);
- *Truck Center*;
- *Service Center*;
- Anteporto; e
- Terminais multimodais.

Esse estudo, tratado em outros relatórios deste projeto, destacando-se o documento Tomo I desta Etapa 6, por razões que não foram possíveis de avaliar, não foi levado adiante. Em seu lugar se estabeleceram novos estudos, em andamento, sobre as Áreas de Apoio Logístico Portuário – AALP. Esses estudos estão sendo desenvolvidos pela SEP/PR em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Assim, até a presente data, **não existe** uma **ZAL** ou **AALP** implantada e dedicada ao Porto de Santos. Sendo esse projeto um piloto para a SEP/PR, cabe aguardar como essa Secretaria promoverá a efetividade desse tipo de CIL.

No entanto, esse projeto deve considerar todos os resultados já alcançados pela SEP/PR nesse tema, para incorporar aos estudos desta Etapa 6, particularmente na composição e proposição do layout funcional do Projeto Piloto.

Com base nisso, na sequência são descritas análises sobre associações dos conceitos tratados nas Seções 3.2 e 3.3, no contexto de suas relevâncias para o funcionamento de CIL's.

3.4 ASPECTOS RELEVANTES AO PROJETO PILOTO

A cadeia logística inteligente deve ser aplicada a qualquer CIL. Essa estrutura é composta por diversos participantes, em qualquer nível de porte, cada qual com seu arcabouço funcional. Para que o sistema funcione, no modo projetado, é fundamental que cada elo participante tenha harmonia funcional entre si. Essa simetria é obtida com o respeito ao modelo exigido individualmente, para que todos os participantes, ao final do processo, tenham realizado suas partes na atividade, seguindo o mesmo padrão determinado pelo Sistema de Gestão desenvolvido.

O uso das certificações ISO²⁹ e auditorias independentes permitem boas práticas de gestão e oportunidade de avanços operacionais. É fundamental a convicção de que cada CIL exige seu projeto específico para operar. Esse projeto é uma obra “viva”, dinâmica, que acompanha os avanços tecnológicos e o progresso dos recursos humanos.

²⁹ ISSO é a sigla de *International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional para Padronização, em português. A ISO promove a normatização de empresas e produtos, para manter a qualidade permanente.

Não se pode conceber o funcionamento de um CIL sem a definição dos seus protocolos de informações, meios tecnológicos aplicados à logística, sistemas de comunicação e integração de dados.

Assim, conforme descrito anteriormente (subitem 3.1) diversos meios de Tecnologia da Informação são necessários ao funcionamento de atividades logísticas. Elas são exigidas em um CIL, em função do tipo de movimentação de cargas que se produz no seu interior.

Descrever o CIL somente pelo aspecto dos sistemas e infraestruturas logísticas não satisfaz ao que se deve esperar de seu projeto conceitual e funcional de engenharia.

Contudo, para representá-lo, a forma mais adequada é o desenvolvimento de **sistemas lógicos**, capazes de simularem os seus **desempenhos operacionais**, para quaisquer cenários de demanda e funcionamento tecnológico. Para tanto, no documento Tomo III desta Etapa 6, apresenta-se um projeto lógico funcional, com base no layout conceitual do *Master Plan* do Projeto Piloto.

Assim, os tipos de serviços dependem dos tipos de cargas. As cargas se movimentam para atender a dois tipos de comércio, ou seja: doméstico ou exterior. A combinação desses dois parâmetros, incluindo-se os seus volumes, permite conceituar os tipos de sistemas de armazenagens, suas estruturas, equipamentos, áreas e outros parâmetros. Dependendo da existência de integração modal no transporte dessas cargas, ter-se-ão os tipos de serviços que devem ser prestados. Essa sequência de relações estabelece as dimensões e dinâmicas logísticas de cada CIL.

A Cadeia Logística Inteligente será aplicada, então, quando se estabelecer quais vantagens podem ser auferidas, seja em termos de redução de tempo ou custos (despesas), ou então, de desempenho (competitividade) ou ganhos (lucros). Isso se dará de várias formas, pela:

- implantação de **tecnologias automatizadas** para movimentação das cargas (recebimento, descarregamento, armazenagem, movimentação interna, carregamento e despacho);
- **gerenciamento** do transporte terrestre (por exemplo: rodoviário, ferroviário), utilizando-se de Sistemas de Informações e Tecnologia da Informação (por exemplo: GPS);

- **Controle de acessos**, por meio do gerenciamento de movimentações das cargas contratadas no CIL;
- prestação de **serviços especiais**, como o regime 24 h, com protocolos vinculados à lógica: sem papel, permitindo qualidade e agilidade para os clientes e operadores do CIL;
- Fidelização a **sistemas unificados de dados**, entre outros, apresentados aqui, como resultados dos estudos sobre Cadeia Logística Inteligente.

Assim, todos os elementos vinculados aos resultados descritos nos itens anteriores devem ser incorporados, mesmo que conceitualmente, na concepção do Projeto Piloto. Fica evidente que as soluções de TI estão cada vez mais inseridas nos processos ligados a Cadeia Logística e, portanto, devem ser consideradas no funcionamento dos CIL's.

Pelas análises descritas neste documento ficou constatado que os CIL's não podem abrir mão de **processos automatizados**, pois sem eles, não existem ganhos de escala, reduções significativas de tempos e custos. Ficou explícito, também, que para se ter um processo automatizado para movimentação das cargas em um CIL, ter-se-á que implantar um **controle de acessos e gerenciamento remoto** das cargas (agendamento para prestação dos serviços). Esses protocolos devem ser exigidos de todos os operadores do CIL, que venham a comercializar serviços logísticos e de transportes. Esses são os dois principais resultados que devem ser incorporados aos CIL's.

Além disso, as informações descritas nesse relatório visam acrescentar uma análise sobre os serviços básicos a serem prestados pelas estruturas do tipo CIL considerando a possibilidade de apoio operacional à Cadeia Logística Inteligente ou quando funcionam como Zonas de Atividades Logísticas portuárias.

Ficaram em destaque ao longo desse relatório, quais os tipos de serviços básicos devem ser considerados para que o funcionamento de Cadeia Logística Inteligente seja, de fato, implantada.

Nesse contexto, os elementos tratados nesse relatório subsidiaram a elaboração do documento **Tomo III**, desta Etapa 6, destacando-se a **simulação funcional** do Projeto Piloto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações descritas nesse relatório visam acrescentar a esse projeto uma análise aos estudos e pesquisas e sobre como incorporar, por meio de serviços ou práticas operacionais, a Cadeia Logística Inteligente, no contexto operacional dos CIL's. Apresenta ainda outros aspectos da associação da primeira com o funcionamento das Zonas de Atividades Logísticas portuárias, e as iniciativas que já foram desenvolvidas no Âmbito das instituições do setor de transporte do Governo Federal.

Busca-se analisar como os programas governamentais que envolvem esses dois aspectos estão sendo tratados pela SEP/PR. Registra-se, também, um conjunto de considerações e análises sobre experiências internacionais.

Fica evidente que os Sistemas de Informações e a Tecnologia da Informação, estão cada vez mais inseridas nos processos ligados a cadeia logística e, por consequência, ao funcionamento de qualquer tipo de CIL.

Procura-se demonstrar, também, que a Cadeia Logística Inteligente, proporciona melhor desempenho nos processos executados no interior de um CIL, independentemente do seu tipo, agregando valor e otimizando a infraestrutura, equipamentos, meios e mão de obra existente.

Complementando o conteúdo Tomo I, esse documento buscou ampliar os estudos para os temas citados, visando, contudo, servir de subsídio para a elaboração do Projeto Piloto, na sua concepção conceitual e funcional, o que realmente ocorreu, conforme registrado no Tomo III.

Destaca-se que, dos resultados obtidos neste documento, aqueles aplicados para composição do projeto lógico-funcional, simulado por meio do software Arena®, mostraram-se fundamentais à finalização do layout básico do Projeto Piloto.

Por fim, registra-se que este documento poderá ser aprimorado, após as revisões.

BIBLIOGRAFIA

- AAPA – Associação Americana de Autoridades Portuárias. 2015. Disponível em: <http://www.aapa2015chile.com/pt/>. Acesso: set/2015.
- BALLOU, R. 2006. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman.
- BANZATO, E. 2005. Tecnologia da informação aplicada à logística. IMAM, São Paulo/SP.
- BANZATO, E.; BANZATO, J. M.; MOURA, R. A.; Rago, S. T. 2003. Atualidades na Armazenagem. IMAM, São Paulo/SP.
- BESSA, M. J. C.; CARVALHO, T. M. X. B. 2005. Tecnologia da informação aplicada à logística. Revista ciências administrativas, v. 11, p. 120-127.
- BHUPTANI, M.; MORADPOUR, S. 2005. RFID Implementando o Sistema de Identificação por Radiofrequência. IMAM, São Paulo/SP.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. 2001. Logística empresarial: o processo de integração na cadeia de suprimentos. Atlas, São Paulo/SP.
- BRASIL. 2013. Lei nº 12.815 de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis nos 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nos 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nos 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. Brasília/DF.
- BRITO, P. 2010. Muito a Navegar: Uma análise logística dos portos brasileiros. Topbooks.
- BULGACS, S. 2013. The first phase of creating a standardised international innovative technological implementation framework/software application. International Journal of Business and Systems Research, vol. 7, p. 250-265.
- DIAS, J. C. S. 2013. Gestão e Operação Portuária: Experiência em Cingapura. ANTAQ, Brasília/DF, p. 31-32.
- DUBKE, A. F.; FERREIRA, F. N.; PIZZOLATO, N. D. 2004. Plataformas Logísticas: características e tendências para o Brasil. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, novembro, p. 841-848.

- GONÇALVES, G.; LIMA, A. L. 2010. Implantação de um Sistema de Informação – Enterprise Resource Planning – ERP: Estudo de caso de uma Indústria Eletrônica. Revista de Engenharia e Tecnologia, vol. 2, n. 1.
- GORDON, S. R.; GORDON, J. 2006. Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial. 3ª Ed., LTC, Rio de Janeiro/RJ.
- HANSAPORT. 2015. Leistungsspektrum. Disponível em. <http://www.hansaport.de/leistung.html>. Acesso: set/2015.
- HHLA – Hamburger Hafen Und Logistik AG. 2015. Disponível em: <https://hhla.de/de/intermodal/bahnhof-hamburg/cta-bahnhof.html>. Acesso: set/2015.
- HPA – Hamburg Port Authority. 2015. Disponível em: <http://www.hamburg-port-authority.de/de/smartport/spl/Documents/SPL%20Leistungsbeschreibung.pdf>. Acesso: set/2015.
- KROENKE, D. M. 2008. Experiencing Mis. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- LANGFORS, B. 1973. Theoretical Analysis of Information Systems, Auerbach Publishers Inc, Philadelphia.
- LUCAS, A. 2014. Top 10 Maiores Portos do Mundo. Disponível em: <http://top10mais.org/top-10-maiores-portos-do-mundo/>. Acesso: set/2015.
- MF – Ministério da Fazenda. 2015. Orientação Aduaneira. Receita Federal do Brasil – RFB. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/aduaneira>. Acesso: set/2015.
- NOVAES, A. G. 2007. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. Campus, São Paulo/SP.
- PHA – Port of Houston Authority. 2015. Disponível em: <http://www.portofhouston.com/>. Acesso: set/2015.
- PORT OF BARCELONA. 2015. Disponível em: <http://www.portdebarcelona.cat/>. Acesso: set/2015.
- PORT OF VALENCIA. 2015. Valenciaport - Autoridad Portuaria de Valencia. Disponível em: <http://www.valenciaport.com/en/tour/valencia/Paginas/Default.aspx>. Acesso: set/2015.
- PORTO DE SINES. 2015. Disponível em: <http://www.portodesines.pt/>. Acesso: set/2015.
- PORTO SEM PAPEL. 2015. Departamento de Sistemas de Informações Portuárias. Disponível em: <http://www.portosempapel.gov.br/#>. Acesso: set/2015.
- PORTOGENTE. 2015. Porto de Hamburgo. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/porto-de-hamburgo-80752>. Acesso: set/2015.
- PRAT, I. R. 2012. Centros Logísticos - Planificación, promoción y gestión de los centros de actividades logísticas. Barcelona: Marge Books.

- PUERTO VALPARAÍSO. 2015. Puerto Valparaíso. Disponível em: <http://www.puertovalparaiso.cl>. Acesso: set/2015.
- PUERTOS DEL ESTADO. 2002. Guía para el desarrollo de zonas de actividades logísticas portuarias. Ministério de Fomento. Madri, Espanha.
- RODRIGUES, M.; CUGNASCA, C. E.; QUEIROZ FILHO, A. P. 2009. Rastreamento de Veículos. Oficina de Textos, São Paulo/SP.
- RODRIGUES, P. A. 2003. Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional. Aduaneiras, São Paulo/SP.
- ROJAS, P. 2014. Introdução à Logística e Noções de Comércio Exterior. Bookman, Porto Alegre/RS.
- SEP – Secretaria Especial de Portos. 2011. Estudo de Viabilidade de um Zona de Atividade Logística no entorno do Porto de Santos. Relatório final, julho, Brasília/DF.
- _____. 2014. Secretaria Especial de Portos. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/home-1/noticias/experiencias-internacionais-confirmam-eficiencia-do-agendamento>. Acesso: set/2015.