

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

**BIANCA MILLI LUCCHI BOURGUIGNON**

**MÉTODO PARA IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NA GESTÃO  
PORTUÁRIA**

**VITÓRIA**

**2017**

BIANCA MILLI LUCCHI BOURGUIGNON

**MÉTODO PARA IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NA GESTÃO  
PORTUÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão Pública, na área de concentração Gestão de Operações no Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Alvarenga Rosa.

VITÓRIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)  
Bibliotecária: Perla Rodrigues Lôbo – CRB-6 ES-000527/O

---

B773m Bourguignon, Bianca Milli Lucchi, 1985-  
Método para implantação da filosofia lean na gestão  
portuária / Bianca Milli Lucchi Bourguignon. – 2017.  
176 f. : il.

Orientador: Rodrigo de Alvarenga Rosa.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) –  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências  
Jurídicas e Econômicas.

1. Produção enxuta. 2. Organizações públicas. 3. Logística.  
4. Portos – Administração. I. Rosa, Rodrigo de Alvarenga. II.  
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências  
Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 35

---

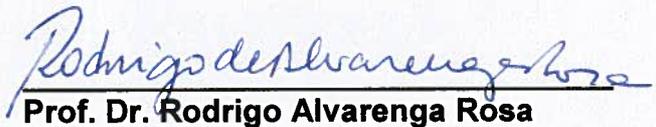
**BIANCA MILLI LUCCHI BOURGUIGNON**

**MÉTODO PARA IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NA GESTÃO  
PORTUÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

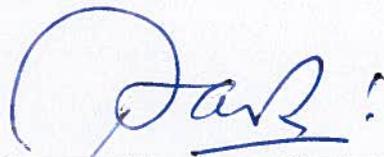
Aprovada em 27 de outubro de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Rodrigo Alvarenga Rosa**

**Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador**



**Prof. Dr. Thalm de Paiva Coelho Júnior  
Instituto Federal do Espírito Santo**



**Prof.ª Dr.ª Cíntia Tavares do Carmo  
Instituto Federal do Espírito Santo**

Aos meus pais, pelo incentivo durante esta jornada.

Ao meu esposo, pelo apoio, amor e paciência.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Rodrigo Rosa, meu orientador, por aceitar o desafio de trabalhar com um tema relativamente novo e desconhecido, confiar no meu potencial e por ser atencioso.

Ao senhor Enildo Moreira Ferreira, coordenador de segurança portuária da CODESA, pela gentileza em abrir as portas da Companhia para que a pesquisa pudesse ser realizada.

Ao senhor Arthur Carlos Krohling, pela simpatia, disponibilidade e empenho na transmissão das informações sobre as operações portuárias.

À Emma Estefania Flores Garcia, por compartilhar, na íntegra, sua dissertação sobre *lean* recentemente aprovada na Universidade do Texas, se mostrar disponível para contribuir com minha pesquisa, e pelo interesse em conhecer meu trabalho desenvolvido.

À Patrícia Borguignon pelo apoio para a realização do Mestrado em Gestão Pública.

A todos os amigos que contribuíram direta ou indiretamente para que esta pesquisa fosse realizada. Em especial, a minha colega Lívia Teixeira Lemos pela troca de conhecimento, pelo compartilhamento de dúvidas, angústias e, principalmente, de conquistas.

## RESUMO

A filosofia *lean* contempla uma variedade de princípios, metodologias e ferramentas de gestão que objetivam eliminar desperdícios por meio da melhoria contínua dos processos e, entregar apenas valor aos clientes. A implantação desta em organizações de serviço ainda se encontra em estágio inicial, principalmente quanto aos portos. Logo, o objetivo geral desta dissertação foi desenvolver um método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, intitulado *Lean Port Implementation* (LPI). Para isso traçou-se objetivos específicos como: a) explicar a filosofia *lean* e suas ferramentas; b) apresentar o ramo dos serviços e modelos de aplicação da filosofia *lean* em indústrias de serviço; c) realizar revisão bibliográfica sobre serviços *lean*; d) compreender as operações portuárias, o conceito de porto *lean* e identificar os modelos existentes na implantação da filosofia *lean* na gestão portuária. Em virtude da ausência de recursos financeiros, humanos e tempo para implantar o método, delimitou-se também como objetivo específico a proposição de um Plano de Implantação do LPI no terminal público do Porto de Vitória- ES. Sendo assim, foram estabelecidas três etapas principais nesta pesquisa sendo a primeira a definição do universo pesquisado (Porto de Vitória- ES), a segunda a proposição do método e a terceira o desenvolvimento de um Plano de Implantação do método LPI. Os resultados previstos foram alcançados e o método LPI apresenta diferenciais significativos. Está estruturado em fases de implantação bem definidas e detalhadas contendo o respectivo foco de atuação, a ação principal e passos a serem realizados, sugestões de ferramentas *lean* e desafios que podem surgir durante a implantação de cada etapa. Ademais, sugere métricas para medir os processos, e indicadores para monitorar a satisfação dos clientes portuários e as operações gerais do porto, aspectos não contemplados nos modelos identificados na literatura. Desta forma, conclui-se que por ser considerado mais detalhado e completo, facilita o entendimento da autoridade portuária sobre como implantar a filosofia *lean* minimizando erros e falhas. O método trouxe contribuições para o campo científico, organizações públicas e privadas, clientes portuários e sociedade.

Palavras-chave: *Lean*. Serviço *lean*. Porto *lean*. Organização pública. Método para implantação. Logística.

## **ABSTRACT**

The lean philosophy encompasses a variety of principles, methodologies and management tools that aim to eliminate waste by continuously improving processes and delivering only value to customers. The deployment of this in service organizations is still at an early stage, mainly regarding ports. Therefore, the general objective of this dissertation was to develop a method for the implementation of the lean philosophy in port management, entitled Lean Port Implementation (LPI). For this purpose, specific objectives were established such as: a) explain lean philosophy and its tools; b) present the service branch and application models of lean philosophy in service industries; c) carry out literature review on lean services; d) understand the port operations, the concept of lean port and identify the existing models in the implementation of lean philosophy in port management. Due to the lack of financial resources, human resources and time to implement the method, it was also defined as a specific objective to propose an LPI Implementation Plan in the public terminal of the Port of Vitoria- ES. Thus, three main steps were established in this research, the first being the definition of the universe searched (Port of Vitoria - ES), the second the proposal of the method and the third the development of an Implementation Plan of the LPI method. The expected results were achieved and the LPI method presented significant differentials. It is structured in well-defined and detailed implementation phases containing the respective focus of action, the main action and steps to be carried out, suggestions of lean tools and challenges that may arise during the implementation of each step. In addition, it suggests metrics to measure the processes, and indicators to monitor the satisfaction of the port clients and the general operations of the port, aspects not contemplated in the models identified in the literature. In this way, it is concluded that because it is considered more detailed and complete, it facilitates the understanding of the port authority on how to implement the lean philosophy, minimizing errors and failures. The method brought contributions to the scientific field, public and private organizations, port clients and society.

**Keywords:** Lean. Lean service. Lean port. Public organization. Framework of implement. Logistics.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura dissertação .....	22
Figura 2 – Princípios lean (4 P's).....	25
Figura 3 – Ações e ferramentas para a sustentação e desempenho contínuo ( <i>Kaizen</i> ).....	32
Figura 4 – Casa lean .....	33
Figura 5 – Fonte de desperdícios.....	35
Figura 6 – Atividades que acrescentam ou não valor.....	36
Figura 7 – Etapas para implantação da filosofia/ forma de pensar lean .....	37
Figura 8 – Esquema da Técnica de Mapeamento do Fluxo de Valor.....	39
Figura 9 – Ícones para o VSM desenvolvido por Rother e Shook (2012).....	42
Figura 10 – Loop's do fluxo de valor .....	43
Figura 11 – Ícones para mapeamento do fluxo de valor nas organizações de serviço .....	44
Figura 12 – Funcionamento do sistema <i>Kanban</i> .....	47
Figura 13 – Categorização dos serviços .....	52
Figura 14 – Tipos dos serviços.....	52
Figura 15 – Parâmetros para o gerenciamento dos serviços .....	54
Figura 16 – Modelo proposto por Liker (2004) .....	56
Figura 17 – Pré-requisito para a criação da Empresa <i>lean</i> .....	59
Figura 18 – Modelo proposto por Damrath (2012) .....	63

Figura 19 – Modelo proposto por Garcia (2015).....	67
Figura 20 – Atores envolvidos no setor privado e no público .....	68
Figura 21 – Porto como um sistema logístico bidirecional .....	71
Figura 22 – Subsistemas do porto.....	71
Figura 23 – Áreas de apoio para os fluxos logísticos .....	72
Figura 24 – Modelo proposto por Loyd et al. (2009).....	74
Figura 25 – Ferramentas lean para utilização em operações portuárias.....	75
Figura 26 – Modelo proposto por Paixão e Marlow (2003).....	76
Figura 27 – Etapas da pesquisa.....	95
Figura 28 – Complexo Portuário de Vitória: berços e instalações de armazenagem	99
Figura 29 – Cais de Capuaba do Porto de Vitória- ES .....	101
Figura 30 – Esquema do Método <i>Lean Port Implementation</i> (LPI).....	110
Figura 31 – Matriz Hoshin Kanri do porto .....	115
Figura 32 – Ícones para mapeamento dos processos portuários.....	146
Figura 33 – Ícone/símbolo para identificação do cliente foco no mapeamento .....	147
Figura 34 – Esboço do mapa atual dos processos do terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória- ES.....	148
Figura 35 – Sequência de Loop´s para implantação das mudanças.....	151

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios <i>lean</i> 2 <sup>o</sup> categoria (Processo).....	27
Quadro 2 – Ferramentas <i>lean</i> aplicadas ao processo.....	28
Quadro 3 – Ações e técnicas para criar um fluxo contínuo.....	46
Quadro 4 – Ações e ferramentas para gerar a produção puxada.....	49
Quadro 5 – 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> Fases da implantação do <i>lean</i> segundo Liker (2004).....	57
Quadro 6 – 3 <sup>a</sup> Fase da implantação do <i>lean</i> segundo Liker (2004).....	60
Quadro 7 – Desafios operacionais na implementação do <i>lean</i> .....	70
Quadro 8 – Tipos de flexibilidade portuária.....	73
Quadro 9 – Categorias de clientes portuários.....	79
Quadro 10 – Indicadores portuários <i>lean</i> para medir a satisfação dos clientes.....	80
Quadro 11 – Indicadores portuários <i>lean</i> para medir as operações gerais do porto.....	81
Quadro 12 – Métricas <i>lean</i> para os processos.....	82
Quadro 13 – Principais contribuições dos autores sobre o tema “serviços <i>lean</i> ”.....	84
Quadro 14 – Publicações sobre Modelos para implantação do <i>lean</i> em indústrias de serviço.....	89
Quadro 15 – Artigos encontrados sobre o assunto porto <i>lean</i> (Periódicos Capes, Google Acadêmico e Spell).....	91
Quadro 16 – Artigos encontrados sobre o assunto porto <i>lean</i> (Base: International Journal of Lean Six Sigma e referências de outros artigos).....	92
Quadro 17 – Objetivos específicos, métodos e ações para atingí-los.....	96

Quadro 18 – Desenvolvimento do Complexo Portuário de Vitória .....	97
Quadro 19 – Berços, cargas movimentadas e estrutura de acostagem do Porto de Vitória- ES .....	98
Quadro 20 – Equipamentos de cais e de retroárea do Porto de Vitória- ES .....	99
Quadro 21 – Análise SWOT do Porto de Vitória- ES .....	103
Quadro 22 – Consolidação de informações sobre os modelos analisados .....	105
Quadro 23 – Grau de insatisfação dos clientes com os defeitos da operação portuária .....	113
Quadro 24 – Plano Anual de Implementação de Mudanças .....	127
Quadro 25 – Ações que devem ser tomadas para preencher o Plano Anual de Implementação de Mudanças .....	128
Quadro 26 – Ações a serem realizadas pela autoridade portuária (CODESA) e time de serviço para a implantação do método LPI e da filosofia lean.....	134
Quadro 27 – <i>Stakeholders</i> do Porto de Vitória- ES .....	140
Quadro 28 – Plano Anual de Implementação de Mudanças Porto de Vitória- ES...	151
Quadro 29 – Resultados dos objetivos da pesquisa .....	158

## LISTA DE SIGLAS

AQT – *Average Queuing Time*

ANATAQ – Agência Nacional dos Transportes Aquaviários

AvT – *Avaiable time*

CODESA – Companhia Docas do Espírito Santo

CODPRO – Coordenação de Programação

COP – Controle Operação Portuária

CPV – Companhia Porto de Vitória

CPVV – Companhia Portuária de Vila Velha

ES – Espírito Santo

EUA – Estados Unidos da América

FIFO – *First in, First out*

IT – *Idle time*

JIT – *Just in time*

Labtrans – Laboratório de Transporte e Logística

LPI – *Lean Port Implementation*

LT – *Lead time*

MQT – *Maximal Queuing Time*

NORMAP – Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória

OGMO-ES – Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário Avulso do Porto Organizado do Espírito Santo

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

POUS – *Point of use storage*

QFD – *Quality Function Deployment*

RIEs – *Rapid Improvement Events*

SEP/PR – Secretaria dos Portos da Presidência da República

SINDIOPES – Sindicato dos Operadores Portuários do Estado do Espírito Santo

SMED – *Single-Minute-Exchange-of-Dies*

SNP – Secretaria Nacional dos Portos

SUPPORT-ES – Sindicato dos Trabalhadores Portuários, Portuários Avulsos e com vínculo empregatício nos portos do Estado do Espírito Santo.

SVSM – *Service Value Stream Management*

SWOT – *Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats*

TAV – Tempo de processamento

TEUs– *Twenty-Foot Equivalent*

T/C – Tempo de ciclo

TOM – Tempo de operação da máquina

TPA – Trabalhador Portuário Avulso

TPM – *Total Production Management*

TPS – *Toyota Production System*

TPT – Tamanho do lote de produção

T/R – Tempo de troca

TT – *Takt time*

TVV – Terminal Vila Velha

UFSC – Universidade de Santa Catarina

VSM – *Value Stream Mapping*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
1.1	OBJETIVOS.....	20
1.1.1	<b>Geral.....</b>	<b>20</b>
1.1.2	<b>Específicos.....</b>	<b>20</b>
1.2	JUSTIFICATIVA.....	20
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
2.1	FILOSOFIA LEAN.....	24
2.1.1	<b>Princípios e ferramentas.....</b>	<b>25</b>
2.1.2	<b>Desperdícios.....</b>	<b>34</b>
2.1.3	<b>Implantação.....</b>	<b>37</b>
2.2	SERVIÇOS.....	50
2.2.1	<b>Características.....</b>	<b>50</b>
2.2.2	<b>Categorias e tipos.....</b>	<b>51</b>
2.2.3	<b>Gerenciamento.....</b>	<b>53</b>
2.2.4	<b>Aplicação da filosofia lean em indústrias de serviços.....</b>	<b>55</b>
2.2.5	<b>Desafios da implantação do lean.....</b>	<b>69</b>
2.3	PORTO LEAN.....	70
2.3.1	<b>Indicadores e métricas portuárias lean.....</b>	<b>79</b>
2.4	REVISÃO DA LITERATURA.....	83
2.4.1	<b>Serviço lean.....</b>	<b>83</b>
2.4.2	<b>Porto lean.....</b>	<b>90</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>94</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO.....	94
3.2	ETAPAS.....	94
3.3	UNIVERSO PESQUISADO: PORTO DE VITÓRIA- ES.....	97
3.3.1	<b>Cais de Capuaba.....</b>	<b>100</b>
3.3.2	<b>Fase exploratória: capacidade portuária do Porto de Vitória- ES.....</b>	<b>102</b>



<b>4</b>	<b>MÉTODO PROPOSTO PARA A IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NA GESTÃO PORTUÁRIA .....</b>	<b>105</b>
4.1	1ª ETAPA .....	111
4.2	2ª ETAPA .....	116
4.3	3ª ETAPA .....	120
4.4	4ª ETAPA .....	125
4.5	5ª ETAPA .....	131
<b>5</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO LPI PROPOSTO .....</b>	<b>133</b>
5.1	1ª ETAPA .....	138
5.2	2ª ETAPA .....	140
5.3	3ª ETAPA .....	143
5.4	4ª ETAPA .....	150
5.5	5ª ETAPA .....	154
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>155</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>162</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>173</b>
	<b>ANEXO .....</b>	<b>176</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2016, os portos brasileiros transportaram mais de 998 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 21% no período entre 2010 e 2016. Os graneis sólidos foram as mercadorias mais movimentadas com 77%, seguido dos contêineres com 10% (ANTAQ, 2016; SEP/PR, 2015).

A Secretaria dos Portos da Presidência da República (SEP/PR) realizou em 2015 a projeção da demanda dos portos no Brasil (longo curso e cabotagem) no período entre 2015 a 2042 e constatou uma previsão de aumento para 1,8 bilhões de toneladas a serem movimentadas, o que representa uma elevação de 92%. Dessa forma, percebeu-se que haverá um déficit de capacidade de atendimento nos portos brasileiros se melhorias operacionais e investimentos não forem efetuados (SEP/PR, 2015).

Aumentar a capacidade e eficiência portuária requer, na maioria dos casos, altos investimentos. Mas, devido a grave crise econômica e política que o Brasil vive houve queda acentuada nestes (CNT, 2017). Portanto, é necessário que os portos adotem uma nova atitude para lidar com as complexidades da operação portuária, exigências dos clientes e com a demanda crescente.

Dentre as novas atitudes que podem ser implantadas pelo sistema portuário está a filosofia de trabalho *lean*. Esta aborda uma variedade de princípios, metodologias e ferramentas de gestão que objetivam eliminar os desperdícios por meio da melhoria contínua dos processos e entregar apenas valor aos clientes e sociedade (ABDI; SHAVARINI; HOSEINI, 2006; LIKER, 2004). A administração baseada na filosofia *lean* pode trazer reduções de custo para a gestão portuária.

Neste processo, o envolvimento e a participação de todos são essenciais para o desenvolvimento de uma nova forma de trabalho baseada na satisfação das necessidades dos clientes, em melhorias contínuas, na qualidade construída por meio do processo e no gerenciamento total.

A implantação da filosofia *lean* em indústrias de manufatura já foi amplamente discutida e aplicada com ganhos significativos para o setor. Porém, ainda se

encontra em estágios iniciais nas organizações de serviço e, principalmente, nos portos (ENDLER; RICHTER; BOURSCHEIDT, 2015; GUPTA; SHARMA, 2015).

Apesar da relevância do tema foram localizados apenas dois artigos internacionais por esta pesquisa que propõem modelos para a implantação do *lean* na gestão portuária. Estes são apresentados de forma geral e carecem de detalhes sobre o passo a passo da adoção da filosofia. Logo, esta dissertação propõe um método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária com foco no atendimento dos clientes.

O método proposto, chamado de LPI (*Lean Port Implementation*), é estruturado em cinco fases de implantação. Cada uma delas apresenta o foco de atuação específico, as ações principais, passos a serem seguidos durante a implantação, ferramentas que podem auxiliar na adoção do *lean*, e os desafios/dificuldades que podem surgir e precisam ser administrados para que a implantação tenha êxito.

Portanto, possui ao todo dezoito passos a serem seguidos pela autoridade portuária para que se implante o *lean* na gestão do porto. Assim, pelo fato do método LPI ser mais detalhado e completo, facilita o entendimento dos gerentes portuários sobre como adotar o *lean* minimizando os erros e falhas durante o processo de implantação.

Em virtude da ausência de recursos financeiros, humanos e tempo disponível para a aplicação e validação do método, esta dissertação apresenta uma proposta de Plano de Implementação do LPI. Sendo assim, será realizado o estudo de um caso no Porto de Vitória localizado no estado do Espírito Santo (ES), especificamente no terminal público de Capuaba (berço 202).

A metodologia da pesquisa possui abordagem qualitativa, quanto à natureza se enquadra como descritiva, quanto aos objetivos é exploratória, quanto aos meios bibliográfica, quanto ao ambiente se refere a um estudo de campo e referente a amplitude trata-se do estudo de um caso. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas, pesquisa documental e bibliométrica e observação direta.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

O objetivo geral desta dissertação é desenvolver um método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária.

### 1.1.2 Específicos

Com a finalidade de se atingir o objetivo geral desta dissertação foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- 1) Explicar a filosofia *lean* e suas ferramentas;
- 2) Apresentar o ramo dos serviços e modelos de aplicação da filosofia *lean* em indústrias de serviço;
- 3) Realizar revisão bibliográfica sobre serviços *lean*;
- 4) Compreender as operações portuárias, o conceito de porto *lean* e identificar os modelos existentes na implantação da filosofia *lean* na gestão portuária;
- 5) Propor um Plano de Implantação do método proposto nesta dissertação (LPI- *Lean Port Implementation*) no terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória- ES.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Em virtude do aumento do comércio internacional, a utilização da infraestrutura portuária torna-se crescente. Mas, segundo Ferro (2010), existe uma carência crônica no segmento logístico portuário brasileiro que causa baixa produtividade, altos custos, e perdas de competitividade para a sociedade e para as empresas.

Os investimentos são importantes para minimizar os gargalos, mas a crise econômica reduziu a capacidade dos governos de financiar significativos projetos e, portanto, torna-se necessário analisar as ineficiências sob uma nova ótica aplicando soluções eficientes e simples (CNT, 2017).

Uma destas é a gestão portuária baseada na filosofia *lean*, a qual traz uma nova visão sobre o gerenciamento dos fluxos e atividades que devem ser livres de

desperdícios de maneira que as operações sejam capazes de entregar valor aos clientes ao invés de custo.

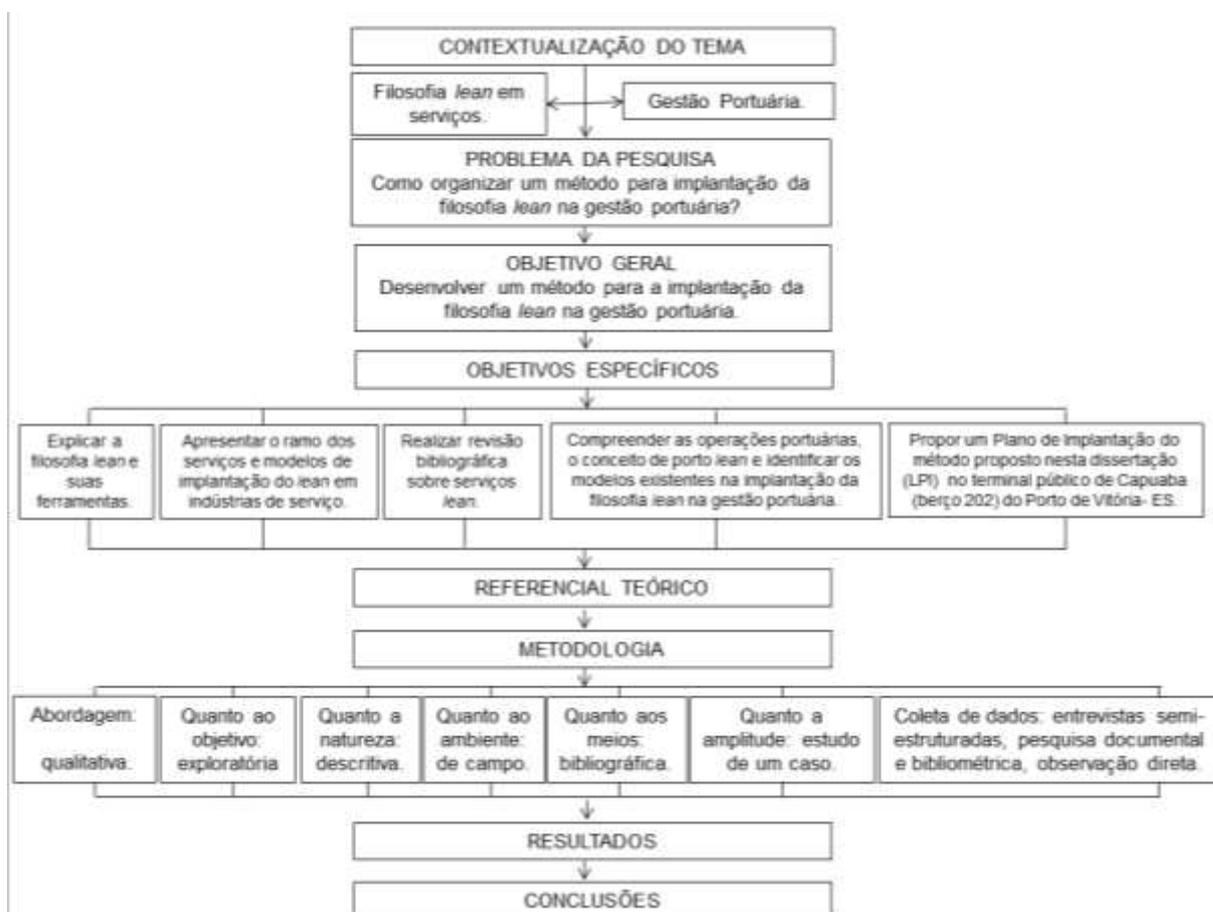
Existem poucas publicações a respeito da implantação do *lean* na gestão de indústrias de serviço e portos, embora essas atividades tenham papel significativo para a sociedade. Pelo fato das pesquisas ainda se encontrarem em estágios iniciais se faz necessário desenvolver novos modelos e estruturas para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, sendo este o objetivo geral desta dissertação (ENDLER; RICHTER; BOURSCHEIDT, 2015; GUPTA; SHARMA, 2015).

Portanto, esta pesquisa traz contribuições significativas tanto para entidades governamentais, sociedade em geral, usuários dos serviços públicos portuários e para o campo científico.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada conforme Figura 1.

Figura 1 – Estrutura dissertação



Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, a dissertação terá seis capítulos, sendo o primeiro esta introdução. O Capítulo 2 contempla o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa, que inclui conceitos sobre filosofia *lean* (princípios e ferramentas, desperdícios, etapas para implantação, indicadores), serviços (características, tipos e categorização, modelos de implantação do *lean*, desafios operacionais e estratégicos) e porto *lean*.

O Capítulo 3 aborda a metodologia utilizada pela pesquisa, com a respectiva classificação e etapas, além do universo pesquisado, representado pelo Porto de Vitória- ES com foco no terminal público de Capuaba (berço 202).

O Capítulo 4 contempla o método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária proposto por esta dissertação (LPI) e o Capítulo 5 a apresentação do Plano

de Implantação do método LPI. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as conclusões da pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será realizada uma breve introdução dos principais conceitos utilizados ao longo desta dissertação, que incluem filosofia *lean*, serviço e porto *lean*. Também será apresentada uma revisão da literatura sobre serviços e porto *lean*.

### 2.1 FILOSOFIA LEAN

O termo *lean* significa magro, enxuto, ou ainda, sem gordura. Este conceito teve origem no Sistema Toyota de Produção (TPS) entre 1948 e 1975, também conhecido como *Lean Manufacturing* (sistema de produção enxuta), e objetiva produzir cada vez mais com menos recursos (tempo, mão de obra, insumos) para satisfazer os desejos do cliente (PINTO, 2008).

Sendo assim, *lean*, *leanness* e *lean working* significa ‘fazer mais com menos’ por meio da utilização de ferramentas, metodologias e princípios de gestão que envolvem os funcionários numa filosofia de trabalho onde o foco é a busca pela melhoria contínua dos processos para atender as necessidades do cliente e da sociedade (ABDI; SHAVARINI; HOSEINI, 2006; LIKER, 2004).

A implantação da filosofia *lean* permite que todas as pessoas da organização desenvolvam habilidades para melhorar as formas de se trabalhar, as conexões e fluxos da cadeia de suprimentos e reduzir os desperdícios (WOODRUF, 1997).

Portanto, se baseia numa forma de pensar consistente, no gerenciamento total, foca na satisfação dos desejos dos clientes, num ambiente de times de trabalho e melhorias contínuas, na qualidade construída por meio do processo, no local de trabalho organizado e na evolução. Logo, não pode ser entendida como uma simples aplicação de ferramentas (LIKER, 2004).

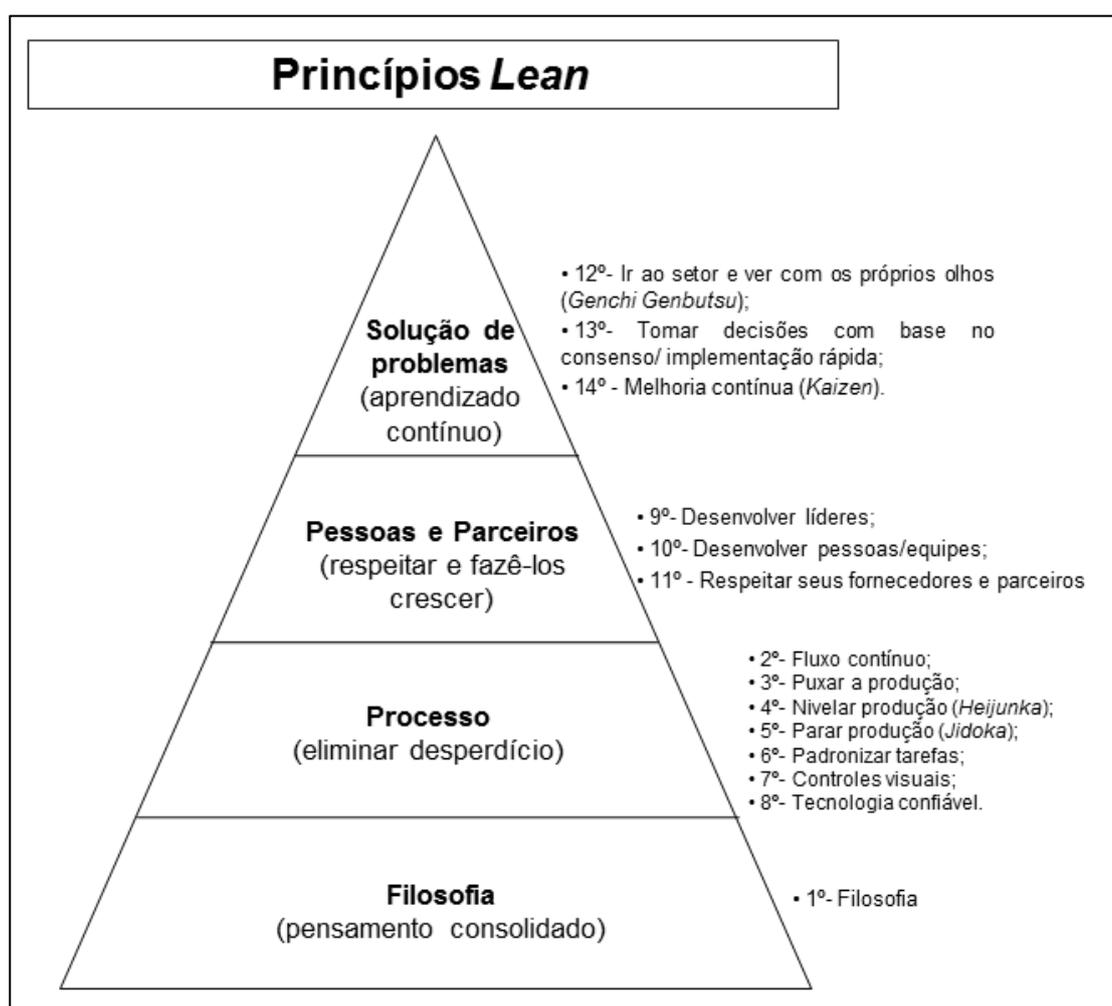
Gupta e Sharma (2015) realizaram uma revisão da literatura sobre *lean* e constataram que não há uma clareza na definição do termo. Logo, pode ser entendido como um conceito multidimensional que contempla diversas práticas de gestão para extinguir os desperdícios por meio da melhoria contínua trazendo uma nova forma de gestão com foco no atendimento das necessidades do cliente.



### 2.1.1 Princípios e ferramentas

Os quatorze princípios que regem a filosofia *lean* podem ser divididos em quatro categorias principais, chamadas de '4 P': *Philosophy* (filosofia); *Process* (processo); *People and Partners* (pessoas e parceiros) e *Problem Solving* (solução de problemas conforme Figura 2 (LIKER, 2004).

Figura 2 – Princípios lean (4 P's)



Fonte: Adaptado de Liker (2004).

A primeira categoria denominada Filosofia se refere à base de sustentação do *lean* e é composta pelo primeiro princípio que é a filosofia. Todos os funcionários devem incorporar uma nova forma de pensar e de trabalhar (aprender fazendo, inovar, gastar energia, trabalhar duro, ter perseverança, disciplina), além de estarem alinhados com as políticas internas da empresa (LIKER, 2004).

A definição destas (ferramenta *lean Hoshin Kanri*) engloba decisões sobre objetivos, projetos, pessoal, recursos e tempo/período em que devem ser realizadas as ações da empresa (WOMACK; JONES, 2003).

A definição dessas engloba decisões sobre missão, visão, valores, prioridades de melhorias, objetivos a curto e longo prazo, projetos, pessoal, recursos e tempo/período em que devem ser realizadas as ações da empresa (WOMACK; JONES, 2003). Para auxiliar nessas decisões podem ser utilizadas as ferramentas *Hoshin Kanri* e *Brainstorming*

A palavra *Hoshin Kanri* significa: a) “Ho”, direção; b) “shin”, agulha; c) “Kan”, controle; d) “ri”, lógica/razão, e trata do desdobramento da estratégia da empresa. Por meio dessa será definida a visão, ou seja, o guia da organização (onde se pretende chegar?), a missão, ou ainda, a razão de ser da empresa (quais os principais objetivos?) e os valores que guiarão as ações das pessoas e a forma como será realizada a gestão dos processos (LOPEZ, 2010).

Para ajudar no desenvolvimento dessa estratégia, pode ser utilizada a técnica de criatividade *Brainstorming*, que significa tempestade/chuva de ideias, e objetiva que um grupo de pessoas gere um elevado número de ideias possíveis sobre determinado assunto ou para a solução de um problema (INNO SUPPORT, 2017).

Para organizar e permitir que todos os funcionários acompanhem tais políticas pode ser criada uma matriz anual. Esta permite sumarizar os objetivos, projetos, metas e melhorias alcançadas, além de abrir discussão sobre os recursos disponíveis para executar ações (WOMACK; JONES, 2003).

De modo geral, a filosofia *lean* acredita que o ponto de partida é gerar valor para o cliente e sociedade, e que o retorno financeiro é consequência deste trabalho. Portanto, as decisões devem ser baseadas em uma filosofia de longo prazo, mesmo que realizadas à custa de metas financeiras num curto período (LIKER, 2004).

Já a segunda categoria foca nos processos e engloba sete princípios: a) fluxo contínuo; b) produção puxada (*pull*); c) nivelamento da produção (*Heijunka*); d) parar a produção (*Jidoka*); e) padronização de tarefas; f) controles visuais; g) tecnologia

confiável. O objetivo principal destes é criar processos adequados para a geração de valor, além de identificar e eliminar os desperdícios (LIKER, 2004).

Os objetivos de cada princípio estão detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 – Princípios *lean* 2ª categoria (Processo)

<b>Princípio</b>	<b>Objetivo</b>
Fluxo contínuo	Criar fluxos físicos e informacionais contínuos, sem interrupções, que adicionem valor, eliminando os tempos de espera entre os processos/atividades.
Produção puxada	Utilizar sistema de produção puxada onde o cliente é o responsável por iniciar os processos desde a matéria-prima até a montagem. Para isso, se deve controlar a demanda do cliente e manter pequenos estoques de cada produto. Assim, a superprodução ou o não atendimento do cliente será evitado.
Nivelamento da produção ( <i>Heijunka</i> )	Nivelar a carga de trabalho de todos os processos de manufatura/serviço. Ou seja, eliminar as sobrecargas que incidem sobre as pessoas e equipamentos, além das irregularidades na produção.
Parar a produção ( <i>Jidoka</i> )	Criar uma cultura de parar a produção/fluxo caso seja identificado algum problema. Dessa forma, é possível garantir a qualidade do produto, um dos quesitos mais importantes para o cliente. É preciso desenvolver sistemas visuais que alertam o time sobre os problemas (máquinas com inteligência humana).
Padronização de tarefas	A padronização de atividades contribui para a existência de processos previsíveis, estáveis e mais fáceis de gerir. Utilizar os aprendizados acumulados e criar um manual com as melhores práticas atuais. Incentivar os funcionários a melhorarem estes padrões continuamente.
Controles visuais ( <i>Andon</i> )	Desenvolver indicadores e sistemas visuais para facilitar o entendimento de todos sobre os fluxos, atividades e metas.
Tecnologia confiável	Utilizar apenas tecnologia confiável, testada, e que não interfira na estabilidade dos processos/atividades. A tecnologia deve ser utilizada para dar suporte às pessoas.

Fonte: Adaptado de Liker (2004).

Algumas ferramentas *lean* elaboradas para os processos são: a) VSM e SVSM; b) Análise de leiaute; c) 5S (ordem visual); d) POUS (Ponto de uso de armazenamento); e) princípios SMED; f) *Poka Yoke*; *Quality Function Deployment* – QFD (trabalho padronizado); g) *Total Productive Management*- TPM (Manutenção Produtiva Total); h) *Kanban*; i) *Takt time* (tempo takt); e, i) Six Sigma (Seis sigmas), as quais estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Ferramentas lean aplicadas ao processo

Ferramentas	Descrição	Autores
VSM (Mapeamento do Fluxo do Valor)	Mapeia todas as ações, atividades e processos envolvidos nos fluxos (de projeto, físico e de informação) dos produtos até chegar ao cliente.	Rother e Shook (2012).
SVSM (Gerenciamento do Fluxo de Valor do Serviço)	Semelhante ao VSM, mas adapta alguns conceitos e ícones de mapeamento ao ramo dos serviços. Composto por seis passos: 1) envolvimento com o <i>lean</i> ; 2) aprender a filosofia <i>lean</i> ; 3) escolher o fluxo de valor para ser melhorado; 4) mapear o estado atual; 5) identificar o impacto do desperdício e definir o alvo para a melhoria; e, 6) mapear o estado futuro.	Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).
Análise de leiaute	Envolve a avaliação da localização dos equipamentos e recursos necessários para executar as etapas de um processo. A melhoria do leiaute leva a uma redução no desperdício de transporte entre etapas o que significa mais tempo para executar o trabalho real e um tempo de conclusão mais rápido. O leiaute deve ser construído preferencialmente numa célula única, para que produtos e informações sejam movidos de um ponto ao outro sem interrupções e formação de estoques.	Womack e Jones (2003); Loyd et al. (2009).
5S	Prática de bom senso e organização do local de trabalho que permitem a padronização das atividades e a visibilidade de problemas. O 5S se refere a cinco princípios que começam com a letra “s” em japonês: a) <i>seiri</i> (organização), o que não for necessário deverá ser descartado; b) <i>seiton</i> (arrumação), as coisas devem ter um local específico para que sejam encontradas facilmente por todos; c) <i>seizo</i> (limpeza), a limpeza é fundamental para melhoria e qualidade do trabalho; d) <i>seiketsu</i> (uniformização), criar padrões para que ações de melhorias sempre possam ser desenvolvidas; e, e) <i>shitsuke</i> (disciplina), ter compromisso para trabalhar seguindo as regras da empresa além da limpeza e arrumação.	Pinto (2008); Loyd et al. (2009).
POUS (Ponto de uso de armazenamento)	Técnica de armazenar todos os recursos necessários, tais como ferramentas, equipamentos, materiais, suprimentos e informações o mais próximo possível de onde eles são necessários.	Loyd et al. (2009).
Princípios SMED ( <i>Single-Minute-Exchange-of-Dies</i> )	Análise de todas as atividades, separando-as como tarefas internas ou externas para eliminar etapas desnecessárias e reduzir o tempo entre atividades de valor agregado.	Loyd et al. (2009).
<i>Poka Yoke</i>	Sistemas desenvolvidos para prevenir e detectar perdas de naturezas variadas. São formados por barreiras, sejam físicas, funcionais ou simbólicas, que impedem a passagem/continuidade de produtos com problemas. Dessa forma, possibilitam a redução da variabilidade dos itens e a estabilidade dos processos.	Vidor e Saurin (2011).
QFD	Trabalho padronizado. Um procedimento documentado e definido a ser seguido com base no melhor método atualmente conhecido de produzir um resultado consistente de um processo.	Loyd et al. (2009).
TPM	Programa de manutenção de equipamentos que cobre o ciclo de vida do equipamento e exige a participação de todos os funcionários.	Loyd et al. (2009).
<i>Kanban</i>	Instrumento sinalizador (cartão, aviso ou bilhete) para ativar a produção e movimentação de itens pela fábrica. Informam aos processos anteriores a situação atual da necessidade, fazendo com que produzam apenas quando for necessário/solicitado e na quantidade exata de itens.	Aguiar e Peinado (2007); Pinto (2008); Liker (2004).

<i>Takt time</i> (tempo takt)	Tempo de produção para se fabricar um determinado produto.	Womack e Jones (2003).
<i>Six Sigmas</i> (Seis Sigmas)	Conjunto de técnicas e ferramentas para que problemas sejam identificados reduzindo a variabilidade dos processos.	Damrath (2012).
Análise de Leiaute	Métodos visuais ou computacionais para solucionar problemas de arranjo ou rearranjo físico.	Da Silva e Rentes (2002).

Fonte: Elaborado pela autora.

A terceira categoria enfatiza a importância de adicionar valor à organização por meio do desenvolvimento das pessoas e parceiros. É composta pelos princípios: a) desenvolver líderes; b) desenvolver pessoas e equipes que sigam a filosofia da empresa; c) respeitar os fornecedores e parceiros (LIKER, 2004).

Todos os membros da organização precisam seguir a filosofia *lean* na empresa para alcançar os resultados. É necessário desenvolver líderes, e não trazê-los de outra organização, para a implantação do *lean*. Estes devem entender com profundidade o trabalho, viver a filosofia, além de ensiná-la e ser referência para os demais (LIKER, 2004).

Além disso, parceiros e fornecedores devem ser tratados como uma extensão da empresa, de modo que recebam suporte para o desenvolvimento e crescimento. A organização depende do fornecedor, e, portanto, se este é tratado com respeito, aperfeiçoa seus processos, tem apoio, cresce e se desenvolve, aquela também será beneficiada (LIKER, 2004).

As ferramentas *lean*, 'Dojo' e 'Círculos de qualidade' auxiliam no desenvolvimento dos funcionários e na solução dos problemas. Aquela é um método de compartilhamento de conhecimento ou de melhores práticas que permite ter pessoas multifuncionais e capazes de executarem tarefas operacionais distintas. Enquanto estas são formas de capacitar os funcionários para que aperfeiçoem as tarefas e atividades elevando a qualidade dos produtos, serviços e processos, por meio de técnicas de resoluções de problemas como Espinha de Peixe e 5 Porquês (PINTO, 2008).

Por fim, o topo da pirâmide contempla a quarta categoria e os princípios que orientam quanto à solução contínua de problemas por meio do aprendizado organizacional. São eles: a) ir ao setor e ver com os próprios olhos (*Genchi genbutsu*); b) tomar decisões com base no consenso e implementar rapidamente; c) aplicar a melhoria contínua (*Kaizen*) (LIKER, 2004).

Para entender algumas situações adversas e solucionar problemas, a filosofia *lean* afirma que o primeiro passo é entender profundamente o que está acontecendo. Para isso, o ideal é ir até o local e observar com os próprios olhos os dados ao invés de apenas escutar o que as pessoas falam ou o que é mostrado no computador (*Genchi genbutsu*) (LIKER, 2004).

Mas a tomada de decisão não deve ser baseada no entendimento de apenas uma pessoa sobre o problema. A equipe deve discutir o ocorrido, propor soluções (*Nemawashi*), compartilhar ideias em conjunto e chegar num consenso sobre a melhor resposta ao ocorrido. Com a solução em mãos, ela deverá ser rapidamente implementada (LIKER, 2004).

Outra forma de solucionar problemas e evitar que eles ocorram é por meio da melhoria contínua (*Kaizen*) e da reflexão implacável (*Hansei*). Após a estabilização dos processos é preciso que a organização continue utilizando ferramentas para que o ciclo de melhorias permaneça, haja vista que o cenário onde as empresas estão inseridas é volátil e sujeito a alterações constantes que podem modificar o desenho dos processos (LIKER, 2004).

Um das ferramentas que auxiliam na melhoria contínua dos processos é o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Espinha de Peixe. Por meio deste é possível identificar as principais causas de um problema ou variabilidade/inconsistência que ocasionam efeitos num determinado processo (SEBRAE, 2017).

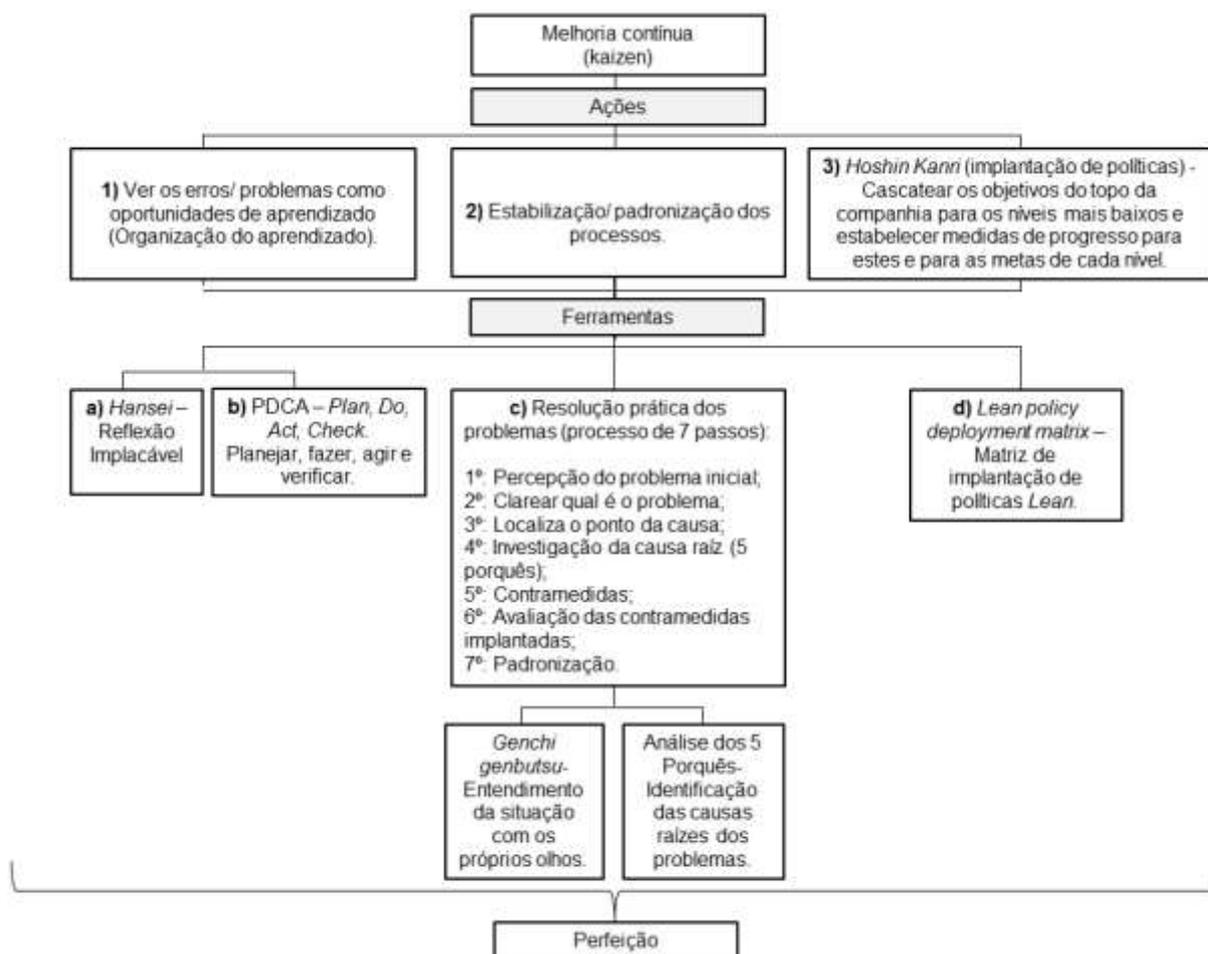
Também pode ser utilizado a técnica dos 5W2H, ou, em português, 5 porquês. É uma metodologia de resolução de problemas por meio de sete perguntas. São elas: a) *What* (o quê): o que será feito?; b) *Why* (por que): por que será feito?; c) *Where* (onde): onde será feito?; d) *Who* (quem): por quem será feito?; e) *How* (como): como

será feito?; f) *How much* (quanto custa): quanto vai custar?. As respostas fornecidas a essas perguntas formarão um mapa/passo-a-passo das atividades a serem seguidas para a solução e melhorias de problemas identificados (ENDEAVOR, 2017).

Outra ferramenta que auxilia na melhoria contínua é o PDCA. Entendido como um método gerencial de solução de problemas é composto por quatro etapas: a) *Plan*: planejar as metas e formas de alcançá-las; b) *Do*: executar tarefas para alcançar as metas planejadas; c) *Check*: verificar o resultado alcançado com a meta planejada; e, d) *Act*: agir, no sentido de atuar para corrigir algo caso as metas não tenham sido alcançadas (WERKEMA, 1995).

A Figura 3 apresenta as ações e ferramentas utilizadas nas oficinas *Kaizen* para a melhoria contínua dos processos de forma sucinta. Com relação às ações tem-se: 1) perceber os erros como uma forma de aprendizado; 2) estabilizar e padronizar os processos; e, 3) implantar políticas e estratégias para o negócio. E, referente às ferramentas apresentam-se as seguintes: a) *Hansei*; b) PDCA; c) resolução prática de problemas; e, d) matriz estratégica *lean*.

Figura 3 – Ações e ferramentas para a sustentação e desempenho contínuo (*Kaizen*)

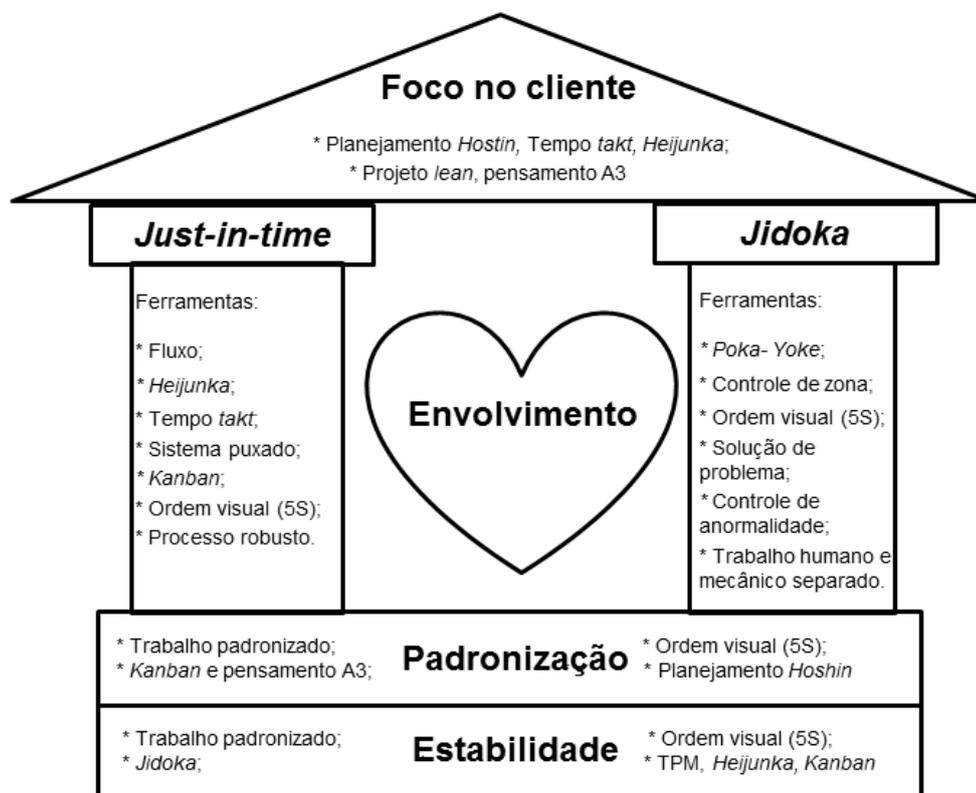


Fonte: Adaptado de Womack e Jones (2003).

Sendo assim, a filosofia *lean* é baseada em uma estrutura, de acordo com a Figura 4, e não apenas num conjunto de técnicas aleatórias. Assemelha-se a uma casa, formada por um sistema estrutural contendo telhado, pilares e fundação fortes. Se um destes elementos enfraquecerem, a casa ou a filosofia pode desabar ou não funcionar de maneira adequada (LIKER, 2004).



Figura 4 – Casa lean



Fonte: Adaptado de Liker (2004).

O telhado da casa *lean* se refere ao principal objetivo da empresa: atendimento ao cliente. Os produtos ou serviços deverão ser entregues com menor custo, maior qualidade, curto *lead time*, alta segurança e moral. Logo abaixo estão os pilares de sustentação, compostos pelas metodologias *Just In Time* (JIT) e *Jidoka* que fornecerão os meios para alcançar o objetivo (DENNIS, 2008).

O JIT se refere a uma das principais características do *lean*. Significa criar fluxos físicos e informacionais contínuos evitando que recursos (pessoas, tempo, insumos, estoques) fiquem parados ou que sejam produzidos ou disponibilizados em excesso gerando desperdícios. Sendo assim, a metodologia prega que os recursos sejam entregues e utilizados no tempo e quantidade solicitada. As ferramentas que auxiliam neste processo são o fluxo único, sistema puxado, Tempo *takt*, *Kanban*, 5S, VSM (PINTO, 2008).

Já o outro pilar, composto pela *Jidoka*, foca a questão da qualidade ao permitir que os problemas sejam vistos e solucionados imediatamente para que não prossigam

até o final da cadeia produtiva. Para isso são utilizadas ferramentas como paradas automáticas, gestão da qualidade (PDCA, Espinha de Peixe, Listas de verificação, Histogramas, Análise ABC, Fluxograma de processo, Ciclo *deming*, Análise de falhas, entre outros), 5 Porquês e *Poka Yoke*. Sendo assim, os pilares permitirão que haja um fluxo contínuo de produtos e informações além da qualidade nos processos e atividades (LIKER, 2004).

A base da casa *lean* é constituída por: a) filosofia de trabalho Toyota; b) gerenciamento visual; c) processos padronizados e estáveis; e, d) produção nivelada (*Heijunka*). Estes minimizarão os desvios e ineficiências por meio de ferramentas como o TPM (LIKER, 2004).

Por fim, o coração é responsável pela conexão de todas as partes e composto pelo envolvimento dos membros da organização focados na melhoria contínua. Para que isso ocorra funcionários devem conhecer os objetivos comuns da organização e serem treinados para identificar desperdícios e solucionar problemas (LIKER, 2004; PINTO, 2008).

Os métodos e ferramentas da filosofia *lean* devem ser constantemente revisados, aperfeiçoados e adaptados para as organizações. Portanto, o *lean* não é um modelo de gestão fechado, ou seja, um *kit* de ferramentas, e sim uma filosofia de trabalho que estimula o desenvolvimento de melhores práticas para agregar valor ao cliente e sociedade (LIKER, 2004).

### **2.1.2 Desperdícios**

O desperdício pode ser entendido de várias formas pela filosofia *lean*, sendo dividido em três categorias: a) muda (desperdício); b) muri (sobrecarga); e, c) mura (irregularidade). Estes estão detalhados na Figura 5.

Figura 5 – Fonte de desperdícios



Fonte: Adaptado de Liker (2004).

O primeiro tipo/categoria de desperdício se refere às atividades que consomem recursos, mas não geram valor ao cliente (*muda*, em japonês), como a produção de itens que não são vendidos e, portanto, passam a ser estocados (WOMACK, JONES, 2003).

Os oito tipos de atividades que não adicionam valor são: 1) superprodução, isto é, produzir em excesso, ou, antes do solicitado; 2) tempo de espera, ou seja, tempos ociosos de informações, pessoas e peças; 3) transporte desnecessário ou movimentos ineficientes de materiais, produtos ou ferramentas; 4) processamento incorreto, entendido como excesso ou falta de processamento, utilização inadequada de sistemas e máquinas; 5) excesso de estoques, isto é, custos com armazenagem e transporte; 6) movimentos desnecessários; 7) defeitos do produto; 8) concepção/desenvolvimento de mercadorias e serviços que não atendam as necessidades dos clientes (LIKER, 2004; WOMACK; JONES, 2003).

A segunda se refere à sobrecarga de pessoas e equipamentos (*muri*). Significa fazer com que máquinas ou pessoas trabalhem além do limite gerando problemas de qualidade e segurança como defeitos e quebras. E a terceira abrange a irregularidade dos processos ou atividades, que é o resultado das ocorrências das demais categorias já abordadas (LIKER, 2004).

Grande parte das empresas que implantam a filosofia *lean* foca apenas na eliminação dos desperdícios que não adicionam valor (*muda*). Porém, é preciso notar na Figura 5 que há uma relação entre as três categorias *muda*, *mura* e *muri*. Logo, se todas não forem analisadas conjuntamente será impossível criar um verdadeiro e balanceado fluxo de trabalho que adicione valor (LIKER, 2004).

Ademais, os desperdícios não se resumem a essas categorias. Eles estão em todas as partes da organização e em formas variadas. A partir do momento em que a filosofia *lean* é implantada, a organização percebe a existência de mais desperdícios do que inicialmente se imaginava (WOMACK; JONES, 2003). Num determinado processo, por exemplo, cerca de 90% das atividades são desperdícios e apenas 10% adicionam valor (LIKER, 2004).

Figura 6 – Atividades que acrescentam ou não valor



Fonte: Adaptado de Pinto (2008).

Conforme a Figura 6, as atividades podem ser divididas da seguinte maneira: a) aquelas que geram valor, ou seja, que o cliente espera do processo e, portanto, devem ser mantidas; b) as que são puro desperdício, não acrescentam valor e por isso podem ser eliminadas; e, c) aquelas que não criam valor, mas precisam existir para o funcionamento do sistema e, devem ser minimizadas ao máximo (WOMACK; JONES, 2003).

Para compreender quais atividades são desperdícios e quais agregam valor é preciso inicialmente conhecer o que o cliente espera do processo/produto. Por meio do entendimento desta necessidade, a empresa deve eliminar o desperdício criando uma cadeia de valor contínua onde o cliente é o responsável por puxar a produção

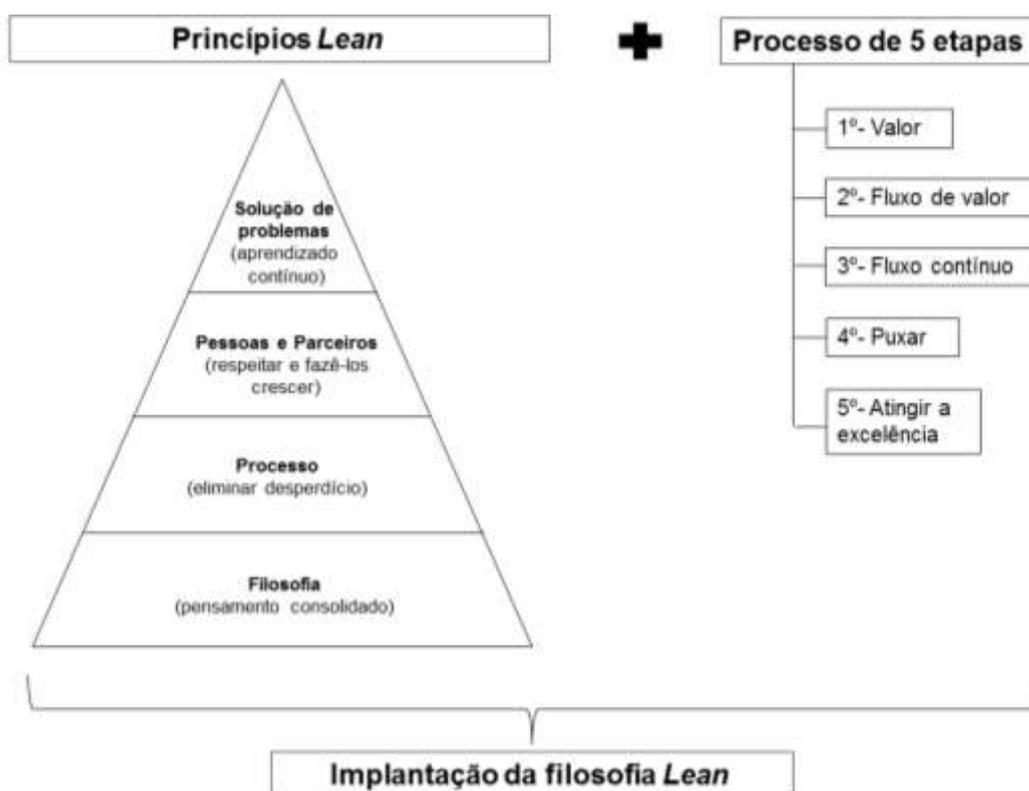
ou o fornecimento. Esse processo pode ser aplicado à fabricação, informatização ou serviço (LIKER, 2004).

### 2.1.3 Implantação

A implantação de uma filosofia/forma de pensar *lean* deve ser o ponto de partida para que a organização encontre uma maneira de adicionar valor aos clientes e sociedade. A consequência será uma empresa competitiva e lucrável (LIKER, 2004).

Portanto, pode ser desenvolvida por meio da adoção dos princípios *lean* e de um processo de cinco etapas conforme Figura 7.

Figura 7 – Etapas para implantação da filosofia/ forma de pensar lean



Fonte: Adaptado de Liker (2004) e Womack e Jones (2003).

Este processo de cinco etapas é composto por: a) especificar o que é valor para o cliente por meio de um produto específico; b) definir a cadeia de valor para cada produto; c) criar um fluxo de valor contínuo; d) adotar o sistema puxado de produção

pelo cliente; e) esforçar-se para atingir a excelência, ou ainda, perseguir a perfeição (WOMACK; JONES, 2003). As etapas serão detalhadas a seguir.

### **Primeira etapa: definição de valor**

Existem vários tipos de valor: emocional, social, funcional, condicional, valor do uso, valor do produto, valor de posse, valor de tempo, valor de lugar, valor de uso. Em linhas gerais, o valor pode ser entendido como o *trade-off* entre os benefícios econômicos, sociais ou técnicos que os clientes desejam receber dos produtos/serviços em troca do que é fornecido para adquiri-los (pagamento ou sacrifícios) (WOODRUFF, 1997).

Especificar valor sob a ótica do cliente é a primeira etapa para a implantação da filosofia *lean*. Este precisa ser repensado em termos de produtos, benefícios e preços mantendo sempre um diálogo aberto com o consumidor (WOMACK; JONES, 2003).

Entendido o significado de valor para os clientes é necessário ignorar de certa forma os ativos e tecnologias já existentes e reorganizar a empresa para que os times de trabalho aperfeiçoem os processos continuamente para criar valor. Todas as mudanças não serão implantadas instantaneamente, mas repensar a empresa dessa maneira permite uma visão sobre o que realmente é importante (WOMACK; JONES, 2003).

### **Segunda etapa: identificação do fluxo de valor**

O fluxo de valor, ou cadeia de valor, pode ser entendido como o conjunto de ações necessárias (que agregam ou não valor) para que um produto percorra os fluxos (de projeto, físicos e informacionais) de maneira contínua eliminando os desperdícios no processo para satisfazer as necessidades e pedidos dos clientes (CHIOCHETTA, CASAGRANDE, 2007; ROTHER, SHOOK, 2012).

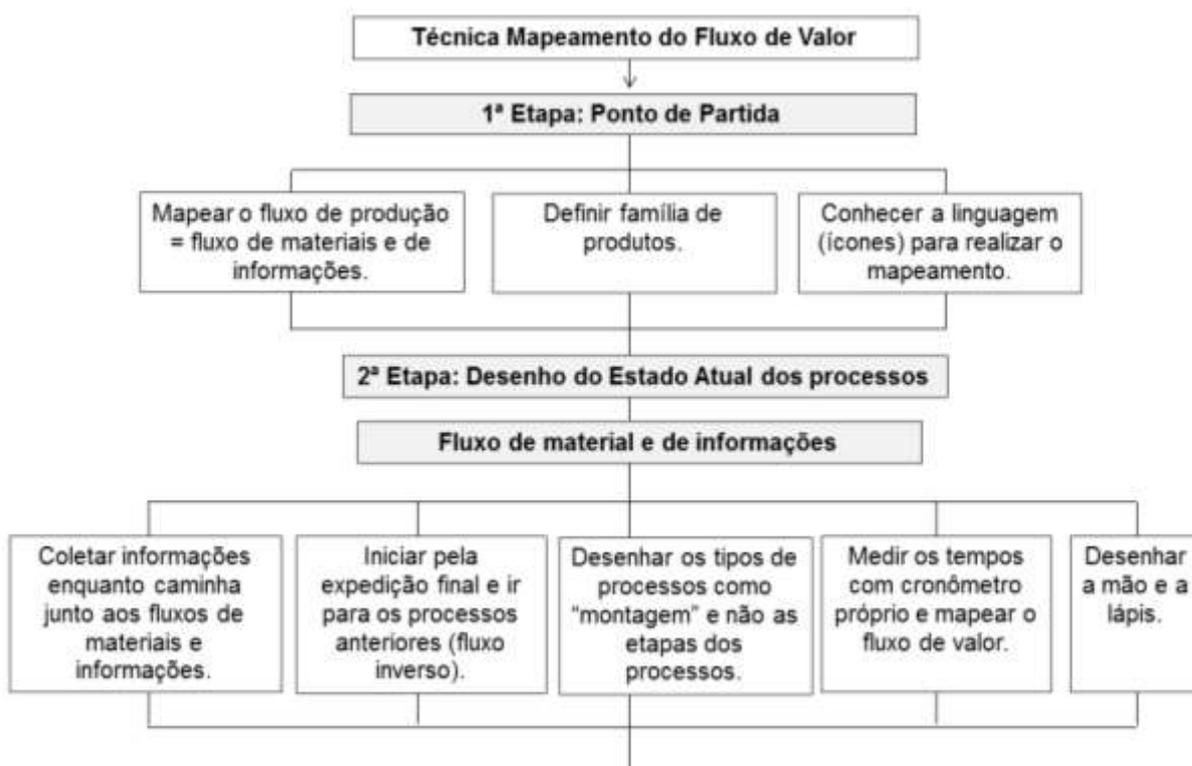
Os fluxos de projeto contemplam a concepção, desenho, engenharia e o lançamento do produto, enquanto o informacional se refere à gestão da informação desde a colocação das ordens do pedido ao agendamento da entrega. Já o físico aborda a

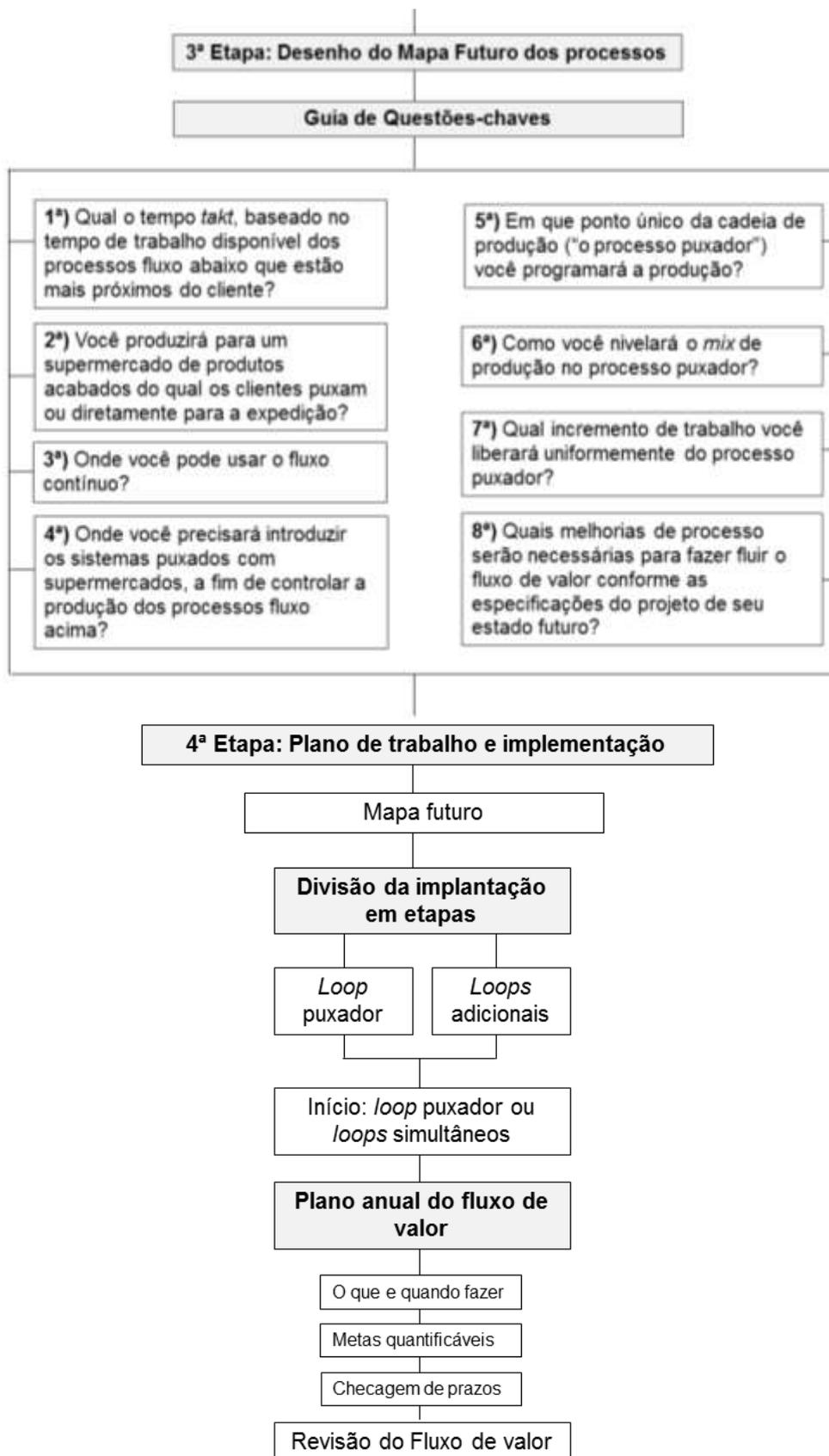
transformação física das matérias-primas em produtos acabados e a entrega aos clientes (PINTO, 2008; WOMACK; JONES, 2003).

A identificação do fluxo de valor, tanto para a manufatura quanto para os serviços, pode ser realizada por meio da técnica de Mapeamento do Fluxo do Valor (VSM) difundida por Rother e Shook (2012) nos anos 90 e pelo *Service Value Stream Management- SVSM* (Gerenciamento da cadeia de valor do serviço) desenvolvido por Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).

O foco da técnica VSM é o mapeamento e análise dos processos das empresas. Auxilia no processo de implantação da filosofia *lean* e é constituída por quatro etapas: 1ª) definição de alguns aspectos: ponto de partida; 2ª) desenho do estado atual dos processos; 3ª) desenho do estado futuro dos processos, onde será projetado e proposto um fluxo *lean*; e 4ª) plano de trabalho e implementação, conforme Figura 8 (ROTHER; SHOOK, 2012

Figura 8 – Esquema da Técnica de Mapeamento do Fluxo de Valor





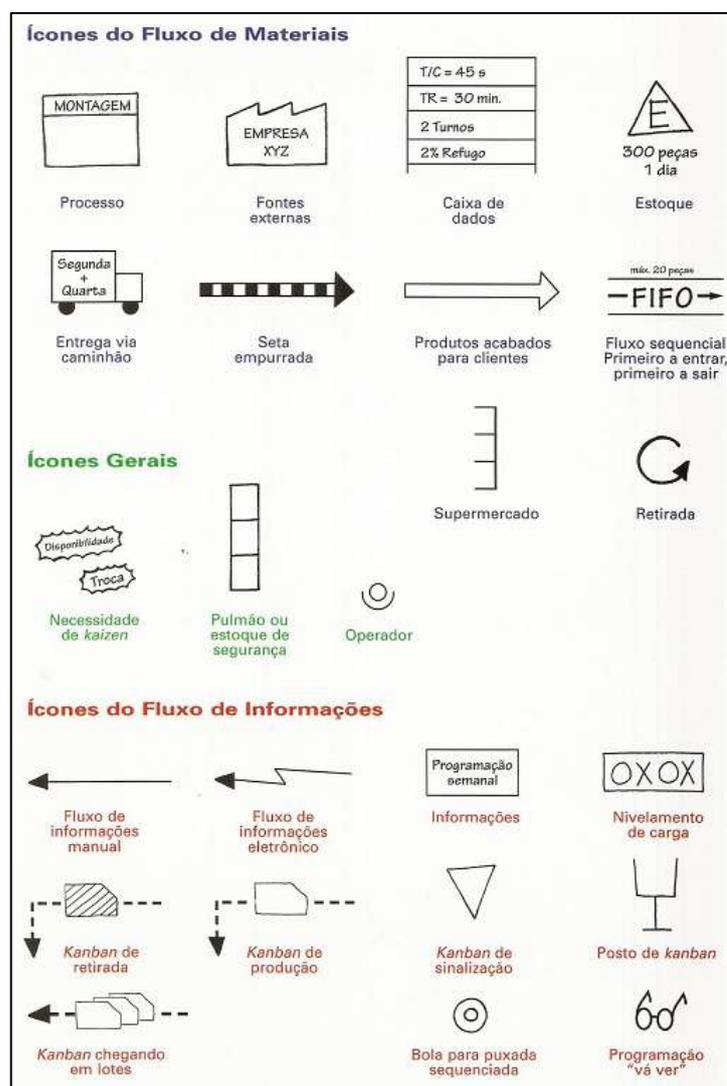
Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2012).



O VSM inicia a partir da definição de uma família de produtos/serviço a ser observada (aqueles que passam por etapas e utilizam equipamentos similares) e do mapeamento do fluxo de produção (fluxos físicos e informacionais dentro da planta de produção- “porta a porta”). Mapear o fluxo completo, incluindo fornecedores, traz muita complexidade para as análises e mudanças a serem realizadas inicialmente (ROTHER; SHOOK, 2012; BONACCORSI; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2011).

Além disso, são definidos os ícones a serem utilizados no mapeamento (Figura 9) e o gerente do fluxo do valor, o qual fará o elo entre a alta administração, time de trabalho e operação. Já a segunda fase contempla o mapeamento dos fluxos e o desenho do mapa atual dos processos. Cerca de três pessoas do time de trabalho percorrem os processos, coletam os dados sobre o funcionamento das operações e registram posteriormente as informações por meio do desenho de um mapa (ROTHER; SHOOK, 2012).

Figura 9 – Ícones para o VSM desenvolvido por Rother e Shook (2012)



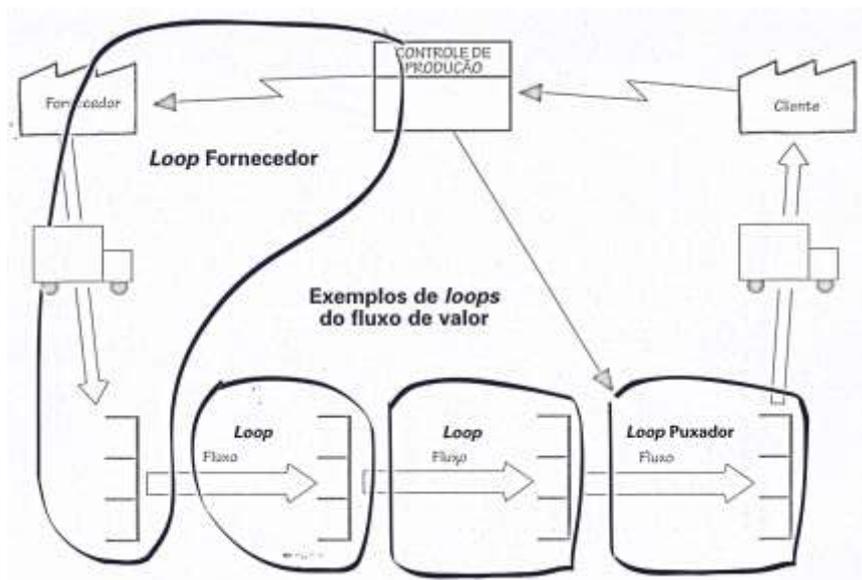
Fonte: Rother e Shook (2012).

Após o desenho dos processos atuais serão realizadas análises quanto às atividades (as que geram ou não valor) e será desenhado o mapa do estado futuro, ou seja, um mapa "ideal" para os fluxos que geram apenas valor aos clientes, constituindo a terceira etapa da técnica, conforme Figura 8. Os autores sugerem um guia de questões chaves para auxiliar nesta etapa (ROTHER; SHOOK, 2012).

Por fim, a quarta etapa aborda o atingimento do estado futuro por meio do Plano Anual de Implementação de Mudanças, ou Plano de Implementação do Fluxo de Valor. Para facilitar a implantação das alterações propostas, Rother e Shook (2012) sugerem a divisão do mapa em segmentos ou *loops* (rotações, círculos). Estes

podem ser do tipo puxadores do processo ou adicionais. Aqueles contemplam o fluxo de materiais e de informações entre o cliente e o seu processo puxador, ficam mais próximos do final dos processos e impactam diretamente sobre os demais, enquanto estes incluem o fluxo de materiais e de informações entre as puxadas conforme Figura 10.

Figura 10 – Loop's do fluxo de valor



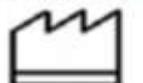
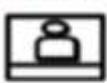
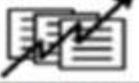
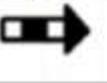
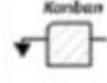
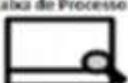
Fonte: Rother e Shook (2012).

Geralmente a implementação se inicia no *loop* puxador, já que este impacta significativamente nos demais. Mas, ela pode ocorrer simultaneamente em vários *loops* e, portanto, estes devem ser numerados na sequência da implantação do fluxo de valor. Ressalta-se que a escolha do *loop* inicial deve ser baseada em três aspectos: local onde os processos são bem entendidos por todos, onde a possibilidade de apresentar sucesso é maior e local onde há possibilidade de alcançar elevado impacto financeiro (ROTHER; SHOOK, 2012).

Após a definição do *loop* inicial, ou seja, da ordem que será implantado os elementos do estado futuro, o Plano Anual de Implementação de Mudanças deve ser desenvolvido. Este contemplará o que e quando a empresa deseja fazer algo, as metas quantificáveis e pontos para verificar se os prazos definidos estão sendo cumpridos.

Baseado no VSM, Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011) desenvolveram a ferramenta SVSM focada no mapeamento e melhoria dos serviços e composta por seis aspectos: 1) envolvimento com o *lean*; 2) aprender a filosofia *lean*; 3) escolher o fluxo de valor para ser melhorado; 4) mapear o estado atual; 5) identificar o impacto do desperdício e definir o alvo para a melhoria; e, 6) mapear o estado futuro. Além disso, os autores propuseram um conjunto de ícones diferentes para mapear os serviços conforme Figura 11 incluindo um específico para os clientes.

Figura 11 – Ícones para mapeamento do fluxo de valor nas organizações de serviço

Fornecedor de Material 	Fornecedor de Dados 	Consumidor Final 	Problema de Serviço 	Presença do cliente 	Fila prioritária 
Documentos 	Dados eletrônicos 	Fluxo Empurrado 	Fluxo Puxado 	Nivelamento de carga 	Tabela de tempo 
Kanban 	Cabeça do Processo 	Célula em forma de "U" 	Trabalhador/empregado 	Buffer 	Estação de TI 
Super Market 	Inventário de Itens 	Pool Resource 	Fila FIFO 	Fila 	Página da Internet 

Fonte: Adaptado de Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).

Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011) afirmam que o tempo *takt* deve sofrer ajustes para as organizações de serviço pelo fato da individualidade das famílias de serviço. Sendo assim, podem ser definidos fluxos de valor separados e realizados cálculos baseados num período mais longo atenuando flutuações de demanda.

Rother e Shook (2012) constataram, ao analisar as indústrias durante quinze anos, que a alta administração é a responsável pela melhoria do fluxo de valor (*Kaizen* do fluxo), pois apenas esta consegue enxergar o fluxo total. Sendo assim, os trabalhadores da operação têm como função executar o trabalho corretamente, de forma *lean*, eliminando os desperdícios (*Kaizen* do processo) (ROTHER; SHOOK, 2012).

Alguns elementos para melhoria do fluxo são pontuados por Rother e Shook (2012): a) eliminar os excessos de produção constantemente; b) os princípios *lean* podem

ser implantados em qualquer ambiente desde que se tenha disposição para tentar, falhar e aprender; c) a administração deve aprender sobre o *lean* para ensinar aos demais, seja por meio de aulas ou reuniões diárias com a equipe; d) desenvolver uma forma para que os funcionários sigam a liderança *lean*; e) apoiar a operação e não desenvolver grupos autônomos de trabalho; f) a organização deve estar focada em equipes de produtos e não departamentos; g) definir um gerente de fluxo para liderar e exercer funções gerenciais; h) ter especialistas *lean* para ensinar os gerentes do fluxo a enxergarem os problemas, desperdícios e melhorias (apoio técnico inicial); i) gerente deve “por a mão na massa”, e aprender fazendo; e, j) desenvolver indicadores *lean* ao invés de métricas financeiras tradicionais para encorajar o comportamento nas linhas de frente e fornecer informações para a tomada de decisão.

Dessa forma, as ferramentas VSM e a SVMS auxiliam tanto na identificação do fluxo de valor quanto na implantação de um fluxo contínuo, que se refere à terceira etapa para a implantação da filosofia *lean* (ROTHER; SHOOK, 2012; WOMACK; JONES, 2003).

### **Terceira etapa: implantação de um fluxo contínuo**

Todas as atividades necessárias para produzir um item podem ser organizadas e alinhadas para formar um fluxo contínuo seja de materiais, seja de informações. Apesar de não ser tarefa fácil e nem automática, os ganhos são consideráveis (utiliza-se metade dos recursos, tempo, esforço humano, ferramentas, espaço, entre outros) (WOMACK; JONES, 2003).

Ter um fluxo contínuo significa conectar atividades antes desconectadas. Permite a eliminação de filas, lotes, desperdícios e interrupções além de alterar as práticas de trabalho, ferramentas, tipos de carreiras e a conectividade entre as pessoas no trabalho e com a sociedade (LIKER, 2004).

A filosofia *lean* sugere ações e técnicas para auxiliar na criação de fluxos contínuos conforme Quadro 3 (WOMACK; JONES, 2003).

Quadro 3 – Ações e técnicas para criar um fluxo contínuo

Ações	Técnicas/metodologias
Focar no objeto/serviço observando o desde a sua criação (desenho/desenvolvimento), produção, até ser totalmente entregue aos clientes/finalizado (atendimento de ordens).	Desenho/desenvolvimento do produto: a) criar times de trabalho para as famílias de produtos (times de produtos); b) trabalho padronizado por meio da ferramenta QFD.
	Atendimento de ordens: sincronização entre a taxa de produção e as de vendas para os clientes (produtos devem ser fabricados apenas para atender ordens existentes). Utilização do Tempo <i>takt</i> (tempo médio) e <i>Andon</i> (controles visuais) para que todos se envolvam no acompanhamento dos tempos das atividades realizadas.
	Produção: JIT, leiaute em célula única, utilização de máquinas simples (garantir que estejam funcionando perfeitamente), TPM, <i>Poka Yoke</i> , 5S (todas auxiliarão no fluxo contínuo).
	Localização correta: do desenho e da produção física para atender ao cliente.
Ignorar a organização da empresa atual (divisão em departamentos, funções, carreiras) e pensar em novas divisões/organizações.	
Repensar as ferramentas e práticas de trabalho.	

Fonte: Adaptado de Womack e Jones (2003).

Segundo Womack e Jones (2003) é possível introduzir fluxo contínuo em todas as atividades utilizando os mesmos princípios: realocar e dimensionar ferramentas *lean*, focar no fluxo de valor de um serviço ou produto específico e eliminar barreiras organizacionais. Mas para que haja um fluxo contínuo puro, o cliente deverá puxar a produção, etapa detalhada a seguir.

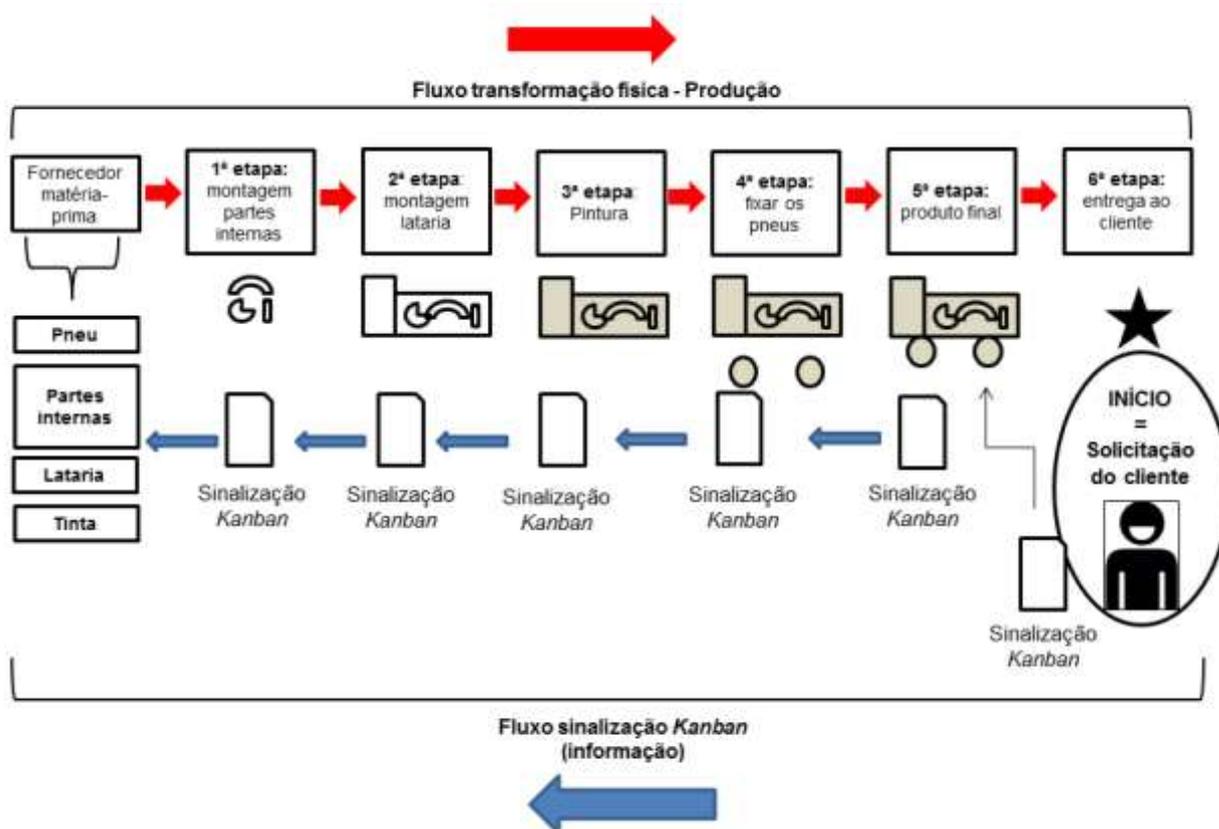
#### **Quarta etapa: produção puxada**

A metodologia *lean* JIT prega que os produtos ou recursos devem ser fornecidos/produzidos apenas nos momentos e quantidades certas. Assim, criam-se fluxos contínuos, desperdícios são eliminados e apenas valor é transferido ao cliente (PINTO, 2008).

Este processo é auxiliado pelo sistema de produção puxada que, em linhas gerais, significa que nada deve ser feito (produzido ou fornecido), até que seja necessário. A necessidade surge quando o cliente consome o produto ou solicita nova remessa deste. A partir desta indicação, o reabastecimento é efetuado e a produção é puxada pelas necessidades dos clientes e não empurrada pelo fabricante (LIKER, 2004).

A indicação, ou sinalização, da necessidade pode ser realizada pela ferramenta *Kanban*. O cliente é quem inicia este processo, conforme ilustrado na Figura 12 por meio de uma estrela. Ele sinaliza sua necessidade por meio do *Kanban* e os produtos acabados do processo anterior (5ª etapa) são puxados e imediatamente enviados. Com a saída destes itens, é transmitida uma sinalização para o processo anterior (4ª etapa) informando que é preciso repô-los. Ao receber o sinal, a 4ª etapa envia os produtos para a 5ª etapa e assim sucessivamente. Isso permite a criação de um fluxo puxado, tanto de produção quanto de informação.

Figura 12 – Funcionamento do sistema *Kanban*



Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, o *Kanban* é uma ferramenta simples e eficaz que auxilia no gerenciamento dos fluxos e da produção num sistema JIT. Mas, o grande desafio das empresas é desenvolver maneiras de obter um fluxo contínuo, sem a necessidade de *Kanban*'s. Estes existem apenas para gerenciar estoques nos processos e, em número grande, podem travar o fluxo ao invés de melhorá-los (LIKER, 2004).

Nem todo reabastecimento se baseia no fluxo contínuo puro/perfeito ou no sistema puxado descrito acima. Podem ocorrer quebras e falhas no processo de transformação física, ou até picos na demanda e, neste caso, será preciso criar estoques pequenos, apenas para que os processos fluam e os clientes sejam atendidos (LIKER, 2004).

Dessa forma, a filosofia *lean* não é um sistema que possui zero estoque, mas que prega a existência de um estoque mínimo das partes para que não prejudique o ressuprimento imediato aos clientes e também não gere desperdícios. Prega a combinação entre *build-to-order* (produzir apenas quando houver demanda) e *build-to-stock* (produzir mesmo sem ter demanda) (LIKER, 2004).

Além disso, os pedidos dos clientes oscilam muito durante o mês e realizar o atendimento exatamente da forma e tempo que desejam, gera programações desiguais de produção. Em virtude disso podem surgir problemas como a sobrecarga de pessoas e equipamentos (*muri*), pior qualidade do produto (*mura*) e a criação de estoques desnecessários (*muda*) (LIKER, 2004).

Para solucionar tais problemas, a filosofia *lean* desenvolveu a ferramenta *Heijunka*, que tem a função de nivelar o volume e tipo de produto durante um determinado período de fabricação e, portanto, gerar estabilidade (PINTO, 2008).

Para nivelar a produção é preciso definir o ritmo (tempo *takt*) e frequência de produção, além do tamanho do estoque final. Ademais, o tempo de *setput* (troca de produtos e ferramentas na produção) deve ser baixo e as operações precisam ser padronizadas e controladas. Por fim, itens mais frequentes e de maior volume devem ser nivelados preferencialmente (LIKER, 2004).

Dessa forma, os principais benefícios gerados por uma produção nivelada são a utilização balanceada de mão de obra e máquinas, permanência das mercadorias em menor tempo no estoque reduzindo o risco de não serem vendidos, flexibilidade no atendimento das ordens dos clientes, estabilidade, e nivelamento do que for demandado sobre fornecedores e processos (LIKER, 2004).



Nivelar a produção é mais fácil nos processos de fabricação do que no fornecimento de serviços. Mas a solução para ambos os casos é parecida. O ideal é ajustar a demanda do cliente em um cronograma, programar as necessidades, e estabelecer tempos padronizados para a entrega dos diferentes tipos de serviços, procedimentos e processos (LIKER, 2004).

Em suma, é possível nivelar o cronograma [agendamento] nas operações de serviço. Mas existem alguns requisitos básicos. Você deve seguir todos os outros princípios da Toyota - fluxo, puxar, padronização e até mesmo gerenciamento visual - para obter controle sobre os prazos de entrega. A padronização é fundamental para controlar os prazos de entrega e também [...] lidar com cargas de trabalho de ponta. Você também deve desenvolver parcerias estáveis com empresas externas que são capacitadas e que você possa confiar (LIKER, 2004, p. 124, tradução nossa).

Portanto, para que haja uma produção puxada algumas ações e ferramentas podem ser adotadas conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Ações e ferramentas para gerar a produção puxada

Ações	Ferramentas/ metodologias
Para existir um fluxo contínuo puro, o cliente deve puxar a produção. Tal processo pode ser controlado e gerenciado pela ferramenta <i>Kanban</i> ;	Fluxo contínuo; <i>Kanban</i> ; <i>Heijunka</i> ; <i>Setup</i> 's ágeis; Padronização; Estoques mínimos; Tempo <i>takt</i> .
Em alguns casos é difícil criar fluxos contínuos. Sugere-se a criação de estoques mínimos, padronização de processos e o nivelamento da produção. Sendo assim, é possível estabilizar a produção.	
Fornecimento de serviços: ajustar a demanda do cliente em um cronograma, programando as necessidades diárias, e estabelecer tempos padronizados para a entrega dos serviços, procedimentos e processos;	
Desenvolver parcerias estáveis com empresas capacitadas e de confiança.	

Fonte: Adaptado de Womack e Jones (2003).

As quatro etapas abordadas acima para implantar a filosofia *lean* são indispensáveis para que se alcance a quinta, que se refere à busca pela perfeição dos processos/fluxos para atingir a excelência na fabricação/fornecimento de serviços, transferindo apenas valor ao cliente (WOMACK; JONES, 2003).

### Quinta etapa: perfeição (atingir a excelência)

A perfeição se assemelha ao infinito, impossível de ser alcançado. Apesar disso, tem papel importante, pois serve de referência e inspiração para que todos os envolvidos se esforcem e façam progressos ao longo do caminho para alcançá-la.

Esse esforço pode ser entendido como a sustentação e desempenho contínuo dos processos. As oficinas *Kaizen* auxiliam no atingimento da perfeição (WOMACK; JONES, 2003).

Não importa quantas vezes os funcionários melhorem uma atividade para torna-la *lean*, sempre identificarão mais formas de remover desperdícios por meio da eliminação de esforços, tempo, espaço e erros. Com isso a atividade se torna mais flexível e pronta para responder a produção puxada dos clientes (WOMACK; JONES, 2003).

Sendo assim, embora a completa eliminação dos desperdícios seja impossível, repensar e reformar todo o fluxo de valor e adotar a melhoria contínua, envolvendo todos os participantes, é uma forma de minimizá-los e buscar a perfeição. Envolvê-los significa fazer com que cooperem e adotem métodos e a filosofia *lean*, para que juntos, possam entregar apenas valor ao cliente formando uma empresa *lean* (LIKER, 2004).

Compreendido o universo da filosofia *lean* (princípios, ferramentas, tipos de desperdícios e implantação) que se iniciou na indústria manufatureira, a seção a seguir terá como foco o ramo dos serviços e os modelos de implantação do *lean* neste segmento.

## 2.2 SERVIÇOS

Esta seção realiza uma abordagem geral sobre o ramo dos serviços ao apontar as principais características, tipos, categorias, parâmetros para o gerenciamento e modelos de implantação do *lean* em indústrias de serviço.

### 2.2.1 Características

Damrath (2012) apresenta as quatro características chaves que compõem os serviços. São elas: intangibilidade, inseparabilidade, heterogeneidade e pericibilidade.

Os serviços são intangíveis porque não são materiais físicos nem palpáveis como os produtos. Apresentam-se em forma de ação, desempenho ou esforço. Sendo assim, os clientes não conseguem vê-lo ou tocá-lo antes de decidir adquiri-los e, portanto, as decisões de aquisição geralmente são baseadas em experiências passadas ou por meio de indicações (DAMRATH, 2012).

A inseparabilidade está relacionada ao fato de que a prestação de serviços ocorre simultaneamente com o consumo deste por parte dos clientes, o que gera implicações para os canais de distribuição e para as operações. Diferentemente da manufatura, onde o produto é fabricado e apenas consumido posteriormente (DAMRATH, 2012).

A heterogeneidade se refere ao desempenho ou resultado do fornecimento do serviço. Este aspecto está ligado principalmente a variável elemento humano, uma vez que a forma pelo qual conduzirão as atividades influenciará positiva ou negativamente na qualidade do serviço prestado. Desta forma, a padronização do serviço só pode ser alcançada até certo ponto (DAMRATH, 2012).

Ademais, os serviços são perecíveis, pois não podem ser estocados, transportados ou empilhados e, portanto, só possuem importância num determinado tempo. Os inventários nos serviços geralmente são virtuais, sendo representados pelos pedidos e reservas existentes nos sistemas (DAMRATH, 2012).

### **2.2.2 Categorias e tipos**

Os serviços podem ser categorizados em pessoais, de infraestrutura, de distribuição, governamentais, de fabricação e de valor agregado conforme Figura 13.

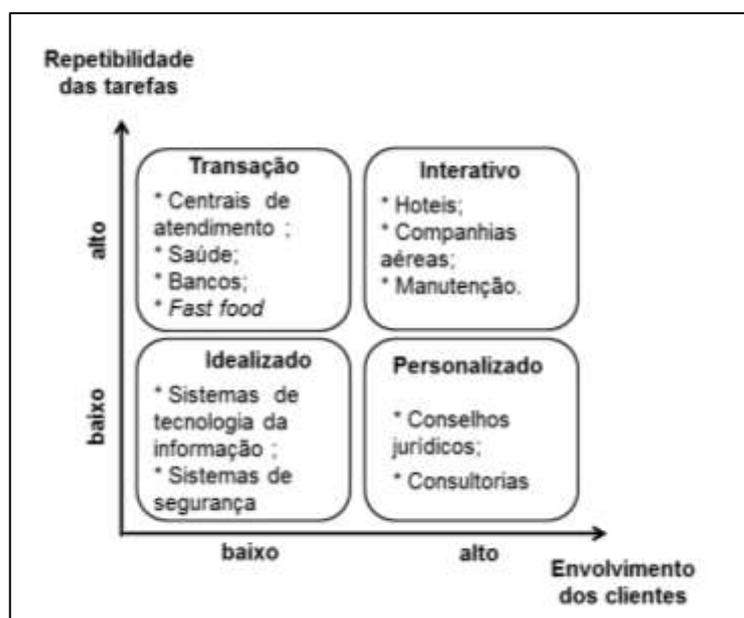
Figura 13 – Categorização dos serviços



Fonte: Adaptado de Rosen apud Damrath (2012).

Também podem ser distintos de acordo com o grau de envolvimento dos consumidores (frequência com que os fornecedores de serviços entram em contato com os clientes) e da repetibilidade das tarefas no processo de fornecimento dos serviços (semelhança por estágio em que a organização se encontra), conforme Figura 14.

Figura 14 – Tipos dos serviços



Fonte: Bicheno (2008).

A partir disso, Damrath (2012) destaca a existência de quatro tipos gerais de serviços: 1) idealizado; 2) personalizado; 3) de transação e, 4) interativo.

Os serviços idealizados possuem baixo envolvimento do cliente e baixa repetibilidade como, por exemplo, os projetos de sistemas de tecnologia da informação e sistemas de segurança. O contato com o cliente ocorre apenas no início e fim dos projetos, constatando, portanto, pequeno envolvimento com o consumidor (DAMRATH, 2012).

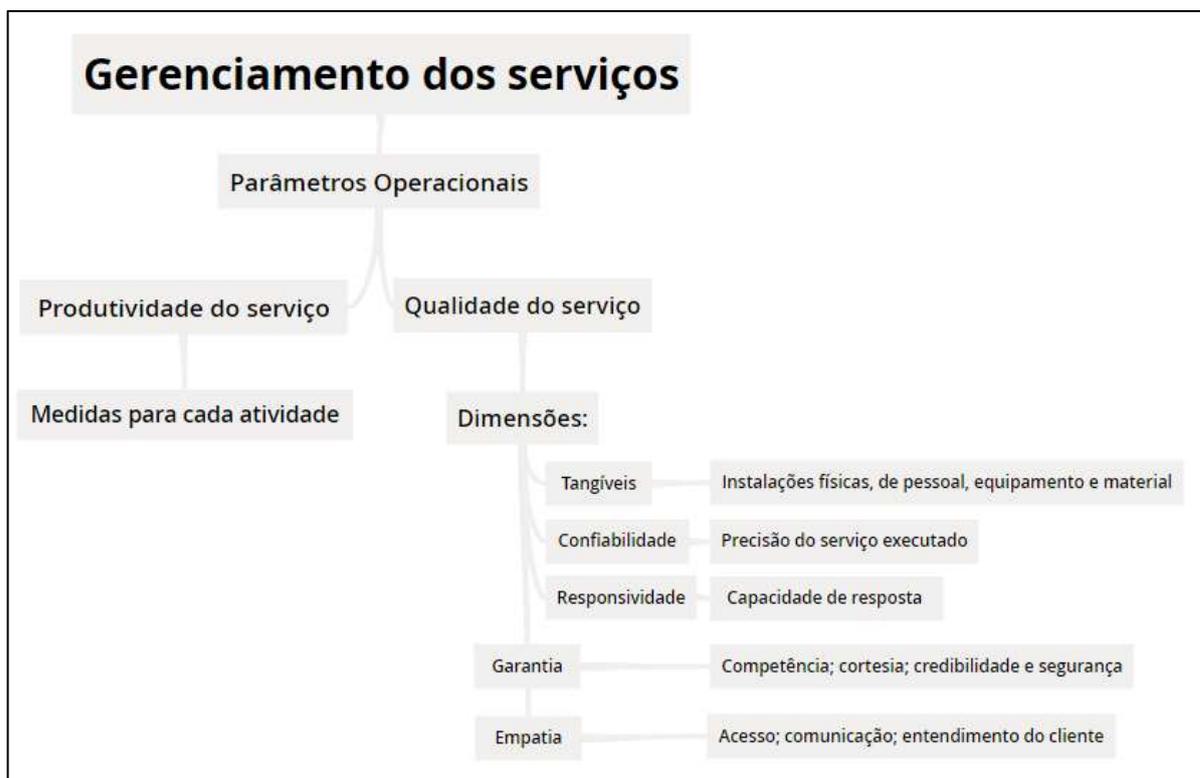
Os serviços personalizados possuem alto envolvimento do cliente e baixa repetibilidade. Referem-se aos conselhos jurídicos ou consultorias. Já os de transação apresentam baixo envolvimento e alta repetibilidade das tarefas (alto grau de padronização), sendo os que mais se aproximam dos processos de fabricação clássicos (*call center*, *fast food*, serviços de saúde e bancos) (DAMRATH, 2012).

O quarto tipo de serviço é o interativo, o qual possui alto envolvimento do cliente e repetibilidade. Os fornecidos pelos hotéis e companhias aéreas se enquadram nesta categoria, onde a satisfação dos clientes advém das experiências acumuladas durante a interação com o fornecedor, que é mais duradoura neste caso (DAMRATH, 2012).

### **2.2.3 Gerenciamento**

Damarath (2012) aponta dois parâmetros operacionais para gerenciar os serviços: a produtividade e a qualidade conforme Figura 15. Com relação à produtividade sugere a criação de medidas para cada atividade no processo. Já para a qualidade, propõe a análise de algumas dimensões no fornecimento dos serviços como tangíveis, confiabilidade, responsividade, garantia e empatia. Estas não são expressas numericamente.

Figura 15 – Parâmetros para o gerenciamento dos serviços



Fonte: Adaptado de Damrath (2012).

A dimensão tangível se refere à aparência das instalações físicas, de pessoal, equipamento e material enquanto a confiabilidade é a precisão com que o serviço será executado. A responsividade é a capacidade de resposta, ou seja, a disposição da empresa e de seus funcionários em ajudar o cliente e a fornecer um serviço rápido (DAMARATH, 2012).

Com relação à garantia de qualidade do serviço, várias dimensões devem ser analisadas como: a) competência para executar as atividades; b) cortesia, respeito e simpatia dos funcionários; c) credibilidade: grau de confiança e credibilidade no fornecedor de serviço; e, d) segurança: fornecimento do serviço de forma segura (sem riscos) (DAMARATH, 2012).

Por fim, a empatia deve garantir a acessibilidade do prestador de serviços e executor do serviço (acesso), o fluxo contínuo de informações entre clientes e fornecedores de serviço (comunicação) e o esforço para compreender as necessidades dos clientes (entendimento do cliente) (DAMARATH, 2012).

Dessa forma, as organizações que fornecem serviços, ao contrário daquelas que fabricam produtos possuem fluxos de trabalho e processos mais complexos. Isso ocorre porque são organizadas em tornos de projetos que variam de acordo com o tamanho, tempo, número de pessoas necessárias e grau de complexidade (LIKER, 2004).

#### **2.2.4 Aplicação da filosofia lean em indústrias de serviços**

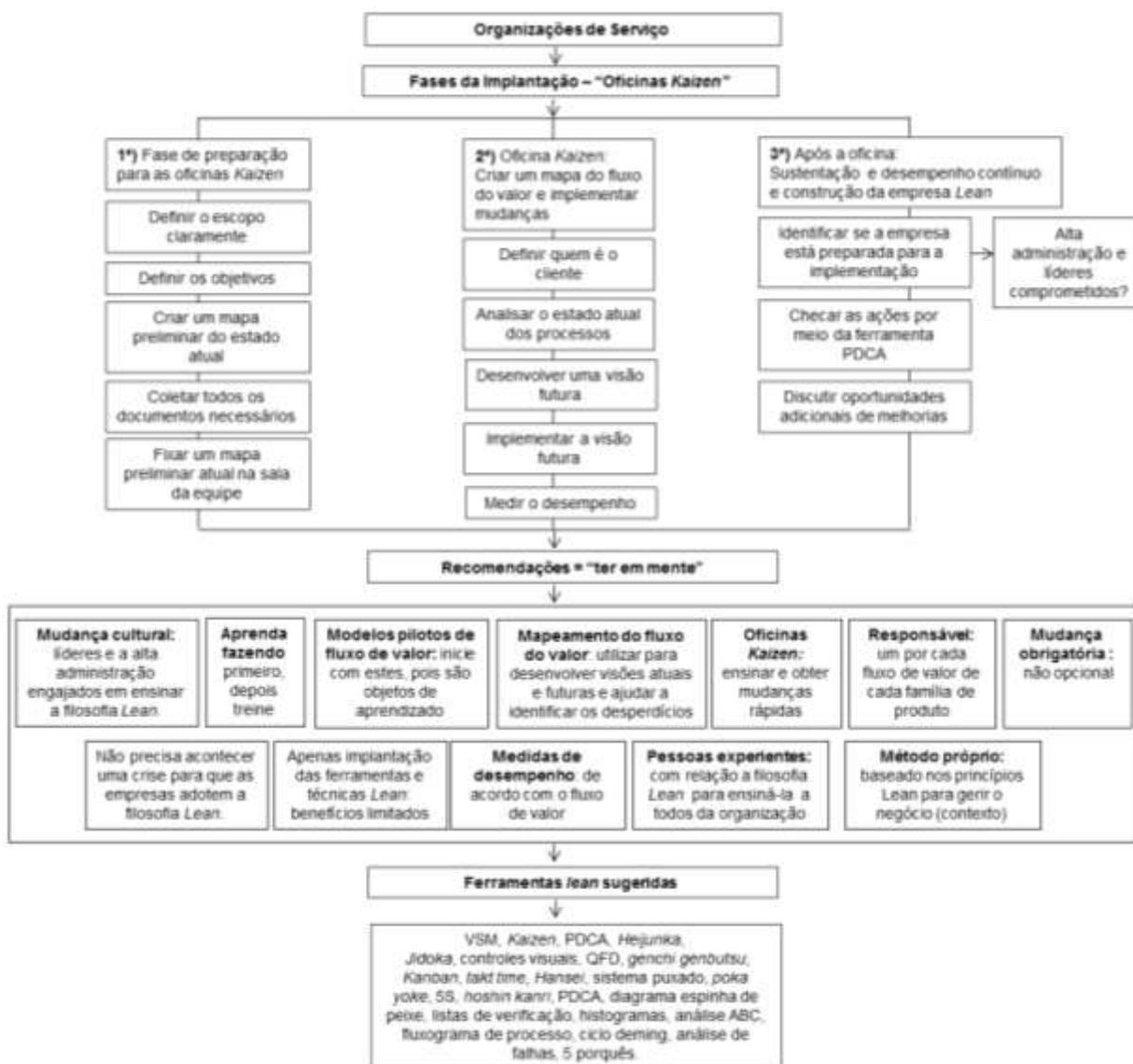
Esta seção abordará os modelos propostos por Liker (2004), Damrath (2012) e Garcia (2015) para implantação da filosofia *lean* em indústrias de serviço, assunto que encontra-se em estágios iniciais na literatura.

Selecionou-se o modelo de Liker (2004) por se tratar de um dos primeiros a ser desenvolvido e por ser indicado para a implantação do *lean* tanto na indústria manufatureira quanto na de serviços. O de Damrath (2012) por se tratar de um modelo de implantação para as empresas que fornecem serviços estruturado em etapas bem definidas e que contempla ações e ferramentas *lean*. E, por fim, o modelo de Garcia (2015), pelo fato de ser bem detalhado e focado na implementação do *lean* em serviços públicos.

##### **Modelo proposto por Liker (2004)**

O modelo proposto por Liker (2004) é formado por três aspectos fundamentais: a) fases de implantação; b) recomendações; e, c) ferramentas sugeridas, conforme Figura 16.

Figura 16 – Modelo proposto por Liker (2004)



Fonte: Adaptado de Liker (2004).

As três fases de implantação correspondem às etapas das oficinas *Kaizen*. Na primeira os times de produto definem as áreas a serem analisadas, coletam os dados e desenham o estado atual dos processos. Já na segunda definem os clientes, projetam um mapa de valor futuro e implementam as ações para criar fluxos *lean*. Por fim, desenvolvem indicadores para medir as ações implementadas (LIKER, 2004).

O Quadro 5 contempla a primeira e segunda fase detalhando as principais ações a serem adotadas para a implantação da filosofia *lean* nas empresas.



Quadro 5 – 1ª e 2ª Fases da implantação do lean segundo Liker (2004)

Fases	Principais ações	Detalhamento
1ª) Preparação para as oficinas	Definir o escopo	Definir o ponto onde começa o processo e qual o produto final/serviço entregue ao cliente.
	Definir os objetivos	Estabelecer quais serão os objetivos, mensuráveis e agressivos, que o time deve alcançar. Metas de redução de <i>lead time</i> (tempo de espera), redução de custo e melhoria da qualidade devem ser estipuladas.
	Criar um mapa preliminar do estado atual	Definir um grupo (3 ou 4 pessoas) que, na etapa seguinte, mapeará os processos/atividades identificando os Tempos <i>task</i> e os tempos de espera.
	Coletar todos os documentos necessários	Enquanto o mapeamento é realizado devem ser coletados todos os documentos/formulários usados nas etapas dos processos. Além disso, devem ser analisados documentos referentes aos procedimentos padrões, caso haja.
	Fixar um mapa preliminar atual na sala da equipe	Cada atividade do processo deve ser fixada separadamente. Deve haver um espaço entre as atividades para permitir anotações e modificações necessárias.
2ª) Oficina Kaizen	Definir quem é o cliente	Definir quem é o cliente que receberá o produto/serviço, quais são as necessidades deste (o que espera receber), o que agrega ou não valor no processo para ele.
	Analisar o estado atual dos processos	<p>1º) O grupo definido na etapa anterior deve ir ao local onde ocorrem os processos e mapear todas as etapas. Com isso, terão contato com os funcionários do local permitindo uma visão mais ampla sobre o funcionamento dos fluxos, ideias sobre melhorias, distâncias e pontos de paradas, além de nível de qualidade, tempos de espera e Tempo <i>task</i>;</p> <p>2º) Baseado nestes dados será feita uma análise preliminar detalhada do mapa atual e identificado o que adiciona ou não valor. É importante capturar o número de transações por período e a variedade de produtos que percorrem os processos. Isso ajudará a entender onde há atrasos/gargalos;</p> <p>3º) Após mapear o estado atual, o grupo deve calcular algumas medidas como: a) <i>lead time</i> (tempo total que o produto fica no sistema); b) relação de valor adicionado (somatória do tempo de valor adicionado dividido pelo <i>lead time</i>); c) distância percorrida pelo produto; d) distância percorrida pelas pessoas durante o trabalho; e) produtividade (horas de trabalho de uma pessoa por transação); f) número de transferências; g) taxa de qualidade (percentual dos produtos que percorrem o processo apenas uma vez sem apresentar defeitos);</p> <p>4º) Após o cálculo dos dados, é preciso revisar e verificar se os objetivos definidos anteriormente estão plausíveis e se há necessidade de adicionar mais algum.</p>
	Desenvolver uma visão futura	Os participantes devem listar todas as ideias para melhoria dos processos, e discutir em grupo se essas ajudarão a atingir aos objetivos. A partir disso, o mapa futuro deverá ser desenhado incorporando os princípios <i>lean</i> como: a) criar um fluxo contínuo; b) organizar os centros de trabalho; c) utilizar equipes multifuncionais; d) identificar um fluxo de valor ou gerente responsável pelo serviço desde o início ao fim a partir

2ª) Oficina Kaizen		da perspectiva do cliente; e) nivelar o número de transações para balancear a carga de trabalho; f) ter um processo de qualidade ao invés de um processo que necessite de inspeção a todo momento; g) padronizar as atividades e documentá-las em fichas de trabalho; h) eliminar sistemas redundantes; i) incluir controles visuais para facilitar o entendimento sobre a situação atual. Após completar o desenho do mapa futuro, deve-se calcular as métricas deste e comparar com o mapa anterior para quantificar os ganhos. O mapa futuro deverá ser apresentado para aprovação e implantação.
	Implementar a visão futura	Para a implantação, o mapa futuro deverá ser dividido em segmentos compostos por subgrupos. O plano de implantação deverá conter o que e quando fazer e quem será o responsável por executá-lo. As atividades realizadas nesta etapa serão o redesenho das áreas de trabalho para criar um fluxo contínuo, organização do local do trabalho, desenvolvimento de instruções padrões de trabalho, revisão dos procedimentos da empresa, redesenho de formulários e documentos, desenvolvimento de atividades para resolução prática de problemas, análise e mudanças na tecnologia de informação que suportam os processos e treinamento das pessoas para os novos processos. Para cada item do plano deverá ser criado um time de trabalho para executá-lo durante um período de tempo definido.
	Medir o desempenho	Devem ser definidas quais serão as medidas de desempenho e respectivas metas para mensurar os progressos do mapa futuro. As medidas podem ser: <i>lead time</i> , qualidade, produtividade e percentual de entrega na hora certa. Além disso, deve ser estabelecido quem serão os responsáveis por acompanhar o estado atual destas medidas ( <i>baseline</i> ) com relação às metas estabelecidas. A partir deste controle é mais fácil garantir que as melhorias obtidas durante as oficinas de trabalho sejam de fato sustentadas ao longo do tempo. Por fim, os mapas de estado atual e futuro, as métricas dos processos e os planos devem ser fixados num quadro visível para todos os funcionários e devem ser feitas revisões mensais e, se possível, semanais.

Fonte: Adaptado de Liker (2004).

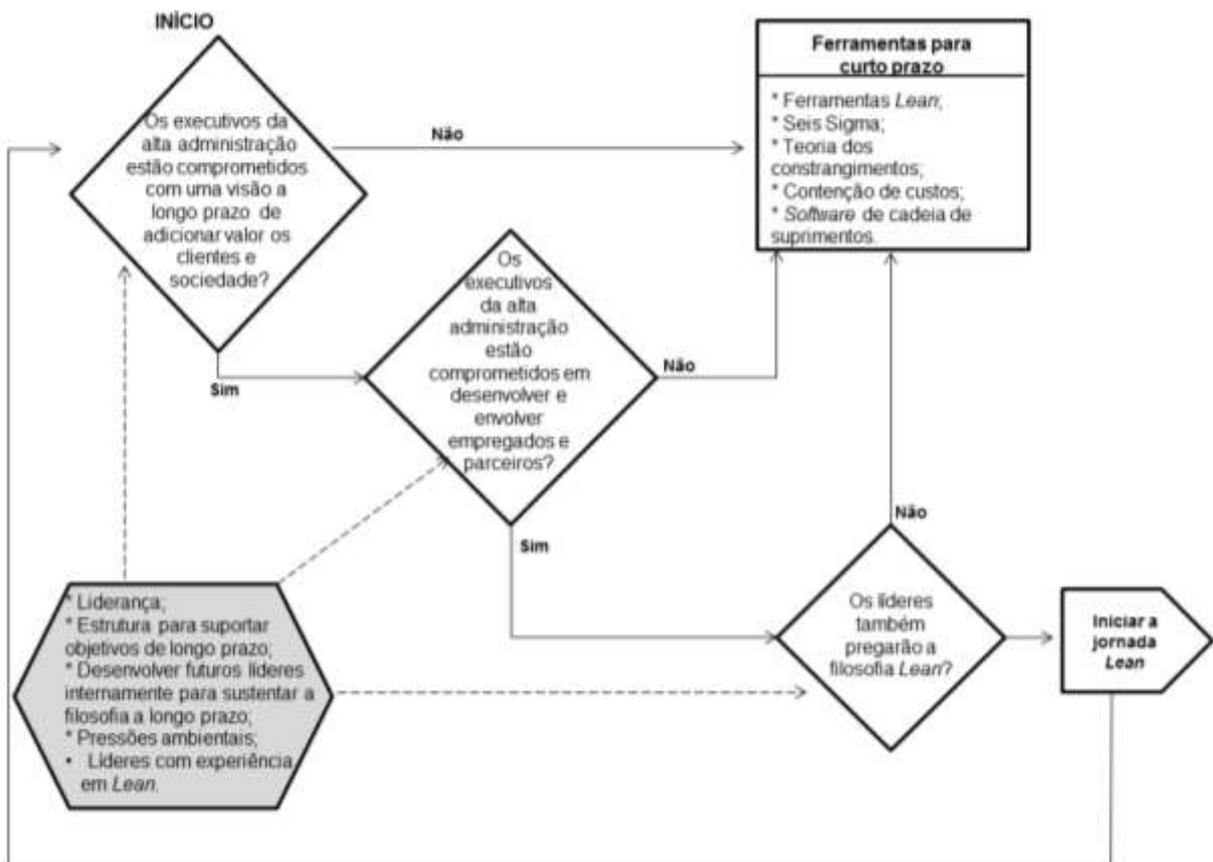
A terceira etapa se refere à construção e sustentação da empresa *lean* e desempenho contínuo.

Inicialmente é preciso diferenciar empresa *lean* das tradicionais. Estas estão focadas numa visão de redução de custo a curto prazo, enquanto aquelas priorizam o atendimento das necessidades dos clientes e da sociedade e acreditam que o lucro é consequência do processo, sendo assim, o retorno vem a longo prazo, mas de forma consistente (LIKER, 2004).

No capítulo sobre ‘Princípios e ferramentas *lean*’ foi abordada que a base da organização *lean* é a filosofia. Significa que todos os envolvidos precisam adotá-la, inclusive os executivos da alta direção e líderes. A partir do comprometimento destes é possível identificar se uma empresa está preparada para iniciar a jornada *lean*, ou seja, se tornar uma empresa *lean* (LIKER, 2004).

Três perguntas básicas ajudam a entender se há um mínimo de comprometimento. São elas: a) os executivos da alta administração estão comprometidos com uma visão a longo prazo de adicionar valor ao cliente e sociedade?; b) os executivos da alta administração estão comprometidos em desenvolver e envolver empregados e parceiros na filosofia *lean*?; e, c) os líderes também pregarão e ensinarão a filosofia *lean*?. A situação está detalhada na Figura 17 (LIKER, 2004).

Figura 17 – Pré-requisito para a criação da Empresa *lean*



Fonte: Liker (2004).

Se a resposta a qualquer uma das perguntas for “não”, a empresa estará focada apenas na redução de custos em curto prazo e, portanto, utilizará várias ferramentas para auxiliar neste aspecto (*lean*, seis sigmas, *software*, entre outras) (LIKER, 2004).

Organizações que utilizam ou pretendem somente implantar ferramentas *lean*, não são ou não estarão aptas a se tornarem empresas *lean*. Os ganhos com a implantação destas são notórios inicialmente, porém se deterioram, ou seja, não evoluem ao longo do tempo se a filosofia não for implementada em conjunto (LIKER, 2004).

Os aspectos que compõem o comprometimento da alta administração com a visão *lean* são: liderança forte que viva a filosofia, estrutura para suportar objetivos de longo prazo, desenvolver futuros líderes internamente para sustentar a filosofia a longo prazo, saber lidar com pressões ambientais e ter o apoio de líderes com experiência em *lean* (LIKER, 2004).

Além da necessidade do comprometimento da alta direção e dos líderes, é preciso adotar ações para que a empresa *lean* seja sustentada e melhorada continuamente conforme Quadro 6 (LIKER, 2004).

Quadro 6 – 3ª Fase da implantação do *lean* segundo Liker (2004)

Fases	Principais ações
3ª) Após as oficinas <i>Kaizen</i> - Sustentação e desempenho contínuo.	Checar por meio da ferramenta PDCA.
	Revisar o <i>status</i> das ações do plano de projeto que ainda não foram concluídas.
	Revisar as medidas de desempenho dos processos para garantir que as melhorias estão sendo alcançadas.
	Discutir oportunidades adicionais de melhorias.
	Continuar melhorando o processo.

Fonte: Adaptado de Liker (2004).

O segundo componente do modelo de Liker (2004) se refere às recomendações durante a implantação da filosofia *lean*. São elas:

1ª) Mudança cultural: a empresa deve passar por uma mudança nas quatro categorias de princípios (filosofia, processo, pessoas e parceiros e, solução de problemas) e líderes e a alta administração precisam estar engajados no

mapeamento e transformação dos processos, além de disseminar e ensinar a filosofia.

2ª) Aprenda fazendo primeiro e depois treine: inserir as pessoas em situações difíceis para que elas aprendam a resolver os problemas da sua maneira.

3ª) Modelos pilotos de fluxo de valor: estes serão objetos de aprendizado para implantação total do *lean*;

4ª) Mapeamento do fluxo de valor: utilize a ferramenta para desenvolver visões atuais e futuras e ajudar as pessoas a aprender a ver os desperdícios e problemas.

5ª) Oficinas *Kaizen*: utilize estas para ensinar e obter mudanças rápidas. Neste caso é importante ter a presença de um facilitador que conheça a fundo as ferramentas *lean*;

6ª) Responsável: importante ter um responsável/gerente por cada fluxo de valor de cada família de produto para responder pelos processos aos clientes.

7ª) Mudança obrigatória: para que haja a transformação *lean* tem que ocorrer uma mudança de gestão que reforce que a mudança será obrigatória e não opcional;

8ª) Não precisa acontecer uma crise para que as empresas adotem a filosofia *lean*. O importante é que os líderes estejam focados num aprendizado em longo prazo.

9ª) Quando a empresa não acredita na cultura *lean* e não deseja implantá-la, ainda é possível ter benefícios apenas com a implantação das ferramentas e técnicas *lean*. Para isso, se escolher a família de produtos certa e aplicar a expertise *lean* haverá melhorias e impactos financeiros positivos que surpreenderão os executivos.

10ª) Medidas de desempenho: cria-las de acordo com o fluxo de valor, ou seja, não é necessário medir tudo e sim os pontos chaves como *lead time*, nível de estoques e qualidade dos produtos.

11ª) Pessoas experientes: utilize pessoas experientes com relação a filosofia *lean* para ensiná-la a todos da organização. Estas fornecerão assistência técnica e conselhos sobre mudanças no gerenciamento. Dessa forma será possível obter

resultados de maneira mais rápida o que facilitará a transformação. É importante também contratar ou desenvolver líderes e modelos de sucessão.

12ª) Método próprio: é necessário que cada empresa desenvolva o seu método de gerenciar o negócio, e não aplique o método *lean* da mesma forma que a Toyota fez. Cada organização está inserida num contexto diferente e, portanto, é preciso analisar o que se encaixa para cada uma.

Por fim, o terceiro componente trata-se de ferramentas *lean* sugeridas na implantação da filosofia, que são: VSM, *Kaizen*, PDCA, *Heijunka*, *Jidoka*, controles visuais, QFD, *Genchi genbutsu*, *Kanban*, *Takt time*, *Hansei*, sistema puxado, *Poka Yoke*, 5S, *Hoshin Kanri*, PDCA, diagrama espinha de peixe, listas de verificação, histogramas, análise ABC, fluxograma de processo, ciclo deming, análise de falhas, 5 porquês.

### **Modelo proposto por Damrath (2012)**

Já Damrath (2012) contemplou em seu modelo os principais requisitos/premissas, fases, e ferramentas necessárias para implantar o *lean* em indústrias de serviço.

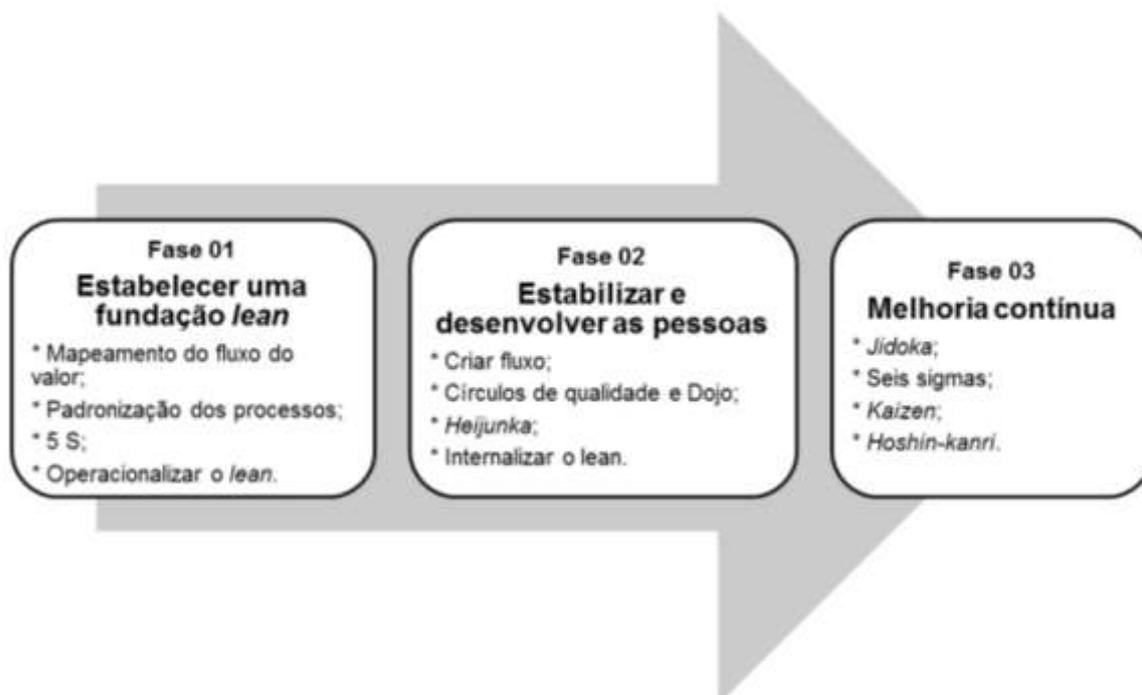
Os principais requisitos/premissas para a implantação são:

- O modelo de implantação a ser desenvolvido deve focar nos processos de cada organização de serviço;
- Implantação do *lean* deve ser percebida como um investimento de tempo (longa jornada). As primeiras mudanças são percebidas em torno de seis meses a um ano, mas a completa transformação pode levar cerca de cinco anos (WOMACK; JONES, 2003).
- Envolvimento e engajamento forte de toda a equipe (alta administração e empregados da operação). As pessoas precisam se sentir importantes neste processo de implantação para que a resistência seja minimizada;
- Aplicar simultaneamente cinco ou mais ferramentas *lean* e desenvolver um pensamento de melhoria contínua para os processos;
- Estabilizar a filosofia *lean* por meio de uma mudança na forma de se trabalhar na organização e em toda a cadeia de valor;

- Determinar o que o cliente precisa, definir metas específicas, planejar o tempo e os recursos necessários, garantir que os funcionários estejam cientes e alinhados a estes aspectos, e que os líderes apoiem a filosofia;
- Selecionar um gerente de processo/fluxo de valor que seja influente e que tenha fortes habilidades e expertise para supervisionar as equipes;
- Anunciar a implementação do *lean* para todos os funcionários de forma transparente, antes de iniciar, explicando a importância estratégica das mudanças. O gerente do processo também deverá ser apresentado;
- A implementação deve iniciar numa determinada área teste (piloto) onde serão realizados experimentos e aprendizagens. Posteriormente, poderá ser difundida para as demais.

O modelo proposto é uma espécie de guia ou diretriz para adotar a filosofia em indústrias de diversos tipos de serviço. Ele é estruturado em três fases conforme Figura 18.

Figura 18 – Modelo proposto por Damrath (2012)



Fonte: Adaptado de Damrath (2012).

## **FASE 1:** Estabelecer uma fundação *lean*

O ponto de partida é o entendimento sobre a situação atual do negócio. Para isso deve haver um esforço conjunto para responder questões essenciais como: o que exatamente o cliente deseja hoje e no futuro?, como a empresa pode satisfazer as necessidades dos clientes?, quais são os processos existentes atualmente para fornecer o serviço?, todos os processos estão sendo controlados?.

Ferramentas como o VSM podem auxiliar neste aspecto. Ao conhecer a realidade da empresa, processos chaves (primários, aqueles que servem ao interesse do cliente externo, e os secundários, aqueles que suportam os primários) são identificados.

Desta forma, é possível entender quais processos são mais importantes para os clientes e porquê, investigar os que estão gerando problemas/desperdícios, além de padronizar o trabalho para estabelecer a melhor forma de executar as atividades.

Já a ferramenta 5S permitirá a organização das atividades. Toda a empresa deve se basear nestes princípios permitindo que funcionários de áreas distintas saibam os locais corretos para armazenar e retirar qualquer tipo de material. Ao contrário da manufatura, nas organizações de serviço *lean* esta deve ser a terceira ou quarta etapa a ser executada, já que os empregados podem entender a aplicação da ferramenta como uma ameaça ao seu espaço de trabalho.

Para operacionalizar o *lean* será necessário um alinhamento e suporte gerencial para garantir a implantação das técnicas abordadas nesta fase e dos novos padrões estabelecidos.

## **FASE 2:** Estabilizar e Desenvolver as pessoas

Esta fase compreende a melhoria do estado atual e a criação de um mapa de valor do estado futuro ideal, além do desenvolvimento e empoderamento dos empregados. Sendo assim, o foco central é desenvolver pessoas que questionem as práticas atuais e contribuam com melhorias para o processo. Para isso são utilizadas as ferramentas VSM, *Dojo* e Círculos de qualidade e *Heijunka*.



Esta fase se inicia com a divisão dos serviços de acordo com a dificuldade em executá-los (simples, médio e difícil) e a organização de equipes em torno de famílias de serviço (tipos de serviços com complexidade e processos semelhantes). Estas equipes serão responsáveis por administrar e analisar os processos de determinada família de serviço, desenhar o fluxo de valor, identificar desperdícios, propor sugestões de melhorias e desenhar o mapa do estado futuro.

O tempo *takt*, entendido como o tempo necessário para realizar um tipo de serviço para atender a demanda, só pode ser aplicado em serviços transacionais (baixo envolvimento do cliente e alta repetibilidade das atividades).

A técnica *Heijunka* nas indústrias de serviço pode ser entendida como o nivelamento do fornecimento deste dividindo o turno de trabalho em iguais períodos de tempo e distribuindo as atividades nestes. Não é uma ferramenta adequada para serviços com alta variabilidade nem para os que apresentam simultaneidade de fornecimento e consumo. Se adequa ao fornecimento de serviços que pode ser pré-planejado com um dia ou uma semana à frente.

Para internalizar o *lean*, a alta direção deverá atuar no desenvolvimento das pessoas da organização para que adotem a mentalidade *lean* de melhoria contínua.

### **FASE 3: Melhoria Contínua**

Esta fase foca na melhoria contínua dos processos e pode ser auxiliada pela adoção das ferramentas *Jidoka*, Seis Sigmas, *Kaizen* e *Hoshin Kanri*.

A metodologia *Jidoka* (sistema de identificação de erros) garante que o serviço seja fornecido com qualidade desde o primeiro momento, interrompendo a execução, automaticamente ou manualmente, caso seja detectada alguma inconsistência, erro ou defeito. Para compreender a causa raiz destes problemas podem ser utilizadas ferramentas como os 5 Porquês ou o Diagrama de Espinha de Peixe. Logo, a *Jidoka* pode ser transferida da manufatura para os serviços sem adaptações.

Os Seis Sigmas é um conjunto de ferramentas estatísticas que permite controlar a variabilidade e medir o desempenho dos processos, e, portanto, oferece resultados consistentes sobre cada etapa e foca na melhoria da qualidade. É aplicada tanto a

manufatura quanto aos serviços e opera sobre um procedimento chamado DMAIC (definir, medir, analisar, melhorar, controlar).

O *Kaizen* é uma metodologia para aperfeiçoar continuamente as funções, atividades e processos da organização, seja por meio de pequenos ou grandes incrementos, envolvendo todos os níveis hierárquicos da empresa. A alta direção deve concentrar esforços na inovação e direção estratégica, os trabalhadores na execução e manutenção dos padrões e, ambos na melhoria contínua para construir uma base permanente de melhorias.

O *Kaizen* possui métodos estruturados para identificar, sugerir e implantar melhorias a partir da formação das equipes. Nas organizações de serviço se concentra nos processos internos da empresa incluindo o cliente como parte deste.

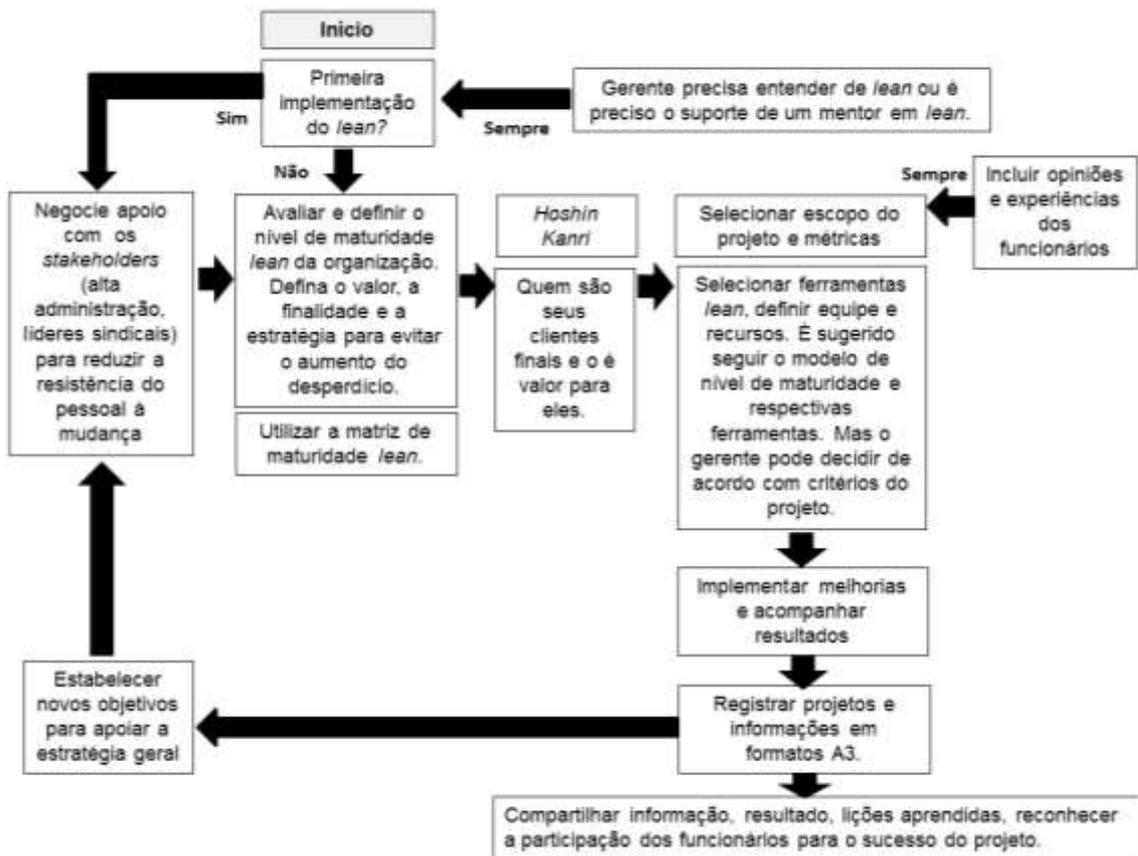
Por fim, o *Hoshin Kanri* é uma metodologia para definir a visão, missão, objetivos e metas estratégicas da organização. Ou seja, estruturar o desenvolvimento de políticas e implantá-las em todos os níveis da empresa (cascateamento) permitindo um alinhamento entre os níveis funcionais dentro da indústria de serviço.

### **Modelo proposto por Garcia (2015)**

Garcia (2015) ressalta que os governos buscam constantemente maneiras de inovar e melhorar os processos para responder à crescente demanda de serviços em meio à crise financeira. Uma das novas práticas adotadas é a implantação da filosofia *lean*.

Baseado nisso, propôs um método para implantação desta em organizações públicas baseado em dois aspectos: a) passos para a implantação, o qual mostra um fluxo básico e orientações a serem seguidas para a implantação do *lean*; e, b) mapa de nível de maturidade, que detalha os tipos de respostas, ações, foco central e ferramentas *lean* a serem utilizadas de acordo com cada fase em que a organização de serviço pública se encontra. O modelo proposto está ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Modelo proposto por Garcia (2015)



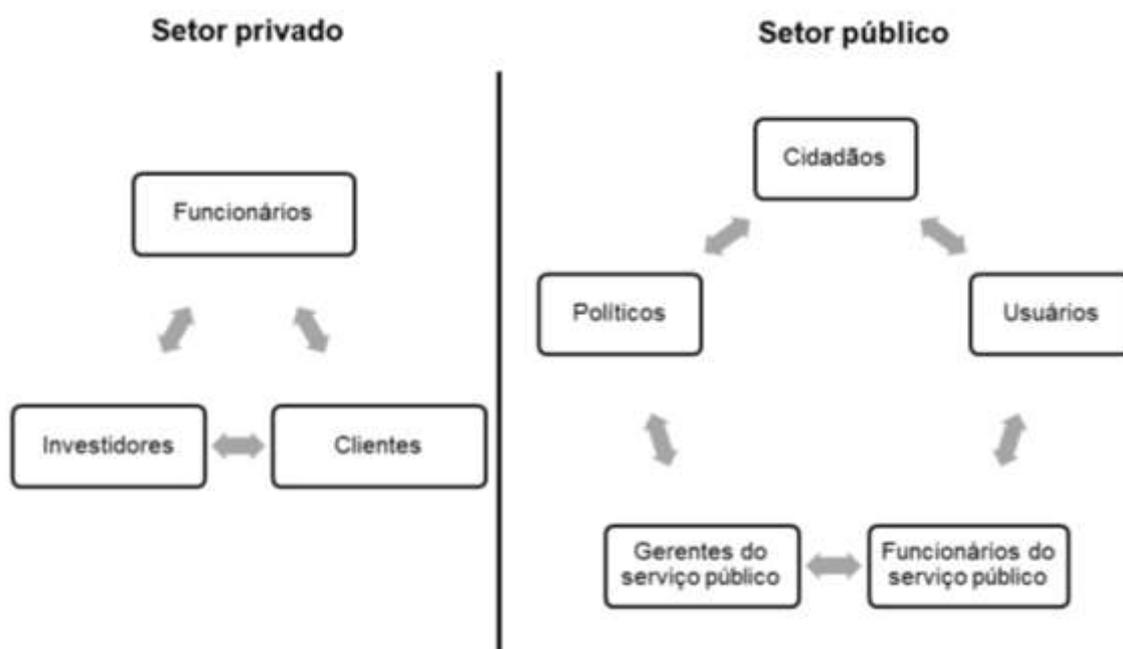
Mapa de nível de maturidade					
* Apoio dos stakeholders; * Suporte da alta administração; * Estabelecer apoio sindical; * Informar funcionários; * Informar usuários.	* Organizar local de trabalho com 5S; * Analisar VSM e implantar melhorias; * Obter retorno dos envolvidos.	* Resenhar o leiaute do local de trabalho; * Implementar sistema de treinamento e times lean; * Implementar guias para evitar erros.	* Implementar recomendações de funcionários; * Definir e criar trabalho padronizado; * Implementar técnica <i>first in, first out</i> .	* Processos são controlados e variações são reduzidas e podem ser inovados; * Foco na redução de desperdício e erros.	* Desenhar processos para puxar; * Funcionários implementam o lean todo dia e tem completa conhecimento dos processos. * Fazer mais projetos com o mesmo orçamento.
Tipo de resposta:	Reativa	Formal	Implantação	Autônomo	Maneira de viver
Ações:	Ganhar suporte	Gerenciamento	Definição	Controle	Melhoria
Foco central em:	Liderança	Pessoas	Processos	Ferramentas	Engenharia de inteligência
Início da implantação lean	VSM 5S Gemba Just do it	Leiaute Visuais Poka yoke TPM	Padronização FIFO POUS Kanban	Redução de lote Seis sigmas	Sistema puxado Fluxo único e contínuo

Fonte: Adaptado de Garcia (2015).

O primeiro ponto a ser analisado para a implantação do *lean* é o apoio e colaboração de todos os envolvidos (*stakeholders*), de modo que sejam informados sobre as mudanças e participem das discussões. Sem eles, o projeto torna-se inviável.

Diferentemente do setor privado o qual possui três atores principais (investidores, funcionários e clientes), o público envolve uma gama ampla de envolvidos como cidadãos, usuários, funcionários do serviço público, gerentes de serviços públicos e políticos conforme Figura 20 (NEUMANN; MOTHERSELL; MOTWANI, 2014).

Figura 20 – Atores envolvidos no setor privado e no público



Fonte: Adaptado de Neumann, Mothersell e Motwani (2014).

Além disso, ressalta que gerentes com conhecimento profundo em *lean* e o envolvimento dos funcionários são fatores significativos para o sucesso na adoção da filosofia *lean*, desde que estejam focados no atendimento das necessidades dos clientes.

Outro ponto de destaque no modelo de Garcia (2015) é a matriz *Hoshin Kanri*, a qual auxilia na construção da estratégia para implantação do *lean*. Ela é formada por quatro aspectos: a) prioridades de melhoria ordenadas por importância; b) métricas e metas, definidas para atingir os objetivos propostos; c) objetivos de longo prazo

(três a cinco anos) revisados a cada seis meses; e, d) objetivos anuais que deverão ser revisados a cada ano.

### **2.2.5 Desafios da implantação do lean**

Para que haja uma total e profunda implantação da filosofia *lean* nas indústrias de serviço é necessário considerar tanto os aspectos estratégicos das empresas, que se referem às alterações e ajustes pensados e estruturados em toda a organização do trabalho, quanto os operacionais, referentes a definição e aplicação das ferramentas e técnicas *lean* nos processos e atividades. Mas, os desafios para implantá-los são significativos (DAMRATH, 2012).

Garcia (2015) aponta oito desafios na implantação do *lean* em organizações públicas. São eles: 1) o resultado final, o propósito e a estratégia da organização pública geralmente não estão bem definidos; 2) falta de concorrência no setor de serviços públicos; 3) o significado exato de "valor" para o cliente não está delimitado; 4) ausência de envolvimento gerencial em procedimentos *lean*; 5) habilidade limitada em expor e resolver problemas; 6) falta de métricas de processo e trabalho padronizado; 7) resistência dos funcionários à mudança; e, 8) instituições públicas não estão prontas para puxar os processos de serviço, ou seja, atendê-los à medida que são demandados.

Acrescenta-se aos oitos desafios abordados por Garcia (2015) acima, a alta volatilidade dos gestores nas organizações, principalmente no setor público brasileiro, e conseqüentemente dos planos estratégicos a serem implantados. Isso ocorre porque os ocupantes dos altos cargos de gestão são indicados pelo chefe de Estado, o qual permanece no cargo durante quatro anos, caso não seja reeleito. Com a alternância do Presidente da República, alteram-se os ministros/gestores dos órgãos nacionais, os quais podem não dar continuidade as estratégias e políticas anteriormente definidas.

Sendo assim, a implantação do *lean*, que geralmente leva cerca de três a cinco anos para ser concluída, pode ser impactada pela volatilidade dos gestores e políticas

públicas a cada mandato presidencial, ou até, pelas mudanças que ocorrem durante o mesmo mandato presidencial.

Já Damrath (2012) destaca alguns desafios operacionais na implantação da filosofia *lean* conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Desafios operacionais na implementação do *lean*

Desafios Operacionais	Detalhamento
Complexidade e tamanho dos processos de serviço.	Existem atividades que não podem ser padronizadas e que necessitam mais de um funcionário envolvido no processo. Há dificuldade em definir as medidas de desempenho e controlar o comportamento das pessoas (aspectos importantes para o controle dos processos). Estas medidas precisam estar alinhadas com o objetivo <i>lean</i> .
Invisibilidade dos processos de serviço.	Como muitas atividades e tarefas possuem o suporte dos sistemas para processar as informações, elas passam a ficar ocultas. Isso dificulta a visualização dos desperdícios/atividades que não geram valor.
Qualidade depende das pessoas envolvidas.	A qualidade dos processos de serviço muitas vezes depende dos funcionários da empresa. O humor destes, por exemplo, pode influenciar a maneira como o cliente recebe o serviço. Isso afeta diretamente nas sugestões que o cliente fornece para a melhoria dos processos. Sendo assim, é importante que os funcionários entendam e estejam alinhados com o comportamento <i>lean</i> .
Serviços específicos que não se alinham as ideias <i>lean</i> .	Suavizar a demanda às vezes é difícil em virtude da simultaneidade de produção e consumo de serviços. Quando o cliente tem forte presença em parte dos processos torna-se mais árduo adquirir um fluxo contínuo.
Sustentação da filosofia <i>lean</i> nas empresas.	O <i>lean</i> não pode ser visto na organização apenas como um conjunto de técnicas e ferramentas, mas como uma filosofia de trabalho para melhorar as operações buscando a melhoria contínua dos processos.

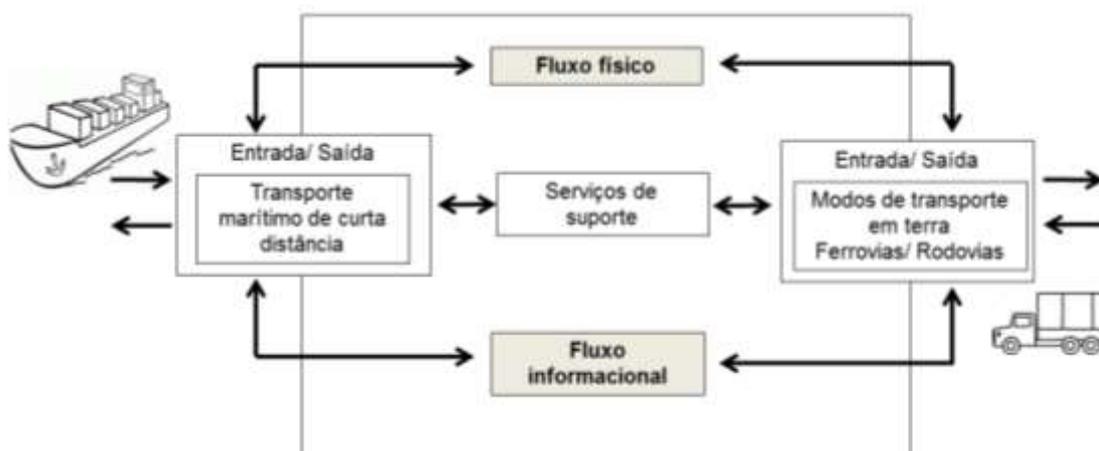
Fonte: Adaptado de Damrath (2012).

Dessa forma, é preciso considerar, analisar e propor soluções a estes desafios para que a implantação do *lean* nas indústrias de serviço não seja comprometida.

### 2.3 PORTO LEAN

Os portos são áreas compostas por infra e superestruturas que recebem veículos de vários modais de transporte, como navios e trens, e movimentam as cargas da terra para o mar, ou vice e versa. Além disso, podem ser entendidos como sistemas logísticos bidirecionais dentro da cadeia de abastecimento composto por dois fluxos, o físico e o informacional conforme Figura 21 (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

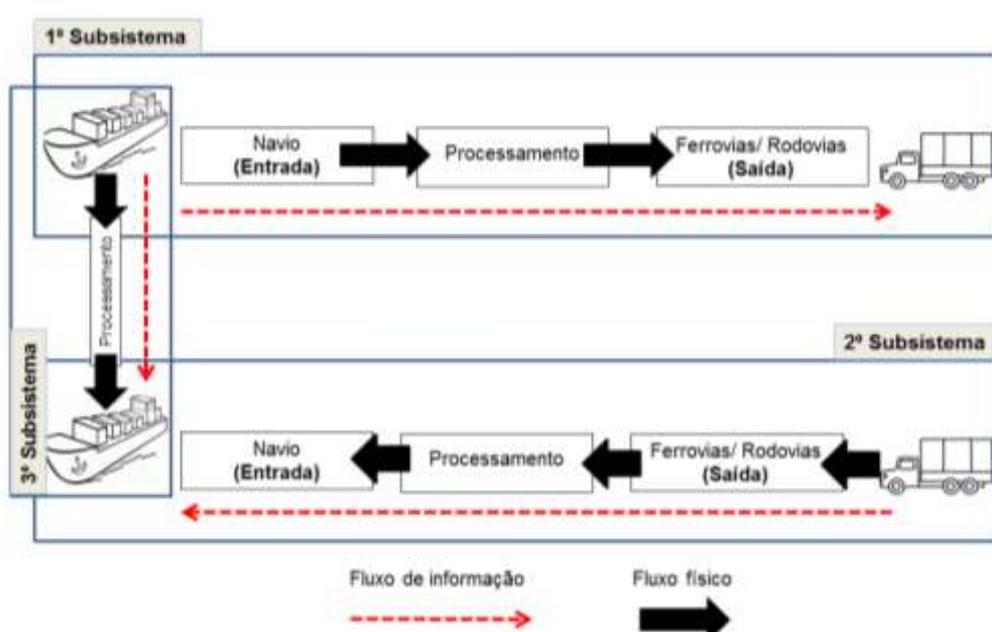
Figura 21 – Porto como um sistema logístico bidirecional



Fonte: Adaptado de Paixão e Marlow (2003).

Ademais, os portos são formados por três subsistemas/elementos: 1º) fluxo de importação: transferência de mercadorias e informações do navio para o transporte terrestre; 2º) fluxo de exportação: transferência de mercadorias e informações do transporte terrestre para o navio; e, 3º) fluxo de transbordo: transferência de mercadorias e informações de navio para navio, conforme Figura 22 (PAIXÃO; MARLOW, 2003; CASACA, 2005).

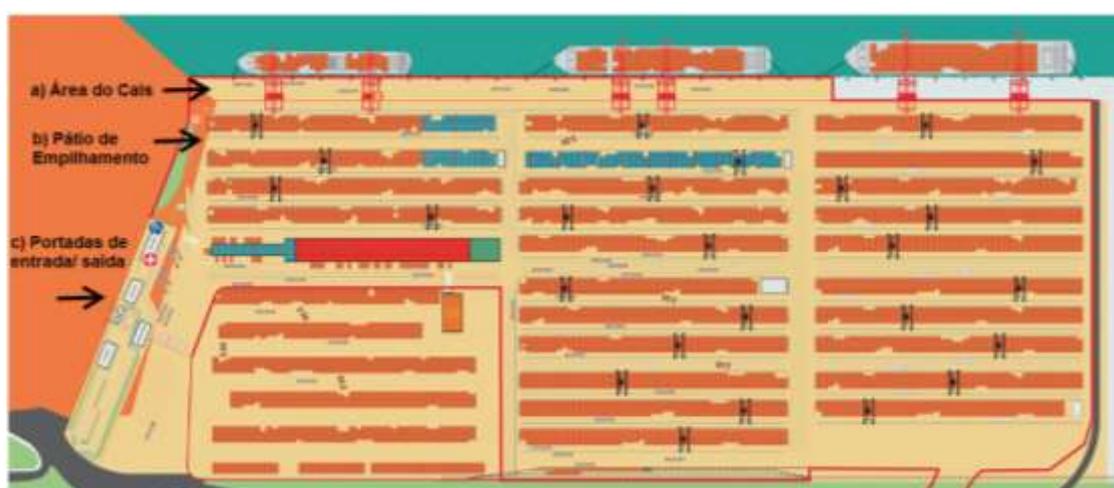
Figura 22 – Subsistemas do porto



Fonte: Adaptado de Paixão e Marlow (2003).

Para apoiar as operações requeridas pelos fluxos, os terminais portuários são geralmente divididos em três áreas, sendo: a) interface lateral marinha ou área do cais, focada nas atividades de carga e descarga das mercadorias dos e para os navios; b) pátio de empilhamento ou pátio de contêiner, onde as cargas são estocadas aguardando serem movimentadas para o próximo estágio da cadeia de transporte; e, c) interface terrestre ou portas de entrada/saída, representada pelos locais onde há conexão com outros modais de transporte (CASACA, 2005). Estas estão ilustradas na Figura 23.

Figura 23 – Áreas de apoio para os fluxos logísticos



Fonte: Adaptado TeconSuape (2017).

Paixão e Marlow (2003) afirmam que os portos atuam como centros de distribuição tendo como função o recebimento de diversos tipos de mercadorias em distintos modais de transporte, a armazenagem temporária, a separação das cargas estocadas para o carregamento dos veículos, e o envio (despacho) dos mesmos.

Já o porto *lean* pode ser entendido como

[...] uma unidade de negócios que faz uso efetivo de seus recursos disponíveis (ativos tangíveis e intangíveis e capacidades) e, ao eliminar todos os desperdícios portuários ao longo dos fluxos físicos e informacionais dos processos, fornece um serviço superior ao cliente na prestação de serviços de soluções de transporte (PAIXÃO; MARLOW, 2003, p. 369, tradução nossa).

Ou ainda, é aquele que fornece serviços portuários que agregam valor ao cliente. Significa dizer que a carga é movimentada rapidamente e sem problemas, os



desperdícios dentro dos processos são constantemente eliminados, a variabilidade interna é baixa e a flexibilidade das operações elevada (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

A flexibilidade portuária pode ser considerada sobre diversos aspectos conforme Quadro 8.

Quadro 8 – Tipos de flexibilidade portuária

<b>Tipos de flexibilidade</b>	<b>Significado</b>
Acesso/distribuição.	Capacidade que os portos têm de atuar na maior área possível, seja interna e externa, as quais dependem dos acessos rodoviários/ferroviários e da relação que mantêm com as autoridades responsáveis pelo seu desenvolvimento a nível local e/ou nacional.
Expansão.	Capacidade para investir em recursos, se a necessidade surgir, para atender às necessidades futuras.
Lançamento.	Capacidade para introdução de novos serviços sob medida rapidamente, se a necessidade surgir.
Movimentação de materiais.	Capacidade do porto no manuseio de diferentes tipos de carga.
Processo.	Velocidade com que o porto toma decisões e altera agendas ou ordens existentes. Pode ser definida como a capacidade que os portos têm na mudança de processos de <i>design</i> rapidamente para atender às demandas dos clientes.
Produto/Serviço.	Variedade de serviços. Relaciona-se com o quão bem o porto adapta um serviço para atender às especificações dos clientes. Incluído nesta classificação está qualquer outro serviço de logística que agregue valor e contribua para adaptar os serviços às necessidades dos clientes.
Rota.	Capacidade de transferir a carga em menor tempo possível do porto para as instalações dos utilizadores finais (clientes, operadores portuários, entre outros) utilizando rotas e modais diversificados.
Meta.	Capacidade na prestação de serviços cada vez mais adaptados aos diferentes segmentos de mercado.
Volume.	Refere-se ao número de navios e quantidade de carga que o porto é capaz de manejar, sem afetar o fluxo ou causar qualquer tipo de restrição às operações.

Fonte: Adaptado de Paixão e Marlow (2003).

Para que um porto seja flexível, apresente baixa variabilidade nos processos, elimine constantemente os desperdícios e agregue valor ao cliente, ou seja, se torne um porto *lean* é preciso adotar uma nova forma de trabalho e gestão portuária.

Alguns autores sugerem modelos/métodos e ferramentas para implantar o *lean* nos portos como Loyd et al. (2009). O modelo deste, testado no Porto de Mobile, localizado no Alabama, nos Estados Unidos (EUA) é composto por três etapas

sendo a primeira o gerenciamento da estratégia e treinamento, a segunda o gerenciamento da implantação e a terceira referente à aplicação das ferramentas *lean* para apoiar a implementação, conforme Figura 24.

Figura 24 – Modelo proposto por Loyd et al. (2009)



Fonte: Adaptado de Loyd et al. (2009)

A terceira etapa deste modelo, que contempla a aplicação de ferramentas *lean*, pode ser visualizada por meio da Figura 25. As ferramentas a serem implantadas iniciam com as focadas na organização do local de trabalho (5S, POUS e visuais), seguidas das de análise do local de trabalho (Análise de leiaute, Princípios SMED e Trabalho padronizado) e por fim as relacionadas com o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua (*Kaizen*, time de trabalho e foco no cliente) (LOYD et al., 2009).

Figura 25 – Ferramentas lean para utilização em operações portuárias

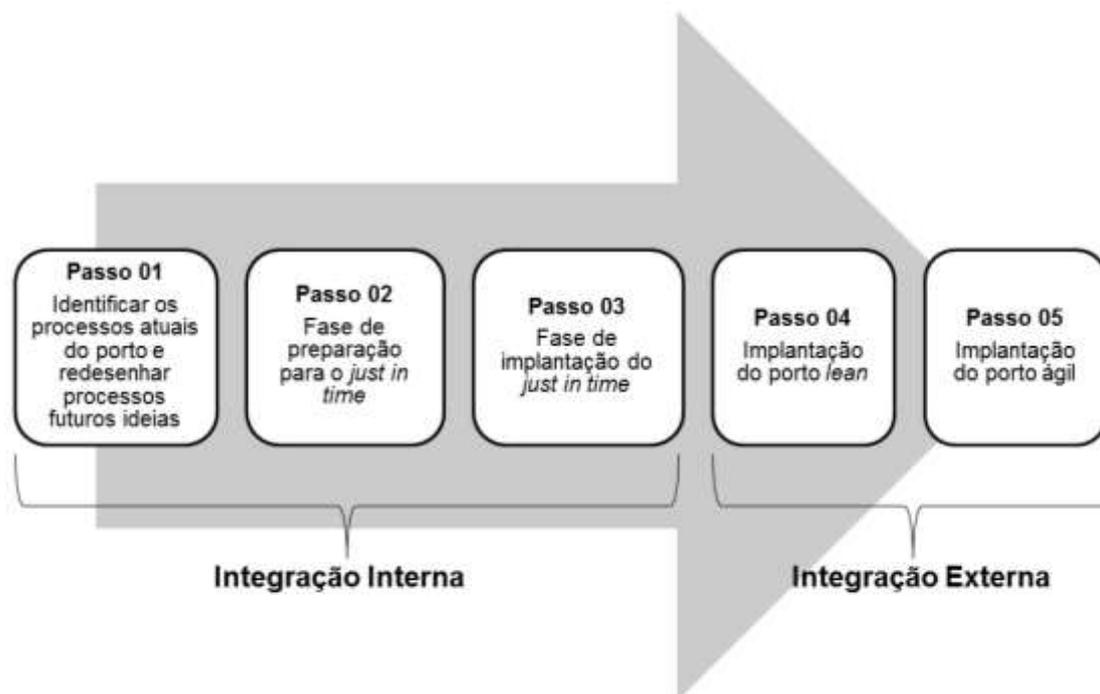


Fonte: Adaptado de Loyd et al. (2009).

Ressalta-se que as ferramentas de organização do local de trabalho são consideradas como ferramentas de fundação do *lean*. São de fácil implementação, se adequam a qualquer circunstância e ambiente, apresentam custo e risco baixo, além de resultados visíveis e rápidos. No porto podem ser aplicadas na área operacional e, em um segundo momento, na área administrativa (escritórios) como prática de trabalho (LOYD et al., 2009).

Paixão e Marlow (2003) sugerem um modelo para tornar os portos, não somente *lean*, mas também ágeis, conforme Figura 26, permitindo adotar estratégias baseadas no conhecimento e no fortalecimento das ligações entre os ambientes internos e externos para lidar e se adaptar as incertezas e mudanças do mercado.

Figura 26 – Modelo proposto por Paixão e Marlow (2003)



Fonte: Adaptado de Paixão e Marlow (2003).

O primeiro passo deste modelo contempla uma série de ações para compreender as características, demandas, processos e atividades do porto, como: a) reconhecer a área geográfica portuária e seus respectivos terminais, b) separar e identificar os terminais de acordo com as funções que exercem e tipo de carga que movimentam; c) obter o leiaute do porto para identificar terminais que necessitam ser melhorados inicialmente; d) mapear os processos e atividades para compreensão dos fluxos, tempos e desperdícios (ferramenta VSM); e) identificar processos onde o cliente tem influência e participação para que posteriormente seja trabalhado o relacionamento com o mesmo; f) realizar estudo de marketing para compreender as forças e fraquezas do porto, os principais produtos movimentados, navios atracados e tipos de clientes que utilizam os serviços, além das alternativas de modais; e, g) criar um processo robusto que tolere certa variabilidade nos parâmetros de entrada (modais de transporte) sem afetar as saídas (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

Já o segundo passo se refere à preparação para o JIT no ambiente portuário que significa fazer

[...] melhor uso do espaço escasso, transformando-o em uma área mais produtiva por meio da eliminação de todos os tipos de desperdícios, e do

uso mais produtivo de todos os recursos físicos. Isso significa dizer que a carga chega e parte no momento certo. [Resulta, portanto, no] aumento da capacidade portuária, na redução dos investimentos em infraestrutura e superestrutura portuária, na quantidade de carga armazenada e dos navios enfileirados para ancorar, das filas para pegar as cargas na superfície, [além de] melhorar a qualidade dos serviços prestados pelo porto e satisfazer os clientes. Como tal, o desafio para os operadores portuários é encontrar maneiras pelas quais eles podem frequentemente atender às necessidades dos diferentes clientes sem uma escalada de custos (PAIXÃO, MARLOW, 2003, p. 365).

Nesta fase são desenhados os novos processos observando os requisitos de fluxo contínuo (sem interrupções), flexibilidade (habilidade em mudar de um tipo de operação para outra), tempos de ciclo e *lead time* curtos além do desenvolvimento de um serviço superior. Desta forma, diferentes tipos de desperdícios poderão ser eliminados como superprodução, tempos de espera, transporte em excesso, processamentos, inventários e sistemas inapropriados, defeitos, energia e água, potencial humano desperdiçado, entre outros (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

O terceiro passo aborda: a) o envolvimento dos times de trabalho por meio de treinamentos educacionais e, visibilidade e transparência dos processos; b) o empoderamento, caracterizado pelo alinhamento das operações com a estratégia do porto; e, c) o gerenciamento do desempenho por meio da melhoria contínua e *Kaisen*. Concluída esta última fase de integração interna o porto poderá ser definido como um porto *lean* (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

A integração externa se inicia no quarto passo do método. Para que isso ocorra é necessário que o porto atue junto aos fornecedores e distribuidores ao longo da cadeia de transporte, construa relações de confiança por meio de parcerias e alianças, busque a maximização do valor transferido ao invés apenas da redução de custos e redefina os tradicionais clientes portuários (de empresas marítimas, operadores de transporte, clientes finais para os depósitos e armazéns secos) (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

Ademais, é necessário desenvolver uma rede portuária, onde os portos trabalhem em conjunto e compartilhem informações para alcançar melhor qualidade no serviço prestado aos clientes. Dessa forma, será possível criar uma “empresa portuária *lean*”, composta por autoridades portuárias de vários locais trabalhando de forma sincronizada sob determinados regulamentos e regras. Os ganhos serão percebidos

por meio de um melhor controle de fluxo de tráfego, além da minimização dos custos de transporte e dos gargalos (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

O último passo é constituído pela integração vertical e horizontal do porto permitindo criar uma rede portuária ágil que se adapta mais facilmente as mudanças do mercado. Para isso portos devem desenvolver programas de relacionamento com o cliente e se tornarem centros de conhecimento por meio de pesquisas de marketing e treinamentos contínuos para a mão de obra portuária (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

Portos *lean* e ágeis trazem aspectos positivos como a melhor organização do porto, antecipação a serviços potenciais, melhor utilização dos recursos disponíveis (pessoas, equipamentos e espaço), melhor planejamento e sincronização das operações, reduções de tempos de trânsito e *lead times*, maior produtividade e receitas, redução dos estoques e custos, alta disponibilidade dos berços, redução do tempo dos navios no porto, além de serviços portuários confiáveis e eficientes sob a ótica do cliente (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

Olesen et al. (2015) identificaram cinco principais elementos a serem adotados para que um porto se torne *lean* num terminal de movimentação de contêineres. São eles: a eliminação de desperdícios, a padronização, a visualização, o fluxo sincronizado dos processos e as melhorias contínuas.

Essa transformação é uma jornada que leva cerca de cinco anos, mas não pode ser entendida como algo finito. A cultura de melhoria contínua dos processos é necessária e prioritária para que os desperdícios sejam eliminados constantemente e o porto permaneça com o status *lean*. Para que isso ocorra é necessário investir nos funcionários, envolvê-los nas oficinas *Kaizen* e focar na estabilização dos processos e maturação das ferramentas *lean* para otimizar os locais de trabalho e as operações (LOYD et al., 2009).

Conclui-se, portanto, que o porto torna-se *lean* por meio da integração da estratégia, investimento em treinamento em todos os níveis, identificação e gerenciamento da cadeia de valor e pela implementação de ferramentas *lean* por meio de oficinas *Kaizen* selecionando uma área piloto para os testes e análises, permitindo a

transferência de valor ao cliente por meio do fornecimento do serviço portuário (LOYD et al., 2009).

### 2.3.1 Indicadores e métricas portuárias lean

Indicadores *lean* são aqueles desenvolvidos a partir de atividades que agregam valor aos clientes permitindo monitorar constantemente os resultados dos processos globais do fluxo de valor (CARDOZA; CARPINETTI, 2005).

Para controlar as operações portuárias, o porto precisa adotar indicadores *lean* para medir as operações e a satisfação dos clientes com relação aos serviços. Mas para isso, é necessário compreender quem são estes clientes (BROOKS; SCHELLINCK, 2013).

Os clientes portuários são aqueles que consomem serviços ou utilizam a infraestrutura do porto. Também podem ser entendidos como aqueles atores envolvidos em atividades que ocorrem na área portuária, na interface do mar com o porto e na interface das vias terrestres com o porto conforme Quadro 9 (VAGGELAS; PALLIS, 2015).

Quadro 9 – Categorias de clientes portuários

<b>Categorias de clientes/ usuários do porto</b>	<b>São aqueles que</b>	<b>Exemplos</b>
Empresa de navegação.	Fazem a interface porto-mar.	Armadores.
Donos da carga e/ou Agentes de carga.	Fazem a interface porto-terra.	Donos da carga; Agentes de carga.
Fornecedor de serviço de transporte em terra.	Fazem a interface porto-terra.	Transportadores rodoviários; Empresas de Barcaças; Empresas ferroviárias; Operadores de Armazém; Provedores de serviços logísticos.
Provedores de serviço do porto.	Utilizam a infraestrutura portuária.	Reboque; Pilotagem; Instalações de recepção portuária; Dragagem.

Fonte: Adaptado de Vaggelas e Pallis (2015).

Já Brooks e Schellinck (2013), categorizam os clientes portuários em três grupos, sendo: a) interesses de carga: importadores, exportadores e agentes de cargas; b) linhas marítimas: companhias marítimas; e, c) parceiros da cadeia de abastecimento: operadores de armazém e fornecedores de serviços de logística.

Para medir a satisfação destes clientes quanto à eficácia e eficiência das operações portuárias sugere-se a utilização de alguns indicadores *lean*, ou seja, desenvolvidos de acordo com as necessidades dos usuários (BROOKS; SCHELLINCK, 2013).

Mas, cada cliente possui sua particularidade e, portanto, são necessários indicadores que se adaptem as exigências de cada categoria conforme sugerido no Quadro 10. A primeira linha do quadro contém indicadores que podem ser utilizados pelas três categorias (BROOKS; SCHELLINCK, 2013).

Quadro 10 – Indicadores portuários *lean* para medir a satisfação dos clientes

<b>Categoria</b>	<b>Indicadores</b>
Todas as três: interesse de carga; linhas marítimas e parceiros da cadeia de abastecimento.	1) opinião dos clientes em relação à confiabilidade geral do porto; 2) receptividade do operador do terminal a solicitações especiais; 3) responsabilidade da autoridade portuária quanto aos pedidos especiais; 4) fornecimento de informações adequadas e pontuais; 5) incidência de danos/avarias nas cargas e segurança portuária.
Interesse de carga: importadores, exportadores e agentes de cargas	1) capacidade dos funcionários do porto (eles podem acomodar as necessidades?); 2) capacidade de oferecer serviços sob medida; 3) conectividade e opções de escolha de transporte ferroviário, rodoviário e armazéns; 4) disponibilidade de serviço direto ao destino da carga; e, 5) custo total de utilização do porto, dos transportes rodoviários, ferroviários e armazéns.
Linhas marítimas: companhias marítimas	1) incidência de atrasos; 2) disponibilidade e capacidade dos trabalhadores portuários; 3) velocidade do carregamento/descarga de carga do estivador; 4) rotação oportuna da embarcação; 5) qualidade das empresas ferroviárias/caminhões/armazenadoras; 6) disponibilidade de capacidade de armazenamento; 7) conectividade, operacionalidade para trilho, caminhão/armazenagem; 8) qualidade dos serviços marítimos (pilotagem, amarração, etc.); 9) razoabilidade das tarifas portuárias; 10) precisão das faturas/cobranças; 11) escolha de provedores de logística que atendem o porto; 12) tamanho do porto; 13) prazo de atendimento dos serviços marítimos (pilotagem, amarração, etc.); 14) custo geral da utilização do porto; 15) custo do transporte ferroviário, rodoviário e de armazenagem.
Parceiros da cadeia de abastecimento: operadores de armazém e fornecedores de serviços de logística	1) disponibilidade de mão-de-obra; 2) eficiência dos processos documentais; 3) incidência de atrasos; 4) acessibilidade às instalações portuárias para recolha e entrega (congestionamento do portão); 5) disponibilidade de capacidade de armazenamento; 6) conectividade, operacionalidade para trilho, caminhão/armazenagem; 7) velocidade do carregamento/descarga de carga do estivador; 8) confiabilidade, integridade da programação do transportador marítimo; 9) precisão das faturas/cobranças.

Fonte: Adaptado de Brooks e Schellinck (2013).

Além de medir a satisfação dos clientes com relação aos serviços portuários, é preciso avaliar as operações gerais do porto. Quanto a este aspecto, Marlow e



Casaca (2003) propuseram diferentes indicadores *lean* para as três categorias principais de sub-processos do porto.

Estas categorias são compostas por: 1) processos de interface (portos e terminais do interior); 2) processos dos operadores de transporte (operadores a beira do rio, rodoviários e ferroviários); e, 3) processos de infraestrutura (infraestrutura rodoviária e ferroviária) (MARLOW; CASACA, 2003).

O Quadro 11 apresenta os processos e respectivos indicadores sugeridos para medir as operações gerais do porto.

Quadro 11 – Indicadores portuários *lean* para medir as operações gerais do porto

Processos	Indicadores
Processos de interface: portos e terminais do interior	1. Tempo de espera do navio para ser ancorado;
	2. Disponibilidade do berço;
	3. Tempo de espera do navio para iniciar as operações de descarga;
	4. Taxa de manejo das operações de descarga;
	5. Tempo de espera para que a carga seja transferida de um modo/etapa para outra (tempo no armazenamento e tempo do cais para o armazenamento);
	6. Tempo gasto na transferência de carga do armazenamento para o modal de transporte (incluindo tempo de carregamento);
	7. Tempo gasto na realização de atividades logísticas exigidas pelos clientes que agregam valor;
	8. Tempo para a limpeza dos bens;
	9. Tempo gasto pela carga que aguarda a partida do próximo modal de transporte (estrada ou trilho);
	10. Tempo total da carga no porto;
	11. Custos anuais incorridos pelo porto;
	12. Grau de flexibilidade na utilização de recursos;
	13. Grau de adaptabilidade do processo ao atender aos requisitos do cliente;
	14. Custos portuários por unidade de carga manipulada (TEU's para contêineres, toneladas para carga a granel).
Processos dos operadores de transporte: operadores a beira do rio, rodoviários e ferroviários.	1. Tempo do navio gasto em desvios da rota;
	2. Tempo gasto na realização de reparos de navios por desagregação do motor;
	3. Demoras totais;
	4. Tempo para acompanhar os produtos a bordo;
	5. Utilização da capacidade do navio;
	6. Custo anual do transporte marítimo;
	7. Custos de embarque por unidade de carga transportada (TEU's para contêineres, toneladas para carga a granel);

Processos dos operadores de transporte: operadores a beira do rio, rodoviários e ferroviários.	8. Tempo total de trânsito;
	9. Grau de flexibilidade na utilização dos recursos do navio;
	10. Grau de adaptabilidade do processo ao atender aos requisitos do cliente;
	11. Número de viagens realizadas por ano.
Processos de infraestrutura: rodoviária e ferroviária.	1. Atrasos causados por obras rodoviárias;
	2. Atrasos causados pelo congestionamento;
	3. Facilidade de entrada e saída de rodovias;
	4. <i>Design</i> da rede rodoviária;
	5. Interconectividade das redes rodoviárias a nível nacional e internacional.

Fonte: Adaptado de Marlow e Casaca (2003).

Além dos indicadores para monitorar a satisfação dos clientes e as operações gerais do porto, existem métricas *lean* que auxiliam no controle dos processos e atividades portuárias conforme detalhado no Quadro 12.

Quadro 12 – Métricas lean para os processos

Métricas	Símbolo	Descrição	Medido em:
Tempo de Ciclo.	T/C	Frequência com que uma peça, produto ou serviço é completado. Ou seja, tempo que leva entre uma parte e outra sair ao final do processo.	Segundos.
Tempo de Troca.	T/R	Tempo para mudar a produção de um tipo de produto para o outro	Indiferente.
Tamanho do lote de produção.	TPT	Tamanho do lote por dia, por exemplo.	Unidades/Peso
Tempo de espera ( <i>lead time</i> ).	LT	Fórmula: quantidade de estoque dividido pelos pedidos diários dos clientes. Tempo que uma peça ou serviço leva para se mover ao longo de todo um processo ou um fluxo de valor, do início ao fim. Ou ainda, tempo registrado entre os processos.	Dias.
Tempo de processamento/ Tempo de agregação de valor.	TAV	Tempo dos elementos de trabalho que efetivamente transformem o produto de uma maneira que o cliente esteja disposto a pagar. Isso será medido dentro de cada processo e no somatório de todos os processos.	Segundos.
Tempo <i>Takt</i> .	TT	Fórmula: Tempo disponível líquido dividido pela demanda do cliente. Tempo que um produto, pessoa, documento ou ação deve ser servido ou completado para atender à demanda do cliente. Significa dizer que seria o tempo ideal para realização de um processo com o objetivo de atender os desejos do cliente.	Segundos.

Tempo de trabalho disponível por turno ( <i>available time</i> ).	AvT	Tempo de trabalho disponível por turno de determinado processo.	Segundos.
Tempo de operação efetiva da máquina/utilização do servidor.	TOM	Tempo efetivo de utilização do servidor ou de outros tipos de máquinas/equipamentos.	Percentual.
Ritmo da produção.	Pitch	Fórmula: Tempo <i>takt</i> X número de transações (estações de trabalho) incluídas num processo.	Segundos.
Número mínimo de estações de trabalho.	Wmin	Fórmula: soma dos tempos de ciclo (CT) de cada etapa dividido pelo Tempo Takt (TT). Determinar o número mínimo de estações de trabalho (Wmin) necessárias para atender a demanda do cliente.	Unidades.
Tempo ideal ( <i>idle time</i> ).	IT	Fórmula: (Wmin X Tempo Takt) - somatório do tempo de ciclo de cada processo. Por meio dessa métrica serão definidos os tempos perdidos ( <i>time losses</i> - TL).	Segundos.
Tempo de fila médio ( <i>average queuing time</i> ).	AQT	Média de tempo que a carga fica esperando na fila para seguir para a próxima etapa (processo).	Segundos, horas ou dias.
Tempo de fila máximo ( <i>maximal queuing time</i> ).	MQT	Máximo de tempo que a carga fica esperando na fila para seguir para a próxima etapa (processo).	Segundos, horas ou dias.

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2012); Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).

Cada porto possui infraestrutura e operações específicas. Dessa forma, o time de serviço deve identificar e selecionar quais dessas métricas *lean* são importantes para mapear e monitorar os processos e, junto com a autoridade portuária, definir os indicadores ideais para monitorar a satisfação dos clientes e as operações gerais do porto.

## 2.4 REVISÃO DA LITERATURA

Uma vez compreendidos os conceitos sobre *lean*, nesta seção foi realizada uma revisão da literatura, por meio de pesquisa bibliográfica e bibliométrica sobre serviços e portos *lean* para identificar as principais contribuições dos autores com relação aos temas.

### 2.4.1 Serviço lean

Foram localizados cinco artigos publicados entre os anos de 2012 e 2016 sobre revisão da literatura referente ao tema *serviços lean*. Com base nestes identificaram-

se as principais contribuições dos autores ao longo dos anos sobre o assunto, sendo classificadas cronologicamente conforme Quadro 13.

Quadro 13 – Principais contribuições dos autores sobre o tema “serviços lean”

<b>Autores</b>	<b>Principais contribuições</b>
Skinner (1969).	Realiza as primeiras reflexões e publicações sobre a industrialização dos serviços. Propõe a aplicação dos métodos da produção em massa em indústrias de serviço para elevar a eficiência nas operações, reduzir custos e satisfazer os clientes.
Levitt (1972).	Transfere os princípios <i>lean</i> da manufatura para operações de serviço.
Bowen & Youngdahl (1998).	Primeiro estudo de caso realizado com abordagem <i>lean</i> em serviços. Define as características do serviço <i>lean</i> .
Comm (1998).	Identifica de que forma o <i>lean</i> pode ser implementado e desenvolvido no setor de serviços.
Richerson (1999).	Estuda as práticas <i>lean</i> implementadas na empresa Boeing onde um novo procedimento chamado de "oficina de melhoria acelerada" foi desenvolvido com sucesso.
Allway e Corbett (2002).	Demonstram a semelhança entre as técnicas e princípios utilizados na manufatura e nos serviços.
Poppendieck (2002).	Constatou a universalidade dos princípios <i>lean</i> e sua aplicação ao desenvolvimento de software, fornecendo uma ampla estrutura para melhorá-lo.
Comm e Mathaisel (2003).	Adoção do <i>lean</i> para criar uma universidade sustentável nos Estados Unidos.
Swank (2003).	Prova, por meio de estudo de caso, que o uso de princípios <i>lean</i> pode melhorar o desempenho.
Ahlstrom (2004).	Conceitua serviço <i>lean</i> e demonstra as restrições à sua aplicação.
Apte & Goh (2004).	Estudo de caso com aplicações do pensamento <i>lean</i> em serviços intensivos em informação.
Cuatrecasas (2004).	Constata que a utilização de ferramentas <i>lean</i> reduz o tempo de ciclo e aumenta a eficiência.
George (2004).	Define os tipos de desperdícios em operações de serviço.
Sánchez e Pérez (2004).	Desenvolvem indicadores que medem o nível de aplicação do serviço <i>lean</i> .
May (2005).	Estrutura os princípios de aprendizado <i>lean</i> .
Womack e Jones (2005).	Desenvolvem um modelo com seis passos para resolver os problemas do cliente e propõem o uso de um mapa de consumo.
Abdi, Shavarini e Hoseini (2006).	Estabelecem que o elemento mais importante no setor de serviços é a variável humana.
Arruda & Luna (2006).	Identificam os princípios aplicados aos serviços e os sete tipos de desperdícios encontrados neste ramo.
Francischini, Miyake e Giannini (2006).	Analisa os desperdícios sob a perspectiva do cliente e da empresa por meio de cinco estudos de caso.
Liker e Morgan (2006).	Utilizam os princípios do modelo Toyota com uma efetiva integração de pessoas, processos e tecnologia.
Maleyeff (2006).	Desenvolve um dos primeiros modelos <i>lean</i> orientado para os serviços internos das empresas e para os sete tipos de desperdícios em serviços.
Giannini (2007).	Adapta e aplica ferramentas <i>lean</i> em serviços de <i>back office</i> e <i>front office</i> .
Gray (2007).	Estuda o redesenho do serviço e as iniciativas de melhoria <i>lean</i> nos campos de cuidados sociais e de saúde.
Kolberg et al. (2007).	Desenvolvem um modelo de fluxo <i>lean</i> .

Sarkar (2007).	Desenvolve um modelo <i>lean</i> para serviços "DEB-LOREX", usando cinco elementos: pessoas, processos, parceiros, promoção e solução de problemas.
Bicheno (2008).	Identifica um conjunto de ferramentas para o serviço <i>lean</i> e quatorze desperdícios em escritórios.
Kung et al. (2008).	Implementam conceitos básicos do <i>lean</i> para melhorar o fluxo de trabalho nos processos de construção e desenvolvem um modelo de teoria da fila única para o sistema de descarte de águas residuais em escavações envolvidas em projetos de construção.
Lee et al. (2008).	Mostram a relevância das ferramentas de TI no suporte a implantação do <i>lean</i> .
Piercy e Rich (2008).	Demonstram a aplicabilidade de técnicas <i>lean</i> em um ambiente de serviço por meio de três estudos de caso.
Radnor e Walley (2008).	Fazem a adequação do <i>lean</i> como metodologia para alcançar economias de custos reais e sustentáveis no setor público.
Araujo, Figueiredo e Silberstein (2009).	Demonstram a existência de sinergia entre a medicina baseada em evidências e o pensamento <i>lean</i> para a promoção da qualidade da prática médica e gerenciamento de processos eficientes. Além disso, identificam que para que um serviço gere valor ao cliente dois processos precisam ser combinados: o de provisão e o de consumo.
Suarez Barraza, Smith e Dahlgaard-Park (2009).	Constatam que o pensamento <i>lean</i> melhora os serviços prestados ao público.
Brandao de Souza (2009).	Demonstra o potencial da filosofia <i>lean</i> no setor de saúde (resultados sustentáveis).
Julien e Tjahjono (2009).	Demonstram que é possível aplicar ferramentas <i>lean</i> num parque de safári.
Piercy e Rich (2009).	Identificam que a utilização do <i>lean</i> no ambiente de serviço puro permanece em grande parte não testada. Sendo assim, avaliam a adequação da aplicação de técnicas de produção <i>lean</i> em um contexto de serviço.
Richie e Angelis (2009).	Descrivem o significado de <i>lean</i> em um contexto de serviço de energia e observam que apenas algumas metodologias <i>lean</i> são utilizadas como: remoção de desperdícios, resposta à demanda do cliente e aumento da amplitude das comunicações na empresa.
Song, Tan e Baranek (2009).	Demonstram uma lista de ferramentas <i>lean</i> orientadas aos serviços e afirmam que cada tipo de serviço pode exigir diferentes tipos.
Staats e Upton (2009).	Demonstram como um provedor de <i>software</i> pode utilizar o <i>lean</i> para melhorar as operações.
Selau et al. (2009).	Aplicam o <i>lean</i> em hospitais por meio da utilização da ferramenta de mapeamento de processo.
Wei (2009).	Mostra como os princípios <i>lean</i> podem oferecer novos conhecimentos às teorias de serviços existentes.
Asif et al. (2010).	Apontam os desafios para implementação do <i>lean</i> e na redução de desperdícios, bem como a necessidade de desenvolver indicadores específicos aos serviços.
Bortolotti, Romano e Nicoletti (2010).	Afirmam a importância do mapeamento de processos e automação da atividade que agrega valor ao cliente.
Fortes (2010).	Aborda técnicas <i>lean</i> aplicáveis aos processos de TI.
Hsieh, Chen e Chang (2010).	Mostram que o <i>lean</i> no marketing pode ser usado para expandir e desenvolver as vendas globais, aumentando a motivação do consumo do cliente.
Portioli-Staudacher (2010).	Demonstram que as técnicas <i>lean</i> estão sendo implementadas nos tipos de serviços com elevado volume e baixa variabilidade de processos, com foco em atividades de <i>back office</i> .
Radnor (2010).	Desenvolve o modelo "casa <i>lean</i> " com ferramentas e técnicas para avaliar, melhorar e monitorar os serviços <i>lean</i> .

Seddon e O'Donovan (2010).	Revisam os conceitos <i>lean</i> e afirmam que este se tornou sinônimo de "processo eficiente".
Arlbjorn, Freytag e Haas (2011).	Propõem um modelo que sugere a utilização do <i>lean</i> de acordo com o tipo de serviço e constatam que a filosofia <i>lean</i> pode ser usada pelo setor público para reduzir custos e melhorar os serviços.
Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).	Propõem uma nova abordagem <i>lean</i> chamada de <i>Service Value Stream Management</i> (SVSM) para melhorar o desempenho das empresas de serviço.
Dahlgaard, Pettersen e Dahlgaard-Park (2011).	Desenvolvem um "modelo de excelência 4P" <i>lean</i> com gestão de pessoas, parcerias, processos e resultados de produtos/ serviços.
Kundu, Manohar e Bairi (2011).	Comparam o <i>lean</i> com o modelo CMMI-SVC v 1.2 para fornecer as melhores práticas a serem adotadas pelo ramo dos serviços.
Laganga (2011).	Constata que projetos de melhoria de processos <i>lean</i> auxiliam no aumento da capacidade de admitir novos pacientes em um sistema de operação de serviços de saúde.
Qu, Ma e Zhang (2011).	Apontam que a análise de desperdícios nos serviços <i>lean</i> é extremamente necessária às empresas.
Staats, Brunner e Upton (2011).	Examinam a aplicabilidade de conceitos <i>lean</i> numa empresa de serviços de <i>software</i> e concluem que os projetos de <i>softwares lean</i> funcionam melhor do que projetos de <i>software não-lean</i> .
Alsmadi, Almani e Jerisat (2012).	Identificam que as empresas de serviços apresentam baixa utilização das práticas <i>lean</i> relacionadas à fabricação, como manutenção produtiva total e <i>feedback</i> dos fornecedores.
Ebert, Abrahamsson e Oza (2012).	Apontam o significado/importância do <i>lean</i> no desenvolvimento de <i>softwares</i> .
Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013).	Identificam pontos positivos e obstáculos na aplicação de princípios <i>lean</i> em serviços.
Damrath (2012).	Identifica que a implantação do <i>lean</i> nos serviços é mais difícil devido à complexidade dos processos (são menos padronizados). Mas afirma que a aplicação é possível e propõe um modelo baseado em três fases.
Malmbrandt e Ahlstrom (2013).	Criam e validam um modelo para avaliar o serviço <i>lean</i> .
Ming-Te, Kuo-Chung e Pan (2013).	Constatam que a produção e o serviço <i>lean</i> podem melhorar o desempenho total das empresas.
Jadhav, Mantha e Rane (2014).	Constatam que a prática <i>lean</i> é uma das melhores ferramentas para alcançar vantagem competitiva. Sugerem a execução do <i>lean</i> sustentável usando a abordagem de Modelagem Estrutural Interpretativa.
Susano, Jaca e Puga-Leal (2014).	Desenvolvem um modelo para avaliar as falhas internas, entendidas como desperdícios <i>lean</i> , nas cadeias de suprimentos com relação a qualidade de serviço oferecida.
Tritos, Premaratne e Dotun (2014).	Classificam as iniciativas <i>lean</i> no gerenciamento dos serviços de saúde, sendo: melhoria contínua de processos; alinhamento/integração de empresas; eliminação de resíduos; e, gerenciamento de fluxo/JIT.
Asnan, Nordin e Othman (2015).	Observam que as agências governamentais adotam o <i>lean</i> para melhorar a eficiência e oferecer serviços de qualidade aos seus clientes. Porém, afirmam que no processo de implantação, a resistência à mudança é um dos desafios que devem ser gerenciados.
Azevedo e Maratus Sholihah (2015).	Observam que a contabilidade <i>lean</i> com seu custo de fluxo de valor (VSC) é capaz de fornecer informações de custos abrangentes para suportar o sucesso das empresas.
Bertoni et al. (2015).	Sugerem que os métodos e ferramentas desenvolvidos no <i>Value Driven Design</i> podem ser aplicados nos estágios de projeto inicial do desenvolvimento do serviço <i>lean</i> .

Bhasin (2015).	Destaca os fatores críticos de sucesso na implementação do <i>lean</i> nos serviços de modo que sustente uma cultura de melhoria contínua a longo prazo.
Garcia (2015).	Apresenta um modelo para implantar o <i>lean</i> em organizações públicas e as principais dificuldades neste processo.
Noda (2015).	Aponta que a operação <i>lean</i> e um preço estável podem ser usados para desenvolver um modelo de negócios alternativo para alcançar vantagem competitiva.
Vilkas et al. (2015).	Afirmam que o <i>lean</i> promove a agilidade e facilita a introdução rápida de novos produtos/serviços, além da personalização de massa efetivamente rentável.
Haque e Chaudhuri (2016).	Afirmam que o gerenciamento de Recursos Humanos é um campo inexplorado na implementação do <i>lean</i> e que os princípios deste podem ser aplicados para melhorar o desempenho organizacional.

Fonte: Adaptado Leite e Vieira (2015); Gupta e Sharma (2015); Vignesh, Suresh e Aramvalarthan (2016).

De maneira geral, o desenvolvimento de estudos na área de “serviços lean” é recente e apresentou picos de publicação nos anos de 2009, 2011 e 2014. Reino Unido e Estados Unidos lideram o *ranking* de países com maior número de publicações sobre o tema. O Brasil apresenta poucos trabalhos nesse ramo (ENDLER; RICHTER; BOURSCHEIDT, 2015; GUPTA; SHARMA, 2015).

Grande parte dos artigos publicados sobre aplicação do *lean* em serviços se refere aos setores de saúde, tecnologia da informação, finanças (bancos), educação, administração pública, ensino e logística conforme Gráfico 1 (LEITE; VIEIRA, 2015; SUÁREZ-BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2012; ENDLER; RICHTER; BOURSCHEIDT, 2015; GUPTA; SHARMA, 2015).

Gráfico 1 – Artigos publicados sobre serviços lean



Fonte: Gupta e Sharma (2015).

A categorização dos artigos sobre serviços *lean* varia. Suárez-Barraza, Smith e Dahlgaard-Park (2012) apresentam uma divisão mais simplista (quatro tipos), sendo:

a) exploração do serviço *lean* (primeiras reflexões e fundações); b) criação do arcabouço teórico do serviço *lean* (alguns modelos); c) aplicações específicas do serviço *lean* (estudos de caso práticos); e, d) novas tendências.

Já Gupta e Sharma (2015) efetuam a classificação quanto ao período de publicação e conteúdo. Quanto ao período podem ser: a) pré-*lean* (antes de 1998); b) conscientização *lean* (1998-2003); c) exploração do *lean* (2004-2008); e, d) implementação do *lean* (2009-2014). Quanto ao conteúdo: a) publicações teóricas e conceituais; b) estruturas e modelos de serviços *lean*; e, c) estudos de caso/implementação. A maioria dos artigos publicados referem-se a categoria sobre estudos de caso (SUÁREZ-BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2012; GUPTA; SHARMA, 2015).

Os autores acrescentam que o *lean* tem sido implantado com sucesso nas indústrias de serviço trazendo significativos ganhos. Mas existem desafios na implantação, como a resistência à mudança, situação que deve ser gerenciada envolvendo a participação dos funcionários e dos gestores nos processos (DAMRATH, 2012; ASNAN; NORDIN; OTHMAN, 2015; LEITE; VIEIRA, 2015; GARCIA, 2015; VIGNESH; SURESH; ARAMVALARTHAN, 2016).

Asnan, Nordin e Othman (2015), Gupta e Sharma (2015) e Garcia (2015) perceberam que a maioria das indústrias de serviço implantam apenas eventos de melhorias rápidas (*Rapid Improvement Events- RIEs*), por meio da adoção de ferramentas e técnicas *lean*. E que utilizam na implantação principalmente as ferramentas VSM e 5S (LEITE; VIEIRA, 2015; GARCIA, 2015; GUPTA; SHARMA, 2015), além do *Kaizen* (GARCIA, 2015).

Gupta e Sharma (2015) também constataram a existência de apenas oito artigos que contemplam estruturas/modelos de implantação do *lean* em indústrias de serviços conforme Quadro 14, sendo que inexistente um modelo único/universal para a aplicação da filosofia.



Quadro 14 – Publicações sobre Modelos para implantação do *lean* em indústrias de serviço

<b>Categoria: implementação do lean</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Indústria</b>	<b>Conteúdo identificado</b>
Resposta rápida e serviço de alta eficiência por meio dos princípios de produção <i>lean</i> .	Cuatrecasas (2002).	Telecom	Propõe uma metodologia para a implementação da gestão <i>lean</i> num sistema de produção.
Modelo de serviço <i>lean</i> .	Abdi, Shavarini e Hoseini (2006).	Serviços	Implementa o <i>lean</i> em quatro fases dinâmicas: aprender, esperar, analisar e navegar.
Implementando <i>lean</i> em processos de consultoria multinacional.	Bonneau (2001).	Consultoria	Analisa, descreve e reflete sobre um estudo feito na empresa de consultoria.
Transformação <i>lean</i> F/W para S/W Cos intensivo.	Kuusela and Koivuluoma (2011).	Tecnologia da informação	Destaca a importância da aprendizagem, da execução interativa e da abordagem holística.
Scorecard de estratégia de serviço - uma abordagem integrada para a engenharia de serviço <i>lean</i> e melhoria de serviço	Kreuzer et al. (2011).	Serviços	Manipular a melhoria do serviço e a inovação de uma forma holística e sistemática.
SVSM ( <i>Services Value Stream Management</i> ) - Gerenciamento da cadeia de valor do serviço.	Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).	Serviços	Um procedimento de seis etapas: se comprometer com <i>lean</i> , aprender sobre <i>lean</i> , escolher o fluxo de valor a ser melhorado, mapear o estado atual, identificar o impacto do desperdício, definir o alvo para a melhoria e mapear o estado futuro.
Avaliando a implantação <i>lean</i> nos cuidados de saúde.	Machado Guimarães e Crespo de Carvalho (2014).	Cuidados de saúde	Modelo de quatro estágios desenvolvido após o Prêmio Shingo.
Um quadro para a implementação da gestão <i>lean</i> em empresas de serviços.	Damrath (2012).	Serviços	Implementação <i>lean</i> em três fases cada uma exigindo diferentes ferramentas <i>lean</i> e métodos.

Fonte: Gupta e Sharma (2015).

Portanto, apesar da elevada quantidade de artigos encontrados na literatura sobre *lean* nas indústrias manufatureiras, pouco ainda tem se falado sobre a implantação do *lean* nas organizações de serviço. Esse número ainda é menor quando analisado a adoção completa da filosofia na gestão portuária.

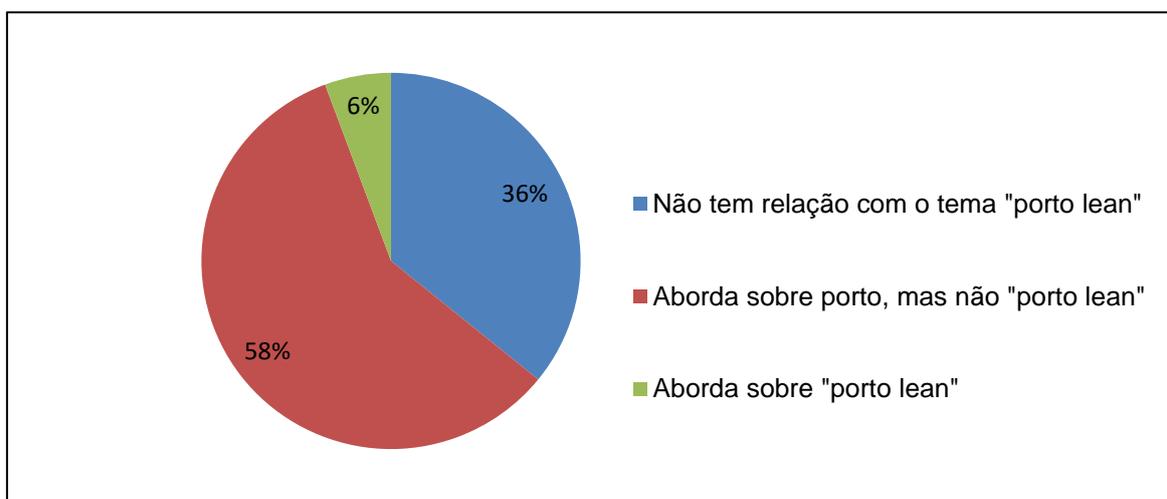
### 2.4.2 Porto lean

Para compreender o conceito de porto *lean* foi realizado um levantamento bibliométrico e bibliográfico sobre o assunto nas bases de dados Periódicos Capes, Google Acadêmico e Spell. Na busca utilizaram-se as palavras chaves “Lean port”, “Agility port”, “Conceptual models for implementing Lean”, “Lean port service”, “porto lean” e “porto enxuto”.

Não houve delimitação temporal na pesquisa. Filtrou-se apenas o tipo de publicação e idioma, sendo, portanto, contemplados artigos em português, inglês e espanhol. Foram encontradas 94 publicações sobre o assunto. Destas, 9 estavam em duplicidade, logo, foram excluídas, totalizando 86 a serem analisadas. Mas não foi possível ter acesso a 17 destas publicações, pois os artigos eram pagos. Além disso, 3 não foram encontrados ou o texto estava incompleto. Dessa forma, foram analisados 53 artigos no total.

A primeira análise abordou o assunto dos artigos, conforme Gráfico 2. Constatou-se que 58% das publicações contemplavam o tema “porto”, mas não “porto lean”. Já 36% dos artigos não possuíam relação com o assunto e apenas 6% referiam-se a “porto *lean*”. Dessa forma, é possível concluir que o tema ainda é pouco abordado na literatura.

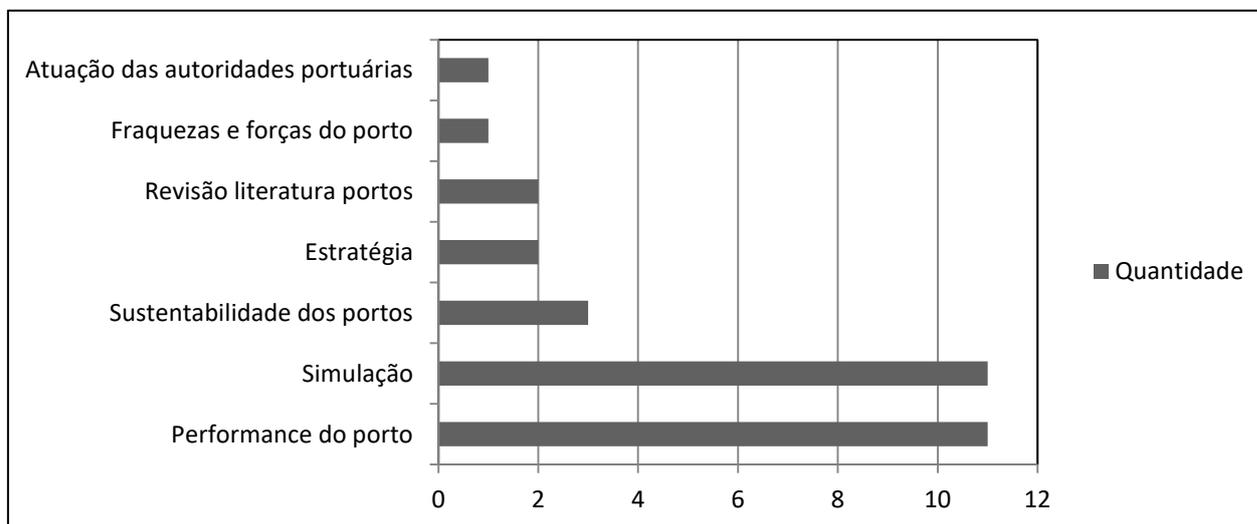
Gráfico 2 – Assunto dos artigos encontrados



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação aos 36% dos artigos que tratavam do tema “porto” identificou-se que a maioria se refere a assuntos relacionados à *performance* (desempenho) e simulação para otimização das operações portuárias, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 – Tema principal dos artigos relacionados somente a “porto”



Fonte: Elaborado pela autora.

Os artigos que tratam do tema “porto *lean*” estão abordados no Quadro 15. Percebeu-se que todos são recentes e que dois deles foram escritos pelo mesmo autor.

Quadro 15 – Artigos encontrados sobre o assunto porto lean (Periódicos Capes, Google Acadêmico e Spell)

Nome dos artigos	Autores	Revista	Objetivo do artigo
Fourth generation ports – a question of agility?	Paixão e Marlow (2003).	International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.	Conceitua a quarta geração de portos e uma metodologia para implementar portos ágeis.
Measuring lean ports performance	Marlow e Casaca (2003).	International Journal of Transport Management.	Sugere um conjunto de indicadores para medir o desempenho do porto <i>lean</i> e sustentar o atingimento do status de porto ágil.
Using lean principles to drive operational improvements in intermodal container facilities: a conceptual framework	Olesen et al. (2015).	Journal of Facilities Management.	Explorar o uso de princípios <i>lean</i> para impulsionar melhorias operacionais em instalações intermodais de contêineres.

Fonte: Elaborado pela autora.

Também foi realizada uma busca no site do *International Journal of Lean Six Sigma* utilizando a palavra chave “lean port” e foram localizadas apenas duas publicações novas sobre o tema. Além disso, após analisar as referências de vários artigos baixados para o estudo do tema da dissertação foi possível identificar mais três que abordam o assunto. Estes estão listados no Quadro 16.

Quadro 16 – Artigos encontrados sobre o assunto porto lean (Base: International Journal of Lean Six Sigma e referências de outros artigos)

Nome dos artigos	Autores	Revista/ Jornal	Objetivo do artigo
A Six Sigma framework for marine container terminal.	Nooramini, Sayareh (2011).	International Journal of Lean Six Sigma.	Implementar a ferramenta <i>Six Sigma</i> na margem dos terminais de contêineres marítimos para reduzir o número médio de caminhões nas filas e os tempos médios de espera dos caminhões nos portões de entrada e saída do porto.
Applying the DOE toolkit on a Lean-and-Green Six Sigma Maritime-Operation improvement Project.	Besseris (2011).	International Journal of Lean Six Sigma.	Realizar um estudo de caso para mostrar a melhoria dos processos das operações portuárias por meio da implantação de ferramentas Seis Sigmas com a adoção de projetos com abordagem <i>lean e green</i> .
Simulation and the lean port environment.	Casaca (2005).	Maritime Economics & Logistics.	Analisa a aplicabilidade de ferramentas de simulação no desenvolvimento de portos <i>lean</i> e redes de portos <i>lean</i> .
Incorporate LEAN and Green concepts to enhance the productivity of transshipment terminal operations.	Chandrakumar et al. (2016).	Procedia CIRP.	Propõe técnicas de modelagem e simulação para aumentar a produtividade dos transbordos e das operações portuárias. As principais estratégias testadas envolvem conceitos de <i>lean e green</i> .
Application of Lean Enterprise to Improve Seaport Operations.	Loyd et al. (2009).	Journal of Transportation Research Board.	Discute a implementação do gerenciamento da empresa <i>lean</i> , ferramentas e princípios nas operações portuárias.

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, a partir destas análises constatou-se que o tema “porto lean” praticamente não foi explorado na literatura. Percebeu-se também que a maioria dos autores propuseram ferramentas e modelos de simulação para otimizar as operações portuárias utilizando abordagens quantitativas.

Deste modo, identificaram-se apenas duas publicações referentes à aplicação do *lean* em operações portuárias sem a utilização de modelos matemáticos (“*Fourth generation ports – a question of agility?*” e “*Application of Lean Enterprise to Improve Seaport Operations*”). Este fato faz com que esta pesquisa tenha alta relevância para o campo científico, sociedade e governo.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo será abordada a metodologia de pesquisa e suas respectivas etapas. Também será apresentado ao leitor o universo pesquisado, suas características e modo de operação.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO

A metodologia de pesquisa utilizada por esta dissertação classifica-se quanto a abordagem como qualitativa, quanto a amplitude como estudo de um caso, realizado no terminal de Capuaba do Porto de Vitória- ES, quanto ao ambiente como de campo, com relação aos objetivos é exploratória e, quanto aos meios enquadra-se como bibliográfica e bibliométrica (GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS, 2008).

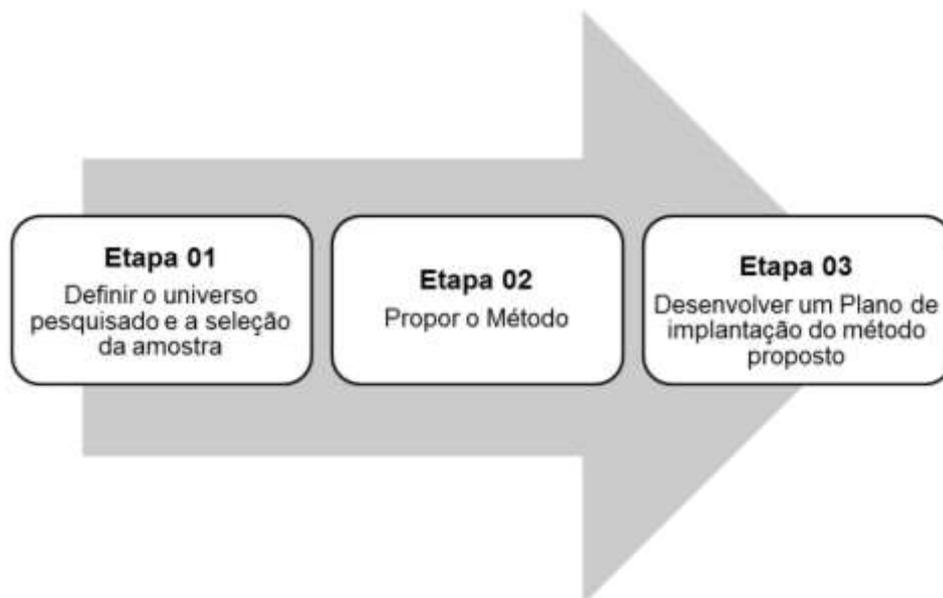
A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas com a alta administração da CODESA e com operadores portuários. Informações também foram obtidas por meio de pesquisa documental. Dentre os documentos analisados apontam-se os institucionais da CODESA e dos operadores portuários, os jurídicos como as legislações que regem as operações portuárias e os iconográficos como fotografias do porto (GODOY, 2010).

Por fim, as informações referentes aos fluxos e processos do Porto de Vitória- ES foram captadas por meio das ferramentas *lean* VSM, desenvolvida por Rother e Shook (2012), e a SVSM, desenvolvida por Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011). A pesquisadora utilizou na pesquisa de campo a observação direta intensiva não participante (MARCONI; LAKATOS, 2008).

#### 3.2 ETAPAS

Com a finalidade de se atingir o objetivo da pesquisa, faz-se necessário seguir uma metodologia de pesquisa com etapas bem estruturadas e claras. Para isso, inicialmente foram definidas três etapas principais desta pesquisa conforme Figura 27.

Figura 27 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

Estas três etapas podem ser detalhadas em sete passos:

**ETAPA 01:** Definir o universo pesquisado e a seleção da amostra.

- 1) Apresentação do Porto de Vitória- ES, suas características e operação;
- 2) Definição do terminal/cais (Terminal de Capuaba- Berço 202) e família de serviço a ser estudada (subsistema logístico de importação do carvão mineral).

**ETAPA 02:** Propor o Método.

- 3) Levantamento bibliométrico e bibliográfico de artigos científicos acerca do tema da pesquisa, para utilização como referência na proposição do método;
- 4) Definição dos passos, fases e etapas a serem seguidos pelo método;
- 5) Definição das ferramentas e métricas que podem ser utilizadas, além dos desafios da implantação da filosofia *lean*.

**ETAPA 03:** Proposta de Plano de Implantação do método desenvolvido por esta dissertação.

- 6) Levantar e coletar os dados dos processos e fluxos das operações portuárias por meio das ferramentas *lean* VSM e SVSM e realizar entrevistas com funcionários da CODESA e operadores portuários;
- 7) Propor um Plano de Implementação do método LPI no Porto de Vitória- ES detalhando as ações a serem realizadas pela autoridade portuária (CODESA).

Além disso, se faz necessário definir os métodos de pesquisa e ações para atingir os objetivos específicos propostos conforme Quadro 17.

Quadro 17 – Objetivos específicos, métodos e ações para atingí-los

<b>Objetivo</b>	<b>Método de pesquisa</b>	<b>Ações</b>
1- Explicar a filosofia <i>lean</i> e suas ferramentas.	Se basear na literatura clássica sobre o método <i>lean</i> .	Leitura de livros e artigos dos autores Liker (2004), Womack e Jones (2003) e Rother e Shook (2012).
2- Apresentar o ramo dos serviços e modelos de aplicação da filosofia <i>lean</i> em indústrias de serviço.	Se basear na revisão bibliográfica sobre modelos de aplicação do <i>lean</i> em indústrias de serviço.	Identificar principais modelos existentes por meio da revisão da literatura sobre <i>lean</i> e serviços <i>lean</i> .
3- Realizar revisão bibliográfica sobre serviços <i>lean</i> .	Análise de artigos recentes sobre revisão da literatura e análise bibliométrica da produção científica identificando autores relevantes.	Sintetizar as principais contribuições dos autores sobre o tema serviço <i>lean</i> ao longo dos anos.
4- Compreender as operações portuárias, o conceito de porto <i>lean</i> e identificar os modelos de implantação da filosofia <i>lean</i> na gestão portuária.	Revisão bibliográfica e bibliométrica.	Busca de artigos na base de dados Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Spell, e no <i>International Journal of Lean Six Sigma</i> .
5- Propor um Plano de Implantação do método proposto, no terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória- ES.	Visitar o Porto de Vitória, coletar dados da operação portuária no Cais público de Capuaba (berço 202) e realizar entrevistas com a CODESA e com operadores portuários.	Após coletar os dados desenvolver um Plano de Implementação do método proposto nesta dissertação detalhando as ações a serem realizadas pela a autoridade portuária (CODESA) para implantar o <i>lean</i> na gestão portuária.

Fonte: Elaborado pela autora.



### 3.3 UNIVERSO PESQUISADO: PORTO DE VITÓRIA- ES

O Porto de Vitória está localizado no centro do município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo – Brasil. Mas por estar numa baía, abrange tanto a cidade de Vila Velha quanto a de Vitória.

Foi criado em 1906 a partir do desenvolvimento da cultura cafeeira no estado e sua estrutura era constituída inicialmente por um cais de madeira chamado de Cais do Imperador (CODESA, 2017). Ao longo dos anos o Porto foi recebendo investimentos e se desenvolvendo conforme Quadro 18.

Quadro 18 – Desenvolvimento do Complexo Portuário de Vitória

Ano	Marcos
1881	Primeiros estudos para a construção do Porto de Vitoria.
1906	1ª Fase da construção: Governo Federal autoriza à Companhia Porto de Vitória (CPV) a construção de 1.130m de cais na faixa da Vila Rubim.
1924	Devido aos atrasos nas obras a União encampou a concessão dada à CPV e transferiu-a ao Governo Estadual.
1927	Finalização da obra.
1928	2ª Fase da construção: construção dos armazéns I, II, III.
1929	Finalização da construção dos armazéns I e II.
1932	Finalização da construção do armazém III.
1940	Inauguração do armazém III, realização da 1ª exportação de minério de ferro, construção do Terminal de Graneis Líquidos e a instalação dos Cais de Paul.
1970	Inauguração do Cais de Capuaba.
1982	Criada a Companhia de Docas do Estado do Espírito Santo – CODESA (Decreto 8.7560/82).
1988	Ministério dos Transportes estabeleceu a área do Porto Organizado de Vitória (municípios de Vitória e Vila Velha) e Barra do Riacho (Aracruz). Extinta a Portobrás.
2013	Conclusão de obras: reforma, alargamento e ampliação dos berços 101 e 102; aumento da faixa do cais de 356m para 456m; aumento do pátio de estocagem e manuseio de cargas de 26.000m <sup>2</sup> para 40.000m <sup>2</sup> . Maior investimento já realizado.

Fonte: Adaptado de CODESA (2017).

O porto possui atualmente canal de acesso com 8 km de extensão, 120 metros de largura média e 150 metros de bacia de evolução. É composto por terminais privados e públicos e está sob a jurisdição da CODESA desde 1983 (CODESA, 2017; RESOLUÇÃO 39/2015; NORMAP- I – 2015).

Opera sete dias por semana, 24 horas por dia e 365 dias por ano. São movimentados cerca de trinta tipos de cargas como contêineres, produtos siderúrgicos, automóveis, máquinas e equipamentos, granito/mármore, granéis líquidos (óleo diesel, soda cáustica, gasolina), trigo e malte, café, carvão, fertilizantes, serviços às embarcações *offshore*, entre outros, em quatorze berços de atracação conforme Quadro 19.

Quadro 19 – Berços, cargas movimentadas e estrutura de acostagem do Porto de Vitória- ES

Cais	Berço	Público ou Privado	Área de atracação	Cargas movimentadas
Cais Comercial	101 e 102	Público	465 m	Carga geral, veículos, granito, produtos siderúrgicos, concentrado de cobre, carga geral de apoio logístico offshore, óleos a granel.
	103	Público	210 m	
Cais Comercial	104	Público	110 m	
Cais de Paul	905	Público	160 m	Ferro gusa.
	206 (Terminal Peiu)	Privado	260 m	Granéis sólidos, carga geral e veículos.
Dolphins do Atalaia	207	Público	Dois dolphins(1)	Granéis líquidos.
Cais de Capuaba	201 e 202	Público	407,13 m	Carga de projeto, granéis sólidos minerais e vegetais, produtos siderúrgicos, veículos, máquinas e equipamentos e granito.
Terminal de Vila Velha - TVV	203 e 204	Privado	447,41 m	Contêineres, veículos, granito e carga de projeto.
Terminal de Granéis Líquidos de São Torquato	902	Público	Um cais e dois dolphins	Bobinas da empresa Technip (barcaças), granéis líquidos (2).
Terminal da Ilha do Príncipe	906	Privado	Dois dolphins(3)	Logística de apoio às plataformas de petróleo offshore; bobinas e tubos flexíveis.
Cais Companhia Portuária de Vila Velha - CPVV	903		205 m(4)	Carga geral de apoio logístico <i>offshore</i> .

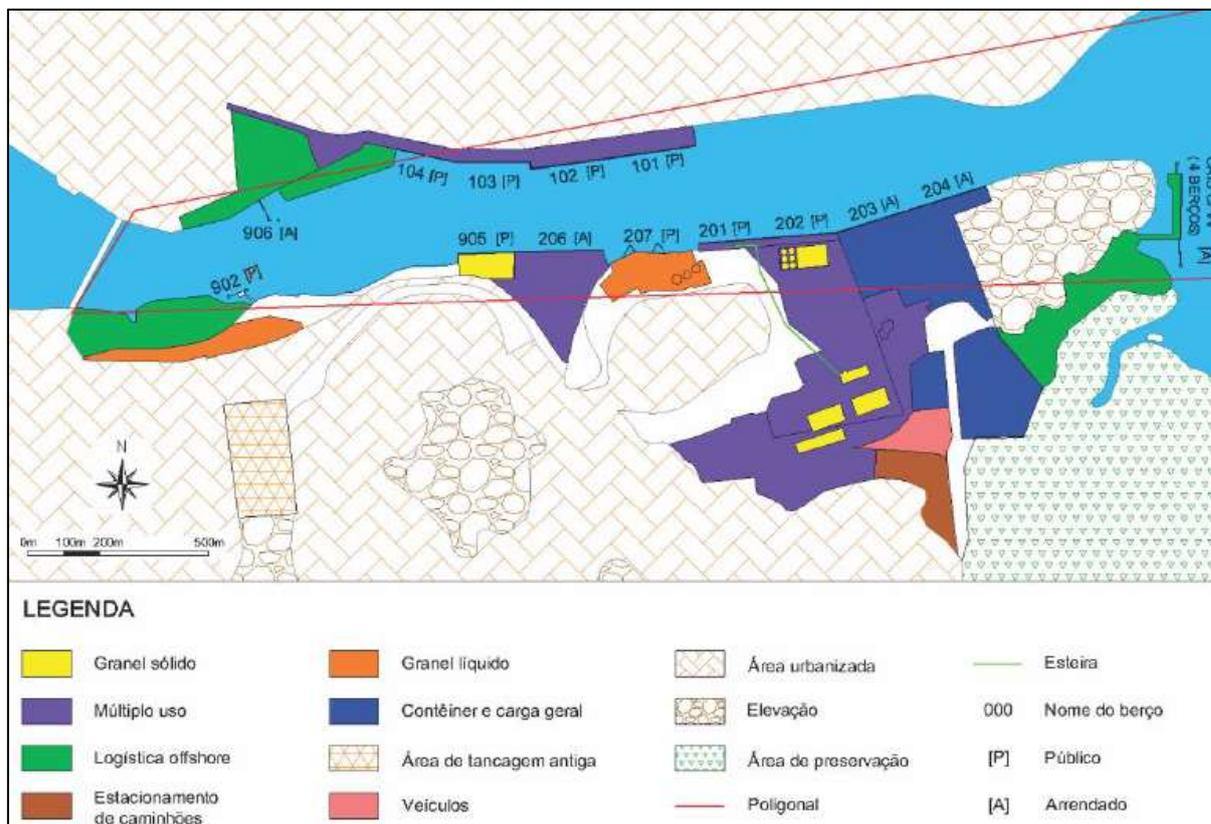
**Notas:**

- 1) Os dois dolphins de atracação são afastados cerca de 60 m entre si. Comporta o tamanho máximo de navio de 180 m de comprimento.
- (2) Movimentação de granéis líquidos atualmente está inativa.
- (3) Comporta o comprimento máximo de navio de 140 m.
- (4) Acostagem de 320 m quando considerado os três dolphins de amarração.

Fonte: Adaptado de SEP/PR, UFSC, LABTRANS (2015).

A Figura 28 apresenta o Complexo Portuário de Vitória com a localização dos berços e instalações de armazenagem existentes. Estas contemplam armazéns, silos, tancagens e pátios.

Figura 28 – Complexo Portuário de Vitória: berços e instalações de armazenagem



Fonte: Adaptado de SEP/PR, UFSC, LABTRANS (2015).

Já os equipamentos de cais e retroárea existentes no porto estão detalhados no Quadro 20.

Quadro 20 – Equipamentos de cais e de retroárea do Porto de Vitória- ES

Cais/ Terminal	Equipamentos de Retroárea	Equipamentos de Cais
Paul	Moega ferroviária, cujos trens-tipo são de 14 vagões, operando um por vez.	Shiploder - carregador móvel sobre trilhos com capacidade nominal de 900 t/h, utilizado para movimentação de ferro gusa.
Dolphins do Atalaia	Três linhas de dutos da Oiltanking, com 1,5 km de extensão ligando a tancagem ao berço 207 com capacidade de 100 m³/h.	-

TVV	4 transtêineres de 40 t sendo 3 sobre pneus e 1 sobre trilhos; 7 <i>Reach Stackers</i> de 45 toneladas.	3 portêineres Panamax e 2 guindastes para carga geral.
CPVV	Empilhadeiras com capacidade de 37 t (com spread 20'/40'), 30 t, 20 t, 12 t, 10 t, 7 t, 4 t e 2,5 t e carretas para transporte interno e externo com capacidade de 27 t, 40 t, 50 t e 70 t.	Guindastes com capacidade de 25 t, 65 t, 70 t, 90 t, 125 t, 260 t e 300 t.
Capuaba	Balança ferroviária e moega rodoferroviária que atende aos silos e armazéns.	-
	Duas balanças rodoviárias para 100 toneladas cada e moega rodoviária.	-
Peiú	-	2 descarregadores e 2 guindastes.
Cais comercial	-	Todas as operações realizadas com guindaste de bordo.

Fonte: Adaptado de SEP/PR, UFSC, LABTRANS (2015).

### 3.3.1 Cais de Capuaba

Esta dissertação propõe um método para implantação da filosofia *lean* na gestão portuária. Assim, para apresentar como este método deve ser aplicado na prática desenvolveu-se o estudo de um caso no Cais de Capuaba do Porto de Vitória- ES. Desta forma, poder-se-á apresentar um Plano de Implementação do método proposto nesta dissertação.

O Cais de Capuaba é composto por dois terminais de atracação: a) terminal de grãos e granéis sólidos (berços 201, 202, 207); e, b) terminal arrendado para o TVV (berços 203 e 204) (CODESA, 2017).

Possui área costável de 1.054 metros, extensão de 876 metros e está localizado em Vila Velha- ES. A infraestrutura contempla um pátio de 100.000 m<sup>2</sup>, área retroportuária de 300.000 m<sup>2</sup> para armazenagem a céu aberto e 8.000 m<sup>2</sup> de área coberta para armazenagem de produtos siderúrgicos (CODESA, 2017).

A amostra da pesquisa será composta pelo berço 202, por se tratar de um terminal público e pelo fato da pesquisadora ter tido acesso facilitado ao local para realização da pesquisa. O berço atraca preferencialmente navios com carga geral ou granéis sólidos, como o carvão mineral e, portanto, as operações no porto para a exportação deste produto serão o objeto de análise (CODESA, 2017; RESOLUÇÃO 48/2015).

O berço 202 possui algumas características a serem observadas. Quanto ao canal de aproximação possui 12,5 metros de profundidade de dragagem, restrito a navios de 70 mil toneladas métricas (porte bruto máximo) e calado máximo de 10,70 metros mais maré. Os números são os mesmos para a bacia do berço, somente há alteração quanto ao calado máximo que é de 10,10 metros (CODESA, 2017; RESOLUÇÃO 39/2015).

A Figura 29 ilustra o berço 202 e o fluxo de entrada e saída das mercadorias. Os caminhões acessam o Cais de Capuaba pela portaria (1), onde os motoristas são cadastrados pelos Guardas Portuários. Em seguida são direcionados para a balança (2) onde os veículos são pesados vazios (tara do caminhão) e os dados do motorista, placa e peso do caminhão são registrados. Passados na balança os veículos são direcionados para o berço de atracação (3) onde serão carregados.

Finalizado o carregamento seguem para a balança onde são novamente pesados, mas agora cheios (4). Após esta etapa são direcionados para o processo de lonamento (5) do veículo para que a carga não caia do caminhão durante o transporte. Por fim, os veículos se direcionam a portaria de saída onde o guarda portuário faz a conferência da documentação liberando-o para seguir viagem (6).

Figura 29 – Cais de Capuaba do Porto de Vitória- ES

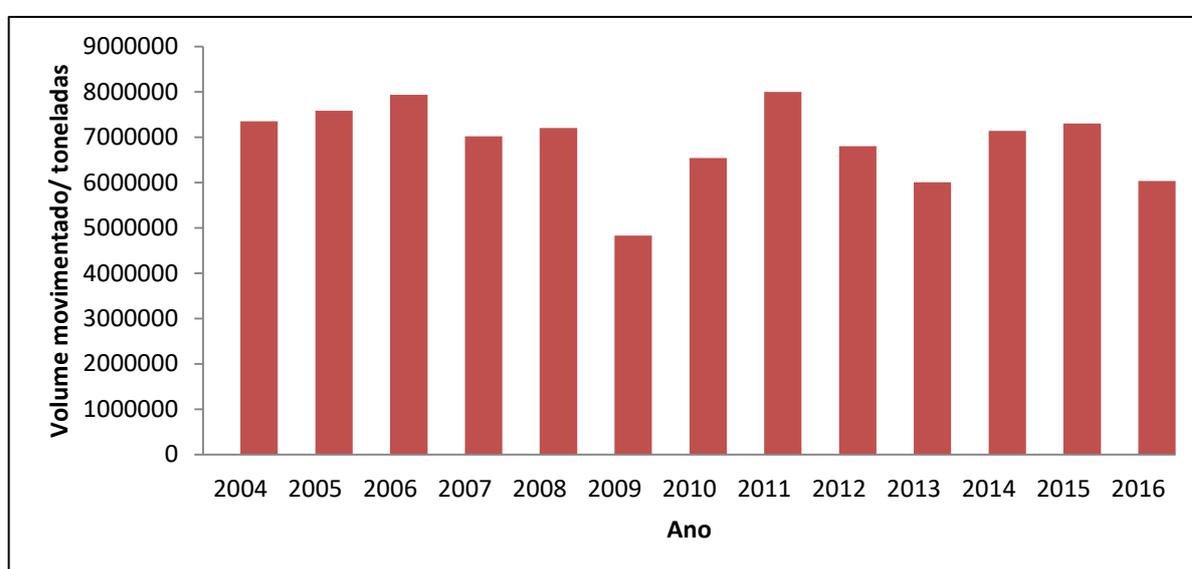


Fonte: Google (2017).

### 3.3.2 Fase exploratória: capacidade portuária do Porto de Vitória- ES

O Porto de Vitória registrou em 2016 o volume movimentado de 6.029.873 toneladas nos terminais públicos e privado, apresentando uma queda de 3,09% comparada ao ano de 2015. Grande parte se deve a redução de 63% na movimentação de veículos (CODESA, 2016). O Gráfico 4 mostra a evolução do volume movimentado no porto ao longo dos anos.

Gráfico 4 – Evolução do volume de cargas transportadas no Porto de Vitória



Fonte: CODESA (2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016). Elaborado pela autora.

Em contrapartida, a movimentação de granéis sólidos aumentou 23%. O terminal de Capuaba atingiu 1.782.193 toneladas representando o segundo terminal com maior movimentação do Porto de Vitória- ES em 2016 (29,56% do volume total movimentado), conforme Tabela 1 (CODESA, 2016).

Tabela 1 – Movimentação de cargas nos terminais do Porto de Vitória- ES em 2016 (peso líquido)

(continua)

Terminal	Volume movimentado (em toneladas)	Representatividade (%)
TVV	2.520.621	41,8
Capuaba	1.782.193	29,56
Paul	1.161.009	19,25
Cais Comercial de Vitória	275.071	4,56
Peiú	224.375	3,72

(continuação)

Terminal	Volume movimentado (em toneladas)	Representatividade (%)
Flexibrás	66.604	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>6.029.873</b>	<b>100</b>

Fonte: CODESA (2016).

Em 2015, a Secretaria Especial dos Portos (SEP) desenvolveu Planos Mestres para onze portos considerados de importância estratégica nacional com o objetivo de melhorar a gestão e a infraestrutura destes (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, 2017).

O Porto de Vitória- ES foi um dos contemplados, sendo estudado pelo Laboratório de Transportes e Logística (Labtrans) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o qual propôs ações necessárias para que o porto tenha capacidade para atender as demandas projetadas até 2030 (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, 2017).

Dentre as análises realizadas pelo Labtrans, a estratégica merece destaque. Foram avaliados os pontos positivos e negativos dos ambientes interno e externo do porto por meio da análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*). Os resultados estão listados no Quadro 21 (SEP/PR, UFSC, LABTRANS, 2015).

Quadro 21 – Análise SWOT do Porto de Vitória- ES

	Positivo	Negativo
<b>Ambiente interno</b>	O porto é naturalmente abrigado.	Limitações da infraestrutura portuária.
	Especialização para atender ao mercado de petróleo e gás.	Conflito porto versus cidade.
	Adequação e modernização de sua infraestrutura.	Acesso rodoviário a hinterlândia do Porto saturado.
	Existência de grandes retroáreas remotas bem como de estruturas de apoio logístico.	Acesso ferroviário defasado.
	Estrutura organizacional da autoridade portuária bem definida.	<b>Baixa produtividade na movimentação de contêineres, granéis líquidos e sólidos.</b>
	Quantidade e qualificação de funcionários e da mão de obra portuária.	

<b>Ambiente externo</b>	Localização estratégica em relação à Bacia de Campo e novas fronteiras de exploração do pré-sal.	Crescimento do porte dos navios.
	Investimentos em acessos terrestres na hinterlândia de Vitória.	<b>Competidores potenciais.</b>
<b>Ambiente externo</b>	Localização regional.	Cessação dos incentivos fiscais para importação

Fonte: Adaptado de SEP/PR, UFSC, LABTRANS (2015).

Além disso, o Labtrans projetou a demanda portuária até 2030 e ao analisar a demanda versus a capacidade de opera o do porto constatou que se algumas medidas não forem tomadas este não terá capacidade para atender e suportar todas as demandas futuras (SEP/PR, UFSC, LABTRANS, 2015).

As análises constataram, portanto, a existência de fraquezas internas do Porto de Vitória- ES como a baixa produtividade, ameaças externas de competidores potenciais do segmento e ausência de capacidade para suportar demandas futuras (SEP/PR, UFSC, LABTRANS, 2015).

Desta forma, esta disserta o propõe um método para implantar a filosofia *lean* na gestão portuária sugerindo uma nova forma de trabalho e gestão para elevar a capacidade de atendimento da demanda, melhorando a produtividade e fornecendo, principalmente, valor aos clientes e a sociedade.



## 4 MÉTODO PROPOSTO PARA A IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NA GESTÃO PORTUÁRIA

Neste capítulo será proposto um método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária. Este se baseou nos modelos desenvolvidos por Paixão e Marlow (2003), Liker (2004), Loyd et al. (2009), Damrath (2012) e Garcia (2015), mas apresenta diferenças significativas propondo uma nova forma de gestão portuária com foco no atendimento aos clientes.

Para entender as contribuições de cada um destes autores e os diferenciais trazidos pelo método proposto nesta dissertação, consolidaram-se as principais informações destes modelos no Quadro 22. São elas: a) nome dos autores; b) área de implantação; c) objetivo do método; d) estrutura do método; e) ferramentas sugeridas; e, f) desafios na implantação contemplados nos modelos.

Quadro 22 – Consolidação de informações sobre os modelos analisados

<b>Autores</b>	<b>Área de implantação</b>	<b>Objetivo do método</b>	<b>Estrutura do método</b>	<b>Ferramentas lean sugeridas</b>	<b>Desafios na implantação da filosofia lean</b>
Paixão e Marlow (2003).	Portos.	Implantar/ tornar o porto ágil.	Dividido em duas etapas de implantação (integração interna e integração externa). Contêm, no total, cinco passos.	Poucas. JIT, Análise de leiaute, VSM, <i>Kaizen</i> .	Não aborda.
Liker (2004).	Indústrias de manufatura e serviço.	Implantar a filosofia <i>lean</i> , tanto na indústria manufatureira quanto na de serviços.	Composto por fases de implantação (que representam as etapas das oficinas <i>Kaizen</i> ), recomendações gerais sobre a implantação da filosofia <i>lean</i> e ferramentas <i>lean</i> .	VSM, <i>Kaizen</i> , PDCA, <i>Heijunka</i> , <i>Jidoka</i> , Controles visuais, QFD, <i>Genchi Genbutsu</i> , <i>Kanban</i> , <i>Takt time</i> , <i>Hansei</i> , sistema puxado, <i>Poka Yoke</i> , 5S, <i>Hoshin kanri</i> , PDCA, Diagrama Espinha de Peixe, Listas de verificação,	Não aborda.

				Histogramas, Análise ABC, Fluxograma de processo, Ciclo deming, Análise de falhas, 5 Porquês.	
Loyd et al. (2009).	Portos.	Implantar o <i>lean</i> e respectivas ferramentas e princípios nas operações portuárias.	Composto por três etapas: a) gerenciamento da estratégia e treinamento; b) gerenciamento da implantação; e, c) aplicação das ferramentas.	VSM, 5S, POUS, ferramentas visuais, Análise de leiaute, princípios SMED, Trabalho padronizado, <i>Kaizen</i> , time de trabalho e foco no cliente, <i>Poka Yoke</i> , TPM,	Não aborda.
Damrath (2012).	Indústrias de serviço.	Servir como orientação ou ponto de partida para estabelecer uma cultura <i>lean</i> em vários tipos de serviços.	Composto por três fases com respectivas ações e algumas ferramentas.	VSM, padronização de processos, 5S, Círculos de qualidade, <i>Dojo</i> , <i>Heijunka</i> , <i>Jidoka</i> , <i>Seis sigmas</i> , <i>Kaizen</i> , <i>Hoshin kanri</i> .	Não aborda.
Garcia (2015).	Indústrias de serviço públicas.	Implantar a filosofia <i>lean</i> na gestão pública.	Composto por dois aspectos: a) passos para a implantação, o qual mostra um fluxo básico e orientações a serem seguidas para a implantação do <i>lean</i> ; e, b) mapa de nível de maturidade, que detalha os tipos de respostas, ações, foco central e ferramentas <i>lean</i> a serem utilizadas de acordo com cada fase em que a organização de serviço pública se encontra.	VSM, 5S, <i>Gemba</i> , <i>Just do it</i> , Análise de leiaute, ferramentas visuais, <i>Poka Yoke</i> , TPM, QFD, FIFO, POUS, <i>Kanban</i> , Redução de lote, <i>Seis sigmas</i> , Sistema puxado, fluxo único e contínuo.	Não aborda.

Modelo proposto nesta dissertação	Portos.	Implantar a filosofia <i>lean</i> na gestão portuária.	Composto por etapas de implantação, cada uma com foco e ações principais, passos, ferramentas sugeridas e desafios identificados na implantação do <i>lean</i> . O método de implantação é bem detalhado e possui, portanto, cinco etapas contendo dezoito passos.	<i>Brainstorming</i> , <i>Hoshin Kanri</i> , Análise de leiaute, <i>Dojo</i> , Círculos de qualidade, VSM, SVSM, <i>Genchi genbutsu</i> , 5S, POUS, Princípios SMED, <i>Kaizen</i> , <i>Heijunka</i> , <i>Six Sigmas</i> , Controles visuais ( <i>andon</i> ), <i>Jidoka</i> , <i>Poka Yoke</i> , <i>Kanban</i> , TPM, QFD, <i>Hansei</i> , 5 porquês, espinha de peixe, PDCA, Resolução prática dos problemas.	Contempla 14 desafios na implantação do <i>lean</i> em organizações privadas e públicas, conforme Figura 30.
-----------------------------------	---------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pela autora.

Sendo assim, o modelo de Paixão e Marlow (2003) propõe a implantação de um porto ágil e, portanto, aborda o *lean* de forma superficial como apenas uma etapa desta. Não contemplam em seu modelo, indicadores e ferramentas *lean* e nem os desafios da implantação. O foco está nos processos e no uso do VSM. Ademais, sugerem poucas ferramentas *lean* para auxiliar no processo de implantação como JIT, Análise de leiaute, VSM e *Kaizen*.

Quanto ao método de Liker (2004) a principal diferença se refere à estruturação. Este propõe a implantação do *lean* por meio de oficinas *Kaizen* (do início ao fim) e sugere recomendações gerais e ferramentas, enquanto o modelo proposto é estruturado e detalhado em cinco etapas de implantação contendo foco principal, ações, ferramentas *lean*, principais passos a serem seguidos e desafios na implantação. Apesar de Liker (2004) sugerir várias ferramentas *lean* em seu modelo, não aborda indicadores *lean* e nem os desafios da implantação.

O método proposto nesta dissertação também se diferencia do modelo de Loyd et al. (2009). Embora estes tenham proposto um modelo para implantar o *lean* na gestão

portuária, ele é composto apenas por três etapas, as quais não são detalhadas, ou seja, não existe um passo a passo a ser seguido pela autoridade portuária. Além disso, as ferramentas são agrupadas pela função que exercem e não por etapa de implantação da filosofia *lean*, como o método proposto nesta dissertação. Por fim, os autores também não abordaram os indicadores *lean* e nem os desafios da implantação.

O método de Damrath (2012) traz uma implantação do *lean* bem simplista, direcionado para indústrias de serviço em geral e estruturado em três fases de implantação, onde, diferentemente do método LPI, agrupa distintos assuntos numa mesma fase.

O ponto positivo do modelo de Damrath (2012) é a sugestão de ferramentas *lean* para cada etapa de implantação como VSM, padronização de processos, 5S, Círculos de qualidade, *Dojo*, *Heijunka*, *Jidoka*, Seis sigmas, *Kaizen*, *Hoshin Kanri*. Já os negativos, tratam-se do fato de não contemplar os desafios operacionais existentes na implantação do *lean*, embora já tenha escrito sobre o assunto, e também por não mencionar métricas e indicadores *lean* para controlar as mudanças realizadas.

Por fim, Garcia (2015) apresenta um modelo que mais se assemelha ao proposto por esta dissertação, embora seu método tenha sido desenvolvido para organizações de serviço públicas em geral e não especificamente para a gestão portuária. As principais diferenças se referem a alguns pontos na estrutura, já que o modelo proposto por esta dissertação aborda a implantação por meio de fases, enquanto Garcia (2015) foca em níveis de maturidade. Ademais, assim como Damrath (2012), o autor não considerou em seu modelo os desafios na implantação do *lean*, apesar de já ter escrito sobre o assunto.

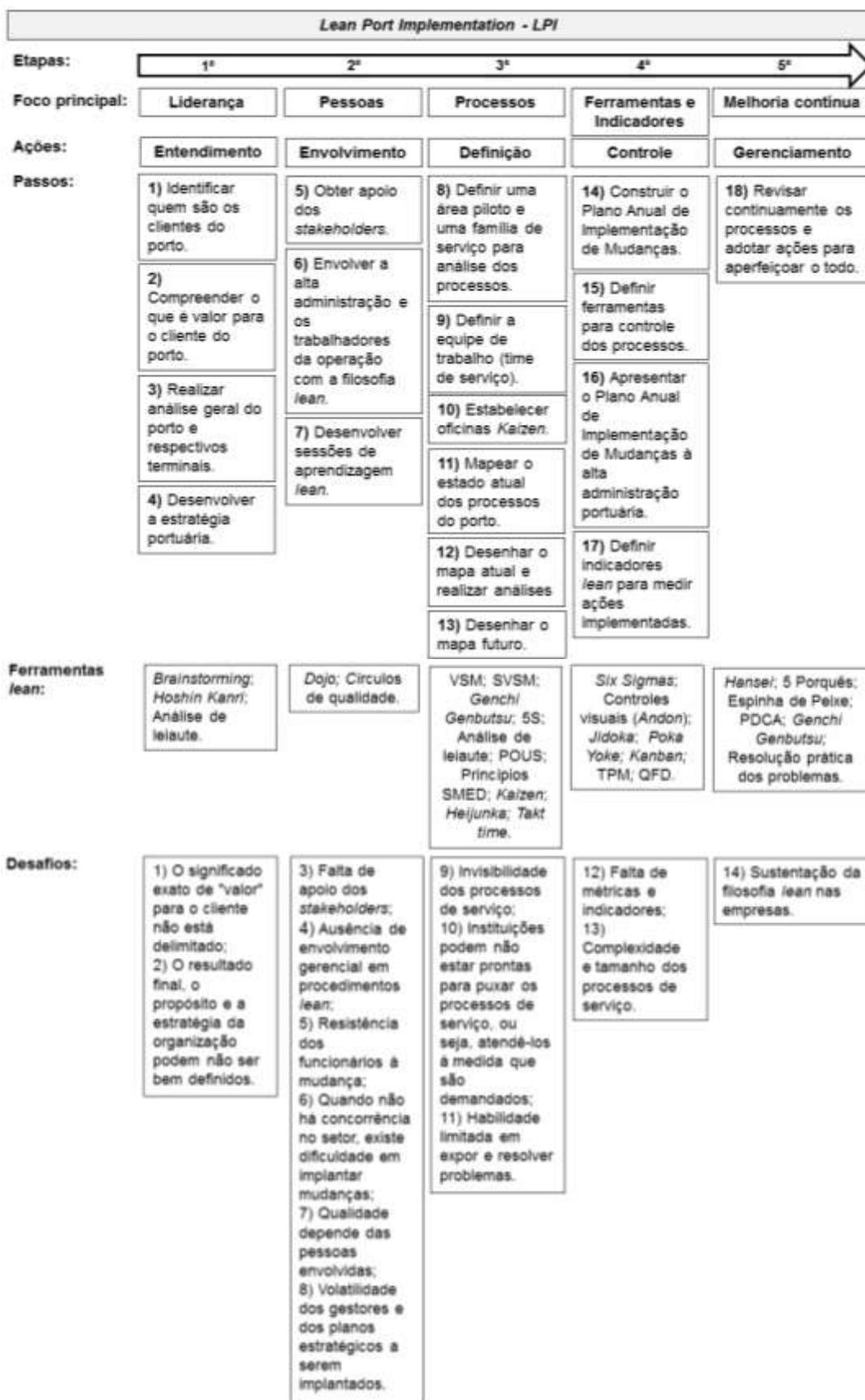
Dessa forma, percebe-se que o método proposto por esta dissertação apresenta diferenciais. O primeiro destes se refere ao fato de que o modelo está estruturado em fases de implantação bem definidas e detalhadas contendo o respectivo foco de atuação, a ação principal e passos a serem realizados, sugestões de ferramentas *lean* e desafios que podem surgir durante a implantação de cada etapa. Portanto, o modelo torna-se bem completo.

Ademais, apresenta ferramentas *lean* que podem auxiliar na implantação de cada etapa, sugere métricas para medir os processos e indicadores para monitorar a satisfação dos clientes portuários e as operações gerais do porto, aspectos não contemplados nos modelos identificados na literatura. Desta forma, por ser considerado mais detalhado e completo, facilita o entendimento da autoridade portuária sobre como implantar a filosofia *lean* minimizando os erros e falhas durante o processo de implantação.

Na construção do modelo proposto por esta dissertação considerou-se que o serviço portuário pode ser classificado como transacional, já que possui alta repetibilidade de tarefas e baixo envolvimento do cliente. Há um produto físico que não se transforma, mas percorre a rota do serviço. Portanto, são os que mais se assemelham aos fluxos e processos de manufatura possibilitando que os fluxos, conexões e desperdícios sejam um pouco mais visíveis.

Também se considerou a abordagem *indoor*, referente ao mapeamento e análise dos fluxos e processos da operação dentro dos limites do porto, ou seja, desde o recebimento da matéria-prima até o fornecimento do serviço ao cliente. Dessa forma, o método para implantar a filosofia *lean* na gestão portuária proposto por esta dissertação não contempla inicialmente outras áreas do porto como o setor administrativo. Este deverá ser analisado num segundo momento, ou seja, após a implantação da filosofia no setor de operações.

Deste modo, o método proposto foi nomeado de *Lean Port Implementation* – LPI, e é estruturado em etapas, passos, foco principal, ações, ferramentas *lean* e desafios da implantação conforme Figura 30.

Figura 30 – Esquema do Método *Lean Port Implementation* (LPI)

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir serão apresentadas todas as etapas do método LPI ilustradas na Figura 30. Em cada uma delas serão detalhadas as ações e foco principal, os passos a serem seguidos pela autoridade portuária para implantar a filosofia *lean*, as ferramentas *lean* que podem auxiliar em cada etapa e os desafios que podem surgir durante o processo de implantação da filosofia na gestão portuária.

#### 4.1 1ª ETAPA

A primeira etapa para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária deve focar na liderança e ter como principal ação o entendimento. Ou seja, é preciso que a alta administração lidere uma ação para entender quem são os clientes do porto, o que consideram valor, analisar a situação atual do porto e respectivos terminais e, a partir disso, traçar uma estratégia de atuação portuária.

Sugere-se a utilização das ferramentas Análise de leiaute, *Brainstorming* e *Hoshin Kanri* nesta etapa e os desafios de implantação identificados são: a) o significado exato de "valor" para o cliente não está delimitado; e, b) o resultado final, o propósito e a estratégia da organização podem não ser bem definidos.

A seguir serão abordados os passos desta etapa composto por: 1) identificar quem são os clientes do porto; 2) compreender o que é valor para o cliente do porto; 3) realizar análise geral do porto e respectivos terminais; e, 4) desenvolver a estratégia portuária.

##### **Passo 1- Identificar quem são os clientes do porto**

O primeiro passo proposto pelo método é identificar quem são os clientes do porto. Para a filosofia *lean*, o cliente é o ponto de partida, já que todos os fluxos e processos devem ser pensados a partir da perspectiva/ótica desse. Dessa forma, é possível transferir apenas valor ao invés de desperdícios a eles no fornecimento de serviços portuários.

Por meio de relatórios internos de movimentação/utilização do porto é possível verificar quem foram os principais clientes que consumiram os serviços portuários nos dois últimos anos e classificá-los de acordo com as três categorias propostas

por Vaggelas e Pallis (2015), sendo: a) interesses de carga: importadores, exportadores e agentes de cargas; b) linhas marítimas: companhias marítimas; e, c) parceiros da cadeia de abastecimento: operadores de armazém e fornecedores de serviços de logística.

Diferentemente de outros tipos de serviços como os hospitais e bancos, os portos ao fornecerem um serviço lidam com a presença de diferentes tipos de clientes simultaneamente, os quais apresentam necessidades particulares. Deste modo, satisfazer as necessidades de todos de uma única vez seria algo complexo.

Portanto, sugere-se inicialmente considerar e focar nos clientes da categoria interesses de carga, já que importadores e exportadores são geralmente os clientes que absorvem a maior parte dos custos referentes às operações portuárias.

## **Passo 2- Compreender o que é valor para o cliente do porto**

Estabelecido quem são os clientes, a segunda etapa contempla a compreensão sobre o que consideram como valor, ou seja, o que desejam receber em troca do pagamento do serviço.

De maneira geral, os clientes portuários consideram como valor a disponibilidade, conectividade, qualidade, pontualidade dos serviços, acessibilidade, adequação e o custo (VAGGELAS; PALLIS, 2015). Mas, conforme já abordado, cada cliente possui particularidades e, portanto, é necessário realizar análises individuais.

Isso pode ser feito por meio de um diálogo aberto com os mesmos, seja por meio de reuniões ou encontros informais, seja através de pesquisas sobre a percepção deles com relação aos aspectos que consideram ou não agregadores de valor.

É importante permitir que o cliente exponha livremente suas ideias sobre respectivas necessidades sem induzi-los a respostas prontas. Após observar os aspectos que agregam valor ao cliente sugere-se a aplicação de um questionário para que apontem o grau de insatisfação com relação a possíveis problemas, neste caso entendido como “defeitos”, que podem ocorrer na operação portuária conforme apontados no Quadro 23.



Quadro 23 – Grau de insatisfação dos clientes com os defeitos da operação portuária

<b>Defeitos</b>	<b>Detalhamento</b>	<b>Grau de insatisfação gerada com o defeito</b>
Espera.	Tempo de espera para atracação de navios.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Atrasos.	Atrasos no carregamento dos navios.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Comunicação obscura.	Comunicação incorreta ou ausência de informação; fluxo de trabalho obscuro.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Variação dos processos.	Falta de procedimentos definidos, formulários e tempos padrões.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Ausência de transparência.	Falta de conhecimento sobre situações atípicas (problemas) no carregamento dos navios que parem a operação.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Superprodução.	Criação de relatórios que ninguém lerá; processamento de papeis antes do tempo.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Falta de foco no cliente.	Hostilidade, rudeza, falta de atenção ao cliente.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum
Tempo de retorno.	Demora no retorno de solicitações do cliente. Exemplo: retorno de e-mails sobre questionamentos, orçamentos, dentre outros.	( ) Fortemente alto ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo ( ) Nenhum

Outros (cliente pode adicionar algum defeito que não esteja sido abordado):		<input type="checkbox"/> Fortemente alto <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Nenhum
-----------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, portanto, é possível garantir a compreensão exata e delimitada do que significa valor para o cliente.

### **Passo 3- Realizar análise geral do porto e respectivos terminais**

Neste passo a alta administração necessita realizar uma análise geral do porto para compreender características, demandas, processos e atividades deste. Sendo assim é imprescindível tomar algumas ações como: a) reconhecer a área geográfica portuária e seus respectivos terminais, b) separar e identificar os terminais de acordo com as funções que exercem e tipo de carga que movimentam; c) obter o leiaute do porto e analisar indicadores portuários existentes para compreender qual terminal necessita ser melhorado prioritariamente (Análise de leiaute); d) realizar estudo de marketing para identificar as forças e fraquezas do porto, navios atracados e as alternativas de modos de transporte (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

### **Passo 4- Desenvolver a estratégia portuária**

Entendido quem são os clientes e respectivas necessidades, além de obter uma visão geral do porto, é possível traçar a estratégia portuária por meio da ferramenta *lean Hoshin Kanri*. Sendo assim, a alta administração deve estabelecer a missão e visão do porto baseada na premissa *lean* de que o serviço deve fornecer apenas valor aos clientes e sociedade. Sessões de *Brainstorming* podem auxiliar nesta etapa.

A missão é a razão da existência da empresa, ou seja, define o propósito de atuação, a finalidade da existência e o motivo pelo qual foi criada. Para definir a missão portuária é importante responder a três perguntas básicas: a) propósito de atuação: fazer o quê?; b) finalidade de existência: para quem? Qual o público?; e, c) motivo da criação do porto: de que forma? (SEBRAE, 2017).

A partir da definição da missão será estabelecida a visão do porto que se refere aonde a organização pretende chegar. Três perguntas auxiliam nesta etapa como ‘o que o porto pretende ser no futuro?’, ‘em que direção pretende seguir’ e ‘como deseja ser visto e reconhecido no futuro?’. Faz-se necessário determinar objetivos desafiadores e estipular prazos (SEBRAE, 2017).

Além da missão e visão, devem ser estabelecidos os objetivos anuais e os de longo prazo (três a cinco anos), prioridades de melhoria e as métricas para alcançar as metas do porto (GARCIA, 2015). Desta forma, sugere-se a construção de uma matriz *Hoshin Kanri* objetivando atender prioritariamente aos desejos dos clientes portuários conforme Figura 31.

Figura 31 – Matriz Hoshin Kanri do porto



Fonte: Adaptado de Garcia (2015).

Após a construção da matriz *Hoshin Kanri*, a gestão portuária terá clareza sobre os tipos de processos, indicadores e métricas a serem adotados para que a implantação do *lean* obtenha êxito e alcance melhor resultado.

Portanto, o desenvolvimento desta matriz minimizará as dificuldades/desafios da implantação do *lean* nesta etapa, que tratam da ausência de definição quanto ao resultado final, o propósito e a estratégia da organização, haja vista que as prioridades e estratégias serão conhecidas e bem definidas.

## 4.2 2ª ETAPA

A segunda etapa deve focar nas pessoas e ter como principal ação o envolvimento. Desta forma é preciso obter apoio dos *stakeholders* e desenvolver treinamentos e ações para garantir que os funcionários de todos os níveis e terceiros que atuam no porto estejam engajados e comprometidos com a nova filosofia de trabalho *lean*.

Como ferramenta *lean* sugere-se a utilização do *Dojo* e Círculos de qualidade. Os desafios de implantação nesta etapa referem-se a: a) falta de apoio dos *stakeholders*; b) ausência de envolvimento gerencial em procedimentos *lean*; c) resistência dos funcionários à mudança; d) quando não há concorrência no setor, existe dificuldade em implantar mudanças; e) qualidade depende das pessoas envolvidas; f) volatilidade dos gestores e dos planos estratégicos a serem implantados.

A seguir serão abordados os passos desta etapa: 5) obter apoio dos *stakeholders*; 6) envolver a alta administração e os trabalhadores da operação com a filosofia *lean*; e, 7) desenvolver sessões de aprendizagem *lean*.

### **Passo 5- Obter apoio dos *stakeholders***

O apoio e colaboração de todos os envolvidos (*stakeholders*) nas operações portuárias são de extrema importância para que a implantação do *lean* seja viável. Este é um desafio na adoção da filosofia *lean* e pode ser minimizado desde que todos os envolvidos sejam informados sobre as mudanças provocadas pela implantação do *lean* e façam parte das discussões sobre melhorias dos processos e atividades portuárias.

Mas para que todos sejam envolvidos, inicialmente é preciso analisar e identificar quem são estes atores. Geralmente o setor privado possui três segmentos principais (investidores, funcionários e clientes), enquanto o público contempla um maior número de participantes (cidadãos, usuários, funcionários e gerentes dos serviços públicos, políticos, sindicatos) (NEUMANN; MOTHERSELL; MOTWANI, 2014).

Após a identificação dos atores envolvidos é necessário adotar ações para que estes apoiem a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, como a realização

de reuniões com todos para apresentação e discussão da proposta de mudança na forma de gestão, com foco no atendimento das necessidades dos clientes.

### **Passo 6- Envolver a alta administração e os trabalhadores da operação com a filosofia *lean***

Obtendo o apoio, o sexto passo proposto pelo método é o envolvimento dos trabalhadores com a filosofia *lean*, tanto a alta administração quanto os da operação. Os executivos e líderes precisam estar dispostos e comprometidos com o início da jornada *lean* na gestão portuária para que os demais funcionários incorporem a nova forma de trabalho.

Contudo, a ausência de envolvimento gerencial nos procedimentos *lean*, ou seja, a falta do entendimento claro sobre o real significado da filosofia de trabalho e gestão *lean* pela alta administração é um dos desafios à implantação no setor portuário. Existe o risco desta filosofia ser percebida apenas como a aplicação de diversas ferramentas e, não como um conjunto de princípios e metodologias que envolvem os funcionários numa cultura de trabalho, onde o foco é a busca pela melhoria contínua dos processos para atender as necessidades do cliente e da sociedade (ABDI; SHAVARINI; HOSEINI, 2006; LIKER, 2004; GARCIA, 2015).

Para que tais desafios sejam superados, inicialmente é preciso verificar o grau de comprometimento dos gestores portuários, que pode ser realizada por meio de três questionamentos. São eles: a) a alta administração está comprometida com uma visão a longo prazo, ou seja, estão dispostos a investir tempo neste assunto?; b) a alta administração está comprometida em envolver e desenvolver os empregados e parceiros do negócio na filosofia *lean*?; e, c) os líderes pregarão a filosofia *lean*?. Ademais, os gestores não devem ignorar o fato de que a motivação dos funcionários pode afetar a implementação da filosofia e gestão *lean*.

Estando os funcionários da alta administração comprometidos, a segunda etapa é envolver os trabalhadores da operação. Este é um dos desafios da implantação, devido à resistência as mudanças.

Sabe-se que para realizar grandes transformações em uma organização, como a implantação de uma nova filosofia e gestão de trabalho *lean*, os processos, atividades e sistemas devem ser reorganizados. E para que se obtenha sucesso nesta transição os funcionários precisam se envolver e apoiar a transformação.

Mas, a adesão e flexibilização torna-se mais difícil quando os trabalhadores são em grande parte sindicalizados e possuem representantes com elevado poder nas decisões das organizações. Isso ocorre com maior frequência nas instituições públicas. Além disso, o receio de perder o emprego, a falta de confiança nas novas políticas, e a ausência de concorrência no setor também dificultam e tornam a implantação mais morosa e complexa (GARCIA, 2015).

Caso não haja concorrência no setor portuário, o que é mais comum em países menos desenvolvidos, onde os portos são de propriedade das instituições públicas, a resistência à mudança é mais significativa. Isso ocorre porque os usuários dos serviços não possuem fornecedores alternativos tendo, portanto, que consumir obrigatoriamente os serviços dos portos públicos. Deste modo, mesmo que existam planos e metas de eficiência e melhorias, há risco dos funcionários realizarem apenas o mínimo para alcançar os objetivos traçados e não se engajarem na implantação do *lean* (GARCIA, 2015).

Embora não seja tarefa fácil, pois a resistência à mudança é algo natural, existem alguns pontos importantes a serem adotados. O primeiro deles é a administração do porto ser transparente e comunicar a todos os envolvidos quais serão as transformações e os benefícios trazidos pela filosofia *lean*. Isso pode ser feito por meio de e-mail, comunicações informais, reuniões, murais de aviso, evento de inauguração do projeto *lean*, dentre outros.

Porém, a comunicação e implantação devem ser graduais de forma que os trabalhadores incorporem os ensinamentos, percebam os benefícios e se sintam importantes no processo de implantação.

Dessa forma, é importante que a autoridade portuária transmita a mensagem de que com a nova filosofia de gestão *lean* os trabalhadores passam a ter poder para tomar mini-decisões, executam as tarefas com menor esforço e contribuem para o

desenvolvimento das operações, sendo a chave para o sucesso da implantação do *lean* na gestão portuária. Ademais, é indispensável frisar que a filosofia *lean* não tem o propósito de reduzir postos de trabalho, mas fazer com que as pessoas executem as tarefas com menor sobrecarga e maior produtividade.

Outro ponto a considerar é a realização do anúncio sobre o início da implantação da filosofia *lean* na organização. Neste deve ser apresentado a todos os trabalhadores, os gerentes de fluxo (líderes) que serão os elos entre os trabalhadores da operação e a alta administração na implantação e funcionamento do *lean*. É desejável que estes sejam pessoas com influência ou certa autoridade dentro do porto.

Usuários portuários, como os operadores logísticos, também precisam ser envolvidos com a filosofia *lean*, já que atuam diretamente nas operações.

### **Passo 7- Desenvolver sessões de aprendizagem lean**

O sétimo passo é a criação de um plano de aprendizagem *lean* que contemple várias sessões de treinamento aplicadas a todos os funcionários (alta direção, pessoal da administração, trabalhadores portuários avulsos) e também para terceiros que operam no porto (operadores portuários).

Todos devem receber treinamento sobre noções básicas da filosofia *lean*, serviços *lean* e os principais tipos de desperdícios existentes nas indústrias de serviço. Para os trabalhadores que farão parte do time de serviço é recomendável aplicar treinamentos específicos e profundos sobre conceitos e ferramentas *lean*. As sessões de aprendizagem são importantes para fazer com que as pessoas compreendam e se envolvam com a filosofia *lean*.

Os treinamentos também são essenciais para manter um plano de sucessão da filosofia dentro do porto e evitar que a aposentadoria ou saída de alguns funcionários faça com que a filosofia *lean* perca força ao longo dos anos dentro da instituição.

Algumas ações contribuem para o fortalecimento do aprendizado e do plano de sucessão, como: a) desenvolver procedimentos operacionais padrão e documentá-los; b) treinar um maior número de pessoas para a realização do mapeamento do

fluxo do valor, oficinas *Kaizen* e construção dos Planos Anuais de Implementação de Mudanças; c) treinar funcionários da operação para que desenvolvam habilidades de supervisão; e, d) realizar treinamentos integrados envolvendo trabalhadores da operação, da alta administração e terceiros.

As ferramentas *Dojo* e Círculos de qualidade podem auxiliar no compartilhamento de conhecimentos e melhores práticas de trabalho entre os funcionários.

Um dos desafios na implantação do *lean* nesta fase é garantir que os funcionários entendam e estejam alinhados com a filosofia *lean*, haja vista que a qualidade dos processos de serviço muitas vezes depende dos trabalhadores (pessoas envolvidas) e respectivos comportamentos. O humor destes, por exemplo, pode influenciar na maneira como o cliente recebe o serviço e afetar diretamente o grau de satisfação dos usuários do porto e as decisões futuras de aquisição, geralmente baseadas em experiências passadas.

Mas, o maior desafio na implantação do *lean* nesta segunda etapa se refere à alta volatilidade dos gestores, principalmente quanto às organizações públicas. Torna-se mais difícil garantir a continuidade da implantação e dos esforços de desenvolvimento quando a gestão e liderança são transitórias e voláteis.

### 4.3 3ª ETAPA

A terceira etapa tem foco na análise dos processos. Deste modo, ações deverão ser tomadas para definir vários aspectos como a área operacional piloto e a família de serviço a ser analisada, a criação do time de trabalho e oficinas *Kaizen*, além do desenho atual e futuro dos processos. As ferramentas *lean* que auxiliam nesta etapa são VSM e SVSM, *Genchi Genbutsu*, 5S, Análise de leiaute, POUS, Princípios SMED e *Heijunka*.

Quanto aos desafios têm-se três principais: a) invisibilidade dos processos de serviço; b) instituições podem não estar prontas para puxar os processos de serviço, ou seja, atendê-los à medida que são demandados; e, c) habilidade limitada em expor e resolver problemas.



A seguir serão abordados os passos desta etapa: 8) definir uma área piloto e uma família de serviço para análise dos processos; 9) definir a equipe de trabalho (time de serviço); 10) estabelecer oficinas *Kaizen*; 11) mapear o estado atual dos processos do porto; 12) desenhar o mapa atual e realizar análises; e, 13) desenhar o mapa futuro.

### **Passo 8- Definir uma área piloto e uma família de serviço para análise dos processos**

Para implantação da filosofia *lean* deve ser eleita inicialmente uma área delimitada no porto (área piloto) como, por exemplo, as operações realizadas em um berço de atracação de um terminal portuário. Ademais, também deve ser definida uma família de serviço a ser fornecido, como, por exemplo, aqueles serviços portuários fornecidos para que o subsistema do fluxo de importação (transferência de mercadorias e informações do navio para o transporte terrestre) ocorra. Desta forma, processos e fluxos similares podem ser agrupados para serem analisados e melhorados.

### **Passo 9- Definir a equipe de trabalho (time de serviço)**

O nono passo se refere a definição de uma equipe de trabalho responsável por cada família de serviço (time de serviço). Esta deve ser composta por cerca de dez pessoas de áreas distintas do porto como logística, recursos humanos, tecnologia, operação, entre outros. Terá a responsabilidade de mapear os processos, analisar a situação atual, propor melhorias e desenvolver e acompanhar indicadores de desempenho *lean*.

### **Passo 10- Estabelecer oficinas *Kaizen***

*Kaizen* em japonês significa "mudar para o bem" e pode ser definido como um processo de melhoria contínua que envolve a reunião de uma equipe pequena e a realização de um esforço conjunto de eliminação de desperdícios focado num processo específico. O trabalho em equipe por meio das oficinas *Kaizen* é um elemento vital para a implementação da filosofia *lean* (LOYD et al., 2009).

Após a definição do local e da família de serviço a ser analisada no porto (Passo 8), o time de trabalho, definido no Passo 9, se reunirá em oficinas para mapear os processos e fluxos do porto, analisa-los e propor melhorias.

### **Passo 11- Mapear o estado atual dos processos do porto**

Para realizar o mapeamento dos fluxos e processos físicos e informacionais do porto deve ser utilizada a ferramenta VSM desenvolvida por Rother e Shook (2012) e a SVSM desenvolvida por Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011).

A análise do fluxo completo das operações do porto, e não somente das partes, permitirá obter uma visão de alto nível do fluxo de valor das operações portuárias de maneira simples identificando os desperdícios existentes. Seguem alguns pontos importantes para a realização do mapeamento:

a) Inicialmente deve-se realizar o mapeamento “porta a porta”, ou seja, dentro dos limites do porto (*indoor*) e analisar, no máximo, o fluxo de duas cargas/mercadorias distintas, sempre pertencentes à mesma família de serviços. Exemplo: cargas do tipo granel sólido. Isso deve ocorrer devido à elevada complexidade em mapear e atuar sobre todos os processos e fluxos de uma única vez, já que o porto possui inúmeros fornecedores e tipos de cargas.

b) Estipular quais serão os ícones/símbolos utilizados para o mapeamento do processo. Importante ressaltar que o porto pode utilizar símbolos próprios, desde que sejam amplamente conhecidos pelos funcionários. Pelo fato do porto se tratar de uma organização de serviço é importante que haja um símbolo que represente o cliente, o qual pode estar presente em vários pontos dos fluxos. O símbolo do inventário, neste caso, pode representar material ou documento (ROTHER; SHOOK, 2012; BONACCORSI; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2011).

c) Definir um conjunto de métricas *lean* que serão utilizadas para medir o estado atual dos processos, estabelecer metas para a melhoria e avaliar os resultados obtidos. O Quadro 12 sugere algumas métricas a serem utilizadas para computar e analisar os dados coletados no mapeamento do fluxo de valor do porto. Além destas, sugere-se a medição do Ciclo da Eficiência de todo o fluxo. Este é composto

pela eficiência da tarefa (tempo de valor agregado dividido pelo tempo de ciclo) e pela eficiência do serviço (total do tempo de valor agregado dividido pelo tempo de espera) (BONACCORSI; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2011).

d) Escolher duas a três pessoas do time de serviço para realizar o mapeamento percorrendo os fluxos de materiais e de informações para coletar os dados (utilização da ferramenta *Genchi Genbutsu*). Eles deverão seguir a rota do serviço e trocar informações com os funcionários que trabalham nestes locais, os quais tem profundo conhecimento sobre a situação atual. As anotações devem ser realizadas de forma simples utilizando lápis e folha A3, de modo que facilite o mapeamento sem a preocupação de construir formatos rígidos.

e) Itens como descrição das tarefas do processo, listagem de ferramentas usadas, número de funcionários para executar as tarefas, tempo de ciclos, tipos de desperdícios visíveis e dados da operação deverão ser coletados. O *checklist* de coleta de dados sugerido por Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011) pode ser utilizado para auxiliar neste processo.

A ferramenta *lean* Análise de leiaute também auxilia na compreensão das operações. Nesta etapa será necessário estabelecer um gerente do fluxo de valor que fará o elo entre o time de serviço, a alta administração e os funcionários presentes na operação.

### **Passo 12- Desenhar o mapa atual e realizar análises**

Após a coleta dos dados, os mesmos deverão ser organizados e utilizados para o desenho do mapa atual dos processos e fluxos.

O mapa deve ser fixado em local de fácil acesso (sala de reunião) para que todo time de serviço visualize. Juntos, devem classificar as atividades em três tipos principais: a) as que acrescentam valor ao cliente; b) as que não acrescentam valor, mas que são necessárias para que os serviços sejam fornecidos; e, c) as que não acrescentam valor e, que, portanto, são puro desperdício (WOMACK; JONES, 2003).

Esta classificação precisa observar a definição de valor sob a ótica do cliente conforme estabelecido no segundo passo deste método. Para facilitar a visualização podem ser classificadas e identificadas por meio de *post-it* fixados no mapa.

Contudo, identificar desperdícios e atividades que não geram valor nas indústrias de serviço não é tarefa fácil. Pelo fato de serem intangíveis (não são materiais físicos, nem palpáveis como os produtos), e perecíveis (não podem ser estocados, transportados ou empilhados, só possuem importância num determinado tempo), alguns processos portuários são invisíveis, um desafio, portanto, na implantação do *lean* (DAMRATH, 2012).

Muitas atividades e tarefas possuem o suporte dos sistemas para processar as informações, e, portanto, passam a ficar ocultas. Logo, é necessário que haja um esforço adicional do time de serviço neste passo para implantação da filosofia *lean* na gestão portuária.

### **Passo 13- Desenhar o mapa futuro**

Após analisar o mapa do estado atual e classificar as atividades, o time de serviço deve propor melhorias nos processos e fluxos. O resultado será o desenho de um mapa futuro de processos, entendido como “ideal” para o atendimento das necessidades dos clientes, ou seja, para entregar apenas valor. Podem ser utilizadas nesta etapa as ferramentas VSM, SVSM, Análise de leiaute, POUS, Princípios SMED, 5S e *Heijunka*.

No mapa futuro, o desejável é que a produção seja puxada, ou seja, que o cliente “puxe”/solicite o início do fornecimento do serviço portuário e que esse seja atendido a partir desta demanda. Em contrapartida, a administração portuária necessita estar pronta para atender as necessidades dos usuários (GARCIA, 2015).

Para que a gestão do porto supere o desafio de atender aos clientes à medida que é demandada, se faz necessário nivelar o fornecimento do serviço por meio do ajuste da demanda do cliente em um cronograma/programação das necessidades, além de estabelecer tempos padronizados para a entrega dos diferentes tipos de serviços, procedimentos e processos.

Ademais, é preciso desenvolver elevada flexibilidade nas operações, que pode ser considerada sob diversos aspectos, como: a) distribuição: acessos rodoviários e ferroviários; b) expansão: capacidade de investir em recursos, se a necessidade surgir, para atender às necessidades futuras; c) lançamento: capacidade para introdução de novos serviços sob medida rapidamente, se a necessidade surgir; d) movimentação de materiais: capacidade do porto no manuseio de diferentes tipos de carga; e) processo: velocidade com que o porto toma decisões e altera agendas ou ordens existentes; f) produto/serviço: relaciona-se com o quão bem o porto adapta um serviço para atender às especificações dos clientes; g) rota: capacidade de transferir a carga em menor tempo possível do porto para as instalações dos utilizadores finais; h) meta: capacidade na prestação de serviços cada vez mais adaptados aos diferentes segmentos de mercado; i) volume: refere-se ao número de navios e quantidade de carga que o porto é capaz de manejar, sem afetar o fluxo ou causar qualquer tipo de restrição às operações (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

Neste passo podem ocorrer também dificuldades e limitações em expor e solucionar problemas, pelo time de serviço. Isso geralmente ocorre nos primeiros mapeamentos dos processos portuários, visto que ainda é uma atividade nova para os membros que, na grande maioria, nunca a realizaram em trabalhos passados. Portanto, à medida que novos mapeamentos surgirem o time se aperfeiçoará na execução.

Geralmente em organizações públicas há uma limitação maior quanto a aprovação final dos mapas futuros e planos de implementação de mudanças, já que existe uma maior preocupação com a repercussão negativa que as mudanças podem trazer aos atores envolvidos e com a imagem da gestão. Deste modo, o time de serviço tem capacidade limitada de reagir, adaptar e inovar, sendo, portanto, um dos desafios da implantação da filosofia *lean* nesta terceira etapa.

#### 4.4 4ª ETAPA

A quarta etapa tem como foco as ferramentas e indicadores *lean* para auxiliar ações de implementação de mudanças, controle dos processos e satisfação dos clientes.

Ferramentas que auxiliam nesta etapa são *Six Sigmas*, controles visuais (*Andon*), *Jidoka*, *Poka Yoke*, *Kanban*, TPM e QFD. Têm-se como desafios de implantação nesta etapa a falta de métricas e indicadores, além da complexidade e tamanho dos processos de serviço.

A seguir serão apresentados os passos desta: 14) construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças; 15) definir ferramentas para controle dos processos; 16) apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração portuária; e, 17) definir indicadores *lean* para medir ações implementadas.

### **Passo 14- Construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças**

A construção do mapa futuro dos processos, abordado no Passo 13, é resultado da análise dos fluxos portuários atuais e de possíveis melhorias a serem implantadas, sendo caracterizado como uma fotografia dos fluxos e atividades ideais para o porto, ou seja, livres de desperdícios.

Com base no que foi definido/desenhado no mapa futuro projetado, o time de serviço deve traçar um plano para implementar as mudanças necessárias nos processos atuais para atingi-lo, chamado de Plano Anual de Implementação de Mudanças.

Este plano, apresentado no Quadro 24, consiste na definição e descrição das ações a serem tomadas pelo time de serviço. Possui a seguinte estrutura: a) cabeçalho do documento: data, local de implantação, família de serviço, gerente do fluxo de valor, e assinaturas; e, b) corpo do documento: situação/problema identificado, sequência dos *loop's*, objetivo do plano, meta, ferramentas *lean* a serem implementadas, previsão de data para alcance dos objetivos, investimentos, lições aprendidas, e programação de revisão do plano (nome do revisor, data e *status* do plano).



O Quadro 25 detalha as informações que precisam constar no Plano Anual de Implementação de Mudanças e as ações do time de serviço para defini-las.

Quadro 25 – Ações que devem ser tomadas para preencher o Plano Anual de Implementação de Mudanças

<b>Estrutura</b>	<b>Informações</b>	<b>Ações</b>
Cabeçalho do documento.	Data.	Informar data de construção do Plano Anual de Implementação de Mudanças.
	Local de implantação.	Informar em qual local do porto, ou seja, em qual terminal portuário e berço de atracação serão implantadas as mudanças.
	Família de serviços.	Informar em qual família de serviço serão implantadas as mudanças. Conceito de família de serviço: serviços que possuem processos e fluxos similares e que, portanto, podem ser agrupados para serem analisados e melhorados.
	Gerente do fluxo de valor.	Informar quem será o gerente do fluxo de valor, ou seja, a pessoa responsável por fazer o elo entre o time de serviço, a alta administração e os funcionários presentes na operação durante a implantação das mudanças.
	Assinaturas.	O plano deve conter a assinatura de uma pessoa da alta administração do porto, do gerente do fluxo de valor, de um representante do sindicato, e de um gerente do órgão gestor da mão-de-obra do porto.
Corpo do documento.	Situação/problema identificado.	Breve descrição da situação/problema identificado após a análise do mapa atual dos processos.
	Sequência dos <i>Loop</i> 's.	Informar a sequência dos <i>loop</i> 's, ou seja, a sequência das áreas onde serão realizadas as mudanças para atingir o mapa futuro projetado. Conceito de <i>loop</i> 's: significam rotações/círculos. Identificam as áreas e os processos portuários que precisam sofrer mudanças para se tornarem livres de desperdícios. Através destes será definida a ordem de implantação dos elementos do estado futuro.
	Objetivo do plano.	Informar o que se espera alcançar com as mudanças realizadas em cada <i>loop</i> .
	Meta (mensurável).	Descrever de que forma o sucesso do objetivo traçado no plano será medido: a) em tempo; b) em custo; c) em qualidade; d) em satisfação do cliente, dentre outros.
	Ferramentas <i>lean</i> implementadas.	Informar as ferramentas <i>lean</i> que serão utilizadas para auxiliar na implementação das mudanças.
	Data para atingir o objetivo.	Delimitar a previsão de alcance do objetivo definido.
	Investimento.	Identificar os tipos e quantidades de recursos usados para alcançar o objetivo. Exemplo: Quanto tempo? Quanto em dinheiro? Quanto de recursos humanos?
	Lições aprendidas.	Descrever quais foram as lições aprendidas na implantação do plano para que tais aprendizados possam servir de base para planos similares futuros.
	Programação da revisão (Revisor; Data; Status do Plano).	Inserir informações quanto a revisão do plano como, por exemplo, o responsável pela revisão do plano, a data e <i>status</i> do plano no momento da revisão.

Fonte: Elaborado pela autora.



Importante destacar que a escolha dos *loop's* iniciais, ou seja, os locais onde as mudanças devem ser implementadas primeiramente, deve se basear em três aspectos: área onde os processos são bem entendidos por todos, onde a possibilidade de apresentar sucesso é maior e local onde possa ser possível alcançar elevado impacto financeiro (ROTHER; SHOOK, 2012).

O Plano Anual de Implementação de Mudanças, como o próprio nome já diz, deve ser construído anualmente pelo time de serviço, mas revisado a cada três meses para permitir um melhor acompanhamento/monitoramento das mudanças. O time de serviço também deve estabelecer e constantemente revisar as ferramentas para controle dos processos, as quais serão abordadas no passo seguinte.

### **Passo 15- Definir ferramentas para controle dos processos**

Além da construção do Plano Anual de Implementação de Mudanças, devem ser especificadas as ferramentas e técnicas *lean* para melhorar e controlar a operação portuária. Existem distintas ferramentas *lean* aplicadas a esta etapa como *Six Sigmas*, controles visuais (*Andon*), *Jidoka*, *Poka Yoke*, *Kanban*, TPM e QFD.

Importante ressaltar que existem situações que estas não se encaixam e, portanto, não devem ser utilizadas, pois trarão complexidade ao processo. Desta forma, é necessário analisar cada situação individualmente.

### **Passo 16- Apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração portuária**

Após o time de serviço estruturar o Plano Anual de Implementação de Mudanças para implantar a filosofia *lean* e melhorar os processos e fluxos da operação portuária na área piloto definida, deve ser realizada reunião para a apresentação do mesmo a alta administração do porto que fará análises e propostas de melhorias. Sendo aprovado, o próximo passo é a definição, em conjunto, dos indicadores e métricas *lean* para medir as ações a serem implementadas.

### **Passo 17- Definir indicadores lean para medir ações implementadas**

Neste passo serão abordados os aspectos importantes a serem medidos, tanto com relação a percepção dos clientes, quanto das operações gerais do porto. Ressalta-se que indicadores *lean* devem controlar principalmente as atividades que agregam valor aos clientes e verificar as variações e ineficiências do processo, além de monitorar a satisfação com o serviço prestado (CARDOZA; CARPINETTI, 2005).

O primeiro passo é avaliar a percepção dos clientes quanto à eficácia e eficiência das operações portuárias. Embora existam indicadores comuns para as diversas categorias de clientes portuários, cada um possui particularidades e, portanto, são necessários indicadores que se adaptem as respectivas exigências.

Quanto aos indicadores gerais, Brooks e Schellinck (2013) sugerem os seguintes: a) opinião dos clientes em relação à confiabilidade geral do porto; b) receptividade do operador do terminal a solicitações especiais; c) responsabilidade da autoridade portuária quanto aos pedidos especiais; d) fornecimento de informações adequadas e pontuais; e, e) incidência de danos/avarias nas cargas e segurança portuária.

Como o método LPI proposto nesta dissertação sugere que a implantação do *lean* se inicie com foco nos clientes da categoria interesses de carga, podem ser adicionados aos indicadores já citados, os seguintes: f) capacidade dos funcionários do porto em atender novas demandas; g) capacidade de oferecer serviços sob medida; h) conectividade e opções de escolha de transporte ferroviário, rodoviário e armazéns; i) disponibilidade de serviço direto ao destino da carga; e, j) custo total de utilização do porto, dos transportes rodoviários, ferroviários e armazéns (BROOKS; SCHELLINCK, 2013).

Como o método proposto LPI apresenta como premissa a abordagem *indoor*, ou seja, a implantação inicial do *lean* dentro dos limites do porto sugere-se a utilização dos seguintes indicadores para medir às operações gerais do porto: a) tempo de espera do navio para ser ancorado; b) disponibilidade do berço; c) tempo de espera do navio para iniciar as operações de descarga; d) taxa de manejo das operações de descarga; e) tempo de espera para que a carga seja transferida de um modo para outro (tempo no armazenamento e tempo do cais para o armazenamento); f)

tempo gasto na transferência de carga do armazenamento para o modo de transporte (incluindo tempo de carregamento); g) tempo gasto na realização de atividades logísticas exigidas pelos clientes que agregam valor; h) tempo para a limpeza dos equipamentos; i) tempo gasto pela carga que aguarda a partida do próximo modo de transporte (estrada ou trilho); j) tempo total da carga no porto; k) custos anuais incorridos pelo porto; l) grau de flexibilidade na utilização de recursos; m) grau de adaptabilidade do processo ao atender aos requisitos do cliente; n) custos portuários por unidade de carga manipulada (MARLOW; CASASCA, 2003).

Um dos desafios da implantação da filosofia *lean* neste passo é a ausência de métricas e indicadores, os quais possuem importância na identificação da satisfação dos usuários, eficácia das mudanças realizadas, além da produtividade. Como as melhorias do *lean* são percebidas em longo prazo (conforme já abordado, é um investimento de tempo), se a gestão portuária não desenvolver e implantar indicadores para medir as ações implementadas será difícil comprovar as melhorias e, portanto, defender a continuidade da implantação do *lean*.

Outro desafio na implantação do *lean* nas operações portuárias é a complexidade e o tamanho do processo do serviço. Os portos, assim como outras organizações que fornecem serviços, ao contrário daquelas que fabricam produtos possuem fluxos de trabalho e processos mais complexos. Isso ocorre porque são organizadas em tornos de projetos que variam de acordo com o tamanho, tempo, número de pessoas necessárias e grau de complexidade (LIKER, 2004).

Há dificuldade em padronizar algumas atividades, definir indicadores de desempenho e controlar o comportamento das pessoas, como, por exemplo, a cortesia, respeito e simpatia dos funcionários, todos aspectos importantes para o controle dos processos e serviços.

#### 4.5 5ª ETAPA

A quinta etapa deve focar na melhoria contínua e ter como principal ação o gerenciamento. Portanto, como passo principal desta etapa têm-se a revisão contínua dos processos e a adoção de ações para aperfeiçoar o todo e, como

desafio, a sustentação da filosofia *lean* nas empresas. As principais ferramentas que podem auxiliar nesta etapa são *Hansei*, 5 Porquês, Espinha de Peixe, PDCA, *Genchi Genbutsu*, Resolução prática dos problemas.

### **Passo 18- Revisar continuamente os processos e adotar ações para aperfeiçoar o todo**

O trabalho do time de serviço não finaliza ao implantar as ações para melhoria dos processos, como a construção e aprovação do Plano Anual de Implementação de Mudanças, ou ao monitorar os indicadores *lean* desenvolvidos. As demandas do mercado/clientes estão em constante mudança e, portanto, é necessário que os processos, fluxos e operações portuárias sejam monitoradas, revistas, questionadas e modificadas, se necessário, continuamente na busca pela perfeição.

Deste modo, ferramentas *lean* como o *Hansei* (reflexão implacável), as de qualidade (5 Porquês, Espinha de Peixe), *Kaizen*, *Genchi Genbutsu*, PDCA e Resolução prática de problemas podem ser utilizadas para aperfeiçoar as operações.

O grande desafio desta etapa é a sustentação da filosofia *lean*, que não pode ser vista na organização apenas como um conjunto de técnicas e ferramentas, mas como uma filosofia de trabalho para melhorar as operações buscando o aperfeiçoamento contínuo dos processos. Para sustenta-la é necessário desenvolver indicadores *lean* para medir os resultados obtidos com as mudanças implementadas e, construir modelos e planos de sucessão internos para desenvolver futuros líderes e minimizar o impacto na continuidade da gestão *lean* com a aposentadoria ou saída de alguns funcionários ao longo dos anos (DAMRATH, 2012; LIKER, 2004).

## 5 APRESENTAÇÃO DO PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO LPI PROPOSTO

O objetivo desta dissertação é propor um método para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária. Este método foi apresentado no Capítulo 4 e o respectivo esquema ilustrado na Figura 30.

O método LPI é estruturado em cinco fases de implantação. Cada uma delas apresenta o foco de atuação específico, as ações principais, passos a serem seguidos durante a implantação, ferramentas que podem auxiliar na adoção do *lean*, e os desafios/dificuldades que podem surgir e precisam ser administradas para que a implantação tenha êxito. O método proposto, portanto, possui ao todo dezoito passos a serem seguidos pela autoridade portuária para que se implante o *lean* na gestão portuária.

Em virtude da ausência de recursos financeiros e humanos, além de tempo para a implantação do método na gestão portuária, um dos objetivos específicos desta dissertação trata-se da proposição de um Plano de Implantação do método LPI em um terminal portuário público.

Este capítulo, portanto, apresenta o Plano de Implantação do método LPI no terminal público de Capuaba do Porto de Vitória- ES, já que este é o principal porto público do ES. O Plano de Implantação contempla as etapas, foco principal e passos do método LPI e as ações a serem adotadas pelo time de serviço e pela autoridade portuária para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, neste caso, representada pela CODESA.

O Quadro 26 apresenta tais informações do Plano de Implantação do método LPI de forma consolidada e as seções a seguir o detalhamento do plano.

Quadro 26 – Ações a serem realizadas pela autoridade portuária (CODESA) e time de serviço para a implantação do método LPI e da filosofia lean

Etapas	Foco principal	Passos do método proposto	Ações a serem realizadas pela CODESA para cumprir os passos do método e implantar a filosofia lean	Ferramentas lean
1ª	Liderança	1) Identificar quem são os clientes do porto.	a) verificar no sistema interno da autoridade portuária os usuários que utilizaram os serviços do Porto de Vitória- ES durante os últimos dois anos; b) classificar os clientes em categorias, sendo: i) interesses de carga: exportadores, importadores e agentes; ii) linhas marítimas: companhias marítimas; e, iii) parceiros da cadeia de abastecimento; c) estruturar os processos portuários com base nos clientes da categoria interesses de carga.	
		2) Compreender o que é valor para o cliente do porto.	a) realizar reuniões e pesquisas com os clientes do porto (categoria interesses de cargas) para compreender o que significa valor para eles nas operações portuárias; b) aplicar questionários para medir o grau de insatisfação com relação a possíveis problemas que possam ocorrer nas operações portuárias.	Questionário detalhado no Quadro 23.
		3) Realizar análise geral do porto e respectivos terminais.	a) reconhecer a área geográfica portuária e seus respectivos terminais; b) identificar os tipos de cargas movimentadas nos últimos dois anos; c) analisar o leiaute e indicadores portuários para compreender qual terminal precisa ser melhorado; d) compreender as forças e fraquezas do porto, alternativas de modais existentes e navios atracados nos últimos dois anos.	Análise de leiaute.
		4) Desenvolver a estratégia portuária.	a) verificar a existência de um plano estratégico do porto para melhoria das operações portuárias (missão, visão, metas, objetivos anuais, objetivos a longo prazo, prioridades de melhoria); b) se houver, analisar o plano estratégico de forma que se verifique se este atende ao que os clientes do porto entendem como valor; c) caso não haja ou não esteja alinhado com as necessidades dos clientes portuários, propor uma nova matriz estratégica com foco nestes clientes. O foco deve basear-se inicialmente nos clientes da categoria interesses de carga.	<i>Brainstorming;</i> <i>Hoshin Kanri.</i>
2ª	Pessoas	5) Obter o apoio dos	a) identificar os atores envolvidos com as operações portuárias do	

		<i>stakeholders.</i>	Porto de Vitória- ES; b) desenvolver ações para obter o apoio destes atores para a implantação da filosofia <i>lean</i> no porto.	
		6) Envolver a alta administração e os trabalhadores da operação com a filosofia <i>lean</i> .	a) para obter o envolvimento da alta administração devem ser realizadas reuniões com todas as diretorias e conselhos (fiscais e de administração) da CODESA para alinhar os principais pontos de mudanças e responsabilidades de cada área para que todos estejam engajados com a implantação de uma nova forma de trabalho e gestão <i>lean</i> . As definições deverão ser registradas em ata; b) para obter o envolvimento dos trabalhadores da operação deve ser realizado um comunicado formal aos sindicatos dos trabalhadores portuários e ao Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário Avulso do Porto Organizado do Espírito Santo (OGMO-ES) sobre as mudanças na forma de se trabalhar no porto e os benefícios que a filosofia <i>lean</i> proporcionará a sociedade, clientes e aos trabalhadores portuários. Além disso, realizar reuniões com os sindicatos, OGMO, Trabalhadores Portuários Avulsos (TPA's) e operadores portuários de modo que todos estejam cientes das mudanças, responsabilidades e benefício, além de definir quem será o gerente de fluxo.	
		7) Desenvolver sessões de aprendizado <i>lean</i> .	a) contratar uma empresa especializada em <i>lean</i> que fornecerá um mentor/tutor para a realização de treinamentos. Inicialmente devem ser ministrados treinamentos sobre os conceitos básicos do <i>lean</i> para todos os níveis e posteriormente cursos mais específicos para a alta administração da CODESA e membros do time de serviço. Os treinamentos devem ser realizados em conjunto e envolver funcionários da CODESA, dos operadores portuários que atuam no porto, além dos TPA's. Isto permitirá que os trabalhadores, mesmo atuando em cargos e funções diferentes, adquiram o mesmo conhecimento e sintam-se envolvidos e importantes no processo de mudança possibilitando uma integração maior entre as áreas.	<i>Dojo</i> ; Círculos de qualidade.

3ª	Processos	8) Definir uma área piloto e uma família de serviço para análise dos processos.	a) definir uma área operacional piloto no porto para iniciar a implantação da filosofia <i>lean</i> ; b) definir uma família de serviço a ser analisada para iniciar a implantação da filosofia <i>lean</i> .	
		9) Definir a equipe de trabalho (time de serviço).	a) definir o time de serviço para análise dos processos, que deve ser composto por um membro da CODESA, um do OGMO, dois do operador portuário e nove membros TPA's.	
		10) Estabelecer oficinas <i>Kaizen</i> .	a) estabelecer oficinas <i>Kaizen</i> para analisar as operações portuárias da área operacional piloto e família de serviço definidas objetivando implantar a filosofia de trabalho <i>lean</i> e propor melhorias contínuas nos processos, atividades e fluxos; b) estas oficinas <i>Kaizen</i> terão como membros as pessoas que fazem parte do time de serviço, definido no Passo 9; c) reservar uma sala nas instalações do porto para que o time de serviço se reúna duas vezes por semana.	<i>Kaizen</i> .
		11) Mapear o estado atual dos processos do porto.	a) o time de serviço deve mapear o fluxo das atividades e processos portuários da área operacional piloto e família de serviço definidas; b) o time de serviço deve definir os ícones/símbolos a serem utilizados para mapear os processos, e as métricas <i>lean</i> para medi-los.	VSM; SVSM; Genchi genbutsu; Análise de leiaute. Métricas lean: Quadro 12; Ícones/ símbolos: Figura 32.
		12) Desenhar o mapa atual e realizar análises.	a) time de serviço deve desenhar o mapa atual dos processos, realizar análises e classificar as atividades entre aquelas que agregam valor, as que não agregam (puro desperdício) e as que não agregam, mas são necessárias para que a operação ocorra.	VSM; SVSM; Análise de leiaute.
		13) Desenhar o mapa futuro.	a) time de serviço deve propor um mapa futuro dos processos, ou seja, um fluxo portuário livre de desperdícios sob a ótica do cliente.	VSM; SVSM; Análise de leiaute; 5S; POUS; Princípios SMED; <i>Heijunka</i> .
4ª	Ferramentas e Indicadores	14) Construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças.	a) time de serviço definirá quais os processos atuais deverão sofrer mudanças para atingir o mapa futuro projetado e propor um Plano Anual de Implementação de Mudanças. Neste devem ser registrados os problemas identificados, os <i>loop's</i> iniciais, objetivos do plano, metas,	Formato do Plano Anual de Implementação de Mudanças detalhado no Quadro 24.



			ferramentas <i>lean</i> , prazo para atingir o objetivo, valor do investimento, entre outros.	
		15) Definir ferramentas para controle dos processos.	a) time de serviço deve definir as ferramentas <i>lean</i> para controlar os processos a serem melhorados ( <i>Six Sigmas</i> , controles visuais ( <i>Andon</i> ), <i>Jidoka</i> , <i>Poka Yoke</i> , <i>Kanban</i> , TPM e QFD).	<i>Six Sigmas</i> ; Controles visuais ( <i>Andon</i> ); <i>Jidoka</i> ; <i>Poka Yoke</i> ; <i>Kanban</i> ; TPM; QFD.
		16) Apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração portuária.	a) o time de serviço deve apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração da CODESA por meio de reunião, onde devem estar presentes os membros das diretorias e conselhos (fiscal e administrativo) da CODESA além de todos os membros do time de serviço.	
		17) Definir indicadores <i>lean</i> para medir ações implementadas.	a) time de serviço e a alta administração da CODESA devem definir em conjunto os indicadores <i>lean</i> para avaliar a percepção dos clientes quanto à eficácia e eficiência das operações portuárias e os referentes ao controle das operações gerais do porto. Os indicadores permitirão o monitoramento das ações implementadas.	Indicadores <i>lean</i> detalhados nos Quadros 10 e 11.
5ª	Melhoria contínua	18) Revisar continuamente os processos e adotar ações para aperfeiçoar o todo.	a) após a conclusão dos prazos definidos para a implantação das mudanças, o time de serviço deve revisar os processos e atividades objetivando melhorá-los continuamente. Para isso podem utilizar algumas ferramentas <i>lean</i> como o <i>Hansei</i> (reflexão implacável), 5 Porquês, Espinha de Peixe, PDCA, <i>Genchi Genbutsu</i> e resolução prática dos problemas para auxiliar na detecção destes nas operações do terminal de Capuaba do Porto de Vitória- ES.	<i>Hansei</i> ; 5 Porquês; Espinha de Peixe; PDCA; <i>Genchi Genbutsu</i> ; Resolução prática dos problemas

Fonte: Elaborado pela autora.

O acesso facilitado ao terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória-ES possibilitou o acompanhamento das operações do subsistema logístico importação do carvão mineral o que permitiu exemplificar, nesta dissertação, algumas das ações que devem ser realizadas pela CODESA na implantação do método LPI e da filosofia *lean* na gestão portuária.

Desta forma, a seguir serão detalhadas as etapas do Plano de Implementação do método LPI, consolidado no Quadro 26, para que a CODESA implante a filosofia *lean* na gestão portuária.

### 5.1 1ª ETAPA

A primeira etapa do Plano de Implantação do método LPI (Figura 30) tem como foco principal a liderança, como ação o entendimento e é composta por quatro passos: 1) identificar quem são os clientes do porto; 2) compreender o que é valor para o cliente do porto; 3) realizar análise geral do porto e respectivos terminais; e, 4) desenvolver a estratégia portuária.

Para compreender quem são os clientes do Porto de Vitória- ES, a CODESA deve verificar em seu sistema os usuários que utilizaram os serviços portuários durante os últimos dois anos. Após a identificação, necessita classificá-los em categorias, sendo: a) interesses de carga: exportadores, importadores e agentes; b) linhas marítimas: companhias marítimas; e, c) parceiros da cadeia de abastecimento. Recomenda-se que o cliente foco seja o da categoria interesses de carga por, na grande maioria, arcar com grande parte dos custos da operação portuária.

Mas, para que a CODESA desenvolva uma gestão focada neste cliente e reestruture os processos para atendê-lo é indispensável que ela compreenda o que é valor para este usuário. Sendo assim, recomenda-se a realização de reuniões e pesquisas com o mesmo permitindo a existência de um diálogo aberto entre as partes. Também sugere-se a aplicação de questionários, conforme Quadro 23, para medir o grau de insatisfação com relação a possíveis problemas que possam ocorrer nas operações portuárias. Sendo assim, ao delimitar o significado exato de “valor” para o cliente o desafio da implantação será superado.

Identificado quem são os clientes e o que consideram como valor, o terceiro passo refere-se a análise geral do porto e respectivos terminais para compreender características, demandas, processos e atividades.

Deste modo, a CODESA deve por meio de consulta aos sistemas internos e estudos específicos: a) reconhecer a área geográfica portuária e seus respectivos terminais; b) identificar os tipos de cargas movimentadas nos últimos dois anos; c) analisar o leiaute e indicadores portuários para compreender qual terminal precisa ser melhorado (ferramenta Análise de leiaute); e, d) compreender as forças e fraquezas do porto, alternativas de modais existentes e navios atracados nos últimos dois anos.

Algumas destas ações do terceiro passo do método foram identificadas após visita ao Porto de Vitória- ES, revisão bibliográfica e análise exploratória sobre o assunto. Dentre as ações estão: o reconhecimento da área geográfica do Porto de Vitória- ES e respectivos terminais, as funções que estes exercem e os tipos de cargas que movimentam, além das forças e fraquezas do porto. Estes dados estão descritos na seção 3.3 desta dissertação intitulada de *Universo pesquisado: Porto de Vitória- ES*.

Feita a análise geral do porto, a CODESA deve desenvolver a estratégia portuária, quarto passo da implantação do método LPI. Sendo assim, os gestores devem conhecer as prioridades, propósitos e a estratégia para saber onde e como deve ser implantado o *lean* para obter sucesso e ganhos significativos.

Para superar este desafio, inicialmente é preciso verificar se já existe um plano estratégico para a realização de melhorias nas operações do Porto de Vitória- ES e, se há a definição de pontos importantes como a missão e visão da CODESA, metas, objetivos anuais e de longo prazo, além das prioridades de melhoria.

Caso haja uma matriz estratégica definida, esta deverá ser analisada para verificar se atende ao que os clientes do porto entendem como valor. Se não houver ou se a mesma não atender a este aspecto, deve ser proposta uma nova matriz estratégica com foco no atendimento das necessidades dos clientes portuários, inicialmente da categoria interesses de carga.

Para desenvolver essa matriz a CODESA pode realizar sessões de *Brainstorming* entre dirigentes da alta administração e utilizar a ferramenta *Hoshin Kanri* para estabelecer e registrar as prioridades portuárias.

## 5.2 2ª ETAPA

A segunda etapa do Plano de Implantação do método LPI tem como foco principal as pessoas, como ação o envolvimento e é composta por três passos: 5) obter apoio dos *stakeholders*; 6) envolver a alta administração e os trabalhadores da operação com a filosofia *lean*; e, 7) desenvolver sessões de aprendizado *lean*.

As primeiras ações a serem desenvolvidas nesta etapa pela CODESA tratam da identificação dos atores envolvidos (*stakeholders*) com as operações do Porto de Vitória- ES e, do desenvolvimento de ações para obter o apoio desses na implantação da filosofia *lean* na gestão portuária.

Os *stakeholders* são aqueles atores envolvidos ou impactados direta ou indiretamente com as operações do porto. Sendo assim, após observações e estudos, identificaram-se os principais atores do Porto de Vitória- ES conforme Quadro 27.

Quadro 27 – *Stakeholders* do Porto de Vitória- ES

<b>Atores a serem envolvidos</b>	<b>Detalhamento sobre os atores</b>
Cidadãos.	Cidadãos que vivem em torno da área portuária.
Usuários.	Categorias: interesses de carga (exportadores, importadores, agentes de carga); linhas marítimas (armadores); e, parceiros da cadeia de abastecimento (operadores logísticos).
Funcionários.	Públicos (CODESA), terceiros (Trabalhadores Portuários Autônomos-TPA's e funcionários dos operadores logísticos).
Alta administração.	CODESA.
Sindicatos/Representação.	OGMO; Sindicato dos Operadores Portuários do Estado do Espírito Santo (SINDIOPES); Sindicato dos Conferentes de carga e Descarga nos Portos do estado do Espírito Santo; Sindicato dos Estivadores e dos Trabalhadores em Estiva de minérios do estado do Espírito Santo; Sindicato dos trabalhadores portuários, portuários avulsos e com vínculo empregatício nos portos do Espírito Santo (SUPPORT-ES); Sindicato dos portuários avulsos, arrumadores e dos trabalhadores na movimentação de mercadorias em geral do estado do Espírito Santo.
Órgãos públicos/ políticos.	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil; Secretaria Nacional dos Portos (SNP); Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (ANTAQ); CODESA.

Fonte: Elaborado pela autora.

O sucesso da implantação da filosofia *lean* depende do apoio destes atores, o que representa um grande desafio, e, portanto, a CODESA deve desenvolver ações

específicas para cada um deles para obter adesão à nova forma de trabalho e gestão portuária.

Tendo o apoio dos *stakeholders* para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, o sexto passo será envolver a alta administração da CODESA e os trabalhadores da operação com a filosofia *lean*. Para implementar este passo é necessário: 1ª) aceitação, engajamento e comprometimento com a nova forma de gestão portuária pela alta administração da CODESA; e, 2ª) envolvimento dos trabalhadores da operação.

Para obter o apoio de toda a alta administração da CODESA será necessário que as diretorias da mesma (representada pelo diretor presidente, diretor de infraestrutura e operações, diretor de administração e finanças e o diretor de planejamento e desenvolvimento) e o Conselho Fiscal e de Administração (Anexo A) se reúnam e alinhem os principais pontos de mudanças e responsabilidades de cada área com a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária fazendo com que todos estejam engajados com a adoção de uma nova forma de trabalho e gestão.

Nesta reunião é preciso que a maioria dos membros concorde com uma visão a longo prazo, ou seja, que esteja disposta em investir tempo para implantar uma nova forma de gerir as operações portuárias e que entendam o real significado da filosofia de trabalho e gestão *lean*.

Desta forma, é preciso que fique claro para todos que a filosofia não pode ser percebida apenas como a aplicação de diversas ferramentas e, sim como um conjunto de princípios e metodologias que serão adotados, os quais envolverão os funcionários numa cultura de trabalho onde o foco passa a ser a busca pela melhoria contínua dos processos para atender as necessidades do cliente e da sociedade. Os treinamentos *lean* auxiliarão neste entendimento.

Ademais, precisam estar comprometidos em desenvolver os trabalhadores do porto e parceiros do negócio na filosofia *lean*. Todos os pontos definidos em reunião devem ser registrados em ata. Estando a alta administração da CODESA de acordo com a implantação do *lean*, o próximo passo é envolver os trabalhadores da operação para que o desafio de resistência às mudanças seja minimizado.

Mas, a adesão e flexibilização torna-se mais difícil quando os trabalhadores são em grande parte sindicalizados e possuem representantes com elevado poder nas decisões das organizações, como é o caso do Porto de Vitória- ES. Grande parte da mão de obra deste porto é constituída pelos TPA's, os quais são associados a distintos sindicatos como, por exemplo, Sindicato dos Conferentes de Carga e Descarga nos Portos do Estado do Espírito Santo, o Sindicato dos Trabalhadores Portuários, Portuários Avulsos e com vínculo empregatício nos Portos do Espírito Santo (SUPPORT-ES) e o Sindicato dos Portuários Avulsos, Arrumadores e dos Trabalhadores na Movimentação de Mercadorias em geral do Estado do ES. Além disso, a gestão desta mão de obra é realizada pelo OGMO de acordo com a lei 12.815/2013.

Ademais, o receio de perder o emprego, a falta de confiança na nova política e a ausência de concorrência no setor pode dificultar e tornar a implantação da filosofia *lean* mais morosa e complexa no porto.

Portanto, para minimizar esta resistência será necessário que a CODESA comunique e implante o *lean* de forma gradual, de maneira que os trabalhadores incorporem os ensinamentos, percebam os benefícios e se sintam importantes no processo de implantação. Sendo assim, a autoridade portuária precisa ser transparente e informar a todos os envolvidos quais serão as transformações e os benefícios trazidos pela filosofia *lean* de modo que enfatize que o *lean* não tem o propósito de reduzir postos de trabalho, mas fazer com que as pessoas executem as tarefas com menor esforço e maior produtividade.

A primeira ação a ser tomada pela CODESA, portanto, é realizar um comunicado formal aos sindicatos dos trabalhadores portuários e ao Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário Avulso do Porto Organizado do Espírito Santo (OGMO-ES) sobre as mudanças na forma de se trabalhar no porto e os benefícios que a filosofia *lean* proporcionará a sociedade, clientes e aos trabalhadores portuários.

A segunda ação é realizar reuniões com os sindicatos, OGMO, TPA's e operadores portuários de modo que todos estejam cientes sobre as alterações e responsabilidades. Nesta etapa do Plano de Implantação deverá ser definido, em conjunto pela CODESA e OGMO, quem será o gerente de fluxo.

Por fim, para que as pessoas/trabalhadores do porto se envolvam com a nova filosofia de trabalho, a CODESA deve promover sessões de aprendizado sobre a filosofia *lean*. Deste modo, deve contratar uma empresa especializada em *lean* que fornecerá um mentor/tutor para a realização de treinamentos. Inicialmente devem ser ministrados treinamentos sobre os conceitos básicos do *lean* para todos os níveis e posteriormente cursos mais específicos para a alta administração da CODESA e membros do time de serviço.

Os treinamentos devem ser realizados em conjunto e envolver funcionários da CODESA, dos operadores portuários que atuam no porto, além dos TPA's. Isto permitirá que os trabalhadores, mesmo atuando em cargos e funções diferentes, adquiram o mesmo conhecimento e sintam-se envolvidos e importantes no processo de mudança possibilitando uma integração maior entre as áreas.

Estas ações, se realizadas de forma organizada e consistente pela CODESA, permitirão atingir o desafio de garantir que os funcionários entendam e tenham comportamentos alinhados com a filosofia *lean*.

Mas, o maior desafio na implantação do *lean* nesta segunda etapa se refere à alta volatilidade dos gestores. Deste modo, torna-se mais difícil garantir a continuidade da implantação e dos esforços de desenvolvimento quando a gestão e liderança são transitórias e voláteis.

Para que a implantação da filosofia *lean* tenha continuidade dentro do Porto de Vitória- ES, mesmo com a possível alternância dos gestores, seja na CODESA, na Secretaria dos Portos ou até mesmo no Ministério dos Transportes, é necessário controlar e documentar todas as mudanças implementadas por meio de indicadores de desempenho *lean* estabelecidos, de maneira que possam ser comprovados os benefícios da implantação e defendida a continuidade desta filosofia de gestão.

### 5.3 3ª ETAPA

A terceira etapa do Plano de Implantação do método LPI tem como foco principal os processos, como ação as definições e é composta por seis passos: 8) definir uma área piloto e uma família de serviço para análise dos processos; 9) definir a equipe

de trabalho (time de serviço); 10) estabelecer oficinas *Kaizen*; 11) mapear o estado atual dos processos do porto; 12) desenhar o mapa atual e realizar análises; e, 13) desenhar o mapa futuro.

A primeira ação a ser realizada pela CODESA nesta etapa é a definição de uma área operacional piloto no porto onde serão realizados experimentos e aprendizados na implantação da filosofia *lean*. Isso é necessário porque é praticamente impossível implantar o *lean* em todo o porto de uma única vez.

A escolha desta área deverá ser realizada pela alta administração da CODESA juntamente com o especialista em *lean* da empresa contratada. A análise geral do porto e respectivos terminais embasarão a decisão que deve apoiar-se em terminais portuários, ou em berços de atracação, onde as operações apresentam elevada ineficiência ou que tenham elevada movimentação no porto e consequente importância para o mesmo.

Já a segunda ação a ser adotada pela CODESA trata-se da definição de uma família de serviço a ser analisada. Significa estabelecer, por exemplo, se serão analisados inicialmente os serviços portuários do subsistema logístico do fluxo de importação, os referentes ao de exportação ou ao de transbordo.

Para dar continuidade ao desenvolvimento do Plano de Implementação do método LPI na CODESA foram realizadas entrevistas com os operadores portuários/administração para definir uma amostra/área piloto portuária para as análises dos processos. Definiu-se como área o berço 202 do Terminal de Capuaba, pelo fato deste terminal/berço apresentar movimentações importantes e também pelo acesso facilitado ao local. Como família de serviços, foram definidos os processos e fluxos portuários do subsistema logístico do fluxo de importação do granel sólido (carvão mineral)

Estabelecida a área piloto e a família de serviço, a CODESA deve decidir sobre os membros da equipe de trabalho (time de serviço), a qual deve ser composta por um membro da CODESA, um do OGMO, dois do operador portuário e nove membros TPA's. Importante ressaltar que, diferentemente dos demais componentes, nem sempre todos os representantes dos TPA's estarão presentes no mesmo momento



nas reuniões a serem realizadas (trabalham em turnos diferentes e em escala), as chamadas oficinas *Kaizen*. Por isso, foi definido um número maior de pessoas na composição do time de trabalho, de modo que sempre tenha um representante da categoria. Caso seja possível, o ideal é que os representantes dos TPA's no time de serviço sejam sempre os mesmos.

O décimo passo é o estabelecimento da oficina *Kaizen* pela CODESA. Esta oficina deve ser composta pelas pessoas do time de serviço, estabelecidas no nono passo, as quais possuem a função de analisar as operações e fluxos da família de serviço definida para que se implante a filosofia de trabalho *lean*.

As oficinas *Kaizen* devem ocorrer por meio de reuniões semanais (duas vezes por semana) em sala de reunião cedida pela CODESA, preferencialmente localizada nas dependências do porto, com o time de serviço definido, onde serão discutidas maneiras de se obter a melhoria contínua dos processos das operações portuárias.

Estabelecidas as oficinas *Kaizen*, o time de serviço deve realizar a primeira reunião para decidir quem serão os responsáveis pelo mapeamento do estado atual dos processos e fluxos da área piloto e família de serviço estabelecida. Neste encontro também devem ser discutidos quais serão os ícones/símbolos e as métricas *lean* utilizadas no mapeamento a ser realizado por meio das ferramentas VSM e SVSM.

Após realizar pesquisa bibliográfica e visitar o terminal público de Capuaba do Porto de Vitória- ES foram levantadas as principais métricas *lean* para medir as atividades portuárias descritas no Quadro 12 e desenvolvidos ícones/símbolos que podem ser utilizados pelos membros do time de serviço para o mapeamento dos processos portuários conforme Figura 32.

Figura 32 – Ícones para mapeamento dos processos portuários

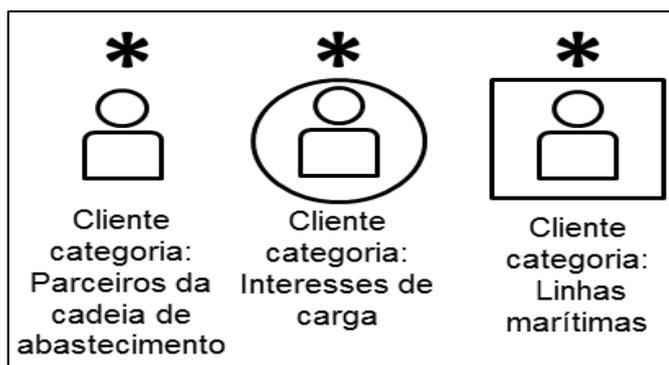


Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a Figura 32, foram criados três ícones para a identificação das distintas categorias de clientes: parceiros da cadeira de abastecimento, interesses de carga e linhas marítimas. Isso se faz necessário para que seja possível identificar no mapeamento todos os clientes do porto e onde cada um deles interfere/atua nas atividades portuárias.

Mas, apesar da necessidade desta identificação nem todos os clientes portuários serão o foco da filosofia *lean* inicialmente. Conforme detalhado no primeiro passo do método LPI, o foco inicial deve ser nos clientes da categoria interesses de carga em virtude destes usuários arcarem com a maior parte dos custos das operações no porto. Dessa forma, para identificar no mapa dos processos qual cliente será o foco, o time de serviço pode utilizar o ícone “\*” acima do símbolo do usuário portuário conforme ilustrado na Figura 33.

Figura 33 – Ícone/símbolo para identificação do cliente foco no mapeamento



Fonte: Elaborado pela autora.

O mapeamento deve ser sempre realizado por meio de lápis e folha A3 ou A4 sem a utilização de formatos rígidos para facilitar a coleta de dados.

Após o time de serviço coletar as informações no terminal portuário, o próximo passo é desenhar o mapa atual dos processos e realizar as análises e discussões por meio de reunião com a presença de todos os membros do time de serviço. Este deve classificar as atividades entre as que agregam valor, as que não agregam (puro desperdício) e as que não agregam sob a ótica/perspectiva do cliente foco, mas são necessárias as operações portuárias, além de propor sugestões de mudanças e melhorias.

Em virtude dos serviços serem intangíveis e perecíveis, alguns processos portuários são invisíveis e difíceis de serem mapeados principalmente pelo fato de muitas atividades e tarefas possuírem o suporte dos sistemas para processar as informações. Logo, é necessário que haja um esforço adicional do time de serviço neste passo para implantação da filosofia *lean* no Porto de Vitória- ES.

Para exemplificar este passo do método LPI, elaborou-se o mapa atual dos processos do subsistema logístico fluxo de importação do carvão mineral realizados no terminal de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória- ES, após coleta de informações no local, conforme Figura 34.



Destaca-se que este mapa se refere apenas a um esboço dos fluxos e processos, com informações preliminares. Em virtude da ausência de tempo e recursos humanos e financeiros, não foi possível coletar todos os dados para medição dos processos de acordo com as métricas *lean* apontadas no Quadro 12. O mapa atual do processo, ilustrado na Figura 34, foi desenvolvido apenas para exemplificar como o mapeamento deve ser realizado.

Finalizado o desenho e análise dos processos atuais portuários, o próximo passo é o time de serviço desenvolver e desenhar o mapa futuro dos processos, ou seja, o mapa “ideal” dos processos portuários que atenda as necessidades do cliente foco e seja livre de desperdícios.

As ferramentas *lean* que auxiliam neste passo são o VSM, SVSM, Análise de leiaute, 5S, POUS, Princípios SMED e *Heijunka*. Elas permitem reorganizar os fluxos e identificar a cadeia de valor portuária.

Neste mapa é importante que o time de serviço considere o cliente da categoria interesses de carga como o puxador do fornecimento do serviço portuário e quais quesitos relativos à flexibilidade o porto precisa se aperfeiçoar para estar pronto para atender as necessidades destes usuários. A flexibilidade nas operações portuárias pode ser considerada sob diversos aspectos, sendo referentes à distribuição, ao lançamento, a movimentação de materiais, ao processo, ao produto/serviço, a rota, meta e volume.

Para superar o desafio da flexibilidade é importante também que a CODESA nivele o serviço portuário ao programar as necessidades dos clientes por meio de cronogramas de atendimentos, e estabelecer tempos padronizados para a entrega dos diferentes tipos de serviços, procedimentos e processos.

Podem ocorrer dificuldades e limitações em expor e solucionar problemas pelo time de serviço neste passo. Isso pode ser minimizado por meio de treinamentos intensivos referentes as técnicas *lean*, principalmente, as de VSM e SVMS que tratam do mapeamento do fluxo de valor, de forma que adquiram conhecimento, experiência e maior expertise para identificar desperdícios e construir Planos Anuais de Implementação de Mudanças mais consistentes. Assim, a aprovação final dos

mapas futuros e dos Planos Anuais de Implementação de Mudanças pela CODESA será realizada com mais facilidade, menos questionamentos e alterações.

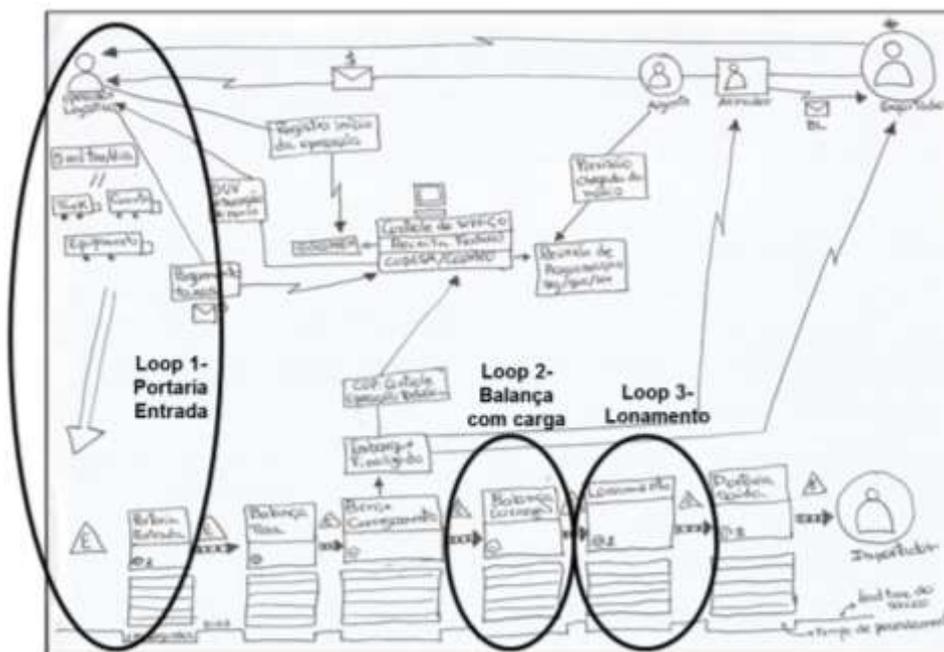
#### 5.4 4ª ETAPA

A quarta etapa do Plano de Implantação do método LPI tem como foco principal ferramentas e indicadores, como ação o controle e é composta por quatro passos: 14) construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças; 15) definir ferramentas para controle dos processos; 16) apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração portuária; e, 17) definir indicadores *lean* para medir ações implementadas.

No primeiro passo desta etapa o time de serviço deve definir quais áreas/processos atuais devem sofrer mudanças para atingir o mapa futuro projetado e, a partir disso, construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças. Para isso os membros do time devem dividir o mapa do estado futuro dos processos em *loop's*, que significam rotações, círculos, ou ainda, áreas, e definir a sequência de *loop's* que sofrerão alterações para que se implante a filosofia *lean*, conforme Figura 35.

Essa decisão deve ser baseada principalmente em três aspectos: a) local onde os processos são bem entendidos por todos; b) local onde há possibilidade de obter sucesso na implantação; e, c) área onde pode ser possível alcançar impacto financeiro.

Figura 35 – Sequência de Loop's para implantação das mudanças



Fonte: Elaborado pela autora.

Definida a sequência de *loop's*, o time de serviço deve construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças. Para exemplificar tal plano estruturou-se o Quadro 28 com as ações que o time de serviço deve realizar no terminal de Capuaba do Porto de Vitória- ES, berço 202.

Quadro 28 – Plano Anual de Implementação de Mudanças Porto de Vitória- ES

Estrutura	Informações	Ações	Exemplo
Cabeçalho do documento	Data.	Informar data de construção do Plano Anual de Implementação de Mudanças.	04/09/2017.
	Local de implantação.	Informar em qual local do porto, ou seja, em qual terminal portuário e berço de atracação serão implantadas as mudanças.	Cais de Capuaba, Berço 202.
	Família de serviços.	Informar em qual família de serviço serão implantadas as mudanças. Conceito de família de serviço: serviços que possuem processos e fluxos similares e que, portanto, podem ser agrupados para serem analisados e melhorados.	Subsistema logístico do fluxo de importação do granel sólido (carvão mineral).
	Gerente do fluxo de valor.	Informar quem será o gerente do fluxo de valor, ou seja, a pessoa responsável por fazer o elo entre o time de serviço, a alta administração e os funcionários	Pedro de Alcântara (nome fictício): funcionário do operador logístico. Cargo: supervisor de operações.

		presentes na operação durante a implantação das mudanças.	
	Assinaturas.	O plano deve conter a assinatura de uma pessoa da alta administração do porto, do gerente do fluxo de valor, de um representante do sindicato, e do gerente do órgão gestor da mão-de-obra do porto.	Assinaturas: a) CODESA- Diretor de Infraestrutura e Operações; b) Gerente do Fluxo de valor: Pedro de Alcântara (nome fictício); c) Sindicato- Presidente de um dos sindicatos que representam a categoria dos trabalhadores portuários; e, d) OGMO- um representante do Conselho de Administração, ou do Conselho de Supervisão ou da Comissão Paritária (Apêndice A).
Corpo do documento	Situação/ problema identificado.	Breve descrição da situação/problema identificado após a construção do mapa futuro dos processos.	Filas de veículo, estoque e desnivelamento do serviço.
	Sequência dos <i>Loop</i> 's.	Informar a sequência dos <i>loop</i> 's, ou seja, a sequência das áreas onde serão realizadas as mudanças para atingir o mapa futuro projetado. Conceito de <i>loop</i> 's: significam rotações/círculos. Identificam as áreas e os processos portuários que precisam sofrer mudanças para se tornarem livres de desperdícios. Através destes será definida a ordem que serão implantados os elementos do estado futuro.	<i>Loop</i> 1- Portaria Entrada; <i>Loop</i> 2- Balança (com carga) e, <i>Loop</i> 3- Lonamento.
	Objetivo do plano.	Informar o que se espera alcançar com as mudanças realizadas em cada <i>loop</i> .	<i>Loop</i> 1- Redução das filas de veículos na portaria de entrada do porto (Nivelamento das cargas que chegam ao terminal portuário); <i>Loop</i> 2- Agilizar o processo de pesagem por meio de um fluxo contínuo; e, <i>Loop</i> 3- padronização do processo de lonamento.
	Meta (mensurável).	Descrever de que forma o sucesso do objetivo traçado no plano será medido: a) em tempo; b) em custo; c) em qualidade; d) em satisfação do cliente, dentre outros.	<i>Loop</i> 1- máximo de 2 veículos aguardando ; <i>Loop</i> 2- máximo de 8 minutos para pesagem; e, <i>Loop</i> 3- 8 minutos para realizar a lonagem.
	Ferramentas <i>lean</i> implementadas.	Informar as ferramentas <i>lean</i> que serão utilizadas para auxiliar na implementação de mudanças.	<i>Loop</i> 1- <i>Heijunka</i> ; <i>Loop</i> 2- Análise de leiaute, QFD, <i>takt time</i> ; e, <i>Loop</i> 3- QFD, 5S.
	Data para atingir o objetivo.	Delimitar a previsão de alcance do objetivo definido.	<i>Loop</i> 1- 5 meses; <i>Loop</i> 2- 3 meses; e, <i>Loop</i> 3- 2 meses.
	Investimento.	Identificar os tipos e quantidades de recursos usados para alcançar o objetivo. Exemplo: Quanto tempo? Quanto em	Analisar de forma completa os objetivos e metas para identificar a necessidade de investimentos, seja em



		dinheiro? Quanto de recursos humanos?	maquinário ou na contratação de pessoal. <i>Loop 1</i> - Modernização da guarita; <i>Loop 2</i> - compra de novas balanças; e, <i>Loop 3</i> - contratação de pessoal.
	Lições aprendidas.	Descrever quais foram as lições aprendidas na implantação do plano para que tais aprendizados possam servir de base para planos similares futuros.	Descritas após a execução dos objetivos do plano.
	Programação da revisão (Revisor; Data; Status do Plano).	Inserir informações quanto a revisão do plano como, por exemplo, o responsável pela revisão do plano, a data e status do plano no momento da revisão.	<i>Loop 1</i> - Data de revisão: 04/02/2018; <i>Loop 2</i> : Data de revisão: 04/12/2017; e, <i>Loop 3</i> - Data de revisão: 04/11/2017.

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste Plano Anual de Implementação de Mudanças devem ser especificadas as ferramentas *lean* para controlar os processos a serem melhorados como *Six Sigmas*, controles visuais (*Andon*), *Jidoka*, *Poka Yoke*, *Kanban*, TPM e QFD, que se refere ao Passo 15 do método LPI proposto.

Após finalizar a construção do Plano Anual de Implementação de Mudanças e definir as ferramentas para controle dos processos, o time de serviço deve realizar reunião com a alta administração da CODESA (respectivas diretorias e conselhos) para apresentação e aprovação do plano desenvolvido.

Sendo aprovado, o time de serviço e a alta administração da CODESA devem definir em conjunto os indicadores *lean* para avaliar a percepção dos clientes quanto à eficácia e eficiência das operações portuárias e os referentes ao controle das operações gerais do porto, os quais estão detalhados nos Quadros 10 e 11 respectivamente.

Como as melhorias do *lean* são percebidas em longo prazo, se a CODESA não desenvolver e implantar indicadores para medir as ações implementadas será difícil comprovar as melhorias e, portanto, defender a continuidade da implantação do *lean*, principalmente em virtude da alta volatilidade dos gestores na administração pública brasileira.

Um dos desafios na implantação do *lean* nesta etapa trata-se da complexidade e do tamanho do processo do serviço. Os portos são organizados em tornos de projetos que variam de acordo com o tamanho, tempo, número de pessoas necessárias e grau de complexidade e, portanto, existe dificuldade em padronizar algumas atividades e controlar o comportamento das pessoas, como, por exemplo, a cortesia, respeito e simpatia dos funcionários, todos aspectos importantes para o controle dos processos e serviços.

Sendo assim, para amenizar tais situações recomenda-se que a CODESA tente, sempre que possível, padronizar ao máximo as atividades e envolver os trabalhadores na filosofia e cultura *lean* para que executem o trabalho da melhor maneira possível com foco na satisfação dos clientes.

## 5.5 5ª ETAPA

A quinta etapa do Plano de Implantação do método LPI tem como foco principal a melhoria contínua, como ação o gerenciamento e é composta pelo Passo 18 que trata de revisar continuamente os processos e adotar ações para aperfeiçoar o todo.

Após a conclusão dos prazos definidos para a implantação das mudanças, descritos no Plano Anual de Implementação de Mudanças, o time de serviço deve revisar os processos e atividades objetivando melhorá-los continuamente. Para isso podem utilizar algumas ferramentas *lean* como o *Hansei* (reflexão implacável), 5 Porquês, Espinha de Peixe, PDCA, *Genchi Genbutsu* e resolução prática dos problemas para auxiliar na detecção destes nas operações do terminal de Capuaba do Porto de Vitória- ES.

O grande desafio desta etapa é a sustentação da filosofia *lean* ao longo dos anos. Para garantir a continuidade da gestão *lean*, a CODESA além de implantar indicadores para controle das mudanças implementadas, deve construir modelos e planos de sucessão internos para desenvolver futuros líderes e, assim, minimizar o impacto na gestão com a aposentadoria ou saída de alguns funcionários.

## 6 CONCLUSÕES

Em virtude do crescimento das trocas comerciais ao redor do mundo exige-se cada vez mais da infraestrutura e gestão portuária dos países, os quais precisam ser flexíveis para atender as demandas dos clientes com eficiência e eficácia. Mas, muitas nações, assim como o Brasil possuem uma infraestrutura portuária precária com baixa produtividade e altos custos de operação, as quais recebem poucos investimentos para reverter este cenário.

Dessa forma, se faz necessário buscar soluções inovadoras para melhorar a operação e gestão dos portos para que seja possível fornecer um serviço que atenda as necessidades dos clientes no tempo, local, na qualidade, quantidade e no custo que desejam, sem a necessidade de investir significativos valores.

A filosofia *lean* aparece como uma nova forma de gestão com foco no atendimento dos desejos dos clientes, redução de desperdícios e melhoria contínua dos processos, fluxos e atividades das organizações (GUPTA; SHARMA, 2015). Sendo assim, esta dissertação desenvolveu um método para implantar a filosofia *lean* na gestão portuária, intitulado de *Lean Port Implementation* (LPI).

O método é composto por etapas de implantação. Cada uma delas é constituída pelo foco e ações principais, passos, ferramentas *lean* e desafios da implantação. É formado, portanto, por cinco etapas e dezoito passos para a implantação e contempla quatorze desafios/dificuldades que podem surgir durante a adoção da filosofia *lean*.

A primeira etapa tem como foco principal a liderança, como ação o entendimento e é composta por quatro passos: 1) identificar quem são os clientes do porto; 2) compreender o que é valor para o cliente do porto; 3) realizar análise geral do porto e respectivos terminais; e, 4) desenvolver a estratégia portuária. Para auxiliar na cumprimento desta podem ser utilizadas as ferramentas Análise de leiaute, *Brainstorming* e *Hoshin Kanri*. Foram identificados dois desafios de implantação nesta fase, sendo: a) o significado exato de "valor" para o cliente não está delimitado; e, b) o resultado final, o propósito e a estratégia da organização podem não ser bem definidos.

Já a segunda etapa do método LPI tem como foco principal as pessoas, como ação o envolvimento e é composta por três passos: 5) obter apoio dos *stakeholders*; 6) envolver a alta administração e os trabalhadores da operação com a filosofia *lean*; e, 7) desenvolver sessões de aprendizado *lean*. Como ferramenta *lean* sugere-se a utilização do *Dojo* e Círculos de qualidade.

Os desafios da implantação nesta etapa referem-se a: a) falta de apoio dos *stakeholders*; b) ausência de envolvimento gerencial em procedimentos *lean*; c) resistência dos funcionários à mudança; d) quando não há concorrência no setor, existe dificuldade em implantar mudanças; e) qualidade depende das pessoas envolvidas; f) volatilidade dos gestores e dos planos estratégicos a serem implantados.

Quanto a terceira, o foco principal são os processos, a ação se refere as definições e é composta por seis passos: 8) definir uma área piloto e uma família de serviço para análise dos processos; 9) definir a equipe de trabalho (time de serviço); 10) estabelecer oficinas *Kaizen*; 11) mapear o estado atual dos processos do porto; 12) desenhar o mapa atual e realizar análises; e, 13) desenhar o mapa futuro. Várias ferramentas auxiliam nesta etapa de implantação como o VSM, SVSM, *Genchi Genbutsu*, 5S, Análise de leiaute, POUS, Princípios SMED, *Kaizen* e *Heijunka*.

Quanto aos desafios têm-se três principais: a) invisibilidade dos processos de serviço; b) instituições podem não estar prontas para puxar os processos de serviço, ou seja, atendê-los à medida que são demandados; e, c) habilidade limitada em expor e resolver problemas.

Já a quarta etapa possui como foco principal ferramentas e indicadores, como ação o controle e é composta por quatro passos: 14) construir o Plano Anual de Implementação de Mudanças; 15) definir ferramentas para controle dos processos; 16) apresentar o Plano Anual de Implementação de Mudanças à alta administração portuária; e, 17) definir indicadores *lean* para medir ações implementadas. Ferramentas que auxiliam nesta etapa são *Six Sigmas*, controles visuais (*Andon*), *Jidoka*, *Poka Yoke*, *Kanban*, TPM e QFD. Os desafios de implantação nesta etapa se referem a falta de métricas e indicadores, além da complexidade e tamanho dos processos de serviço.

Por fim, a quinta etapa do método LPI tem como foco principal a melhoria contínua, como ação o gerenciamento, e é composta por um passo: 18) revisar continuamente os processos e adotar ações para aperfeiçoar o todo. Como ferramentas sugeridas têm-se o *Hansei*, 5 Porquês, Espinha de Peixe, PDCA, *Genchi Genbutsu* e a resolução prática dos problemas. Com relação ao desafio de implantação aponta-se a sustentação da filosofia *lean* nas empresas.

Para que o desenvolvimento deste método fosse possível, cumpriram-se os objetivos específicos traçados no início da pesquisa. Sendo assim, a filosofia *lean* e respectivas ferramentas e princípios foram explicados com base nas publicações de Liker (2004), Womack e Jones (2003) e Rother e Shook (2012), os quais possuem uma abordagem focada nas indústrias manufatureiras.

Em seguida, para compreender o ramo dos serviços e como a filosofia *lean* pode ser implantada neste segmento, já que os portos fornecem serviços e não produtos realizou-se uma revisão bibliográfica, onde se identificou três modelos de implantação desenvolvidos por Liker (2004), Damrath (2012) e Garcia (2015). Ademais, foi feita uma revisão da literatura sobre serviços *lean* para sintetizar as principais contribuições dos autores ao longo dos anos sobre o tema. Percebeu-se que este ainda encontra-se em estágios iniciais no campo científico.

Entendido o tema serviços *lean*, buscou-se compreender as operações portuárias, o significado de um porto *lean* e como implantar esta filosofia de trabalho e gestão em um terminal portuário para melhorar a eficiência e eficácia.

Ao realizar revisão bibliográfica e bibliométrica identificou-se que porto *lean* é aquele que fornece serviços portuários que agregam valor ao cliente, onde a carga é movimentada rapidamente e sem problemas e os desperdícios são constantemente eliminados contribuindo para que a variabilidade interna seja baixa e a flexibilidade elevada (PAIXÃO; MARLOW, 2003). Os modelos de implantação da filosofia *lean* na gestão portuária localizados foram os desenvolvidos por Paixão e Marlow (2003) e Loyd et al. (2009).

Devido a ausência de tempo, recursos humanos e financeiros não foi possível validar o método. A implantação da filosofia *lean* nas organizações leva cerca de cinco anos, sendo um projeto a longo prazo (LOYD *et al.*, 2009)

Portanto, foi proposto um Plano de Implantação do método LPI para ser compreendido de que forma ele seria implantado e, assim, cumpriu-se o objetivo específico. Para estruturar este plano, utilizou-se como amostra da pesquisa/área piloto o terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória- ES.

Embora não tenha sido possível efetuar o teste do método para validá-lo, a probabilidade de que o mesmo seja viável é elevada, haja vista que foi desenvolvido com base em modelos anteriores como o de Loyd *et al.* (2009)., já testado no Porto de Mobile (EUA). Além disso, o modelo não diverge dos princípios e metodologias *lean* dos modelos existentes, ao contrário, os mantêm e os complementa ao abranger em detalhes os aspectos importantes para que a implantação e a gestão do *lean* obtenha sucesso, por meio de uma estrutura de fácil entendimento e implantação.

Portanto, conclui-se que o objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação foram atingidos conforme detalhado no Quadro 29.

Quadro 29 – Resultados dos objetivos da pesquisa

Objetivos		Método de pesquisa	Ações	Resultados
Geral	Desenvolver um método para a implantação da filosofia <i>lean</i> na gestão portuária.	Realizar os objetivos específicos (do 1º ao 4º) definidos nesta dissertação.	Após atingir os resultados dos objetivos específicos (do 1º ao 4º), desenvolver um método que contemple todos os aspectos importantes para implantar a filosofia <i>lean</i> na gestão portuária, principalmente pontos ainda não abordados por outros autores.	Criação do método LPI conforme Figura 30.

Específicos	1- Explicar a filosofia <i>lean</i> e suas ferramentas.	Se basear na literatura clássica sobre o método <i>lean</i> .	Leitura de livros e artigos dos autores Liker (2004), Womack e Jones (2003) e Rother e Shook (2012).	Filosofia <i>lean</i> : conceito multidimensional que contempla diversas práticas de gestão para extinguir os desperdícios por meio da melhoria contínua trazendo uma nova forma de gestão com foco no atendimento das necessidades do cliente (GUPTA; SHARMA, 2015).  Princípios e ferramentas <i>lean</i> detalhados na seção 2.1.1.
	2- Apresentar o ramo dos serviços e modelos de aplicação da filosofia <i>lean</i> em indústrias de serviço.	Se basear na revisão bibliográfica sobre modelos de aplicação do <i>lean</i> em indústrias de serviço.	Identificar principais modelos existentes por meio da revisão da literatura sobre <i>lean</i> e serviços <i>lean</i> .	Apresentação do ramo dos serviços no capítulo 2.2.  Modelos identificados para implantação do <i>lean</i> em serviços: Liker (2004), Damrath (2012), Garcia (2015).
	3- Realizar revisão bibliográfica sobre serviços <i>lean</i> .	Análise de artigos recentes sobre revisão da literatura e análise bibliométrica da produção científica identificando autores relevantes.	Sintetizar as principais contribuições dos autores sobre o tema serviço <i>lean</i> ao longo dos anos.	Principais contribuições dos autores foram sintetizadas no Quadro 13.
	4- Compreender as operações portuárias, o conceito de porto <i>lean</i> e identificar os modelos de implantação da filosofia <i>lean</i> na gestão portuária.	Revisão bibliográfica e bibliométrica.	Busca de artigos na base de dados Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Spell, e no <i>International Journal of Lean Six Sigma</i> .	Operações portuárias foram descritas na seção 2.4.2. Conceito de porto <i>lean</i> : aquele que fornece serviços portuários que agregam valor ao cliente, onde a carga é movimentada rapidamente e sem problemas e os desperdícios são constantemente eliminados contribuindo para que a variabilidade interna seja baixa e a flexibilidade elevada (PAIXÃO; MARLOW, 2003).

				Modelos identificados: Paixão e Marlow (2003) e Loyd et al. (2009).
	5- Propor um Plano de Implantação do método proposto, no terminal público de Capuaba (berço 202) do Porto de Vitória-ES.	Visitar o Porto de Vitória- ES, coletar dados da operação portuária no Cais público de Capuaba (berço 202) e realizar entrevistas com a CODESA e com operadores portuários.	Após coletar os dados, desenvolver um Plano de Implementação do método proposto nesta dissertação detalhando as ações a serem realizadas pela autoridade portuária (CODESA) para implantar o <i>lean</i> na gestão portuária.	Criação do Plano de Implantação do método LPI no Porto de Vitória- ES, detalhado no Capítulo 5 e consolidado no Quadro 25.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ademais, conforme apresentado no Quadro 22, percebe-se que o método LPI possui um diferencial significativo comparado aos existentes na literatura. Primeiro pelo fato de estar estruturado em fases de implantação bem definidas e detalhadas contendo o respectivo foco de atuação, a ação principal, passos a serem realizados pela autoridade portuária, sugestões de ferramentas *lean*, além dos desafios que podem surgir durante a implantação da filosofia *lean*.

Segundo, por apresentar um maior número de ferramentas *lean* que podem auxiliar na implantação de cada etapa, sugerir métricas para medir os processos, e indicadores para monitorar a satisfação dos clientes portuários e as operações gerais do porto, aspectos não contemplados nos modelos identificados na literatura. E, terceiro, por ser um modelo específico e direcionado para a implantação da filosofia *lean* na gestão portuária, seja ela pública ou privada.

Portanto, conclui-se que por ser um método mais detalhado e completo, facilita o entendimento da autoridade portuária sobre como implantar a filosofia *lean* minimizando os erros e falhas durante o processo de implantação.

Quanto às contribuições, esta pesquisa trouxe benefícios para o campo científico, organizações públicas e privadas, clientes portuários, sociedade e entidades governamentais. Com relação ao campo científico, percebeu-se que a filosofia *lean* e sua implantação no setor de serviços ainda são temas que se encontram em



estágios iniciais, sendo pouco explorado na literatura nacional e internacional. Portanto, o método LPI contribuiu com novos conhecimentos sobre este ramo e poderá auxiliar e servir de apoio e base para pesquisas futuras.

Referente as organizações públicas e privadas, estas poderão utilizar o método para melhorar a gestão portuária e, desta forma, fornecer serviços com maior qualidade e menores custos aos clientes, os quais se beneficiarão. Com a melhoria das operações da produtividade do porto, entidades governamentais e sociedade também serão beneficiadas, já que haverá elevação da receita financeira, advinda de tributos, por exemplo, para a região onde o porto está instalado.

Para pesquisas futuras, sugere-se que o método LPI seja testado no terminal da CODESA ou em algum outro porto público ou privado para validá-lo.

## REFERÊNCIAS

ABDI, F.; SHAVARINI, S. K.; HOSEINI, S. M. S. Glean lean: how to use lean approach in service industries?. **Journal of Services Research**, v. 6, p. 191, 2006.

AGUIAR, G. F.; PEINADO, J. Compreendendo o Kanban: um ensino interativo ilustrado. Curitiba, Revista da Vinci: vol. 4, n. 1, p. 133-146, 2007.

AHLSTROM, P. Lean service operations: translating lean production principles to service operations. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 5, n. 5-6, p. 545-564, 2004.

ALLWAY, M.; CORBETT, S. Shifting to lean service: Stealing a page from manufacturers' playbooks. **Journal of Organizational Excellence**, v. 21, n. 2, p. 45-54, 2002.

ALSMADI, M.; ALMANI, A.; JERISAT, R. A comparative analysis of Lean practices and performance in the UK manufacturing and service sector firms. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 23, n. 3-4, p. 381-396, 2012.

APTE, U. M.; GOH, CH. Applying lean manufacturing principles to information intensive services. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 5, n. 5-6, p. 488-506, 2004.

ARAUJO, C. A. S.; FIGUEIREDO, K. F.; SILBERSTEIN, A. C. Princípios Enxutos Aplicados em Serviços: Cinco Casos Brasileiros. In: **Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2009.

ARLBJORN, J. S.; FREYTAG, P. V.; HAAS, H. Service supply chain management: A survey of lean application in the municipal sector. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 3, p. 277-295, 2011.

ARRUDA, I. M.; LUNA, V. M. S. Lean service: a abordagem do lean System aplicada no setor de serviços. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 26, p. 1-9, 2006.

ASIF, M.; LOWIK, S.; WEUSTHOF, W.; BRUIJN, E. J. D. Challenges in lean Implementation in Knowledge-Intensive services. In: **International Manufacturing Symposium**, Cambridge, 2010.

ASNAN, R.; NORDIN, N.; OTHMAN, S. N. Managing change on lean implementation in service sector. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 211, p. 313-319, 2015.

- AZEVEDO, A.; MARATUS SHOLIHA, S. M. Innovative Costing System Framework in Industrial Product-Service System Environment. **Procedia Manufacturing**, v. 4, p. 224-230, 2015.
- BERTONI, A.; BERTONI, M.; PANAROTTO, M.; JOHANSSON, C.; LARSSON, T. Expanding Value Driven Design to meet Lean Product Service Development. **Procedia CIRP**, v. 30, p. 197-202, 2015.
- BHASIN, S. Lean management beyond manufacturing: a holistic approach. Springer, p. 117-137, 2015.
- BICHENO, J. **The Lean Toolbox for Service Systems**. Buckingham: PICSIE Books, 2008.
- BONACCORSI, A.; CARMIGNANI, G.; ZAMMORI, F. (2011). Service Value Stream Management (SVSM): Developing Lean Thinking in the Service Industry. **Journal of Service Science and Management** , 4, 428-439.
- BORTOLOTTI, T.; ROMANO, P.; NICOLETTI, B. Lean first, then automate: an integrated model for process improvement in pure service-providing companies. In: **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 579-586.
- BOWEN, D. E.; YOUNGDAHL, W. E. "Lean" service: in defense of a production-line approach. **International Journal of Service Industry Management**, v. 9, n. 3, p. 207-225, 1998.
- BRANDAO DE SOUZA, L. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, n. 2, p. 121-139, 2009.
- BRASIL. Lei nº 12.815, de 05 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 e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 jun. 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm)>. Acesso em: 08 ago 2017.
- BROOKS, M. R.; SCHELLINCK, T. Measuring port effectiveness in user service delivery: What really determines users' evaluations of port service delivery?. **Research in Transportation Business & Management**, v. 8, p. 87-96, 2013.
- CARLBORG, P.; KINDSTRÖM, D.; KOWALKOWSKI, C. A lean approach for service productivity improvements: synergy or oxymoron?. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 23, n. 4, p. 291-304, 2013.
- CARDOZZA, E.; CARPINETTI, L. C. R. Indicadores de desempenho para o sistema de produção enxuto. **Revista Produção**, v. 5, n. 2, p. 01-13, 2005.
- CASACA, A. C. P. Simulation and the lean port environment. **Maritime Economics & Logistics**, v. 7, n. 3, p. 262-280, 2005.

CHANDRAKUMAR, C.; GOWRYNATHAN, J.; KULATUNGA, A. K.; SANJEEVAN, N. Incorporate LEAN and green concepts to enhance the productivity of transshipment terminal operations. **Procedia CIRP**, v. 40, p. 301-306, 2016.

CHIOCHETTA, J. C; CASAGRANDE, L. F. Mapeamento de fluxo de valor aplicado em uma pequena indústria de alimentos. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção- ENEGEP**, Foz do Iguaçu, 2007, p. 01-09.

CODESA – COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO (Brasil). Resolução nº 39, de 20 de julho de 2011. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/39%2011%20Norma%20de%20opera%C3%A7%C3%B5es%20portu%C3%A1rias\\_COM%20ARIMBO.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/39%2011%20Norma%20de%20opera%C3%A7%C3%B5es%20portu%C3%A1rias_COM%20ARIMBO.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. (Brasil). Resolução nº 48, de 23 de outubro de 2015. Vitória, 21 de set. 2015. p. 1-13. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/48%2015%20Norma%20de%20atrac%C3%A7%C3%A3o%20PE%201103%202015.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/48%2015%20Norma%20de%20atrac%C3%A7%C3%A3o%20PE%201103%202015.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Anuário CODESA 2016**. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/ANU%C3%81RIO%20CODESA%202016%20v6.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/ANU%C3%81RIO%20CODESA%202016%20v6.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **História**. Disponível em: <<http://www.codesa.gov.br/site/?p=historia>>. Acesso em: 13 abr 2017.

\_\_\_\_\_. **Norma de Trafego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória (NORMAP-I)**. Set 2015. Disponível em: < >. Acesso em: 19 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2008. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/balanco\\_2008.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/balanco_2008.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2009. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/2010%20-%20BALAN%C3%87O\\_CODESA.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/2010%20-%20BALAN%C3%87O_CODESA.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2010. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202010.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202010.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2011. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202011.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202011.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2012. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202012.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Balan%C3%A7o%20CODESA%20-%202012.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Administração**: Exercício 2014. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/CODESA%20-%20Relatorio%20Estatistico%20Anual%20-%202015.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/CODESA%20-%20Relatorio%20Estatistico%20Anual%20-%202015.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório Estatístico da Movimentação de Cargas**: Anuário de 2015. Disponível em: <[http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa\\_arquivos/BALAN%C3%87O%20ANO%202015-%20MAR%C3%87O%20DE%202016%20NO%20EBC.pdf](http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/BALAN%C3%87O%20ANO%202015-%20MAR%C3%87O%20DE%202016%20NO%20EBC.pdf)>. Acesso em: 15 mai 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Boletim estatístico CNT. Fev 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/Bianca%20Milli/Downloads/Boletim%20Estat%3%ADstico%20-%2002%20-%202017.pdf>>. Acesso em: 08 jun 2017.

\_\_\_\_\_. Investimentos no transporte brasileiro continuarão em queda. Abr 2007. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Imprensa/Noticia/investimentos-transporte-brasileiro-continuarao-queda-economia-em-foco-cnt>>. Acesso em: 08 jun 2017.

COMM, C. L. Marketing Lean Initiatives in Service Industries. **Journal of Professional Services Marketing**, v. 18, n. 2, p. 59-64, 1998.

COMM, C. L.; MATHAISEL, D. FX. Less is more: a framework for a sustainable university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 4, n. 4, p. 314-323, 2003.

CUATRECASAS, L. A lean management implementation method in service operations. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 5, n. 5-6, p. 532-544, 2004.

DAHLGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M.. Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DAMRATH, F. **Increasing competitiveness of service companies**: developing conceptual models for implementing Lean Management in service companies. 2012. 73 f. Tese. Politecnico di Milano, IT, 2012. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A557034&dswid=6632>>. Acesso em: 08 mai 2017.

DA SILVA, A. L.; RENTES, A. F. Tornando o layout enxuto com base no conceito de mini-fábricas num ambiente de multi-produtos: um estudo de caso. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002, p. 01-08.

EBERT, C.; ABRAHAMSSON, P.; OZA, N. Lean software development. **IEEE Software**, v. 29, n. 5, p. 22-25, 2012.

ENDEAVOR BRASIL. **5W2H**: é hora de tirar as dúvidas e colocar a produtividade no seu dia a dia. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/5w2h/>>. Acesso em: 30 out 2017.

ENDLER, K. D.; RICHTER, B.K.; BOURSCHEIDT, L. E. Lean Service: análise bibliométrica da produção científica entre 1995 a 2014. **Revista Produto & Produção**. Porto Alegre, RS, v.16, n. 3, p. 43-55, 2015.

FERRO, J. R. Logística Lean para 'driblar' restrições da infraestrutura. Lean Institute Brasil. 01 mai 2010. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/colunas/376/logistica-lean-para-driblar-as-restricoes-da-infraestrutura.aspx>>. Acesso em: 01 jun 2016.

FORTES, C. S. (2010). Aplicabilidade de lean service na Melhoria de Serviços de Tecnologia da Informação (TI) (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/305\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o.revisada%20Claudio%20Fortes.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/305_Disserta%C3%A7%C3%A3o.revisada%20Claudio%20Fortes.pdf)>. Acesso em: 27 jul 2017.

FRANCISCHINI, P. G.; MIYAKE, D. I.; GIANNINI, R. Adaptação de conceitos de melhorias operacionais provenientes do lean production em operações de serviços. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2006.

GARCIA, E. E. F. **A study of the uniqueness of lean methodologies when applied to public service organizations**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência em fabricação avançada e engenharia empresarial)-Faculdade de Pós-Graduação, Universidade do Texas, San Antonio, 2015. Enviado pelo autor.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010, 184 p.

GEORGE, M. L. **Lean seis sigma para serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

GIANNINI, R. Aplicação de Ferramentas do Pensamento Enxuto na redução de Perdas em Operações de Serviços. 2007. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)–Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007 (Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-10082007-174556/>>, acessado em: 14.11.2008).

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; DA SILVA, A. B (Org.). **Pesquisa Qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2010, 2 ed., p. 115-146.

GOOGLE EARTH. **Cais de Capuaba**. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/search/cais+de+capuaba++vila+velha/@->

20.32708261,-40.33091547,8.93970916a,2217.15951287d,35y,-0h,0t,0r/data=CigiJgokCaIWypvAsTVAEaAWypvAsTXAGTsSf3bYdWRAIQJ0\_xPHVfA>. Acesso em: 05 jun 2007.

GRAY, J. A Lean towards service improvement. **Journal of Integrated Care Pathways**, v. 11, n.1, p.1–10, 2007.

GUPTA, S.; SHARMA, M. Lean services: a systematic review. **International Journal Of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 4, p.1025-1056, 2016.

HAQUE, S.; CHAUDHURI, S. R. Framework of Training for Lean Service. **Drishtikon: A Management Journal**, v. 7, n. 1, 2015.

HSIEH, YH; CHEN, HC; CHANG, WL. The application of lean concept combines demand channel and supply channel in service industry. In: **Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)**, 2010 IEEE International Conference on. IEEE, 2010. p. 1309-1313.

INNO SUPPORT – Support Innovations in SME. Instrumentos para o desenvolvimento de soluções inovadoras. Disónível em: <[http://www.innosupport.net/uploads/media/4.2.\\_Brainstorming\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/4.2._Brainstorming_01.pdf)>. Acesso em: 30 out 2017.

JADHAV, J. R.; MANTHA, S. S.; RANE, S. B. Development of framework for sustainable Lean implementation: an ISM approach. **Journal of Industrial Engineering International**, v. 10, n. 3, p. 72, 2014.

JULIEN, D. M.; TJAHJONO, B. Lean thinking implementation at a safari park. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 3, p. 321-335, 2009.

KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, PO. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n. 1, p. 7-24, 2007.

KUNDU, G. K.; MURALI MANOHAR, B.; BAIRI, J. A comparison of lean and CMMI for services (CMMI-SVC v1. 2) best practices. **Asian Journal on Quality**, v. 12, n. 2, p. 144-166, 2011.

KUNG, D.; ALEX, D. P.; AL-HUSSEIN, M.; FERNANDO, S. Application of lean thinking to improve the productivity of water and sewer service installations. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 35, n. 4, p. 418-430, 2008.

LAGANGA, L. R. Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 422-433, 2011.

LEE, S. M.; OLSON, D. L.; LEE, S.; HWANG, T.; SHIN, M. S. Entrepreneurial applications of the lean approach to service industries. **The Service Industries Journal**, v. 28, n. 7, p. 973-987, 2008.

- LEITE, H. dos R.; VIEIRA, G. E. Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. **Production**, Curitiba, BR, v. 25, n. 3, p. 529-541, 2015.
- LEVITT, T. Production-line approach to service. **Harvard Business Review**, v. 50, n. 5, p. 41-52, 1972.
- LIKER, J. K. **The Toyota Way**: 14 management Principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004, 330 p.
- LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. The Toyota way in services: the case of lean product development. **The Academy of Management Perspectives**, v. 20, n. 2, p. 5-20, 2006.
- LOPES, C. F. **Hoshin Kanri**: Desdobrando a estratégia em sua organização. 2010. Disponível em: <[https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_125.pdf](https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_125.pdf)>. Acesso em: 20 out 2017.
- LOYD, N. et al.. Application of lean enterprise to improve seaport operations. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2100, p. 29-37, 2009.
- MALMBRANDT, M.; AHLSTROM, P. An instrument for assessing Lean service adoption, **International Journal of Operations and Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1131-1165, 2013.
- MALEYEFF, J. Exploration of internal service systems using lean principles. **Management Decision**, v. 44, n. 5, p. 674-689, 2006.
- MARCONI, M. A. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008, 315 p.
- MARLOW, P. B.; CASACA, A. C. P. Measuring lean ports performance. **International Journal of Transport Management**, v. 1, n. 4, p. 189- 202, 2003.
- MAY, M. **Lean thinking for knowledge work**. Quality progress, v. 38, n. 6, p. 33-40, 2005.
- MING-TE, L.; KUO-CHUNG, M. A.; PAN, WT. Using data mining technique to perform the performance assessment of lean service. **Neural Computing and Applications**, v. 22, n. 7-8, p. 1433-1445, 2013.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, 2017. **Planos Mestres**: Sumário executivo. Mar 2017. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres-sumarios-executivos>>. Acesso em: 14 mai 2017.
- NEUMANN, S. L.; MOTHERSELL, W. M.; MOTWANI, J. The need for implementing lean in the public sector. **International Journal of Business Excellence**, v. 8, n. 1, p. 104-121, 2014.



NODA, T. Integration of lean operation and pricing strategy in retail. **Journal of Marketing Development and Competitiveness**, v. 9, n. 1, p. 50, 2015.

NOORAMIN, A. S.; AHOUEI, V. R.; SAYAREH, J. A Six Sigma framework for marine container terminals. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 3, p. 241- 253, 2011.

ORGÃO DE GESTÃO DE MÃO DE OBRA DO TRABALHO PORTUÁRIO AVULSO NO PORTO ORGANIZADO DO ESPÍRITO SANTO (OGMO-ES). **Estrutura**. Disponível em: < <https://www.ogmoes.com.br/Estrutura.aspx>>. Acesso em: 04 set 2017.

OLESEN, P.; POWELL, D.; HVOLBY, H.; FRASER, K. Using lean principles to drive operational improvements in intermodal container facilities: a conceptual framework. **Journal of Facilities Management**, v. 13, n. 3, p. 266- 281, 2015.

PAIXÃO, A. C.; MARLOW, P. B. Fourth generation ports – a question of agility? **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 4, p. 355- 376, 2003.

PIERCY, N.; RICH, N. Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 1, p. 54-76, 2008.

PIERCY, N.; RICH, N. High quality and low cost: the lean service centre. **European Journal of Marketing**, v. 43, n. 11/12, p. 1477-1497, 2009.

PINTO, J. P. **Lean Thinking**: Introdução ao pensamento magro. Comunidade Lean Thinking. 2008. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/4345508-Lean-thinking-introducao-ao-pensamento-magro-o-pensamento-lean-1-introducao-por-joao-paulo-pinto-comunidade-lean-thinking.html>>. Acesso em: 30 out 2017.

POPPENDIECK, M. (2002), Principles of Lean Thinking, 17th Annual ACM Conference on Object-Oriented Programming, System Languages and Applications, Washington, DC.

PORTIOLI-STAUDACHER, A. Lean Implementation in Services Companies. Bruno Vallespir; Thècle Alix. Advances in Production Management Systems. New Challenges, New Approaches, 338, Springer, p. 652-659, 2010, **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, 978-3-642-16357-9. <10.1007/978-3-642-16358-6\_81>. <hal-01055798>

QU, L.; MA, M.; ZHANG, G. Waste analysis of lean service. In: **Conference on Management and Service Science (MASS)**, Wuhan, 2011. p. 1-4.

RADNOR, Z.; WALLLEY, P. Learning to walk before we try to run: adapting lean for the public sector. **Public Money and Management**, v. 28, n. 1, p. 13-20, 2008.

RADNOR, Z. Transferring lean into government. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 21, n. 3, p. 411-428, 2010.

RICHERSON, M. E. Applying "lean" techniques to computer support services. In: **Management of Engineering and Technology**, 1999. Technology and Innovation Management. PICMET'99. Portland International Conference on. IEEE, 1999. p. 551 vol. 1.

RITCHIE, R; ANGELIS, J. Implementing lean into a servicing environment. In: **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 587-594.

ROTHER, M., SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. Lean Institute Brasil, 2012, 102 p.

SANCHEZ, A. M.; PEREZ, M. P.. The use of lean indicators for operations management in services. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 5, n. 5-6, p. 465-478, 2004.

SARKAR, D. **Lean for service organizations and offices**: A holistic approach for achieving operational excellence and improvements. ASQ Quality Press, 2007.

SEDDON, J.; O'DONOVAN, B.; Rethinking lean service. **Management Service**, 2010. p. 14-19.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS-SEBRAE. **Planejamento Estratégico**. 2017. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Menu%20Institucional/Orienta%C3%A7%C3%A3o\\_Planejamento%20estrat%C3%A9gico.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Menu%20Institucional/Orienta%C3%A7%C3%A3o_Planejamento%20estrat%C3%A9gico.pdf)> Acesso em: 29 mai 2017.

\_\_\_\_\_. Manual de ferramentas da qualidade. 2017. Disponível em: <<http://www.dequi.eel.usp.br/~barcza/FerramentasDaQualidadeSEBRAE.pdf>>. Acesso em: 30 out 2017.

SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (SEP/PR); UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC); LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA (LABTRANS). **Cooperação técnica para apoio à SEP/PR no planejamento do setor portuário brasileiro e na implantação dos projetos de inteligência logística portuária**: Plano Mestre Porto de Vitória. Florianópolis- SC, mai 2015. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se34.pdf>>. Acesso em: 16 mai 2017.

SELAU, L. P.; PEDÓ, G. B.; SENFF, D. S.; SAURIN, T. A. Produção enxuta no setor de serviços: caso do Hospital de Clínicas de Porto Alegre-HCPA. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 1, 2009.

SKINNER, W. Manufacturing-missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, v. 47, n. 3, p. 136-145, 1969.

SONG, W.; TAN, K. H.; BARANEK, A. Effective toolbox for lean service implementation. **International Journal of Services and Standards**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2009.

- STAATS, B. R.; UPTON, D. M. Lean principles, learning, and software production: Evidence from Indian software services. **Harvard Business School**, 2009.
- STAATS, B. R.; BRUNNER, D. J.; UPTON, D. M. Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 376-390, 2011.
- SUAREZ BARRAZA, M. F.; SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. **The TQM Journal**, v. 21, n. 2, p. 143-167, 2009.
- SUAREZ-BARRAZA, M. F.; SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Lean Service: a literature analysis and classification. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 23, n. 4, p. 359-380, 2012.
- SUSANO, R.; JACA, C.; PUGA-LEAL, R. Lean Services: An Approach for Supply Chains Based on the Gaps Model of Service Quality. In: Proceedings of the **Eighth International Conference on Management Science and Engineering Management**. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 533-539.
- SWANK, C. K. The lean service machine. **Harvard Business Review**, v. 81, n. 10, p. 123-130, 2003.
- TECON SUAPE. Histórico. Disponível em: <<http://www.teconsuape.com/apresentacao.php>>. Acesso em: 18 mai 2017.
- TRITOS, L.; PREMARATNE, S.; DOTUN, A. Prioritizing lean supply chain management initiatives in healthcare service operations: A Fuzzy-AHP approach. **IEEE Int., Conf., on Industrial Engineering and Engineering Management**, p.236–242, 2014.
- VAGGELAS, G. K.; PALLIS, A. A. Port Performance: Criteria for measuring users perceptions in different port markets. European Conference on Shipping, Intermodalism and Ports (ECONSHIP), 2015, At Chios, Greece.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005.
- VIDOR, G.; SAURIN, T.A. Conceitos e características de sistemas poka-yokes: uma revisão da literatura. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.11, n. 2, p. 344-368, 2011.
- VIGNESH, V.; SURESH, M.; ARAMVALARTHAN, S. Lean in service: a literature review. International Conference on Advances in Materials and Manufacturing Applications (IConAMMA-2016), Bangalore, India, v. 149, p. 01-11, 14-16 jul. 2016.
- VILKAS, M.; KORECKAJA, I; KATILIUTE, E.; BAGDONIENE, D. Adoption of Lean Production: Preliminary Evidence from Lithuania. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 213, p. 884-889, 2015.

WEI, J. C. Theories and principles of designing lean service process. In: **Service Systems and Service Management**, 2009. ICSSSM'09. 6th International Conference on. IEEE, 2009. p. 821-826.

WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. v. 2. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

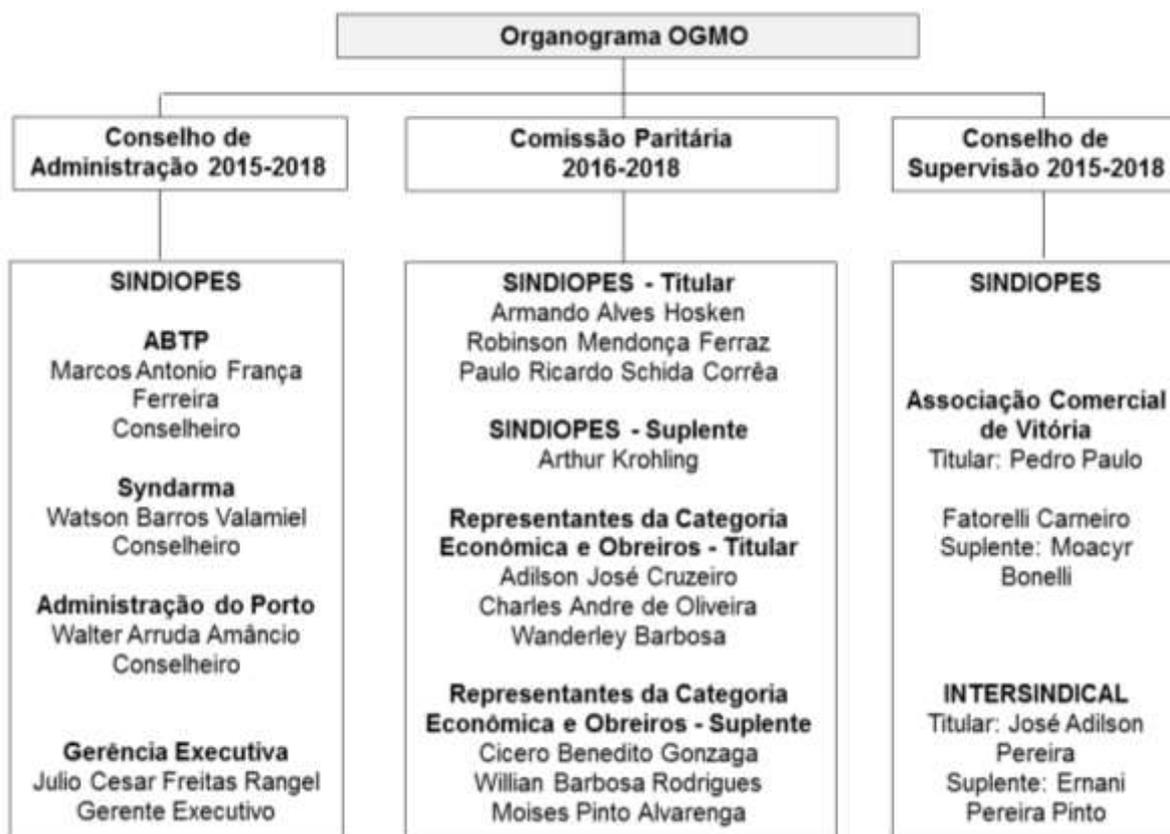
WOODRUFF, R. B. Customer Value: the next source for competitive advantage. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 1997, p. 139-153. Disponível em: <  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3725929/mod\\_resource/content/1/1.%20woodruff%201997%20Customer%20Value.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3725929/mod_resource/content/1/1.%20woodruff%201997%20Customer%20Value.pdf)>. Acesso em: 30 out 2017.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. **Lean Thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. New York: Free Press, 2003, 396 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean consumption. **Harvard Business Review**, v. 83, n. 3, p. 58-68, 2005.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Organograma OGMO ES



Fonte: OGMO-ES (2017). Elaborado pela autora.

## APÊNDICE B – Roteiro de entrevista realizada com operadores portuários.

Questões base:

1- Como funciona a operação no Terminal de Capuaba do Porto de Vitória-ES? Qual o passo a passo da operação?

2- Existe armazenagem no Porto de Vitória- ES? Quais os custos para armazenar as mercadorias no porto? Os valores são muito elevados? Qual a diferença entre o preço da armazenagem no Porto e no Terminal próprio? O Porto tem estrutura para armazenamento de carga?

2- Você tem a planta/leiaute do Porto de Capuaba e do Cais de Vitória?

3- Existe algum sistema de informação no Porto? Se sim, funciona? Está defasado?

4- O que você enxerga como perda/desperdício no Terminal de Capuaba com relações as questões operacionais?

5- Você consegue relacionar alguma perda ocorrida no Porto com os 7 principais desperdícios identificadas pela Toyota por meio da metodologia Lean? São eles:

a) superprodução, isto é, produzir em excesso ou antes do solicitado. Exemplo: vários navios chegando para atracar um atrás do outro, tendo que algum navio aguardar o outro acabar de descarregar para atracar. Ou existe atrasos de navios? Se sim, com frequência?

b) tempo de espera, ou seja, tempos ociosos de informações, pessoas, veículos. Ex: informações com relação aos sistemas; pessoas com relação a mão de obra e troca de turno; veículos: ficam aguardando muito tempo na portaria pra entrar? Formam-se filas de veículos vazios dentro do porto para carregar?

c) transporte desnecessário ou movimentos ineficientes de materiais, produtos ou ferramentas. Ex: com relação a rota que os veículos fazem dentro do porto? Você acha eficiente? Outra portaria facilitaria? Encurtaria a rota?

d) processamento incorreto, entendido como excesso ou falta de processamento, utilização inadequada de sistemas e máquinas. Ex: existi problema dentro do porto quando a utilização incorreta de maquinas como guindastes, empilhadeiras, funis? Toda a mão de obra está preparada?

e) excesso de estoques, isto é, custos com armazenagem e transporte.

f) movimentos desnecessários. Ex: existe algum movimento seja de equipamentos, pessoas e veículos dentro do porto que poderiam ser evitados?

g) defeitos do produto. Ex: a estrutura do porto apresenta algum defeito, como o berço de atracação, guindaste, funil.. você tem algum problema frequente?

h) Sistemas inapropriados. Ex: o porto possui sistema informatizado? Como funciona? Há registro de dados na portaria, balança e recebimento de liberação para operar no porto?

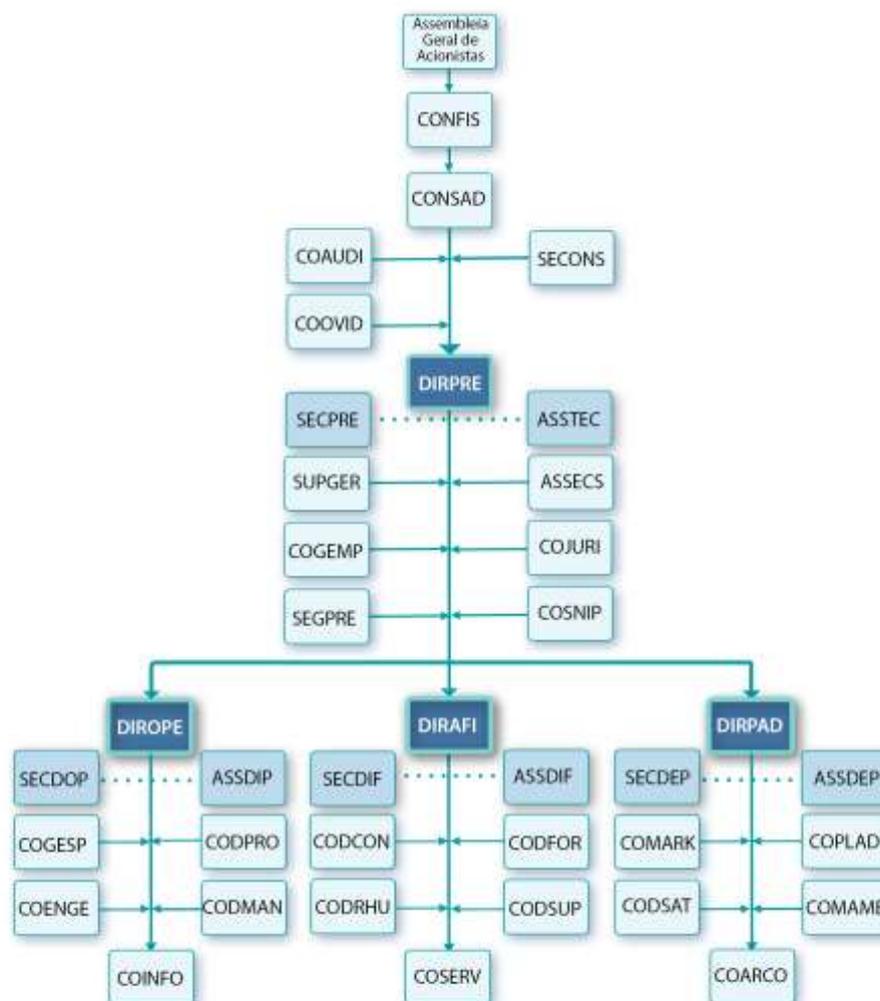
i) Mão de obra.

6- Quais são as maiores dificuldades enfrentadas para operar no Porto de Vitória- ES?

7- Quais são suas sugestões de melhorias para a operação portuária do Porto de Vitória- ES? Você faria alguma mudança no processo?

## ANEXO

## ANEXO A – Organograma CODESA



<b>Legenda</b>		
<b>CONFIS - Conselho Fiscal</b>		<b>CONSAD - Conselho de Administração</b>
COAUDI - Coordenação de Auditoria Interna	SECONS - Secretaria dos Conselhos	COOVID - Coordenação de Ouvidoria
<b>DIRPRE - Diretor Presidente</b> ASSTEC - Assessoria do DIRPRE SECPRE - Secretário(a) do DIRPRE SUPGER - Superintendência de Projetos SEGPRES - Secretaria Geral da Presidência ASSECS - Assessoria de Comunicação Social COJURI - Coordenação Jurídica COSNIP - Coordenação de Segurança Portuária COGEMP - Coordenação de Gestão Empresarial		<b>DIROPE - Diretor de Infraestrutura e Operações</b> ASSDIP - Assessor(a) do DIROPE SECDOP - Secretário(a) do DIROPE COGESP - Coordenação de Gestão Portuária COENGE - Coordenação de Engenharia COINFO - Coordenação de Tecnologia de Informação CODPRO - Coordenação de Programação Operacional CODMAN - Coordenação de Obras e Manutenção
<b>DIRAFI - Diretor de Administração e Finanças</b> ASSDIF - Assessor(a) do DIRAFI SECDIF - Secretário(a) do DIRAFI CODCON - Coordenação de Contabilidade CODRHU - Coordenação de Recursos Humanos COSERV - Coordenação de Serviços Gerais CODFOR - Coordenação de Finanças e Orçamento CODSUP - Coordenação de Suprimentos		<b>DIRPAD - Diretor de Planejamento e Desenvolvimento</b> ASSDEP - Assessor(a) do DIRPAD SECDEP - Secretário(a) do DIRPAD COMARK - Coordenação de Marketing COARCO - Coordenação de Arrendamentos e Contratos COPLAD - Coordenação de Planejamento e Desenvolvimento COMAMB - Coordenação de Meio Ambiente CODSAT - Coordenação de Saúde e Segurança do Trabalho

Fonte: CODESA (2017).