

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO
MÁRCIO SELEMEN COELHO

**A ADOÇÃO DE PRÁTICAS *LEAN WAREHOUSING* EM DEPÓSITOS PRIMÁRIOS
DA MARINHA DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASOS**

**RIO DE JANEIRO
2019**

Márcio Selemen Coelho

A ADOÇÃO DE PRÁTICAS *LEAN WAREHOUSING* EM DEPÓSITOS PRIMÁRIOS
DA MARINHA DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Kleber Fossati Figueiredo, Ph. D.

Rio de Janeiro
2019

Márcio Selemen Coelho

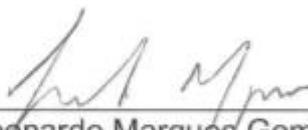
A ADOÇÃO DE PRÁTICAS *LEAN WAREHOUSING* EM DEPÓSITOS PRIMÁRIOS
DA MARINHA DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração (M. Sc.).

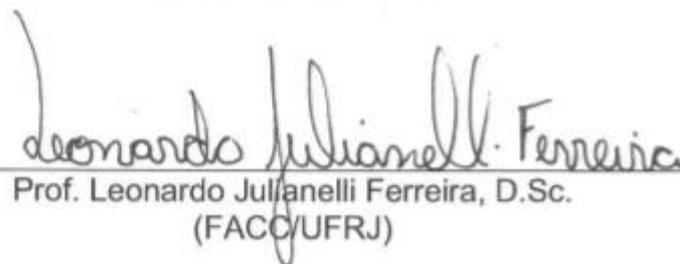
Aprovada por:



Prof. Kleber Fossati Figueiredó, Ph. D. – Orientador
(COPPEAD/UFRJ)



Prof. Leonardo Marques Gomes, D.Sc.
(COPPEAD/UFRJ)



Prof. Leonardo Julianelli Ferreira, D.Sc.
(FACC/UFRJ)

Rio de Janeiro
2019

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Ivan e Tânia, responsáveis pelas minhas conquistas, por todos os esforços e pelo apoio de sempre.

Ao meu orientador, professor Ph. D. Kleber Figueiredo, pelos ensinamentos e pela condução segura durante o período da dissertação.

Aos professores D.Sc. Leonardo Marques e D.Sc. Leonardo Julianelli, por aceitarem compor a banca de defesa desta dissertação e pelas contribuições com o trabalho.

À Marinha do Brasil, em especial à Diretoria de Abastecimento da Marinha, pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional e crescimento pessoal.

Aos diretores dos Depósitos Primários da Marinha do Brasil que fizeram parte da pesquisa, bem como aos seus Oficiais, pela participação fundamental que possibilitou a realização deste estudo.

A Deus, por permitir a chegada até aqui com motivação e saúde.

RESUMO

COELHO, Márcio Selemen. **A adoção de práticas *lean warehousing* em Depósitos Primários da Marinha do Brasil: um estudo de casos**, 2019. 155f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

A filosofia *lean* aplicada à armazenagem tem como finalidade proporcionar eficiência às operações de depósitos e centros de distribuição, criando valor para seus clientes. No contexto da Marinha do Brasil (MB), a geração de valor às Organizações Militares Clientes (OMC) dos Depósitos Primários significa não só uma maior satisfação com o serviço prestado, mas, principalmente, ganhos relacionados à prontidão operativa dos meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa que gerou o trabalho foi investigar a adoção de práticas *lean warehousing* em Depósitos Primários da MB. Mais especificamente, o estudo visou avaliar o grau de aplicação dessas práticas nas suas operações, compreender o valor que poderia ser gerado às OMC e identificar as dificuldades para implementação do pensamento enxuto no ambiente no qual se encontram, qual seja, o setor público-militar. Como resultados, avaliou-se que, em maior grau, os depósitos aplicam o *Kaizen*, seguido das práticas *Value Stream Mapping* (VSM), 5-S e de Identificação e eliminação dos 7 tipos de desperdícios (*mudas*). A capacidade de criação de valor para o cliente traduziu-se, especialmente, na maximização de benefícios como rapidez, acurácia e padronização e, também, na minimização de sacrifícios, mediante à oferta de conveniências e redução de esforços. As principais dificuldades para implementação *lean* relacionaram-se à gestão de pessoal e à burocracia, além de pontualmente também terem sido correspondidas a recursos financeiros e à incerteza na demanda. O desfecho da pesquisa apresentou propostas de criação de valor para os clientes dos Depósitos Primários da MB através da aplicação de conceitos *lean* provenientes das práticas *lean warehousing* estudadas.

Palavras-chave: práticas *lean*, armazenagem, militar, *lean warehousing*

ABSTRACT

COELHO, Márcio Selemen. **The adoption of lean warehousing practices in Brazilian Navy Primary Warehouses: a case study**, 2019. 155f. Master's Thesis in Business Administration – Coppead Business Administration Institute, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

The lean warehousing philosophy has the purpose to provide efficiency gains to the operations of warehouses and distribution centers, creating value to their customers. In the Brazilian Navy context, the value creation from Primary Warehouses to their clients of others Military Organizations means not only a greater satisfaction with the service provided but, mainly, improvements related to the preparation of naval forces for the effective operational readiness. In this sense, the purpose of the research that generated the work was to investigate the adoption of lean warehousing practices in Brazilian Navy Primary Warehouses. More specifically, the study aimed to assess the degree of application of these practices in their operations, understand the value that could be generated to their clients and identify the difficulties for implementing lean thinking in the environment in which they find themselves, namely the public-military sector. As a result, it was evaluated that, to a greater extent, the warehouses apply the *Kaizen*, followed by Value Stream Mapping (VSM), 5-S and Identification and elimination of 7 types of waste (*muda*). The ability to create customer value was especially translated into maximizing benefits such as quick response, accuracy and process standardization, as well as minimizing sacrifices by offering convenience and reducing effort. The main difficulties for lean implementation were related to personnel management and bureaucracy, apart from occasionally being linked to financial resources and demand uncertainty. The outcome of the research presents value creation proposals for Brazilian's Navy Primary Warehouse customers by increasing the adoption of lean practices in their warehousing operations.

Keywords: lean practices, warehouse, military, *lean warehousing*

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo da prática 5-S.....	42
Quadro 2 – Resumo da prática <i>Kaizen</i>	42
Quadro 3 – Resumo da prática VSM.....	42
Quadro 4 – Resumo da prática de Identificação e eliminação dos 7 <i>mudas</i>	43
Quadro 5 – Resumo dos benefícios do <i>lean warehousing</i>	44
Quadro 6 – Detalhamento dos componentes da expressão de valor.....	56
Quadro 7 – Relação entre práticas <i>lean warehousing</i> e a expressão de valor	57
Quadro 8 – Resumo das dificuldades <i>lean</i>	67
Quadro 9 – Resumo das características gerais dos Depósitos pesquisados.....	81
Quadro 10 – Grau de aplicação das práticas <i>lean warehousing</i>	112
Quadro 11 – Resultados das sugestões nas pesquisas de satisfação de clientes..	120
Quadro 12 – Dificuldades para implementação da filosofia <i>lean</i>	122

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de execução da pesquisa.....	75
Figura 2 – Panorama dos principais resultados da pesquisa	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das pesquisas de satisfação de clientes	119
---	-----

LISTA DE SIGLAS

5-S	<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke</i>
ACISO	Ações Cívico-Sociais
AVEP	Armazém Vertical por Extração de Prateleira
B2B	<i>Business to Business</i>
CNAb	Complexo Naval de Abastecimento
Com1ºDN	Comando do Primeiro Distrito Naval
DAbM	Diretoria de Abastecimento da Marinha
EMA	Estado-Maior da Armada
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GQT	Gestão da Qualidade Total
IRP	Inventário Rotativo Permanente
JIT	<i>Just-in-Time</i>
LIB	<i>Lean Institute</i> Brasil
LM	<i>Lean Manufacturing</i>
LP	<i>Lean Production</i>
LOC	Localização de Armazenagem
MB	Marinha do Brasil
MIT	Instituto Massachusetts de Tecnologia
OD	Órgão de Distribuição
OM	Organização Militar
OMC	Organização Militar Cliente
ONU	Organização das Nações Unidas
PEO	Planejamento Estratégico Operacional
PEPS	Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair
POP	Procedimentos Operacionais Padrão
PQRio	Prêmio Qualidade Rio
PROPEs	Programa de Gestão de Pessoal da Marinha
QR	<i>Quick Response</i>
RMC	Requisições de Material para Consumo
RMP	Requisições de Material para Projeto
SAbM	Sistema de Abastecimento da Marinha

SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SGM	Secretaria-Geral da Marinha
SINGRA	Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
TPS	<i>Toyota Production System</i>
UEPS	Último a Entrar, Primeiro a Sair
UNIFIL	Força Interina das Nações Unidas no Líbano
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO DO ESTUDO	12
1.2	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	12
1.3	DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	13
1.4	ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	14
2	REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1	INTRODUÇÃO.....	16
2.2	FILOSOFIA <i>LEAN</i>	17
2.2.1	Conceito	17
2.2.2	Histórico da evolução do conceito <i>lean</i>	20
2.2.3	Princípios <i>lean</i>	23
2.2.4	Práticas <i>lean</i>	26
2.2.4.1	O sistema dos 5-S.....	26
2.2.4.2	A filosofia <i>kaizen</i>	27
2.2.4.3	O mapeamento do fluxo de valor - <i>value stream mapping</i> (VSM).....	27
2.2.4.4	Identificação e eliminação dos sete tipos de desperdícios (<i>muda</i>)	28
2.3	<i>LEANNA</i> ARMAZENAGEM	29
2.3.1	Aplicação da filosofia <i>lean</i> na armazenagem	32
2.3.1.1	<i>Lean warehousing</i> e o 5-S	34
2.3.1.2	<i>Lean warehousing</i> e o <i>Kaizen</i>	36
2.3.1.3	<i>Lean warehousing</i> e o VSM	38
2.3.1.4	<i>Lean warehousing</i> e os 7 tipos de desperdícios	39
2.3.2	Resumo sobre <i>lean</i> na armazenagem	42
2.4	<i>LEAN</i> E A CRIAÇÃO DE VALOR PARA O CLIENTE.....	45
2.4.1	Valor para o cliente	46
2.4.2	A expressão de valor para o cliente	49
2.4.2.1	Benefícios	51
2.4.2.2	Sacrifícios ou esforços	52
2.4.3	Criação de valor para o cliente através da filosofia <i>lean</i>	54
2.4.4	Resumo sobre <i>lean</i> e a criação de valor para o cliente.....	56
2.5	<i>LEAN</i> NO SETOR PÚBLICO E NO AMBIENTE MILITAR.....	58

2.6	LEAN E AS DIFICULDADES PARA IMPLEMENTAÇÃO.....	61
2.6.1	Dificuldades para implementação no setor público	63
2.6.2	Dificuldades para implementação no ambiente militar	64
2.6.3	Resumo sobre <i>lean</i> e as dificuldades para implementação	67
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	69
3.1	PROBLEMA E PERGUNTAS DA PESQUISA	69
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	70
3.3	MÉTODO DA PESQUISA	74
3.3.1	Revisão de literatura e elaboração de quadros-resumo.....	75
3.3.2	Estudo de caso	75
3.3.3	Coleta de dados	77
3.3.4	Análise de dados, resultados e conclusão	78
3.4	LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	79
4	DESCRIÇÃO DOS CASOS.....	81
4.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS DEPÓSITOS ENTREVISTADOS	81
4.2	DEPÓSITO ALFA.....	83
4.2.1	Grau de aplicação das práticas <i>lean warehousing</i>	84
4.2.2	Valor que poderia ser gerado às OMC.....	90
4.2.3	Dificuldades para implementação da filosofia <i>lean</i>	92
4.3	DEPÓSITO BETA	94
4.3.1	Grau de aplicação das práticas <i>lean warehousing</i>	96
4.3.2	Valor que poderia ser gerado às OMC.....	100
4.3.3	Dificuldades para implementação da filosofia <i>lean</i>	101
4.4	DEPÓSITO GAMA	102
4.4.1	Grau de aplicação das práticas <i>lean warehousing</i>	104
4.4.2	Valor que poderia ser gerado às OMC.....	108
4.4.3	Dificuldades para implementação da filosofia <i>lean</i>	110
5	ANÁLISE DOS CASOS.....	112
5.1	INTRODUÇÃO	112
5.2	GRAU DE APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS <i>LEAN WAREHOUSING</i>	112
5.3	VALOR QUE PODERIA SER GERADO ÀS OMC	119
5.4	DIFICULDADES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA <i>LEAN</i>	122

6 RESUMO, CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	125
6.1 RESUMO DA PESQUISA	125
6.2 CONCLUSÕES.....	126
6.3 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS.....	136
REFERÊNCIAS.....	137
APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS.....	147

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO DO ESTUDO

O presente estudo tem por objetivo investigar a adoção de práticas *lean warehousing* em Depósitos Primários da Marinha do Brasil (MB). Mais especificamente, o trabalho visa avaliar o grau de aplicação dessas práticas nas suas operações, compreender o valor que os depósitos poderiam gerar para suas Organizações Militares Clientes (OMC) e identificar as dificuldades para implementação de uma filosofia *lean* no ambiente no qual se encontram, qual seja, o setor público-militar.

1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A Marinha do Brasil tem como missão primordial preparar e empregar o Poder Naval a fim de contribuir para a defesa da Pátria. Diante dessa atribuição, é indispensável que haja em sua estrutura organizacional um órgão responsável pela prontidão operativa dos meios e que se encarregue de gerenciar as atividades de abastecimento com vistas ao aprestamento da Força Naval.

Nesse sentido, o organograma da MB conta com a Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM), órgão incumbido da direção gerencial do Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM). Essa diretoria tem como propósito prever e prover às Organizações Militares (OM) da MB e aos meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais o material necessário para mantê-los em condições de plena eficiência. Seus esforços concentram-se na satisfação dos usuários finais, principalmente no que tange ao fluxo e à disponibilidade de materiais.

Assim sendo, tem-se que o atendimento adequado às OM da Marinha, em especial aos meios operativos, constitui o “negócio” da DAbM. Entretanto, de acordo com seu Planejamento Estratégico Operacional (PEO), horizonte 2015-2022, alguns fatores de fraqueza dificultam o cumprimento de suas tarefas. Dentre eles, destacam-

se deficiências nos processos de armazenagem nos seus depósitos e inabilidades na gestão de seu relacionamento com as OMC (BRASIL, 2015b).

Combinados, esses dois fatores motivam o objetivo deste estudo, que, diante do contexto apresentado, mostra-se relevante tanto em termos práticos quanto científicos (GIL, 2008).

Em termos práticos, a relevância se verifica principalmente devido aos benefícios que podem decorrer de sua conclusão. A abrangência e profundidade desta pesquisa tem a intenção de fazer com que as respostas obtidas contribuam efetivamente para revelações favoráveis às operações do SAbM. Nesse sentido, a relevância é atingida ao beneficiar a Marinha por meio da aplicação prática de seus resultados.

De maneira semelhante, este trabalho prova-se também relevante sob o aspecto científico, dada a sua originalidade. O caráter inédito deste estudo pretende igualmente contribuir para a discussão acerca da adoção da filosofia *lean* na armazenagem, em um ambiente até então inexplorado pela literatura. Dessa forma, ela também é relevante cientificamente, por ser capaz de colaborar com o saber, através da obtenção de novos conhecimentos.

1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dentre os diversos órgãos que fazem parte da estrutura do SAbM, este trabalho concentrou-se apenas nos Órgãos de Distribuição (OD), que são aqueles responsáveis pela acumulação e pelo fornecimento de material, de acordo com sua competência específica. Dessa maneira, não integraram o escopo deste estudo os demais processos e recursos de qualquer outra natureza, que também pertencem ao SAbM e contribuem para o provimento, manutenção e controle do material necessário à manutenção das Forças e demais Órgãos Navais em condição de plena eficiência.

No âmbito dos OD, a pesquisa delimitou-se a explorar somente os Depósitos Primários. Assim sendo, não foram objetos de análise deste trabalho nenhum Centro de Intendência da MB ou qualquer outra Organização de Fornecimento.

Da mesma forma, diante dos Depósitos Primários, o estudo restringiu-se a unicamente examinar suas operações em tempo de paz e em situação de normalidade. Dessa maneira, excluíram-se da investigação situações de mobilização, conflito, estado de defesa, estado de sítio, intervenção federal ou regimes especiais.

Outrossim, considerou-se na pesquisa exclusivamente a situação em que os Depósitos Primários trabalhavam sob o nível de estoque operacional. Isto é, que eles estavam operando com a quantidade estimada de material considerada necessária a ser mantida armazenada para atender às demandas das OMC no período compreendido entre dois reabastecimentos de estoque consecutivos.

Por fim, tanto a avaliação das práticas *lean warehousing* quanto a pesquisa por possíveis dificuldades para implementação do pensamento enxuto também se limitaram à análise das atividades-fim. Desse modo, o presente estudo se ateve tão somente à execução das tarefas de controles de estoque, armazenagem, fornecimento e contabilidade do material estocado, restando de fora atividades secundárias ou administrativas.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa ora exposta está organizada em seis capítulos. O primeiro introduziu os objetivos do estudo, sua relevância e delimitações.

O segundo apresenta uma revisão de literatura a respeito da filosofia *lean*. Primeiramente, expõe o conceito, o histórico de sua evolução, seus princípios e suas práticas. Em seguida, aborda a aplicação da filosofia no contexto da armazenagem, estabelecendo uma ligação entre a proposta de valor, propagado pelo pensamento enxuto, e a efetiva criação de valor para os clientes. Por último, explora seu emprego

no setor público e no ambiente militar, identificando as eventuais barreiras para sua implementação.

Na sequência, o terceiro capítulo versa sobre a metodologia do estudo, mostrando o problema, as perguntas da pesquisa, sua classificação, o método proposto, bem como as limitações. Já o quarto capítulo realiza a descrição dos casos estudados, seguindo a estrutura estabelecida por ocasião da formulação das perguntas de pesquisa.

O quinto e penúltimo capítulo apresenta a análise dos casos, oportunidade na qual os resultados obtidos são comparados e confrontados com a revisão de literatura. Por fim, o sexto capítulo exhibe o resumo da pesquisa e as conclusões, além de sugestões para estudos futuros sobre o tema.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o referencial teórico a respeito do pensamento *lean*. Mais especificamente, ele trata da aplicação da filosofia *lean* na gestão de armazenagem, estabelecendo uma ligação entre a proposta de valor propagada pelo pensamento enxuto e a efetiva criação de valor para clientes. Além disso, o capítulo também identifica as potenciais dificuldades para implementação de suas práticas no contexto do setor público e no meio militar. Ao longo do texto, quadros-resumo são apresentados com o intuito de serem aplicados em um estudo de casos múltiplos em Depósitos Primários da Marinha do Brasil.

Nesse sentido, a revisão bibliográfica que fundamenta esta pesquisa está dividida em seis partes. A primeira diz respeito a esta introdução. A segunda consiste na abordagem da filosofia *lean* de maneira abrangente, apresentando sua definição, a evolução do conceito ao longo do tempo e a identificação de seus princípios e práticas. A seguir, a terceira parte debate sobre a aplicação do tema no contexto da armazenagem. Nela será exposto o uso do conceito na gestão de depósitos e centros de distribuição, tanto sob uma perspectiva filosófica, relacionada a princípios e objetivos, quanto sob uma visão prática, englobando suas ferramentas e técnicas.

A quarta seção desta revisão aborda a criação de valor para o cliente. Esta parte da revisão procura expor a maneira pela qual a criação de valor proposta pela filosofia *lean* poderia influenciar no valor para os clientes. Nela, há a apresentação da denominada expressão de valor para o cliente, com o detalhamento de seus componentes.

Em continuidade, a quinta seção apresenta a identificação das peculiaridades para implementação do pensamento enxuto no setor público, abordando também a faceta militar. Por fim, o capítulo se encerra na sexta parte, que realiza o levantamento

de possíveis obstáculos para a efetiva adoção do pensamento enxuto no contexto do setor público e no meio militar.

2.2 FILOSOFIA *LEAN*

2.2.1 Conceito

Analisando profundamente a literatura a respeito do tema, parece não haver uma clara convergência de opiniões entre os autores sobre quais características devem ser associadas ao conceito *lean*. As definições quanto a tal filosofia apresentam diferenças no que diz respeito aos seus objetivos, princípios e ao seu escopo (BHAMU e SANGWAN, 2014).

Nesse contexto, Stone (2012) argumenta que o primeiro passo para a disseminação de ideias e conceitos deve ser o desenvolvimento de uma linguagem comum, e cita o termo *lean* como exemplo de conceituação mal definida. O referido autor afirma ser esse um jargão que possui uma definição nebulosa entre a maioria das pessoas. No âmbito organizacional, a ideia é geralmente associada a “fazer mais com menos” (RADNOR e BOADEN, 2004), isto é, relaciona-se à utilização ótima de recursos. Já para o *Lean Institute Brasil* (LIB), *lean* é uma filosofia de gestão, inspirada em práticas e resultados do Sistema Toyota (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2019).

Concebido como filosofia de gestão, o pensamento *lean* é um dos mais difundidos do século XX. Entretanto, conforme reforçam Modig e Ahlstrom (2018), o *lean* ainda é um sistema que possui um conceito vago e pouco compreendido.

Diante de sua imprecisão terminológica, e na tentativa de resumir alguns dos mais importantes atributos que podem ser relacionados ao termo, Shah e Ward (2007) empenharam-se em reunir as ideias em um único conceito. Dessa forma, os autores definem *lean* como: “um sistema sócio técnico integrado cujo objetivo principal é o de eliminar desperdício concomitantemente com a redução ou minimização da variabilidade em fornecedores, clientes ou dentro da empresa”.

Com essa definição, os acadêmicos não pretenderam propor uma descrição generalista do termo, que pudesse servir para qualquer organização. Tampouco se referiram a uma definição específica, aplicável a um único contexto. Trataram, portanto, o conceito proposto como uma contribuição para a literatura, no intuito de preencher um *gap* existente entre as diferentes perspectivas filosóficas e práticas sobre o tema (SHAH e WARD, 2007).

Assim, de fato, tal definição passou a colaborar com a vasta bibliografia a respeito da filosofia *lean*. Contudo, cabe destacar que ela aborda apenas uma parte da visão sobre o assunto.

Indo além dessa perspectiva, Hopp e Spearman (2004) argumentam que certamente a palavra está relacionada à eliminação de desperdícios e minimização de variabilidade, mas a ideia *lean* não se resume a isso. Os referidos autores defendem que descrever o conceito somente referindo-se à redução de perdas é um desserviço, pois, dessa maneira, se negligenciam fontes importantes, ainda que indiretas, de desperdícios, mas que podem aumentar a eficiência das organizações. Ademais, os acadêmicos salientam que existem muitas causas de variabilidade que não podem ser consideradas “desperdícios”, como, por exemplo, a adição de produtos ao portfólio de uma empresa com o intuito de atender às demandas dos clientes. Ante o exposto, Hopp e Spearman (2004) defendem que o conceito *lean* está mais inclinado a representar um *framework* para melhoria de eficiência.

Sob essa ótica de *framework* de eficiência, atenção deve ser dada a respeito da percepção de que *lean* refere-se à produtividade a todo custo. Também não é o caso. Essa seria igualmente uma interpretação incompleta, e até errônea, do termo, sendo rebatida por Modig e Ahlstrom (2018) no livro “*This is Lean*”. Nele, os autores introduzem o conceito do “paradoxo da eficiência”, que consiste na ideia de que quanto mais as organizações tentem ser eficientes, focando de maneira demasiada na utilização ótima de recursos, mais elas estarão ocupadas com trabalhos que não geram valor, tornando-se, assim, mais ineficientes. Nesse diapasão, Modig e Ahlstrom (2018) argumentam, então, que *lean* deve ser entendido como uma estratégia

operacional, de maneira sistêmica, observando uma visão de eficiência de fluxo do sistema, em vez de uma abordagem centrada somente na eficiência de recursos.

Diante desse argumento, é também importante ressaltar que a compreensão da filosofia *lean* para ganho de eficiência nos processos não pode ser limitada a uma simples ferramenta capaz de ser aplicada em diferentes organizações. Conforme mencionam Spear *et al.* (1999), a maioria das companhias que tentam imitar o renomado Sistema Toyota de Produção (STP), origem do conceito *lean*, falham. Isso porque, na implementação das práticas *lean*, há de se considerar o fator humano para que se atinjam as vantagens competitivas capazes de serem proporcionadas pela filosofia (SPEAR *et al.*, 1999).

Esse ponto de vista é reforçado por Liker (2004) ao atribuir o sucesso da Toyota em conseguir implementar suas ferramentas à filosofia de negócios da empresa, que, por sua vez, é baseada na motivação pessoal de seus colaboradores. Sob essa perspectiva, a filosofia *lean* pode ser melhor compreendida pela declaração de Fujio Cho, ex-presidente da Toyota, ao enfatizar o foco da organização no fator humano com a sua famosa frase: “primeiro nós construímos pessoas, depois, carros”. Dessa forma, resta claro que o conceito *lean* também não pode ser confundido com um mero conjunto de ferramentas e práticas, tratando-se, portanto, de uma filosofia de operação (JULIEN e TJAHJONO, 2009).

Como filosofia de operação, apesar de parecer um contrassenso, atenção também deve ser dada para o fato do significado da palavra nem sempre se relacionar a “menos”. Segundo Shamah (2013 apud NIGHTINGALE, 2000), *lean* também pode significar “mais”. Isso com relação a mais flexibilidade, mais capacidade, mais produtividade e mais qualidade. Assim, de acordo com essa concepção, o foco do conceito *lean* estaria em agregar valor às atividades.

Nessa mesma linha de pensamento, Julien e Tjahjono (2009) também tratam a filosofia *lean* como agregadora de valor, e o fazem sob a perspectiva do cliente. No julgamento dos autores, todas as iniciativas *lean* devem começar identificando o que

cria valor para o cliente, pois, de acordo com esse prisma, entender as expectativas do consumidor é essencial para a competitividade de um negócio.

Em suma, diante de diferentes perspectivas, descrições e palavras utilizadas a respeito do conceito, percebe-se então realmente não haver consenso sobre a definição de *lean* entre os autores. Esse fato foi exatamente o que Pettersen (2009) havia concluído ao examinar a literatura contemporânea sobre o tema em seu artigo. Outrossim, de acordo com diversos acadêmicos, essa ambiguidade existe por conta do termo ter evoluído ao longo do tempo (WOMACK *et al.*, 1990; SPEAR *et al.*, 1999; HOPP e SPEARMAN, 2004; HINES *et al.*, 2004; SHAH e WARD, 2007).

2.2.2 Histórico da evolução do conceito *lean*

O conceito *lean* foi originado no setor automotivo, mais especificamente na indústria automotiva japonesa, através da *Toyota Motor Company*. O seu surgimento se deu no contexto pós Segunda Guerra Mundial, época em que o Japão se encontrava diante de uma acentuada escassez de recursos e de uma competição intensa no setor automobilístico (SHINGO e DILLON, 1989).

Nesse período, a Toyota era possuidora de apenas uma pequena fatia do mercado (SHINGO e DILLON, 1989). No cenário em que se encontrava, a empresa japonesa se via diante da necessidade de produzir uma variedade de veículos na mesma linha de produção para angariar e satisfazer os seus clientes. Sob essas condições, a chave para o sucesso da companhia encontrar-se-ia na flexibilidade de suas operações (LIKER, 2004).

Historicamente, registra-se que os primeiros automóveis modernos foram produzidos a mão por volta de 1880. Essa fabricação artesanal necessitava de trabalhadores altamente especializados, capacitados a atenderem às diferentes demandas dos clientes, representando, assim, uma maneira cara de produção e com muitos desafios (TAYLOR e BRUNT, 2002). Frente a essas características, Henry Ford introduziu, em 1920, uma alternativa manufatureira mais barata, propondo um sistema de produção em massa que precisava de profissionais menos qualificados

para operar máquinas simples. Esse novo sistema permitiria a produção de grandes volumes de produtos padronizados (WOMACK *et al.*, 1990).

Diante desse contexto, a Toyota passou então a apresentar, posteriormente, uma nova abordagem, inovadora na manufatura. A inovação da empresa japonesa consistia em combinar as vantagens de ambas produções já existentes: a artesanal e em massa. A introdução de um novo conceito, que viria a ser conhecido como *lean*, tornava possível uma produtividade não só com a flexibilidade necessária, mas também em grande volume. Além disso, o sistema proposto utilizava menos recursos e produzia itens com mais qualidade e menos erros (TAYLOR e BRUNT, 2002).

Esse novo sistema passou a ser conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP). Com o intuito de descrevê-lo, John Krafcik, pesquisador do Instituto Massachusetts de Tecnologia (MIT), foi o primeiro a utilizar o termo *lean*, em seu artigo “*Triumph of the lean production system*”. Ao se referir à palavra, o autor pretendia capturar a essência de ser o STP um sistema bem mais enxuto se comparado aos utilizados no ocidente (KRAFCIK, 1988).

Entretanto, apesar de ter sido Krafcik (1988) o precursor do termo, a expressão *lean production* (LP), ou *lean manufacturing* (LM), só foi popularizada anos após, através do livro “A máquina que mudou o mundo”. Nessa obra, Womack *et al.* (1990) definiram o conceito *lean* em termos de seus resultados alcançados, afirmando que se comparado à produção em massa, o sistema utilizaria “metade do esforço humano na fábrica, metade do espaço, metade do investimento em ferramentas e metade das horas necessárias para desenvolver um novo produto, na metade do tempo”.

Após a publicação de Womack *et al.* (1990), acadêmicos de todo o mundo começaram, assim, a decifrar as técnicas descritas no livro, como, por exemplo, o *Kanban* e o *Just-in-Time* (JIT), e a disseminação das concepções *lean* ficaram mais frequentes na literatura (STONE, 2012). Conseqüentemente, segundo Stone (2012 apud BENDELL, 2006; CUA *et al.*, 2001; DAHLGAARD e DAHLGAARD-PARK, 2006), o pensamento *lean* passou, então, a influenciar fortemente uma onda de melhoria nos processos das empresas, razão pela qual surgiram vários outros conceitos

semânticos relacionados ao vocábulo, com ideais bastante similares, tais como: melhoria contínua, gestão da qualidade total (GQT), *six sigma*, dentre outros.

De acordo com Liker (2004), esse movimento *lean*, em conjunto com o *six sigma*, passou a dominar as tendências na manufatura por décadas. Ainda na segunda metade da década de 90, o termo *lean thinking* foi introduzido pelos mesmos autores, Womack e Jones (1996). Desta vez, os acadêmicos expuseram a ideia do pensamento enxuto por meio da publicação "*Lean thinking: banishing waste and create wealth in your corporation*".

O objetivo principal do *lean thinking* pode ser claramente compreendido pela definição trazida por Rother e Shook (1999), que interpretam o termo no sentido de proporcionar às empresas uma contínua identificação e eliminação de desperdícios nos seus processos, permitindo, assim, que restem somente atividades que agregam valor nas organizações. Para tal, no livro, Womack e Jones (1996) apresentaram cinco princípios do pensamento enxuto que, permitem proporcionar às empresas um ambiente produtivo mais organizado, otimizado e melhorado. O detalhamento desses princípios encontra-se na próxima seção deste capítulo.

Após esta época (1991-1996) de disseminação do conceito, seguiu-se então outro intenso período na história *lean*. Esse novo período ficou consagrado como fase de implementação (1997-2000), que foi impulsionada por diversos casos de sucesso de transformações *lean* em notáveis organizações (STONE, 2012). Dessa forma, nos últimos anos, quase todas as indústrias manufatureiras vêm tentando ser *lean* (PAVNASKAR *et al.*, 2003).

Ultimamente, as práticas *lean* vêm se expandindo, rompendo inclusive fronteiras das indústrias automotivas e manufatureiras, sendo levadas a uma gama de outras categorias de indústrias, e até mesmo a empresas de serviços, que passaram a repensar suas operações (HOLWEG, 2006). Nesse sentido, pode-se dizer que Womack e Jones (1996) vêm influenciando diferentes espécies de organizações.

Da mesma forma, os cinco princípios do pensamento enxuto vêm inspirando as empresas a expandirem o *lean* do chão de fábrica para outras áreas da companhia como, por exemplo, o setor de vendas, *marketing* e desenvolvimento de produtos (STONE, 2012). O alcance da ideia tem sido tamanho que, até certo ponto, organizações do setor público também estão passando a adotar o *lean* (RADNOR, 2010).

2.2.3 Princípios *lean*

De acordo com Womack e Jones (1996), a essência da filosofia *lean* consiste na criação de uma cultura que incentive a aprendizagem e a melhoria contínua de processos, simplificando e padronizando a maneira com que o trabalho é realizado. Dentro dessa ideia, existem cinco princípios fundamentais do pensamento enxuto que foram por eles elencados com a finalidade de guiar organizações de todos os setores da economia pelo mundo. Esses princípios representam uma sequência de implementação que, quando seguida, permite que os objetivos do *lean thinking* sejam atingidos. São eles:

(1) Valor. O primeiro princípio se relaciona com o entendimento das necessidades dos clientes e consiste em especificar o valor percebido por eles (Piercy e Rich, 2009).

Na concepção de Womack e Jones (1996), este princípio é um ponto crítico no pensamento *lean*, sendo considerado uma etapa fundamental da filosofia e o mais importante. Tal importância se deve ao argumento dos autores de que “uma falha na especificação correta do valor, antes da aplicação das técnicas *lean*, pode facilmente resultar no fornecimento incorreto do produto ou serviço da maneira mais eficiente”.

Ainda de acordo com os próprios criadores do princípio, faz-se necessário que a expressão desse valor se dê com relação a um produto específico, que atenda às necessidades dos clientes para um determinado preço e a um tempo estabelecido (WOMACK e JONES, 2003). Para tal, Radnor (2010) acrescenta ser indispensável o entendimento de quem é o verdadeiro consumidor.

Nesse sentido, o Lean Institute Brasil (LIB) aponta que um erro comum cometido por diversas empresas consiste na tentativa de definição de valor por elas mesmas, acreditando, dessa forma, estar fazendo o que o cliente quer, quando, na realidade, a definição da necessidade deve partir do próprio consumidor (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2019).

(2) O fluxo de valor. Após a identificação do valor, o segundo passo em direção ao *lean thinking* refere-se à criação de um fluxo de valor.

Esta etapa, regida por este segundo princípio, consiste no mapeamento de uma série de atividades que agregam valor para a organização. Elas vão “desde a concepção até o lançamento do produto ou serviço, desde o pedido até a entrega e desde a matéria-prima até os produtos acabados entregues na mão do cliente”. A referida técnica tem como principal propósito a identificação de atividades que não agregam valor ao produto final, e que, assim, geram desperdícios (WOMACK e JONES, 2003).

De acordo com Monden (1998), existem três categorias em que todas as atividades podem ser classificadas: aquelas que geram valor, as que não agregam valor, mas são importantes para o processo, e aquelas que não geram valor e que, assim, não são necessárias. Nesse sentido, o mapeamento do fluxo dos processos procura identificar essas últimas, considerando-as como desperdícios elimináveis, e que, portanto, devem ser suprimidas imediatamente.

(3) Fluxo contínuo. A etapa subsequente às de identificação do valor e de mapeamento dos processos consiste na criação de um fluxo contínuo para as atividades, proposto por este terceiro princípio.

Segundo Womack e Jones (1998), os sistemas tradicionais das organizações costumam agrupar funções em departamentos com o intuito de aumentar a eficiência da produção e na tentativa de atingir um melhor controle das atividades. O pensamento clássico é o de que se todos os funcionários estão ocupados com suas

funções, então a produção está sendo eficiente. Entretanto, tal percepção pode ser errônea, na medida em que, dessa maneira, é capaz de o foco estar sendo direcionado para a empresa, em vez de estar canalizada para o produto.

Adicionalmente, Womack e Jones (1998) apontam ainda que esses sistemas tradicionais costumam trabalhar com grandes lotes, também sob a pretensão de realizarem as tarefas de maneira mais eficiente. Contudo, tal prática pode criar gargalos nos quais o produto tem de ficar esperando pela etapa seguinte, o que iria de encontro ao ideal de fluxo contínuo aqui proposto por este princípio, que preconiza uma produção sem interrupções.

Diante de tais características, Womack e Jones (2003) sugerem então que o trabalho dos departamentos em uma empresa deva ser definido de maneira a exercer uma “contribuição positiva à criação de valor”. Além disso, ele deve “comunicar-se com as reais necessidades dos trabalhadores em cada ponto do fluxo, para que seja do interesse deles fazer o valor fluir”. Dessa forma, as empresas poderão ter processos bem definidos, alinhados com as melhores práticas, que permitirão uma fluidez suave, liberando tempo para a criatividade e inovação (RADNOR, 2010).

(4) Produção puxada (*pull*). O quarto princípio *lean* traz a ideia de que as atividades dentro do fluxo de valor devam ser executadas em resposta a uma demanda específica ou quando um limite de nível de estoque for atingido.

Nesta etapa, o princípio prega que a empresa deve trabalhar produzindo apenas o que o cliente deseja, reduzindo ao máximo seus estoques. Para tal, o sistema proposto contrapõe o paradigma do *push*, ou seja, nele a empresa deixa de “empurrar” o produto para o cliente. Assim sendo, o próprio consumidor passa a ser o ator no sistema, “puxando” o produto de acordo com sua necessidade (HOPP e SPEARMAN, 2004). Dessa maneira, a confiabilidade do processo é aumentada, fazendo com que a demanda do cliente seja mais estável, pois o tempo de resposta às suas necessidades é reduzido, assim como o *lead time* (WOMACK e JONES, 1998).

(5) Perfeição. O quinto e último princípio rege que todas as formas de desperdício devam ser incessantemente eliminadas.

Esta é a etapa de busca da melhoria contínua (*kaizen*, em japonês) dos processos através do ininterrupto empenho para que cada uma das atividades do fluxo estejam, efetivamente, criando valor (DAHLGAARD *et al.*, 2011). De acordo com Womack e Jones (2003), o processo de redução de tempo, espaço, esforços, erros e custos não tem fim. Ele precisa acontecer até que se atinja o que o cliente deseja. Ademais, na visão dos autores, a busca pela perfeição deve ser encarada não como um fim em si mesmo, mas como um caminho a ser percorrido até que se alcance a excelência.

2.2.4 Práticas *lean*

O conceito *lean* é difundido na literatura sob duas perspectivas: uma estratégica e outra operacional (HINES *et al.*, 2004). Os cinco princípios de Womack e Jones, recém apresentados, fazem parte da concepção estratégica do termo. A partir deste momento será exposta uma visão operacional da expressão, ou seja, as práticas *lean* propriamente ditas, que consistem em diversas ferramentas e métodos do pensamento enxuto. As mais recorrentes e alinhadas com o objetivo deste estudo são as seguintes:

2.2.4.1 O sistema dos 5-S

De acordo com Ho e Cicmil (1996), a prática *lean* referente ao sistema dos 5-S é uma técnica utilizada para estabelecer e manter a qualidade do ambiente organizacional. A sigla 5-S refere-se a cinco palavras japonesas: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*. Na tradução para a língua portuguesa, esses termos trazem consigo a ideia de “senso”. Dessa forma, a filosofia do sistema dos 5-S busca promover o senso de utilização (*Seiri*), o senso de organização (*Seiton*), o senso de limpeza (*Seiketsu*), o senso de padronização (*Seiso*) e o senso de manutenção (*Shitsuke*) nas organizações.

Conforme aponta Chapman (2005), esta ferramenta *lean* é capaz de criar um ambiente de trabalho disciplinado, limpo e ordenado. Com isso, as operações passam a requerer menos esforço humano, de capital e de tempo para uma produção com menos defeitos. Uma frase popular citada pelo autor, e atribuída a características de organizações como a Toyota, resume bem o cerne do sistema 5-S: “há um lugar para tudo e para tudo há um lugar”.

2.2.4.2 A filosofia *kaizen*

A palavra *kaizen* tem origem japonesa e significa “mudar para melhor”. De acordo com Imai (2012), considerado por diversos autores na literatura como pai da filosofia *kaizen*, o foco desta ferramenta está na eliminação de desperdícios através da melhoria contínua e incremental dos processos. Esta metodologia exige um grande comprometimento de todos os indivíduos que fazem parte da organização, e tem como principal objetivo a atitude, o desejo de melhoria e de superação a cada dia.

Dessa maneira, o *kaizen* tem o poder de gerar um forte clima organizacional em prol do propósito da empresa. O autor Masaaki Imai acrescenta, ainda, que a filosofia *kaizen*, uma vez incorporada como parte da cultura de uma organização, passa a funcionar como uma plataforma para a sustentação de iniciativas enxutas. Dessa forma, empresas podem obter vantagens competitivas significativas através da implementação do método (OROPESA-VENTO *et al.*, 2015).

2.2.4.3 O mapeamento do fluxo de valor - *value stream mapping* (VSM)

O *value stream mapping* (VSM) é uma ferramenta *lean* essencial e relativamente simples, que utiliza somente lápis e papel para construção de um fluxo de materiais e de informações, através da utilização de um conjunto de ícones e de algumas regras. Ele é um método imprescindível para o processo de visualização da situação atual de uma organização, bem como para a construção da disposição futura (ROTHER e SOOK, 1999).

Taiichi Ohno (1988), um dos criadores do conceito, ao discorrer sobre VSM em seu livro, aponta que “tudo o que estamos fazendo é olhar para a linha do tempo, desde o momento em que o cliente nos dá um pedido até o momento em que coletamos o dinheiro (...) E estamos reduzindo essa linha do tempo removendo os desperdícios sem valor agregado”. Ou seja, o que Ohno (1988) pretende com esta ferramenta *lean* é reduzir o *lead time*, com a intenção de tornar o fluxo de material e de informações em um fluxo contínuo.

2.2.4.4 Identificação e eliminação dos sete tipos de desperdícios (*muda*)

Muda é uma palavra japonesa que significa desperdício. Para Taiichi Ohno, um dos criadores do STP, desperdício consiste em tudo aquilo que consome recursos, mas não agrega valor ao cliente. Os “7 tipos de desperdícios” que podem ocorrer no cotidiano de uma empresa, identificados e categorizados por Ohno (1988), são amplamente citados na literatura. São eles:

(1) Produção em excesso – significa fabricar mais do que a capacidade de vender, ou seja, produzir em quantidades superiores à necessidade do cliente ou cedo demais.

(2) Espera – corresponde ao tempo aguardando por um material ou informação.

(3) Processamento desnecessário – traduzido pelos processos que podem ser eliminados.

(4) Estoque – refletido pelo tempo que o material fica esperando para o seu próximo destino.

(5) Transporte – exprime os movimentos desnecessários de materiais em um fluxo, que não agregam valor.

(6) Movimentação – de forma similar ao anterior, refere-se também a movimentos sem necessidade, só que de pessoas, consumindo tempo que poderia estar sendo usado na produção.

(7) Correção – representa o tempo e material perdido para se refazer ou corrigir um trabalho que foi realizado de maneira incorreta.

A busca por esses desperdícios é uma das bases do sistema *lean* (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2019).

2.3 LEAN NA ARMAZENAGEM

Apresentada a filosofia *lean*, antes do prosseguimento com esta seção, primeiramente, há de se destacar um ponto importante: o ambiente de produção, onde o pensamento enxuto surgiu e teve seu desenvolvimento, é totalmente diferente de um ambiente de armazenagem. A manufatura conta com uma atmosfera repetitiva, de grande porte, automatizada e que possui baixa volatilidade. Em contrapartida, no ambiente de um depósito ou centro de distribuição, cada pedido é diferente do outro, o tamanho do lote é frequentemente único e os processos geralmente são executados por funcionários em vez de máquinas. Assim sendo, há um inegável contraste entre os meios, o que pode fazer com que certas práticas *lean* sejam menos aplicáveis na armazenagem (DEHDARI, 2014).

Diante dessas disparidades, Mustafa *et al.* (2013) destacam, ainda, que, quando confrontadas com os processos manufatureiros, as operações de armazenagem são mais simples e não são muito consideradas para aplicações *lean*. De maneira complementar, Dotoli *et al.* (2015) salientam que os princípios e ferramentas *lean* expostos na seção anterior têm até sido amplamente aplicados nos processos logísticos das empresas, mas não na armazenagem. Alguns outros autores, como Tostar e Karlsson (2008), apontam, inclusive, que existe até uma certa contradição entre *lean thinking* e *warehousing*, já que o conceito *lean* se esforça para não haver estoque entre diferentes processos.

De fato, por definição, estoque é uma atividade que não gera valor, pois se encontra na lista dos “7 tipos de desperdício” de Taiichi Ohno (1988), conforme exposto na seção 2.2.4.4. Por conseguinte, em um primeiro momento, através de uma visão precipitada, seria possível afirmar que a manutenção de estoque realmente seria uma prática que iria de encontro aos princípios *lean*. Entretanto, em uma análise mais cuidadosa e aprofundada, pode-se observar que não. Em sua classificação, Ohno (1988) não assevera que todo estoque é desperdício, mas somente o excesso dele.

Dessa forma, o que não se coaduna com a filosofia *lean* é a demasia de estoque – que deve ser alvo de eliminação – e não o estoque propriamente dito.

Assim sendo, tem-se que a motivação *lean* é chamar a atenção para a tendência de sempre se armazenar mais do que o necessário, e, não, eliminar completamente o estoque (BAUDIN, 2005). Até porque, na prática, estoque gera valor para o cliente, na medida em que reduz o tempo de espera pelo produto e o aproxima fisicamente do consumidor (VISSER, 2014).

Ademais, observa-se que o foco do conceito de *warehousing* atualmente foi modificado. A essência da concepção de armazenagem se transformou, passando de uma simples visão operacional, referente a uma atividade passiva de mero armazenamento de produtos, para uma idealização mais estratégica. No passado, um armazém normalmente era visto como um simples espaço de estocagem de produtos. No entanto, em sistemas logísticos contemporâneos, o armazém tem diversas outras funcionalidades como, por exemplo, a de ser um local para se criar um *mix* de produtos antes de serem entregues aos clientes, para consolidar pedidos antes da distribuição, para finalizar o empacotamento antes da entrega ou um lugar para manutenção de estoque de segurança e de utilização para logística reversa (BOWERSOX et al, 2013).

Isto é, na atualidade, as operações de um depósito ou centro de distribuição são capazes de fornecer mais valor do que custos para um produto (MUTUA *et al.*, 2018). Dessa forma, resta claro que a filosofia *lean* pode sim ser aplicada com sucesso em um ambiente de armazenagem, configurando o que se conhece como *lean warehousing* (GARCIA, 2004).

No que diz respeito à sua definição, Mustafa *et al.* (2013) trazem uma ideia clara do termo, afirmando que ele se refere à aplicação de conceitos e técnicas *lean* às operações de armazenagem, tornando-as mais eficientes, reduzindo o tempo de processamento em diferentes atividades e o *lead time*. No contexto da armazenagem, *lead time* é definido como a soma do tempo total de processamento com o tempo de armazenamento (TOSTAR E KARLSSON, 2008).

De maneira mais simples, Sharma e Shah (2016) resumem *lean warehousing* como sendo puramente um conjunto de fatores que são aplicados para aprimorar as funções de armazenagem. Além disso, os autores destacam que essas melhorias são capazes de proporcionar uma vantagem competitiva às operações do armazém, assegurando um melhor controle do estoque e reduzindo os custos.

Em seu emprego, assim como exposto na apresentação da filosofia *lean*, atenção deve ser dada ao fato de que um programa *lean* aplicado à armazenagem também não se trata apenas de um conjunto único e isolado de práticas enxutas, pois ele engloba uma ampla coleção de técnicas (VISSER, 2014). Da mesma forma, o *lean warehousing* não pode igualmente ser visto apenas como meras ferramentas, mas sim como uma maneira de lidar com as operações diárias (MUSTAFA *et al.*, 2013).

Com relação às operações, tanto um armazém *lean* quanto um armazém tradicional atuam de maneira similar. O que os diferencia são os métodos utilizados, ou seja, a maneira com que as tarefas são realizadas (BARTHOLOMEW, 2008).

Além disso, é interessante observar que os princípios de *lean warehousing* são os mesmos para todos os tipos de armazenagem (BOZER, 2012). Isso porque, independentemente do tipo, todos os armazéns compartilham operações comuns como recebimento, armazenagem, separação e expedição (TOMPKINS e SMITH, 1998).

Entretanto, essa indiferença não significa que exista um “padrão” ou “melhores práticas” que possam ser aplicadas indistintamente para otimizar as operações do armazém. Elas podem variar tanto com relação ao número de *Stock Keeping Unit* (SKU), quanto de acordo com o volume e giro do estoque, dependendo também da função da instalação (ALICKE e LÖSCH, 2010). Mas, de maneira geral, as ferramentas e métodos têm em comum o objetivo de melhorar a velocidade e o fluxo nas operações, reduzindo ao máximo as etapas que não agregam valor (GARCIA, 2004).

Tratando-se de objetivos, Mahfouz (2011) aponta que o do *lean warehousing* é aumentar a capacidade de resposta do armazém no que diz respeito às demandas. Entretanto, Visser (2014) observa uma possível impropriedade nesse propósito, uma vez que a característica de ser responsivo à demanda é geralmente associada com práticas *agile*, e não com práticas *lean*. Mas, logo em seguida, o autor explica que *lean* e *agile* não são conceitos mutuamente excludentes, pois ambos focam na redução de *lead time* e são voltados para o cliente. Dessa forma, fica esclarecido e registrado que o *lean warehousing* também engloba elementos de produção *agile*.

Tudo isto posto, como objetivo final, resta que uma armazenagem *lean* é aquela que procura atender os clientes de maneira mais rápida, utilizando menos espaço, menos estoques e com mais acuracidade (LEANWAREHOUSING, 2019). Outrossim, fica evidenciado que a adoção de uma cultura *lean* no ambiente de armazenagem é capaz de promover melhoras substanciais, reduzindo o tempo necessário para processar, separar e preparar o pedido (PHOGAT, 2013), além de possibilitar a geração de um valor extra na cadeia de suprimentos (VISSER, 2014), de acordo com a visão contemporânea das funcionalidades de um armazém expostas por Bowersox *et al.* (2013).

2.3.1 Aplicação da filosofia *lean* na armazenagem

Conforme destacado no início desta seção, as operações na armazenagem são mais simples do que as de manufatura (MUSTAFA *et al.*, 2013). Dessa forma, a aplicação da filosofia *lean* em um depósito ou centro de distribuição deve ser um processo menos complicado do que em uma indústria (DEHDARI, 2014).

Tecnicamente, na literatura encontram-se diferenciações entre os conceitos de depósito e centro de distribuição. Em geral, os depósitos são aqueles projetados para estocar uma ampla gama de itens, principalmente os de giro mais lento, enquanto os centros de distribuição destinam-se, geralmente, a armazenar uma menor quantidade de produtos, mas que possuem uma rotatividade de estoque maior. Outra diferença destacada entre os locais é que os depósitos costumam seguir um processo bastante padronizado de recebimento, armazenamento, separação e distribuição, já os centros

de distribuição enfatizam o recebimento e a distribuição, operando com o mínimo de estoque possível (DAWE, 1995). Entretanto, para efeito deste estudo, registra-se que não será feita diferenciação entre os vocábulos. Quando citados, depósito e centro de distribuição serão termos empregados de maneira indistinta.

Assim sendo, a implementação dos conceitos e práticas *lean* na armazenagem tem como foco a organização das atividades do armazém da maneira mais eficiente, minimizando aquelas que não agregam valor. Dessa forma, o primeiro passo para a compreensão e aplicação reside na identificação do nível de desperdícios praticados. Nesse sentido, a aplicação das técnicas e ferramentas *lean* buscará a perfeição na execução das atividades através da redução e eliminação desses desperdícios (MYERSON, 2012).

Em outras palavras, o *lean warehousing* procurará maximizar o uso dos recursos disponíveis e das atividades no armazém através da eliminação de desperdícios (VILLARREAL *et al.*, 2016). Quando corretamente aplicadas, as práticas *lean* podem resultar em economias expressivas de 20 – 50% nas operações de armazenagem, além de proporcionar benefícios como aumento de flexibilidade e melhora nos níveis de serviço. E melhor, sem grandes investimentos de capital (ALICKE e LÖSCH, 2010).

A título de exemplo, nesse estudo de Alicke e Lösch (2010) foram avaliados mais de 40 armazéns mundo afora. Em um deles, na Europa, a ineficiência superava os 50% do índice de referência utilizado. O interessante a se observar neste caso é que essa grande discrepância em sua eficiência não foi atribuída ao fato de o armazém não possuir tecnologia ou sofrer de desvantagens estruturais. Em vez disso, o estudo revelou que tal ineficiência era fruto de um efeito cumulativo de dezenas de processos sub-otimizados e da falta de mentalidade enxuta.

Dessa forma, o que a pesquisa de Alicke e Lösch (2010) nos mostra é que alguns armazéns sofrem simplesmente de falta de atenção. Alguns foram projetados para uma certa finalidade de uma década atrás e assim permanecem, tendo realizado apenas pequenas modificações para lidar com mudanças muitas vezes dramáticas

nos negócios. Entretanto, isso não significa dizer que esses armazéns precisariam passar necessariamente por soluções tecnológicas robustas, como a implementação de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) ou automatização, mas, simplesmente, lhes faltam aplicar uma filosofia *lean*.

Em termos práticos, essa aplicação de uma filosofia *lean* na armazenagem se dá através dos cinco princípios de Womack e Jones (1996) e de uma variedade de ferramentas e métodos do pensamento enxuto, tais como o 5-S, o *Kaizen*, o *VSM* e a Identificação e eliminação dos 7 tipos de desperdícios (*mudas*) (*LEAN WAREHOUSING*, 2019). A seguir, serão apresentadas as motivações, os benefícios e no que exatamente consiste cada uma dessas práticas *lean*, objetos deste estudo, no contexto da armazenagem.

2.3.1.1 *Lean warehousing* e o 5-S

Um dos principais fundamentos *lean* baseia-se na organização do local de trabalho. A implementação do 5-S em um ambiente de armazenagem proporciona essa desejada ordenação (WOMACK e JONES, 1996; LIKER, 2004).

De acordo com Chapman (2005), esta ferramenta, quando aplicada no armazém, permite reduzir os deslocamentos, os erros e melhora a utilização do espaço. Adicionalmente, a utilização do sistema 5-S na armazenagem possibilita também uma melhora na visibilidade, no fluxo de materiais e na padronização dos processos (GERGOVA, 2010).

Diante de tais benefícios, e dada sua importância, Visser (2014) afirma que a maioria dos depósitos e centros de distribuição *lean* já adotam o 5-S. Com isso, eles vêm sendo capazes de eliminar desperdícios de forma prática, atingindo uma operação verdadeiramente *lean*.

Segundo Longva (2009), o método 5-S original engloba cinco palavras-chave, que podem perfeitamente ser adaptadas ao *lean warehousing*. Em seu trabalho, o

próprio autor faz a correlação entre elas e o ambiente de armazenagem, conforme explicitado a seguir:

(1) Senso de utilização (*Seiri*) – consiste em remover todos os itens dispensáveis dos armazéns, separando aqueles que vão ser utilizados daqueles que não estão sendo empregados nas operações, por estarem obsoletos ou serem desnecessários.

(2) Senso de organização (*Seiton*) – significa focar em métodos de armazenamento eficientes e eficazes. Isto é, após a remoção dos itens desnecessários da etapa anterior, os remanescentes devem ser alocados em locais adequados. Entretanto, isso não quer dizer que cada item deva ter um lugar exclusivo para armazenamento, mas sim que eles devam ser estocados de acordo com o método mais apropriado, levando-se em consideração a frequência de uso, o volume, o destino ou a origem, as características de manuseio ou as zonas.

(3) Senso de limpeza (*Seiketsu*) - enfatiza a limpeza e a arrumação, de maneira que os armazéns fiquem prontos para inspeção. Assim, esse senso preconiza que todas as estantes devam estar fixadas no piso para evitar a desordem, que os locais estejam devidamente rotulados para garantir uma orientação eficaz e, além disso, recomenda que não haja nenhum produto nos corredores.

(4) Senso de padronização (*Seiso*) – baseia-se na adoção de uma padronização do armazém, alinhada às melhores práticas. Dessa forma, defende que sistemas e procedimentos devam ser desenvolvidos para manter e monitorar as conquistas obtidas pelas etapas anteriores.

(5) Senso de manutenção (*Shitsuke*) – representa a manutenção da disciplina do 5-S, de modo a garantir seu continuado sucesso. É certamente a etapa mais difícil entre as cinco, pois é da natureza humana a tendência de retornar ao *status quo* e às antigas zonas de conforto.

Realizada esta correlação, cabe destacar o seguinte. Os três primeiros passos do método 5-S devem ser aqueles a serem executados no início de um projeto de armazém *lean*, a fim de se compreender completamente o caráter e o nível de estoque. Por conseguinte, os dois últimos sentidos se destinam para aplicação somente após o planejamento da estratégia de melhoria do armazém (LONGVA, 2009).

Após a efetiva implementação do 5-S em um armazém, Pauluk e Oláh (2017) afirmam que a ferramenta pode trazer diversos benefícios tanto para os empregados quanto para a organização.

Com relação aos empregados, os benefícios citados se relacionam a:

- Segurança no trabalho;
- Melhora no ambiente organizacional;
- Ambiente de trabalho mais agradável;
- Redução de frustrações e dificuldades;
- Eliminação de tempo de procura por itens; e
- Possibilidade de melhoria no próprio local de trabalho.

No que diz respeito à organização, os benefícios referem-se a:

- Diminuição do tempo de inatividade e do número de produtos defeituosos;
- Possibilidade de gestão visual;
- Oportunidade de melhoria contínua;
- Incremento da qualidade e produtividade;
- Aperfeiçoamento na comunicação entre os colaboradores;
- Menos reclamações dos clientes;
- Redução do uso de espaço;
- Maior facilidade na detecção de problemas; e
- Progresso na gestão do estoque.

Além das melhorias mencionados, o sistema 5-S também é capaz de criar uma cultura organizacional na qual os colaboradores estejam aptos a trabalhar e a apresentar ideias sem que seja preciso receber ordens para tais ações. Sob esta perspectiva, pode-se também dizer que o 5-S tem sua importância na medida em que cria uma base para o *kaizen* (melhoria contínua) (PAULUK e OLÁH, 2017).

2.3.1.2 *Lean warehousing* e o *Kaizen*

A melhoria contínua é citada como um dos principais fundamentos *lean* pelos principais autores que versam sobre tal assunto nesta revisão bibliográfica, quais sejam: Ohno (1986), Shingo (1989), Womack *et al.* (1990), Womack e Jones (1996) e Liker (2004). Na literatura revisada, a ferramenta *kaizen* é posta como sendo aquela capaz de promover a melhoria continuada nos processos, com foco na eliminação de desperdícios (IMAI, 2012).

Assim como o 5-S, o método *kaizen* também pode ser aplicado com sucesso na gestão de armazenagem (PAULUK e OLÁH, 2017). Segundo os autores, essa ferramenta se caracteriza por ser muito mais uma maneira de pensar que um método propriamente dito. Sua base é constituída por soluções não só simples, mas também baratas, que possui 4 (quatro) princípios básicos, aplicáveis ao ambiente de armazenagem:

(1) Diminuição – este princípio pode referir-se tanto a movimentos dentro do armazém (aproximação de algo que se quer alcançar) ou a uma ação (deixar de fora alguma etapa desnecessária).

(2) Conexão – consiste na busca por possibilidades para uso de ferramentas ou a realização de ações nas operações de armazenagem de maneira simultânea.

(3) Reorganização – rege que a eficiência do trabalho no armazém pode ser melhorada alterando-se a ordem das operações ou o arranjo.

(4) Simplificação – prega a tentativa de simplificar métodos e ferramentas, na medida do possível, pois a probabilidade de erro nos armazéns é muito maior no caso de tarefas complexas.

O *kaizen* preconiza o experimento constante. De acordo com a ferramenta, é importante a busca por melhores métodos de operação e a incorporação de novos procedimentos nos sistemas já padronizados, assim que eles se mostrem superiores aos antigos (PAULUK e OLÁH, 2017).

No ambiente de armazenagem, Bozer (2012) destaca que a promoção da melhoria contínua é de extrema importância. O autor enfatiza que através de ferramentas como o *kaizen* seja possível alcançar uma melhora significativa nas operações do armazém.

Essa afirmação teórica foi posta em prática por Casarin (2012) em sua dissertação de mestrado. O estudo se propôs a desenvolver um método para a disseminação de práticas *lean* em um armazém de matérias-primas com a utilização de eventos *kaizen*. Como conclusão, o trabalho mostrou resultados positivos na resolução dos problemas, na padronização dos processos e na implantação das oportunidades de melhoria no armazém estudado através do *kaizen*.

2.3.1.3 *Lean warehousing* e o VSM

O VSM é a ferramenta mais comumente adotada no *lean warehousing*, sendo utilizada para analisar as operações do armazém, avaliar o *lead time* e o tempo total de processamento (MUSTAFA *et al.*, 2013). Com isso, ela pode destacar os desperdícios e as atividades que não agregam valor, eliminando-os e indicando possibilidades de melhoria (GARCIA, 2004).

Nas palavras de Bartholomew (2008), o emprego do VSM na armazenagem permite “otimizar o fluxo de materiais, redesenhando as atividades de depósito tais como as etapas de separação, preparação de mercadorias e a maneira com que elas são, de fato, embaladas, colocadas em caminhão e sequenciadas para entrega”. Dessa forma, a utilização dessa prática *lean* no armazém é capaz de trazer, como resultados, reduções significativas no tempo de processamento de pedidos, bem como no *lead time* dos processos, enquanto também possibilita o aprimoramento da precisão do inventário (GARCIA, 2004).

Uma vez desenvolvido o mapa do fluxo de valor, os desperdícios no processo de armazenagem podem ser facilmente identificados e eliminados, através do (a) (GARCIA, 2004):

- Aprimoramento no processamento de pedidos e rastreamento;
- Redução de manuseio de materiais;
- Organização do inventário;

- Treinamento cruzado (possibilidade de funcionários desempenharem outras tarefas).
- Acompanhamento da qualidade

De acordo com um estudo de caso desenvolvido por Garcia (2004), a aplicação do VSM no armazém pesquisado reduziu o tempo de processamento de pedidos em 50% e o *lead time* em 25%.

Em outro estudo de caso, conduzido por Barros (2015), cujo objetivo foi o de demonstrar a utilização do VSM em apoio à promoção de práticas de pensamento enxuto em um depósito de peças de reposição e acessórios em uma montadora multinacional, os resultados da ferramenta também foram positivos. A aplicação do VSM permitiu não só a redução de custos, aumentando a competitividade da empresa no mercado, mas também modificou parte da cultura de armazém, visto que a ferramenta foi conduzida de forma integrada à abordagem tradicional de gestão de materiais aplicada anteriormente. Após a implementação do VSM, observou-se um aumento de produtividade na expedição em mais de 20% e uma redução de 30% no valor investido em estoque.

2.3.1.4 *Lean warehousing* e os 7 tipos de desperdícios

Conforme exposto previamente nesta revisão de literatura, de acordo com Womack e Jones (1996), quando alguma atividade consome recursos e não gera valor, há o chamado desperdício (*muda*). No contexto da armazenagem, grandes desperdícios ocorrem quando, por exemplo, consome-se tempo aguardando por peças, por equipamentos, por mão de obra, por algum tipo de informação ou, ainda, quando acontecem movimentos desnecessários de pessoas ou materiais (LONGVA, 2009).

Diante desse contexto, Abushaikha *et al.* (2018) propuseram um modelo para mensurar e melhorar o nível desses desperdícios através do *lean warehousing*. No estudo, baseado nos trabalhos de diversos outros acadêmicos, os autores

correlacionaram os 7 tipos de desperdício, identificados no *lean manufacturing* (vide item 2.2.4.4), com o ambiente de armazenagem, conforme apresentado a seguir:

(1) Produção em excesso – No contexto da armazenagem, acontece, por exemplo, quando há a separação e preparação de pedidos antes mesmos das ordens serem emitidas pelos clientes. Essa superprodução nos armazéns pode levar a um congestionamento desnecessário na área de expedição.

(2) Espera – No ambiente de armazenagem, ocorre quando, por exemplo, vários caminhões chegam, ao mesmo tempo, para descarregar e têm de esperar, ou quando os funcionários estão prontos para continuar seu trabalho, mas não conseguem devido à indisponibilidade de materiais, máquinas ou por falha no sistema. Essa espera é considerada uma não utilização ótima de pessoal e de recursos.

(3) Processamento desnecessário – Acontece quando trabalhadores de um armazém têm de fazer algum retrabalho, como digitar certa informação mais de uma vez, averiguar a qualidade repetidas vezes no processo, etc. A movimentação de produtos através de mais de uma empilhadeira também pode ser vista como processamento desnecessário.

(4) Estoque – Advém dos estoques de segurança ou da acumulação de estoques em excesso, que acarretam menos espaço para armazenagem e comprometem a eficiência de um armazém.

(5) Transporte – Decorre da movimentação desnecessária de materiais ou de trabalhadores nas operações de armazenagem para, por exemplo, coletar pedidos ou impressões. Pode acontecer também quando o estacionamento de veículos é realizado longe do local de descarregamento. Esse desperdício pode ser observado, ainda, quanto ao excesso de tempo necessário para se encontrar produtos armazenados, por eles não estarem estocados em uma sequência lógica de SKU.

(6) Movimentação – Verifica-se, por exemplo, quando movimentos desnecessários precisam ser realizados na tentativa de se localizar ferramentas ou equipamentos (empilhadeiras, porta-paletes, etc.) deixados por outras pessoas em áreas não designadas para tal, ou, ainda, quando trabalhadores necessitam percorrer longas distâncias para ter acesso aos itens armazenados ou quando são obrigados a armazenar itens em alturas ergonomicamente desconfortáveis.

(7) Correção – No contexto da armazenagem, erros resultam em desperdício. Assim, a separação e despacho de um pedido de maneira errada, por exemplo, seja

com relação ao produto ou sua quantidade, resultam em devoluções que, por sua vez, acabam por acarretar retrabalho e impacto nos custos.

2.3.2 Resumo sobre *lean* na armazenagem

Quadro 1 – Resumo da prática 5-S

Prática <i>lean warehousing</i> - 5-S	
Senso de utilização (Seiri)	• Consiste em remover todos os itens dispensáveis dos armazéns, separando aqueles que vão ser utilizados daqueles que não estão sendo empregados nas operações, por estarem obsoletos ou serem desnecessários (Longva, 2009)
Senso de organização (Seiton)	• Significa focar em métodos de armazenamento eficientes e eficazes, isto é, na alocação dos itens em locais adequados de acordo com o método mais apropriado, levando-se em consideração a frequência de uso, volume, destino ou origem, características de manuseio ou zonas (Longva, 2009)
Senso de limpeza (Seiketsu)	• Enfatiza a limpeza e a arrumação, de maneira que os armazéns fiquem prontos para inspeção. Assim, esse senso preconiza que todas as estantes devam estar fixas no piso para evitar a desordem, que os locais devam ser devidamente rotulados para garantir uma orientação eficaz e, além disso, recomenda que não haja nenhum produto nos corredores (Longva, 2009)
Senso de padronização (Seiso)	• Baseia-se na adoção de uma padronização do armazém, alinhada às melhores práticas, através do monitoramento das etapas anteriores por meio de desenvolvimento de sistema ou procedimentos (Longva, 2009)
Senso de manutenção (Shitsuke)	• Representa a manutenção da disciplina do 5S a fim de garantir seu continuado sucesso e impedir a tendência natural de retorno ao <i>status quo</i> e às antigas zonas de conforto (Longva, 2009)

Quadro 2 – Resumo da prática *Kaizen*

Prática <i>lean warehousing</i> - <i>Kaizen</i>	
Diminuição	• Refere-se tanto a movimentos (aproximação de algo se alguém quiser alcançá-lo) ou a uma ação (deixar de fora alguma etapa desnecessária) (Pauluk e Oláh, 2017)
Conexão	• Busca a possibilidade de usar ferramentas e realizar ações de maneira simultânea (Pauluk e Oláh, 2017)
Reorganização	• Rege que a eficiência do trabalho pode ser melhorada alterando a ordem das operações ou o arranjo (Pauluk e Oláh, 2017)
Simplificação	• Tenta simplificar métodos e ferramentas na medida do possível, pois acredita que a probabilidade de erro é muito maior no caso de tarefas complexas (Pauluk e Oláh, 2017)

Quadro 3 – Resumo da prática VSM

Prática <i>lean warehousing</i> - VSM	
Fluxo de materiais	• Refere-se à otimização do fluxo de materiais, redesenhando as atividades de depósito (Bartholomew, 2008)
Fluxo de informações	• Diz respeito a reduções significativas no tempo de processamento de pedidos (Garcia, 2004)
Visibilidade dos processos	• Consiste na definição dos fluxos e dos responsáveis por cada atividade através da utilização de um conjunto de ícones e de algumas regras (Rother e Sook, 1999)

Quadro 4 – Resumo da prática de Identificação e eliminação dos 7 *mudas*

Prática <i>lean warehousing</i> - Identificação e eliminação dos 7 <i>mudas</i>	
Combate ao desperdício “Produção em excesso”	<ul style="list-style-type: none"> No contexto da manufatura, este tipo de desperdício está relacionado a produzir mais do que a capacidade de vender, ou seja, produzir em quantidades superiores à necessidade do cliente ou cedo demais. No contexto da armazenagem, acontece, por exemplo, quando há a separação e preparação de pedidos antes mesmos das ordens serem emitidas pelos clientes (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Espera”	<ul style="list-style-type: none"> Na manufatura, este desperdício corresponde ao tempo de espera por um material ou informação. Na armazenagem, ocorre quando, por exemplo, vários caminhões chegam ao mesmo tempo para descarregar e têm de esperar, ou quando os funcionários estão prontos para continuar seu trabalho mas não conseguem devido à indisponibilidade de materiais, máquinas ou por falha no sistema. A espera é considerada uma não utilização ótima de pessoal e de recursos (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Processamento desnecessário”	<ul style="list-style-type: none"> Desperdício traduzido pelos processos que podem ser eliminados. Acontece, por exemplo, quando trabalhadores de um armazém tem de fazer algum retrabalho, como digitar certa informação mais de uma vez ou averiguar a qualidade repetidas vezes no processo. A movimentação de produtos através de mais de uma empilhadeira também pode ser vista como processamento desnecessário (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Estoque”	<ul style="list-style-type: none"> Refletido pelo tempo que o material fica esperando para o seu próximo destino, este desperdício advém dos estoques de segurança ou acumulação de estoques em excesso, que acarretam menos espaço para armazenagem e comprometem a eficiência do armazém (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Transporte”	<ul style="list-style-type: none"> Exprime os movimentos desnecessários de materiais em um fluxo, que não agregam valor, como, por exemplo, deslocamentos para coletar pedidos ou impressões. Pode acontecer também quando o estacionamento de veículos é realizado longe do local de descarregamento. Ele pode ser visto, ainda, em termos do excesso de tempo necessário para se encontrar produtos armazenados devido ao fato deles não estarem estocados em uma sequência lógica de SKUs (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Movimentação”	<ul style="list-style-type: none"> Este tipo de desperdício também se refere a movimentos sem necessidade, só que mais relacionado a pessoas, consumindo tempo que poderia estar sendo usado na produção. Verifica-se, por exemplo, quando movimentos desnecessário precisam ser realizados na tentativa de se localizar ferramentas ou equipamentos deixados por outras pessoas em áreas não designadas para tal, ou, ainda, quando trabalhadores precisam percorrer longas distâncias para ter acesso aos itens armazenados ou quando precisam armazenar itens em alturas ergonomicamente desconfortáveis (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)
Combate ao desperdício “Correção”	<ul style="list-style-type: none"> Representa o tempo ou material perdido para se refazer ou corrigir um trabalho que foi realizado de maneira incorreta. Assim, no contexto da armazenagem, a separação e despacho de um pedido de maneira errada, por exemplo, seja com relação ao produto ou sua quantidade, resultam em devoluções que, por sua vez, acabam por acarretar retrabalho e impacto nos custos (Ohno, 1988; Abushaikha et. al, 2018)

Quadro 5 – Resumo dos benefícios do *lean warehousing*

Benefícios do <i>lean warehousing</i>	
Ganho de eficiência	<ul style="list-style-type: none"> • Torna as operações de armazenagem mais eficientes (MUSTAFA <i>et al.</i>, 2013) • Procura atender os clientes de maneira mais rápida, utilizando menos espaço, menos estoques e com mais acuracidade (LEAN WAREHOUSING, 2019) • Organiza as atividades do armazém da maneira mais eficiente, minimizando aquelas que não agregam valor e maximizando a utilização dos recursos, buscando a perfeição na execução das atividades através da redução e eliminação de desperdícios (MYERSON, 2012; VILLARREAL <i>et al.</i>, 2016)
Redução de <i>lead time</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz o <i>lead time</i> total e o tempo de processamento em diferentes atividades (MUSTAFA <i>et al.</i>, 2013) • Melhora a velocidade e o fluxo nas operações, reduzindo ao máximo as etapas que não agregam valor (GARCIA, 2004) • Promove melhoras substanciais nas operações de armazenagem, reduzindo o tempo necessário para processar, separar e preparar o pedido (PHOGAT, 2013)
Melhora no controle de estoque	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona uma vantagem competitiva às operações do armazém, assegurando um melhor controle do estoque (SHARMA E SHAH, 2016)
Redução de custos	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona uma vantagem competitiva às operações do armazém, reduzindo os custos (SHARMA E SHAH, 2016) • Resulta em economias expressivas de 20-50% nas operações de armazenagem, sem grandes investimentos de capital (ALICKE e LÖSCH, 2010)
Melhora no nível de serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona benefícios como aumento de flexibilidade e melhora nos níveis de serviço (ALICKE e LÖSCH, 2010) • Aumenta a capacidade de resposta do armazém no que diz respeito às demandas (MAHFOUZ, 2011)
Geração de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilita a geração de um valor extra na cadeia de suprimentos (VISSER, 2014), de acordo com a visão contemporânea das funcionalidades de um armazém expostas por Bowersox <i>et al.</i> (2013)

2.4 LEAN E A CRIAÇÃO DE VALOR PARA O CLIENTE

Os cinco princípios *lean*, expostos na seção 2.2.3, trazem consigo a sugestão de que a forma com que uma empresa cria valor para seus clientes influenciará a percepção deles sobre “valor”. A principal mensagem por trás desses princípios é a de que a empresa deva, inicialmente, interpretar (definir) o que é “valor” para seu cliente, com base em diversos critérios específicos. Posteriormente, esses critérios determinariam o fluxo de valor, onde o “valor” passaria a fluir ao longo de um curso definido, de modo que os clientes possam extraí-lo da empresa no momento desejado. Por fim, o último princípio recomenda que a maneira de expressar esse “valor” precisaria ser continuamente melhorada em direção à perfeição (SETIJONO e DAHLGAARD, 2007).

Isto posto, em resumo, tem-se que os objetivos finalísticos da filosofia *lean* são os de criar, entregar e melhorar continuamente o “valor para o cliente” (WOMACK e JONES, 1996; LIKER, 2004). Entretanto, conforme observam Setijono e Dahlgard (2007), existem duas questões que precisam ser estudadas e elucidadas nesse processo de criação, entrega e melhoria de valor através da utilização do pensamento enxuto.

Primeiramente, Setijono e Dahlgard (2007) apontam que a criação de valor proposto pela filosofia *lean* é frequentemente definida apenas conceitualmente ou discutida em nível estratégico. Assim sendo, os autores sugerem a necessidade de ampliação e aprofundamento da aplicação do pensamento enxuto no nível operacional, isto é, com relação a ferramentas e técnicas de chão de fábrica. Isso porque, sob a ótica dos acadêmicos, as práticas *lean* não seriam capazes de atingirem por si só o objetivo de criar valor para o cliente. Na visão deles, operacionalmente, as ferramentas e técnicas *lean* consideram o incremento de valor através da medição de *lead time*, sob a suposição de que a redução ou eliminação do desperdício criaria um fluxo mais suave e um *lead time* mais curto, o que não necessariamente seria suficiente para trazer um valor adicional ao cliente.

Em segundo lugar, Setijono e Dahlgaard (2007) também apontam que a ligação entre a criação de valor pela empresa e o “valor para o cliente” ainda não está bem conceituada nas obras literárias. Nesse sentido, os autores argumentam que não se pode pretender remover desperdícios de um processo se não há compreensão sobre o que o cliente valoriza nele. Assim, embora Setijono e Dahlgaard (2007) admitam que essa relação teoricamente exista e seja reconhecida pelos pesquisadores, eles consideram que a associação não está evidentemente estabelecida na literatura. Dessa forma, concluem que enquanto não for totalmente compreendido o que o cliente valoriza e espera, não se pode esperar satisfazê-lo adequadamente.

Diante desse contexto, e considerando esses dois pontos, faz-se necessário, portanto, compreender melhor de que maneira a criação de valor proposta pela filosofia *lean* poderia influenciar no valor para os clientes. Desta feita, torna-se imprescindível conceber, antes de tudo, de que exatamente se trata o conceito de valor para o cliente.

2.4.1 Valor para o cliente

O conceito de valor para o cliente é amplamente utilizado em diversos contextos e possui diferentes definições. Dessa forma, seu estudo se torna deveras complicado, pois seu significado varia de acordo com a ótica adotada. Na literatura, o termo pode ser visualizado, basicamente, do ponto de vista do próprio cliente ou sob a perspectiva da empresa.

No meio acadêmico, encontram-se autores que focam no valor percebido, ou melhor, tratam o conceito sob a perspectiva do cliente, enquanto outros se concentram na criação e apropriação de valor, isto é, discorrem sobre o termo utilizando a ótica da empresa (LANDROGUEZ *et al.*, 2013). Entretanto, de modo a cumprir os objetivos deste estudo, o presente trabalho se concentrará apenas na primeira perspectiva, ou seja, na percepção de valor pelos clientes.

Assim sendo, sob a perspectiva dos clientes, tem-se que a criação de valor ocorre quando suas percepções sobre os benefícios obtidos pelo consumo de um

produto ou serviço superam os custos incorridos (CHRISTOPHER, 1996). Em outras palavras, tem-se que o valor para o cliente é criado quando ele percebe que o que recebeu do consumo de um produto ou serviço valeu a pena, e sua avaliação da utilidade foi satisfatória (ZEITHAML, 1988).

Na literatura, diversos autores discutem sobre o tema. Na visão de Goldenberg *et al.* (2009), o valor para o cliente é criado pelos atributos de um produto ou serviço. Woodruff (1997), por seu turno, observa que ele facilita a conquista dos objetivos e propósitos dos clientes. Dessa forma, Woodruff (1997) considera que o valor para o cliente compreende suas preferências em relação às características do serviço, aos atrativos de desempenho e aos resultados.

Indo além desses pontos de vista, Vargo e Lusch (2008) acrescentam que o valor para o cliente é sempre único e, adicionalmente, comentam que é um fenômeno determinado pelo beneficiário. Nesse sentido, os autores consideram a criação de valor como um processo de interação entre clientes e fornecedores, e que nesse procedimento, são os clientes que definem o valor, não os fornecedores. Assim, na concepção dos acadêmicos, os fornecedores têm apenas o papel de realizarem a proposição de valor, entretanto, são os clientes que o definem. Nessa mesma linha de pensamento, Echeverri e Skålén (2011) complementam e ressaltam que fornecedores e clientes podem não só co-criar, mas também co-destruir valor.

Diante dessas discussões do meio acadêmico, é interessante também observar que, na prática, de acordo com Sharma e Lambert (1994), o valor estipulado pela empresa pode ser bem diferente do valor esperado pelo cliente. Assim, é provável que uma organização cometa erros quando ofereça aquilo que perceba como valor para seus clientes. Dessa forma, reforça-se a importância de uma empresa olhar para o valor a partir da perspectiva dos clientes, de modo a minimizar a diferença entre as duas óticas. Além disso, justifica-se, também, a opção deste trabalho em não se concentrar na visão da empresa, mas sim na perspectiva dos clientes.

Outro ponto digno de nota na literatura é que, segundo Harrington (1991), os clientes podem se encontrar tanto dentro quanto fora de uma organização. Outrossim,

eles também podem ser tanto aqueles que estão pagando pela oferta ou outra pessoa para quem a organização pretenda criar valor (BERGMAN e KLEFSJÖ, 2010). Nesse sentido, registra-se que, no caso específico deste estudo, o termo cliente sempre fará referência às Organizações Militares Clientes (OMC) dos depósitos, ou seja, clientes que estão dentro da organização Marinha do Brasil e para os quais os depósitos pretendam criar valor.

Nesse ambiente B2B, ou seja, *Business to Business* (“empresa para empresa”), Sarshar e Pitt (2009) atentam para o fato de que os requisitos e a perspectiva dos clientes nos diferentes níveis da organização são distintos. Os autores observam, por exemplo, que a gerência sênior identifica o valor essencial para seus clientes e define estratégias de aquisição para responder às necessidades de negócios. As gerências intermediárias, por seu lado, focam no *design* e na simplificação dos processos operacionais. Enquanto as equipes e os usuários finais da organização do cliente concentram-se na prestação de serviços. Como consequência, Sarshar e Pitt (2009) ressaltam, então, a importância dos provedores de serviços se engajem em diferentes níveis da organização, com o propósito de capturar um conjunto holístico de requisitos dos clientes.

Em suma, conforme o exposto, existem diferentes maneiras de se explorar o conceito de valor para o cliente na literatura. Entretanto, em todas as considerações elencadas, pode-se observar sempre dois pontos importantes em comum. Primeiramente, o de que o “valor” é criado através do uso de produtos ou serviços. Em segundo lugar, que o “valor” baseia-se em percepções, o que envolve uma comparação entre os benefícios que os clientes recebem e os sacrifícios que eles fazem (WOODRUFF, 1997).

Assim sendo, por ser capaz de capturar a essência da criação de valor para o cliente, composta pelos dois pontos destacados acima, este estudo irá utilizar o conceito de valor exposto no livro “*The Service Profit Chain - How leading companies link profit and growth to loyalty, satisfaction and value*”, publicado em 1997. Nessa obra literária, um grupo de pesquisadores da Universidade de Harvard dos anos noventa, composto por James L. Heskett e Leonard Schlesinger, entre outros,

apresentam a denominada “expressão de valor para o cliente”. Essa expressão de valor, vista sob a perspectiva do cliente, é bastante simples, porém elucidativa, sendo composta exclusivamente pela razão entre benefícios e sacrifícios, conforme passará a ser apresentado nesta próxima seção.

2.4.2 A expressão de valor para o cliente

De acordo com Heskett *et al.* (1997), o senso de valor para o cliente é uma expressão que considera suas percepções no que tange os resultados recebidos e a qualidade de como eles foram entregues, em equilíbrio com os custos envolvidos. De modo esquemático, tal expressão de valor pode ser visualizada pela razão entre benefícios e sacrifícios, da seguinte maneira:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Benefícios}}{\text{Sacrifícios}} = \frac{\text{Resultados gerados} + \text{Qualidade do processo}}{\text{Preço para o cliente} + \text{"Custo" de aquisição do serviço}}$$

Nela, percebe-se a existência de quatro componentes, cada um com um significado peculiar. Os “Resultados gerados” correspondem à solução principal e que, portanto, são os aspectos que são percebidos pelo cliente; a “Qualidade do processo” se relaciona com os serviços adicionais e que, dessa forma, são as circunstâncias experimentadas por ele; o “Preço para o cliente” traz uma noção de curto prazo, pois, em princípio, é pago quando da entrega do produto principal; e, por fim, o “Custo” de aquisição do serviço”, que, por outro lado, ocorre somente ao longo do tempo, à medida que o relacionamento de um cliente se desenvolve com a empresa (GRÖNROOS, 1997).

Como resultado da razão, o valor, portanto, é considerado de acordo com a disparidade entre os benefícios (resultados + qualidade do processo) gerados e os sacrifícios (preço + “custo” de aquisição) incorridos, ambos percebidos pelos clientes. Dessa forma, quanto maior a diferença positiva entre os benefícios e sacrifícios, melhor a percepção de valor do produto ou do serviço pelo cliente.

Nessa análise, é importante registrar que, para efeitos deste estudo, será realizada a ponderação da expressão de valor sob a ótica exclusiva de serviços. No caso, serviços prestados às OMC pelos Depósitos Primários, que se referem ao atendimento de suas Requisições de Materiais para Consumo (RMC) ou para Projeto (RMP).

Além disso, diante da expressão de valor, imprescindível também é destacar que, segundo Zeithaml (1988), não necessariamente todos os quatro componentes de sua estrutura precisam ser considerados na totalidade para o valor ser criado para o cliente. Apesar de essa ser a maneira mais intuitiva e comum, existem outras que podem igualmente atingir o mesmo objetivo, a depender do foco do cliente. Dessa forma, o valor também pode ser criado para o cliente quando (ZEITHAML, 1988):

- (1) ele adquiere um serviço por um preço baixo (foco nos sacrifícios);
- (2) ele encontra o que deseja no serviço (foco nos benefícios); e
- (3) ele se satisfaz com a qualidade obtida pelo preço pago (trade-off entre um componente dos benefícios e um dos sacrifícios).

Outro ponto que merece destaque na expressão formulada por Heskett *et al.* (1997) é a definição utilizada sobre “qualidade do processo” (atendimento prestado pelo serviço), que, por conseguinte, traz implicações sobre a conceituação de valor para o cliente. Realça-se que ela se baseia no trabalho de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), que defendem que a avaliação da qualidade do atendimento é determinada pelo cliente, não pelo provedor de serviços. Dessa forma, tem-se que o modelo adotado trata a “qualidade do processo” sob uma perspectiva extrínseca, tendo como base a experiência do cliente, não abrangendo, portanto, qualidades ou atributos intrínsecos que um serviço pode apresentar relativamente ao valor oferecido a um cliente (WALKER *et al.*, 2006).

Assim sendo, a posição adotada por Heskett *et al.* (1997) na expressão é a de que o valor para o cliente reside na sua avaliação. Essa postura encontra-se em linha com objetivo deste estudo e, além disso, é amplamente compartilhada por diversos autores na literatura, conforme já exposto nesta revisão. Dentre eles, Zeithaml (1988) parece ser o mais claro e preciso em traduzir essa crença, argumentando que, do

ponto de vista de um cliente, a percepção de valor é um julgamento subjetivo baseado em uma avaliação do *trade-off* entre o que é recebido e o que é dado.

Nesse *trade-off*, é fundamental salientar que diversos são os benefícios e os custos envolvidos, que podem ser tanto monetários, como aumento de resultado (lucros) e redução de custos, quanto não monetários, como maior confiança e conforto, ou diminuição de risco, tempo e energia investidos (LINDIC e MARQUES DA SILVA, 2011). Além disso, crucial também é realçar que por serem percepções subjetivas dos clientes, os benefícios e custos não são recursos estáticos determinados pelas organizações e que, portanto, podem ser desenvolvidos e estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo (GRÖNROOS, 1997; HELKKULA *et al.*, 2012). A seguir, os benefícios e custos da expressão de valor para o cliente serão apresentados em detalhes.

2.4.2.1 Benefícios

No numerador da expressão de valor, os termos que lá se encontram refletem os benefícios para o cliente. Essas benesses podem ser tanto reais quanto psicológicas, e consistem dos “resultados gerados” que o cliente percebe a partir do efetivo uso de um produto ou serviço e da “qualidade do processo” de relacionamento com a organização e com seus representantes (MCMURRIAN e MATULICH, 2011).

No estudo desses benefícios, primeiramente, faz-se mister destacar que clientes adquirem “resultados gerados” e não propriamente os produtos ou serviços. Assim, por exemplo, quando um cliente de um armazém faz um pedido de um item, ele não está buscando realmente ter aquele material, mas sim satisfazer suas necessidades através da utilização desse produto. O valor percebido por esses resultados varia de acordo com o tamanho e a importância do serviço para o cliente (HESKETT *et al.*, 1997; MILLS, 2012).

Adicionalmente, importante também é compreender que a maneira com que o serviço é entregue, ou seja, a “qualidade do processo”, normalmente é tão significativo quanto o “resultado gerado” (HESKETT *et al.*, 1997). Assim, utilizando o mesmo

exemplo citado anteriormente, um pedido realizado ao armazém que não fosse atendido no tempo prometido teria um valor reduzido para o cliente. Da mesma forma, um pedido recebido que tenha observado a pontualidade, mas que tenha sido entregue na quantidade incorreta ou avariado, também reduziria o valor para o cliente.

Na literatura, Santos (2003) descreve esses atributos de “qualidade do processo” como sendo a “qualidade do serviço”, ou seja, o julgamento geral dos clientes sobre a excelência da oferta de serviços. Esse julgamento da qualidade é afetado pela capacidade de uma organização em satisfazer as necessidades dos clientes, de acordo com seu nível de expectativa (YOO e PARK, 2007). Por esse motivo, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) definem “qualidade do serviço” como sendo o grau de discrepância entre essa expectativa e a percepção dos clientes.

Assim sendo, em resumo, tem-se que a qualidade percebida do processo é definida pelo cliente com referência ao quanto o serviço prestado foi bem percebido e corresponde às suas expectativas. Em síntese, Heskett *et al.* (1997) apontam algumas lições valiosas a respeito desse componente da expressão, fruto de diversas iniciativas de melhoria dos prestadores de serviço ao longo do tempo. Segundo conclusões dos autores, a qualidade de um serviço:

- é relativa, e não absoluta;
- é determinada pelo cliente, e não pelo prestador;
- varia de um cliente para outro; e
- pode ser melhorada tanto pelo atendimento das expectativas dos clientes, ou excedendo-as, quanto pelo controle dessas expectativas.

2.4.2.2 Sacrifícios ou esforços

Nos componentes localizados no denominador da expressão de valor estão aqueles que representam os sacrifícios ou esforços para o cliente. O quanto os clientes devem se sacrificar ou renunciar a algo ao fazer um pedido geralmente afeta sua avaliação do valor percebido. Esses esforços incluem o custo monetário percebido (preço para o cliente) e o custo não monetário percebido (“custo” de

aquisição do serviço), ou seja, o empenho para ter acesso a ele (HESKETT *et al.*, 1997).

O primeiro componente, “preço para o cliente”, se refere à soma real que o consumidor deve pagar para adquirir um produto ou serviço (ZEITHAML, 1988). No contexto deste trabalho, esse elemento pode ser entendido como sinônimo de “custos para a OMC”. Isso porque, nesta pesquisa, conforme previamente comentado, o termo “cliente” faz referência às Organizações Militares Clientes (OMC) dos depósitos, que estão dentro da organização Marinha do Brasil, em uma relação B2B. Portanto, por estar inserido em um cenário de mercado não competitivo, uma ótica voltada para custos, em vez de preços, é mais adequada.

O segundo elemento no denominador da expressão (“custo” de aquisição), traz consigo a dimensão pretendida pela ideia dos custos não monetários. Na literatura, encontram-se tentativas diversas de se esmiuçar sobre o que exatamente são esses “custos” de aquisição. Em uma dessas tentativas, McMurrian e Matulich (2011) comentam que os componentes-chave desses custos adicionais são o tempo e o esforço que os clientes devem investir para adquirir produtos fisicamente ou contratar os serviços. No ambiente de armazenagem, eles incluiriam, por exemplo, o tempo gasto com a pesquisa que um cliente necessite realizar por informações de itens disponíveis no estoque e o esforço despendido com a burocracia exigida para se fazer um pedido.

Já de acordo com o entendimento de Heskett *et al.* (1997), o “custo” de aquisição do serviço pode ser melhor caracterizado pela conveniência, que certamente tem um custo e é valorizada por muitos clientes. Nessa linha de pensamento, os autores observam que o termo conveniência geralmente é definido em termos de lugar, tempo e utilidade, variando o que cada cliente mais valoriza entre os três.

A título de ilustração, em um ambiente de armazenagem, conveniência relativa a lugar diria respeito à proximidade, facilidade de acesso para retirada do material. Aliado a isso, consistiria em um depósito exercer, além dos papéis tradicionais,

também a função de centro de retorno de produtos, operando, por exemplo, devoluções de mercadorias indesejáveis, logística reversa de embalagens, itens defeituosos/danificados ou bens em fim de vida. Com relação ao tempo, conveniência seria um armazém ser capaz de receber, processar e expedir os pedidos no mesmo dia. Por fim, conveniência quanto à utilidade poderia ser representada, por exemplo, pelo funcionamento de um depósito como centro de consolidação de itens de diversos fabricantes em um único pedido, como centros de serviços que agregariam valor ou reparos aos produtos, ou ainda como um local para atendimento de necessidades específicas dos clientes (MALTZ e DEHORATIUS, 2004; HIGGINSON e BOOKBINDER, 2005).

2.4.3 Criação de valor para o cliente através da filosofia *lean*

De acordo com Zeithaml (1988), os esforços para a criação de valor para o cliente devem estar focados na melhoria dos benefícios e na redução de custos desnecessários. Utilizando a expressão de valor proposta por Heskett *et al.* (1997), isto significa otimizar seus componentes. Assim sendo, promover incrementos no valor para o cliente denota maximizar os benefícios (numerador) e/ou minimizar os sacrifícios (denominador).

$$\uparrow \text{Valor} = \frac{\uparrow \text{Benefícios}}{\downarrow \text{Sacrifícios}} = \frac{\text{Resultados gerados} + \text{Qualidade do processo}}{\text{Preço para o cliente} + \text{"Custo" de aquisição do serviço}}$$

Nesse aprimoramento dos componentes da expressão com vistas à criação de valor para o cliente, a filosofia *lean* pode ser uma grande aliada. Para tal, como visto, o pensamento enxuto requer, primeiramente, que se conheça o significado de valor para o cliente. Posteriormente, demanda que haja a potencialização das atividades que contribuem com a geração de valor, considerando como desperdício aquelas que não geram valor.

Assim sendo, tomando-se, então, como exemplo, o contexto da armazenagem, Mills (2012) afirma que os clientes enxergam como objetivo principal de um depósito

a entrega de materiais e serviços no lugar certo, na hora certa, nas quantidades e na qualidade correta. Este, portanto, é o significado de valor para o cliente.

Ainda segundo o autor, considerando o mesmo contexto, o verdadeiro valor de um armazém está na satisfação das necessidades de bens e serviços, com o menor custo possível. Dessa forma, a potencialização das ações voltadas para tal tem de ser perseguida. Qualquer outra que não agregue valor a esse propósito deve, por conseguinte, ser considerada um desperdício.

Nesse sentido, demonstra-se, portanto, que a filosofia *lean* aplicada à armazenagem pode ser utilizada para identificar e eliminar esses desperdícios, ao mesmo tempo em que também seria capaz de melhorar a lucratividade, qualidade e atendimento ao cliente (MILLS, 2012). Assim, por intermédio do *lean warehousing*, através da maximização/minimização dos componentes da expressão de valor, o valor para os clientes pode, de fato, ser aumentando. Isso responde à provocação de reflexão suscitada no início desta seção, restando clara a compreensão da maneira pela qual a criação de valor proposta pela filosofia *lean* poderia influenciar no valor para os clientes.

2.4.4 Resumo sobre *lean* e a criação de valor para o cliente

Quadro 6 – Detalhamento dos componentes da expressão de valor

Criação de valor para os clientes de um depósito	
<p>Expressão de valor para o cliente (Heskett <i>et al.</i>, 1997)</p> $\text{Valor} = \frac{\text{Benefícios}}{\text{Sacrifícios}} = \frac{\text{Resultados gerados} + \text{Qualidade do processo}}{\text{Preço para o cliente} + \text{"Custo" de aquisição do serviço}}$	
Benefícios	<p>Resultados gerados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diz respeito à satisfação das necessidades do cliente ao realizar um pedido a um depósito.
	<p>Qualidade do processo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa a excelência do serviço prestado pelo depósito, quanto à qualidade no atendimento das necessidades do cliente (entrega no local correto, pontualidade na entrega, fornecimento da quantidade correta, qualidade dos materiais fornecidos etc.).
Sacrifícios	<p>Preço para o cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traz a dimensão monetária de quanto o cliente deve pagar pelos serviços. Neste trabalho, deve ser interpretado pelos custos das operações do depósito.
	<p>"Custo" de aquisição do serviço</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corresponde ao tempo (gasto com a pesquisa que um cliente necessite realizar por informações de itens disponíveis no estoque) e esforço (burocracia) que os clientes têm de investir para realizar um pedido. • Traduzido pela atribuição do depósito, que além dos papéis tradicionais, também poderia oferecer conveniência a seus clientes em termos de lugar, tempo e utilidade. Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> - Conveniência (lugar): proximidade, facilidade de acesso para retirada do material, ou funcionar como centro de retorno de produtos, operando, por exemplo, devoluções de mercadorias indesejáveis, logística reversa de embalagens, produtos defeituosos/danificados ou bens em fim de vida. - Conveniência (tempo): ser capaz de receber, processar e expedir os pedidos no mesmo dia. - Conveniência (utilidade): operar como centro de consolidação de itens de diversos fabricantes em um único pedido, como centros de serviços que agregariam valor ou reparos aos produtos, ou ainda como um local para atendimento de necessidades específicas dos clientes.

Quadro 7 – Relação entre práticas *lean warehousing* e a expressão de valor

Práticas <i>lean warehousing</i>	Expressão de valor para o cliente (Heskett <i>et al.</i> , 1997)			
	$\text{Valor} = \frac{\text{Benefícios}}{\text{Sacrifícios}} = \frac{\text{Resultados gerados} + \text{Qualidade do processo}}{\text{Preço para o cliente} + \text{"Custo" de aquisição do serviço}}$			
	Resultados gerados	Qualidade do processo	Preço para o cliente	"Custo" de aquisição do serviço
5-S	<ul style="list-style-type: none"> • Maior facilidade na detecção de problemas (Pauluk e Oláh, 2017) • Menos reclamações dos clientes (Pauluk e Oláh, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de erros (Chapman, 2005) • Incremento da qualidade e produtividade (Pauluk e Oláh, 2017) • Diminuição do número de produtos defeituosos (Pauluk e Oláh, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança no trabalho para os empregados (Pauluk e Oláh, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cria uma cultura organizacional na qual os colaboradores apresentam ideias sem que seja preciso receber ordens (Pauluk e Oláh, 2017)
Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução dos problemas no armazém (Casarin, 2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Padronização dos processos de armazenagem (Casarin, 2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificação de métodos e ferramentas. Soluções simples e baratas (Pauluk e Oláh, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação das oportunidades de melhoria no armazém (Casarin, 2012) • Geração de um forte clima organizacional em prol do propósito da empresa (Imai, 2012)
VSM	<ul style="list-style-type: none"> • Aprimoramento da precisão do inventário e do processamento de pedidos (Garcia, 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de desperdício relacionado a movimentos e erros (Garcia, 2004) • Aumento de produtividade na expedição (Barros, 2015) 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do valor investido em estoque (Barros, 2015) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modificação da cultura de armazém (Barros, 2015)
Identificação e eliminação dos 7 <i>mudas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimização de devoluções de pedidos expedidos de maneira errada (Abushaikha <i>et. al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de tempos e movimentos desnecessários de pessoas ou materiais (Longva, 2009; Abushaikha <i>et. al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento na eficiência do armazém, com utilização ótima de pessoal e de recursos (Abushaikha <i>et. al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo para mensurar e melhorar o nível de desperdícios (Ohno, 1988; Longva, 2009; Abushaikha <i>et. al.</i>, 2018)

2.5 LEAN NO SETOR PÚBLICO E NO AMBIENTE MILITAR

De acordo com Scalera *et al.* (2012), os princípios e as práticas *lean*, apresentados nas seções 2.2.3 e 2.2.4, respectivamente, também são aplicáveis ao setor público. Entretanto, conforme expõe Boyne (2002), existem algumas diferenças entre organizações públicas e privadas que devem ser consideradas ao se tentar empregar os conceitos *lean* no ambiente público. Segundo o autor, essas distinções estão presentes em 4 áreas principais: no ambiente organizacional, nos objetivos institucionais, nas estruturas administrativas e no valor gerencial.

De maneira geral, o setor público é visto como uma organização que possui processos lentos e burocráticos. Muitas atividades que compõem esses processos não agregam valor ao produto final, somente consomem tempo e recursos que poderiam ser utilizados para otimização dos procedimentos (ANACLETO *et al.*, 2010). Ademais, nos setores administrativos públicos, o trabalho costuma ser realizado sob uma “visão funcional”, ou seja, ele é segmentado. Isso prejudica o desempenho das tarefas realizadas, que por muitas vezes podem ser até interrompidas devido a essa característica, afetando todo o fluxo de trabalho e ocasionando longos tempos de espera (OSBORNE e GAEBLER, 1994).

Uma característica marcante que difere o setor privado do público é que não basta que resultados positivos sejam atingidos no âmbito público, é preciso também que eles estejam alinhados com o interesse social e se encontrem de acordo com as políticas públicas. Assim sendo, a implementação de uma nova filosofia como a *lean* apresenta especificidades, e pode precisar de certos ajustes para, por exemplo, lidar com influências políticas (SOBRAL e PECCI, 2008; BOYNE, 2002).

Entretanto, após os ajustes, o pensamento *lean* certamente pode prover melhorias na administração pública através da criação de valor para o cliente, que, no caso, é o cidadão, usuário final dos serviços públicos (TURATI e MUSETTI, 2006). Bresser Pereira (1998) utiliza o termo cliente-cidadão para denominá-los, observando que com o avanço da democracia, cada vez mais cobranças efetivas sobre a eficiência nos serviços públicos são exercidas por eles. O autor ressalta que através de

mecanismos de participação nas atividades do Estado, a população tem se tornado mais exigente quanto à qualidade dos serviços prestados e quanto aos resultados alcançados, o que justifica, portanto, o interesse em se disseminar as práticas *lean* no serviço público (PEREIRA,1998).

Nessa discussão, Radnor *et al.* (2006) também concordam que as aplicações das práticas *lean* são perfeitamente transferíveis para as organizações públicas. Além de possibilitar a criação de valor para o cliente-cidadão, destacada por Turati e Musetti (2006), a pesquisa de Radnor *et al.* (2006), em oito organizações do setor público da Escócia, elucidou também que as abordagens de pensamento enxuto podem, igualmente, serem aplicadas na administração pública para desenvolver processos mais uniformes, melhorar o fluxo e reduzir o desperdício.

Entretanto, no estudo, Radnor *et al.* (2006) particularmente ressaltam que nem todas as ferramentas e técnicas *lean* podem ser utilizadas, e reforçam, ainda, que algumas talvez precisem de adaptações. Nesse sentido, o trabalho dos autores mostra que as organizações escocesas do setor público se engajaram com os princípios *lean*, mas não propriamente com suas ferramentas e técnicas desenvolvidas a partir da manufatura, que tem como foco a padronização dos processos. Na pesquisa, fica clara a necessidade de adaptação para o setor público, que lida com processos mais flexíveis, para que se consiga atender os anseios dos clientes.

Considerando agora um contexto do setor público mais específico, o meio militar, a literatura registra que as práticas *lean* também são aplicáveis, destacando suas peculiaridades. De acordo com Yoho *et al.* (2013), as diferenças entre o ambiente militar e o civil não se resumem à sua estrutura organizacional hierárquica, havendo distinções marcantes também quanto a logística, ao meio de atuação e ao tratamento de erros. Além disso, White (2017) salienta que, de igual modo, devam ser feitas discriminações entre os dois ambientes quanto a interpretações de certos termos, como “eficiência” e “custos”.

Dando início ao detalhamento dessas especificidades entre os meios, Yoho *et al.* (2013) apontam que apesar de a logística empresarial ter suas raízes na logística militar, e essa, por sua vez, oferecer muitos *insights* para a prática daquela, há bastante diferenciação entre elas. Segundo os autores, o objetivo da logística militar não é o de maximizar o valor para o acionista, mas o de promover a eficácia e eficiência das forças armadas, cujo dever é proteger e defender o interesse público e a segurança do Estado. Ou seja, sob essa perspectiva, a logística no âmbito militar visa alcançar resultados operacionais em vez de ganhos meramente econômicos.

Entretanto, isso não quer dizer que a cadeia logística militar não precisa se preocupar em ser *lean*, isto é, com sua eficiência em relação aos custos. Apesar de parecer haver uma certa contradição entre ser, ao mesmo tempo, economicamente eficiente e operacionalmente eficaz, conforme observam Sharma e Kulkarni (2016), há solução para que ambas coexistam. Para os autores, a resposta está em separar, no tempo, eficiência econômica de eficácia operacional, diferenciando tempo de paz de tempo de guerra. Com essa divisão, a saída consiste em se ter uma cadeia logística militar *lean* (eficiente com relação aos custos) durante o tempo de paz e que possa passar a ser *agile* (disponibilidade garantida através da eficácia) durante o tempo de guerra.

Em continuidade às diferenciações, Yoho *et al.* (2013) argumentam também que o ambiente em que a logística militar atua é completamente diferente do universo dos negócios. Operações de combate, apoio a desastres, missões de paz e de garantia da lei e da ordem apresentam graus muito maiores de incerteza do que o âmbito empresarial. White (2017) corrobora com essa visão, afirmando que previsibilidade não está presente na guerra. Portanto, para o autor, empregar as práticas *lean* como o *just-in-time* (JIT), por exemplo, em uma situação de combate seria, na melhor das hipóteses, desaconselhável. Isso por que o JIT baseia-se em taxas de consumo previsíveis e, diferentemente do mundo dos negócios, uma falha na entrega a tempo colocaria vidas em perigo.

Diante desse contexto de incerteza no meio militar, Yoho *et al.* (2013) apontam que a solução histórica mais comum tem sido a aquisição e armazenamento de

grandes quantidades de material para prover um estoque de segurança contra a imprecisão. Contudo, essa abordagem *just-in-case* também não é aconselhável, pois traz como consequência a necessidade de elevados níveis de estoques a serem mantidos pelas Forças Armadas, o que resulta em maiores custos de aquisição e de manutenção desse material (SHARMA *et al.*, 2017).

Diferentes interpretações entre o meio militar e o civil também são mencionadas na literatura quanto ao entendimento do termo “eficiência”. Para White (2017), nos negócios, a eficiência geralmente significa produzir o máximo possível pelo menor custo atingível. Em contrapartida, no militarismo, eficiência significa a capacidade de se atingir um objetivo com o menor número de perdas. Isto é, nas palavras do autor: “nos negócios, a eficiência economiza dinheiro; nas forças armadas, salva vidas, mas somente à custa de dinheiro”.

Essa última passagem é deveras valorosa para esta discussão, pois mostra com clareza outras importantes diferenciações a serem feitas entre o ambiente militar e o civil, quais sejam, as necessárias distinções entre o tratamento de “custos” e “erros”. Nesse sentido, White (2017) argumenta que o valor de algo não é equivalente ao seu custo, e que isso pode se tornar bem claro quando, por exemplo, um equipamento militar falha. A consequência dessa falha é apontada por Yoho *et al.* (2013), mencionando que um erro em um contexto de negócios pode levar a uma perda de lucro, ou no máximo a falência de uma empresa, e que uma incorreção na logística militar pode resultar em mortes ou lesões aos envolvidos.

Assim, de maneira geral, e resguardadas as devidas proporções, conclui-se que a filosofia *lean* tem a capacidade de melhorar as práticas de gestão tanto do setor público quanto da esfera militar, permitindo que esses meios alcancem elevados padrões de qualidade, flexibilidade e eficiência através da eliminação de desperdícios. Entretanto, o conhecimento empírico de sua utilização nesses ambientes ainda é muito limitado, não obstante os estudos de práticas *lean* fora da manufatura terem aumentando nos últimos anos (BARRAZA *et al.*, 2009; PEDERSEN, 2011).

2.6 LEAN E AS DIFICULDADES PARA IMPLEMENTAÇÃO

Apesar dos princípios e ferramentas associados ao *lean thinking* parecerem conceitos fáceis de se implementar, as iniciativas para tal apresentam muitos desafios (MELTON, 2005). Além disso, em que pese a ampla disseminação dos conceitos *lean*, ainda existe uma baixa operacionalização de suas práticas. Em conjunto, esses dois fatores fazem com que as ideias do pensamento enxuto pareçam obscuras e vagas (ARLBJØRN e FREYTAG, 2011).

Reforçando esse ponto de vista, Bhasin e Burcher (2006) argumentam que, apesar do indiscutível benefício, algumas iniciativas de implementação e adaptação *lean* apresentam problemas. Os acadêmicos consideram que uma iniciativa *lean* nas empresas somente pode ter sucesso se for vista como uma filosofia, isto é, elas não podem ser encaradas como mais uma estratégia empresarial. Da mesma forma, Arlbjørn e Freytag (2011) alegam que a aplicação das práticas *lean* não pode ser vista como a utilização de uma simples caixa de ferramentas, conforme também argumentado por Julien e Tjahjono (2009) por ocasião da apresentação da filosofia *lean* na seção 2.2.

Nesse sentido, na opinião de Bhasin e Burcher (2006), a cultura organizacional precisa ser transformada em conjunto com a implantação das ferramentas e técnicas. Em concordância, Bortolotti *et al.* (2015) também apontam a cultura organizacional como responsável pelas maiores barreiras para a implementação do pensamento enxuto. Na mesma linha de pensamento, Jadhav *et al.* (2014) relatam que a implementação da filosofia *lean* depende não só na correta aplicação de suas ferramentas e métodos, mas também do envolvimento dos líderes, gestores e da atitude dos empregados.

Nesse contexto, a falta de liderança é destacada por Timans *et al.* (2012) como um dos maiores fatores impeditivos do sucesso. Entretanto, não só os líderes e os gerentes sênior são fundamentais para a implementação do *lean*. Faz-se necessário desenvolver uma cultura que crie o envolvimento de todos os funcionários da organização (RADNOR e WALLEY, 2008). Isso porque são esses empregados os que estão em melhores posições para oferecerem sugestões de modo a melhorar a

eficiência do trabalho que fazem. Dessa forma, se não se sentirem valorizados, não poderão contribuir para o sucesso da transformação *lean* em uma organização (SIM e ROGERS, 2008).

Por esse motivo, como barreira para uma verdadeira transformação *lean*, Melton (2005) aponta a inércia organizacional como grande responsável, ou seja, a resistência à *mudança*. O autor cita como exemplos o ceticismo sobre a validade da filosofia *lean*, ou seja, o “já vimos isso antes”, para argumentar que *lean* é apenas mais uma iniciativa de melhoria ou a ferramenta da moda, bem como a alegada “falta de tempo livre” em um dia a dia já atarefado de trabalho.

Adicionalmente à resistência interna (SHAMAH, 2013; TIMANS *et al.*, 2012; PEDERSEN, 2011; MELTON 2005), também são correlacionadas às principais causas de dificuldades para implementação do pensamento enxuto a falta de recursos e as mudanças constantes de foco nos negócios (TIMANS *et al.*, 2012), além do fator tempo, citado por Pedersen (2011). Esse último autor destaca que uma transformação *lean* precisa de tempo. Assim, a implantação da filosofia *lean* fica vulnerável a mudanças de pessoas chaves das organizações até que a mentalidade possa ser incorporada com sucesso (PEDERSEN, 2011).

Outra dificuldade relevante para implementação *lean* consiste no precário entendimento pelas organizações dos principais atributos do pensamento enxuto, do desempenho e de como medi-los (WU *et al.*, 2015). Para os autores, em que pese haver uma clara relação na literatura entre a implementação *lean* e a *performance* organizacional, as empresas carecem de métodos para quantificar e avaliar o quão *lean* são suas práticas. Assim, Wu *et al.* (2015) afirmam que somente após a implementação de uma avaliação de práticas enxutas, os tomadores de decisão são capazes de tomar ações apropriadas para melhorar as áreas identificadas.

2.6.1 Dificuldades para implementação no setor público

Especificamente no setor público, a implementação do pensamento *lean* também enfrenta alguns empecilhos. Radnor e Walley (2008) apontam a falta de foco

nas necessidades do cliente, procedimentos desnecessários, trabalho isolado, inexistência de direção estratégica e falha na compreensão do fluxo do processo, como alguns exemplos. Na visão dos acadêmicos, a crença geral é de que os funcionários dos serviços públicos são mal remunerados e sobrecarregados de trabalho, fatores que também exercem influência.

Do mesmo modo, Barraza *et al.* (2009) indicam outros problemas, como a tradicional burocracia e a ausência de uma estreita ligação entre as dimensões estratégica, operacional e política da gestão pública durante a fase de implementação. De maneira mais categórica, Radnor *et al.* (2006) identificam uma ampla gama de barreiras que precisam ser superadas para a efetiva adoção do pensamento enxuto no setor público, que inclui:

- Pessoas resistentes a mudanças;
- Falta de senso de propriedade;
- Má seleção de membros da equipe que irá compor o programa de melhoria;
- Falha de liderança para impulsionar a mudança;
- Compartimentação ou trabalho em silos;
- Fraco vínculo entre programas de melhoria e a estratégia;
- Carência de recursos para apoiar o programa e as transformações; e
- Comunicação precária de iniciativas de modificações em toda a organização.

No contexto do setor público brasileiro, a implementação do pensamento *lean* pode enfrentar ainda maiores complicações. Isso porque, segundo Carbone (2000), a postura do administrador público no Brasil, e do funcionalismo de uma forma geral, pouco tem a ver com atributos como empreendedorismo, capacidade de inovação, ousadia ou competência técnica, que são comportamentos pessoais certamente imprescindíveis dentro da filosofia *lean*. Para Carbone (2000), “o que se valoriza no homem público é a sua capacidade de conciliar interesse, apaziguar conflitos e aparentar aquilo que não é”, representando um desafio extra para adoção do pensamento enxuto.

2.6.2 Dificuldades para implementação no ambiente militar

Em um contexto mais específico do setor público, o militar, a implementação da filosofia *lean* também apresenta peculiaridades, devido às características do regime. Entretanto, a literatura sugere que essas particularidades podem tanto dificultar quanto facilitar a adoção das práticas *lean*.

Radnor *et al.* (2006), por exemplo, mostram que o pensamento enxuto é mais adequado para organizações públicas com grande volume de trabalho e com tarefas repetitivas que permitam uma maior padronização e integração. Da mesma forma, a literatura preconiza que as ferramentas e métodos *lean* sejam mais propícios quando apoiadas por uma estrutura de gerenciamento menos hierárquica, que permita o empoderamento e o engajamento da força de trabalho, através de discussão consensual (RADNOR *et al.*, 2006; BATEMAN, 2014). Nesse sentido, como os militares são tradicionalmente organizados e gerenciados com uma hierarquia rígida, implementar o *lean* nesse ambiente pode ser uma tarefa desafiadora (KANG e APTE, 2007).

Por outro lado, na visão de Bateman (2014), a característica de ambiente hierarquizado também pode ser considerado um fator de força para uma organização militar na implementação *lean*. O autor argumenta que em um processo de melhoria contínua, por exemplo, a adoção da metodologia pode ser facilitada, por haver no meio militar o costume de se seguir processos rígidos e formais, que estão arraigados na cultura organizacional.

Diante desta divergência de opiniões, a realidade é que, de fato, o ambiente militar apresenta idiossincrasias. Nesse sentido, Kang e Apte (2007) reuniram algumas delas, relacionando-as a possíveis dificuldades na implementação do pensamento enxuto. São elas:

- Rotatividade e movimentações frequentes dos oficiais de suas funções – o que cria a possibilidade de que os procedimentos e a cultura, criados por um militar na implementação *lean*, possam ser interrompidos quando ele for substituído por outro oficial;

- Proibição de incentivos financeiros nas forças armadas para recompensar contribuições para os esforços de melhoria de processos, devido às regras e aos regulamentos governamentais – o que pode fazer com que os militares ajam entusiasticamente na adoção *lean* inicialmente, sendo difícil manter esse entusiasmo no longo prazo;
 - Natureza específica das operações militares, com ofertas e demandas incertas – características incompatíveis com as metodologias *lean* originais, que foram projetadas para lidar com necessidades conhecidas ou predeterminadas; e
 - Diferentes níveis de demanda, a depender de tempo de paz ou tempo de guerra – nesse sentido, oficiais de suprimentos, por exemplo, podem ser encorajados, mas não obrigados, a aplicar conceitos *lean* e *just-in-time* para reduzir o estoque em ambientes operacionais. Isso porque a falta de estoque poderia comprometer a prontidão e ocasionar perdas de vidas humanas.

2.6.3 Resumo sobre *lean* e as dificuldades para implementação

Quadro 8 – Resumo das dificuldades *lean*

Dificuldades <i>lean</i>				
Entendimento do conceito	Em geral	• Aparência de facilidade de implementação dos conceitos (Melton, 2005)		
		• Visão das práticas <i>lean</i> como uma simples caixa de ferramentas (Arbjørn e Freytag, 2011)		
		• Tratamento das iniciativas <i>lean</i> como mais uma estratégia empresarial, em vez de uma filosofia (Bhasin e Burcher, 2006)		
		• Ceticismo sobre a validade da filosofia <i>lean</i> , o “já vimos isso antes” como forma de argumentar que <i>lean</i> é apenas mais uma iniciativa de melhoria ou a ferramenta da moda (Melton, 2005)		
		• Precário entendimento pelas organizações dos principais atributos do pensamento <i>lean</i> , do desempenho enxuto e de como medi-los (Wu <i>et al.</i> , 2015)		
		• Carência de métodos para quantificar e avaliar o quão <i>lean</i> são as práticas das organizações (Wu <i>et al.</i> , 2015)		
Cultura organizacional	Em geral	• Ausência de transformação da cultura organizacional em conjunto com a implantação das ferramentas e técnicas (Bhasin e Burcher, 2006; Bortolotti <i>et al.</i> , 2015)		
		• Carência no desenvolvimento de uma cultura que crie o envolvimento de todos os funcionários da organização, não só líderes e gestores (Radnor e Walley, 2008)		
		• Inércia organizacional, ou seja, a resistência interna à mudança (Shamah, 2013; Timans <i>et al.</i> , 2012; Pedersen, 2011; Melton 2005)		
	No setor público	• Crença geral de que os funcionários dos serviços públicos são mal remunerados e sobrecarregados de trabalho (Radnor e Walley, 2008)		
		• Falta de senso de propriedade (Radnor <i>et al.</i> , 2006)		
		• Compartimentação ou trabalho em silos (Radnor <i>et al.</i> , 2006; Radnor e Walley, 2008)		
		• Postura do funcionalismo público no Brasil, que pouco tem a ver com atributos como empreendedorismo, capacidade de inovação, ousadia ou competência técnica (Carbone, 2000)		
		• Valorização do homem público com relação à capacidade de conciliar interesses, apaziguar conflitos e aparentar aquilo que não é (Carbone, 2000)		
		Liderança	Em geral	• Ausência do envolvimento dos líderes, gestores e da atitude dos empregados (Jadhav <i>et al.</i> , 2014)
				• Falta de liderança (Timans <i>et al.</i> , 2012)
• Mudanças constantes de foco nos negócios (Timans <i>et al.</i> , 2012)				
No setor público	• Falta de foco nas necessidades do cliente (Radnor e Walley, 2008)			
	• Falta de direção estratégica e falha na compreensão do fluxo do processo (Radnor e Walley, 2008)			
	• Falha de liderança para impulsionar a mudança (Radnor <i>et al.</i> , 2006)			
	• Fraco vínculo entre programas de melhoria e a estratégia (Radnor <i>et al.</i> , 2006)			

		<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação precária de iniciativas de mudança em toda a organização (Radnor <i>et al.</i>, 2006)
Gestão de pessoal	Em geral	<ul style="list-style-type: none"> • Inapropriada valorização dos empregados, que são os que estão em melhores posições para oferecerem sugestões a fim de melhorar a eficiência do trabalho (Sim e Rogers, 2008)
		<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidade a mudanças de pessoas chave das organizações até que a mentalidade possa ser incorporada com sucesso (Pedersen, 2011)
	No setor público	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência das pessoas a mudanças (Radnor <i>et al.</i>, 2006)
		<ul style="list-style-type: none"> • Má seleção de membros da equipe que irá compor o programa de melhoria (Radnor <i>et al.</i>, 2006)
No ambiente militar	<ul style="list-style-type: none"> • Rotatividade e movimentações frequentes dos oficiais de suas funções (Kang e Apte, 2007) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Proibição de incentivos financeiros nas forças armadas para recompensar contribuições para os esforços de melhoria de processos (Kang e Apte, 2007) 	
Recursos	Em geral	<ul style="list-style-type: none"> • Alegada falta de tempo livre em um dia a dia já atarefado de trabalho (Melton, 2005)
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos (Timans <i>et al.</i>, 2012)
No setor público	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos para apoiar o programa e as mudanças (Radnor <i>et al.</i>, 2006) 	
	Burocracia	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de procedimentos desnecessários (Radnor e Walley, 2008)
<ul style="list-style-type: none"> • Tradicional burocracia (Barraza <i>et al.</i>, 2009) 		
Hierarquia	No ambiente militar	<ul style="list-style-type: none"> • Hierarquia rígida (Kang e Apte, 2007), por não permitir o empoderamento e o engajamento da força de trabalho, por meio de discussão consensual (Radnor <i>et al.</i>, 2006; Bateman, 2014).
		<ul style="list-style-type: none"> • Obs.: Porém também pode ser considerada um fator de força, por haver no meio militar o costume de se seguir processos rígidos e formais (Bateman, 2014)
Incerteza na demanda	No ambiente militar	<ul style="list-style-type: none"> • Natureza específica das operações militares, com ofertas e demandas incertas, características incompatíveis com as metodologias <i>lean</i> originais (Kang e Apte, 2007)
		<ul style="list-style-type: none"> • Diferentes níveis de demanda, a depender de tempo de paz ou tempo de guerra (Kang e Apte, 2007)

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo tem por objetivo descrever os aspectos metodológicos do estudo. Para tal, inicialmente, o problema e as perguntas da pesquisa serão apresentados com o intuito de explicitar claramente o que se pretende com este trabalho. Em seguida, a segunda parte do capítulo versará sobre a classificação da pesquisa. A terceira apresentará seu método e, por fim, a quarta seção encerrará o capítulo com a identificação das limitações de seu emprego.

3.1 PROBLEMA E PERGUNTAS DA PESQUISA

Uma pesquisa é definida como um procedimento racional e sistemático que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, iniciando-se apenas se existir uma pergunta ou uma dúvida. Ela é constituída por um processo de várias fases, que vão desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados (GIL, 2008).

Um problema de pesquisa diz respeito a uma questão ou preocupação que precisa ser abordada. De maneira simples, cientificamente, problema é qualquer questão não resolvida e que é objeto de discussão (GIL, 2008). Ele pode vir de um *gap* ou conflito na literatura, de tópicos negligenciados, ou de questões da vida real encontradas no ambiente de trabalho e na comunidade (CRESWELL, 2013).

Neste trabalho, o problema de pesquisa está em **identificar como os Depósitos Primários da Marinha do Brasil poderiam criar valor para suas Organizações Militares Clientes através de conceitos *lean* aplicados à armazenagem (práticas *lean warehousing*), considerando as dificuldades do ambiente público e militar.**

Diante dessa questão, a solução pretende ser alcançada através da obtenção de respostas a três perguntas de pesquisa, quais sejam:

- Qual o atual grau de aplicação de práticas *lean warehousing* nas operações dos Depósitos Primários da MB?
- Que valor os Depósitos Primários da MB poderiam gerar para suas Organizações Militares Clientes?
- Quais as características inerentes ao setor público e ao ambiente militar que dificultam a adoção de uma filosofia *lean* pelos Depósitos Primários da MB?

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Na literatura acadêmica, as pesquisas podem ser classificadas segundo vários critérios. No âmbito deste trabalho, serão adotadas as categorizações expostas por consagrados autores, tais como Yin (2001, 2015), Gil (2002, 2008), Creswell (2013) e Vergara (2014).

Dando início a essas classificações, de acordo com Creswell (2013), uma pesquisa pode adotar uma abordagem qualitativa, quantitativa ou mista.

Diante destas categorias, primeiramente, é importante destacar que a caracterização de uma pesquisa como qualitativa ou quantitativa não deve ser realizada de maneira rígida, sobretudo por haver possibilidade de ambas coexistirem em um mesmo estudo (misto). Geralmente, a distinção entre essas classificações nos trabalhos é realizada observando-se o uso de palavras (qualitativa), em vez de números (quantitativa), ou a utilização de perguntas fechadas (hipóteses quantitativas), no lugar de questões abertas (entrevistas qualitativas). Entretanto, a maneira correta de se realizar a gradação entre suas diferenças é através da análise das estratégias empregadas e dos métodos utilizados pelo estudo (CRESWELL, 2013).

Nesse sentido, Creswell (2013) classifica uma pesquisa como qualitativa quando se tem “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos, ou os grupos, atribuem a um problema social ou humano”. Para o autor, os principais procedimentos qualitativos focam em interpretações das amostragens

de maneira indutiva (particular para o geral), sendo o próprio pesquisador aquele que analisa o significado dos dados coletados. Por seu turno, uma pesquisa é classificada por Creswell (2013) como quantitativa quando sua abordagem se presta a testar teorias objetivas através da análise da relação entre variáveis (procedimentos estatísticos).

Face ao exposto, a pesquisa desta dissertação é classificada como **qualitativa**, visto que pretende focar na exploração de um problema específico, coletando dados dos participantes do estudo e fazendo interpretações dessas informações. Além disso, registra-se que ela não poderia ser categorizada como quantitativa ou mista, posto que não há a intenção de utilizar dados estatísticos para análise do problema abordado.

Em continuidade às classificações, desta vez quanto à finalidade (natureza) da pesquisa, Gil (2008) aponta duas divisões: pura ou aplicada.

Uma pesquisa pura tem por objetivo o progresso da ciência, através de generalizações com vistas à construção de teorias e leis. Este tipo de pesquisa não possui preocupação direta com as consequências práticas do trabalho. Por esse motivo, ela é adequada quando os eventos ou sujeitos em estudos são de difícil aplicação na realidade (GIL, 2002, 2008). Por outro lado, uma pesquisa aplicada tem finalidade prática. Ela é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, imediatos ou não (VERGARA, 2014).

Na opinião de Gil (2002), “realizar a pesquisa pura, dissociada da aplicada, é inadequado, tendo em vista que a ciência objetiva tanto o conhecimento em si mesmo, quanto as contribuições práticas decorrentes dele”. Vergara (2014) complementa este ponto de vista, expondo que uma pesquisa pura é motivada basicamente pela curiosidade intelectual do pesquisador e situa-se sobretudo no nível da especulação.

Assim sendo, dadas as definições e considerações, a presente pesquisa caracteriza-se como **aplicada**, uma vez que foi motivada pela necessidade de resolver

um problema concreto. Outrossim, ela possui uma finalidade prática, ou seja, não se trata apenas de especulação intelectual originada pela curiosidade deste pesquisador.

Seguindo com as categorizações das pesquisas, agora do ponto de vista relacionado a objetivos e características específicas, Gil (2008) classifica uma pesquisa em 3 níveis: exploratória, descritiva e explicativa.

Uma pesquisa exploratória é aquela utilizada para proporcionar maior familiaridade com o problema ou explicá-lo, sendo realizada em áreas nas quais há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Por outro lado, uma pesquisa é classificada como descritiva quando tem como propósito expor as características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo correlações entre variáveis e definindo sua natureza. E, no que lhe concerne, uma pesquisa é explicativa quando visa esclarecer os fatores que contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno, tendo como principal objetivo tornar algo inteligível, justificar-lhe os motivos (VERGARA, 2014).

Tomando por base as informações apresentadas, esta pesquisa é classificada como **exploratória**, já que tem por principal objetivo investigar sobre a criação de valor e conferir maior familiaridade com o problema exposto. Tal classificação também se justifica por não terem sido encontrados trabalhos prévios relacionados ao problema na revisão de literatura, e tampouco haver estudos similares aplicados à MB. Adicionalmente, a pesquisa desta dissertação classifica-se de igual maneira como **descritiva**, pois procura descrever características singulares relacionadas aos conceitos *lean* em Depósitos Primários da MB, além de retratar sobre dificuldades para adoção de suas práticas em um ambiente específico.

Por fim, encerrando as classificações da pesquisa, no que tange ao escopo e procedimentos técnicos, Gil (2008) divide-as em: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, *ex-post-facto*, levantamento de campo (*survey*), estudo de campo e estudo de caso.

Com relação aos dois primeiros tipos, tem-se que tanto uma pesquisa bibliográfica quanto uma pesquisa documental utilizam dados existentes. A diferença entre ambas consiste no fato da primeira utilizar dados que já haviam recebido um tratamento analítico. Isto é, a pesquisa bibliográfica baseia-se em material publicado em livros, revistas, jornais e redes eletrônicas (conteúdo acessível ao público), enquanto a pesquisa documental é realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza, ou com pessoas (VERGARA, 2014; GIL, 2008).

Uma pesquisa experimental, por seu lado, representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Ela tem como propósito determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e, então, observar os efeitos que essas variáveis produzem no objeto. Nessa mesma linha, de maneira semelhante, uma pesquisa *ex-post-facto* (em tradução literal, “a partir do fato passado”) é conduzida, com a diferença de que nesse tipo de pesquisa as variáveis independentes não são manipuláveis (GIL, 2008).

Já um levantamento de campo, ou *survey*, é aquela pesquisa que visa interrogar diretamente as pessoas cujo comportamento se deseja estudar. Desse modo, o trabalho consiste na solicitação de informações a um quantitativo significativo de respondentes sobre o problema, de maneira a extrair conclusões (GIL, 2008). Por seu turno, uma pesquisa é caracterizada como estudo de campo quando há uma investigação empírica através da utilização de instrumentos como entrevistas em profundidade, questionário, testes e observação participante ou não, realizada no local onde ocorre, ou ocorreu, um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo (VERGARA, 2014).

Por último, mas não menos importante, um estudo de caso é uma pesquisa que investiga um fenômeno considerando seu contexto, ou seja, que realiza uma análise sob a conjuntura real (YIN, 2015). De acordo com Gil (2002), esta estratégia consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de modo que se permita seu amplo e detalhado conhecimento. Diante desse aspecto, Yin (2001) menciona que os estudos de caso representam a melhor estratégia quando são abordadas

“questões do tipo ‘como’ ou ‘por que’ sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco, ou nenhum, controle”.

Com base nas definições expostas, a estratégia adotada por esta pesquisa classifica-a como um **estudo de caso**. Isso porque o cerne desta dissertação gira em torno da questão relacionada a “como os Depósitos Primários da MB poderiam criar valor para suas OMC através de práticas *lean warehousing*”. Nesse sentido, a aplicação de práticas *lean* em ambiente de armazenagem é um assunto recente na literatura, tratando-se, portanto, de um assunto contemporâneo. Além disso, o pesquisador também deseja estudar algo sobre o qual tem pouco ou nenhum controle, que diz respeito às “dificuldades do ambiente público e militar”, as quais influenciam na implementação do pensamento enxuto.

Adicionalmente, este estudo também se classifica como uma pesquisa **bibliográfica** e **documental**. Bibliográfica, pois buscou-se na literatura a fundamentação teórico-metodológica para a condução dos trabalhos, e documental, por ter se valido de documentos internos da Marinha do Brasil e de seus militares para a coleta de dados.

Em resumo, face ao exposto, a presente pesquisa é classificada como: **qualitativa, aplicada, exploratória e descritiva**, enquadrando-se, no que tange aos procedimentos técnicos, como um **estudo de caso, bibliográfica e documental**.

3.3 MÉTODO DA PESQUISA

A figura a seguir apresenta uma visão geral das etapas desenvolvidas para a execução deste estudo. A partir dela, o método da pesquisa será detalhado, percorrendo-se etapa por etapa.

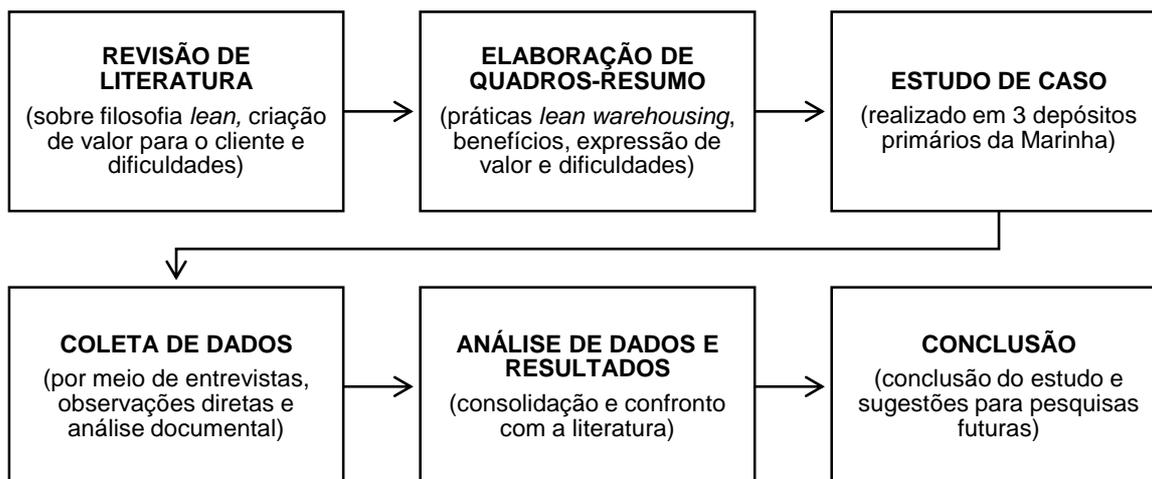


Figura 1 – Esquema de execução da pesquisa

Fonte: próprio autor

3.3.1 Revisão de literatura e elaboração de quadros-resumo

A primeira etapa do processo metodológico desta pesquisa foi o de realizar uma vasta revisão de literatura sobre o tema proposto. Os artigos utilizados na construção desta revisão bibliográfica foram consultados nas bases de dados EBSCO, ProQuest e Emerald, no período de dezembro de 2018 a maio de 2019, e possuem abrangência entre os anos de 1985 e 2019. Durante as consultas, as palavras-chave utilizadas pela pesquisa foram: *lean*, *LM*, *lean production*, *lean management*, *lean SCM*, *lean thinking*, *lean enterprise*, *TPS*, *warehousing*, *value creation*, *customer value*, *service value*, todas como palavras-chave primárias; e como secundárias: *public sector* e *military*.

Ato contínuo, a etapa seguinte do estudo consistiu na elaboração de quadros-resumo sobre os assuntos pesquisados. A construção desses quadros se deu, basicamente, devido a dois motivos. Primeiramente, por conta da necessidade de consolidação dos conceitos e descobertas da literatura para fins de elaboração do roteiro de entrevistas. Em segundo lugar, devido à conveniência de ter os assuntos estruturados para apoio das discussões acerca do estudo de caso.

3.3.2 Estudo de caso

A terceira etapa da execução da pesquisa está representada pelo estudo de caso. Segundo Yin (2001), um estudo de caso pode ser restrito a uma ou a várias unidades, o que o define como único ou múltiplo. De acordo com o autor, tais unidades podem ser caracterizadas por indivíduos, organizações, processos, programas e, até mesmo, eventos.

No caso particular desta pesquisa, o estudo de caso restringe-se a três unidades organizacionais militares da Marinha do Brasil. Dessa forma, ele se define como múltiplo, o que, na visão de Yin (2001), torna o trabalho robusto e capaz de produzir provas mais convincentes, em que pese haver maiores exigências de tempo e de recursos.

De acordo com Creswell (2013), no estudo de caso, o pesquisador explora um sistema limitado (caso) ou múltiplos sistemas limitados (casos), através de uma detalhada e extensa coleta de dados durante um período limitado de tempo. Nesse sentido, registra-se que o estudo de caso realizado ocorreu entre os meses de agosto e setembro de 2019, período em que foram realizadas visitas às instalações de três Depósitos Primários da MB.

Ao longo dessas visitas, procurou-se avaliar, primeiramente, através de aplicações de formulários, o grau de emprego dos conceitos relacionados às práticas *lean warehousing* nas operações desses depósitos. Posteriormente, buscou-se compreender como as operações desses depósitos poderiam gerar valor para suas OMC, avaliando os *feedbacks* e as respostas de pesquisas de satisfação com os clientes. Ainda na mesma oportunidade, objetivou-se também identificar as dificuldades que esses depósitos enfrentam para implementação da filosofia *lean*, afetas ao setor público e ao ambiente militar.

Durante as idas à campo, importante ressaltar que foi deixado claro que o objetivo da pesquisa não era o de fazer comparações entre os Depósitos Primários da Marinha do Brasil, tampouco o de estabelecer alguma espécie de *ranking* em relação às suas práticas *lean*. Além disso, foi também informado que o propósito do

estudo era tão somente investigar como essas Organizações Militares poderiam aplicar os conceitos do pensamento enxuto nos seus processos de armazenagem para criação de valor aos seus clientes. Dessa forma, evitou-se possíveis desconfortos ou ressentimentos, e a obtenção dos dados pôde ser realizada sem resistências ou receios a comparações.

3.3.3 Coleta de dados

De acordo com Yin (2001), a coleta de dados para os estudos de caso pode se basear em muitas fontes de evidências. As principais são: entrevista, documentação, registros em arquivos, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Nesta pesquisa, a coleta de dados foi realizada através de entrevistas com os militares pertencentes às tripulações dos Depósitos Primários, observações diretas simples e obtenção de registros documentais.

A entrevista é considerada uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso (YIN, 2001). Uma categoria existente de entrevista para um estudo de caso, e que foi a adotada por este trabalho, é a denominada entrevista informal ou aberta. De acordo com Vergara (2014), este tipo de entrevista possui um caráter amplo, abrangente, podendo ser considerada quase como uma conversa, que visa, de maneira objetiva, à coleta de dados.

Assim sendo, as entrevistas desta pesquisa foram realizadas com Encarregados ou Ajudantes das Divisões de Abastecimento dos depósitos, tiveram duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos e ocorreram entre os meses de agosto e setembro de 2019. Todas seguiram um roteiro pré-estabelecido (Apêndice A), foram gravadas e depois transcritas. A partir da transcrição, os casos foram redigidos e enviados aos entrevistados para validação.

Na mesma ocasião em que as evidências estavam sendo coletadas junto aos entrevistados, observações diretas simples também foram realizadas. Por “simples”, Gil (2008) entende que é aquela em que o pesquisador permanece alheio à situação

que pretende estudar. Dessa forma, foi feita a observação dos fatos que ocorriam nos depósitos de maneira espontânea e oportuna.

De igual modo, valendo-se do princípio da oportunidade, a obtenção de documentos internos julgados importantes para o estudo também foi realizada. De acordo com Yin (2015), essa coleta é relevante e corrobora na validação de evidências de outras fontes de dados da pesquisa. Nesse sentido, a obtenção de registros documentais foi efetivada através da reunião dos seguintes documentos, de uso interno da MB:

- Planejamento estratégico organizacional dos depósitos;
- Carta de serviços dos depósitos; e
- Relatórios de pesquisas de satisfação dos depósitos.

Adicionalmente, com vistas a contribuir para o estudo, houve também a coleta de alguns dados, extraídos a partir de consulta ao Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA), tais como:

- Total de SKU (*Stock Keeping Unit*) gerenciados pelos depósitos; e
- Volume de requisições de materiais (RMC e RMP) pelas OMC.

3.3.4 Análise de dados, resultados e conclusão

A análise de dados, segundo Yin (2001), consiste no exame, categorização, classificação ou mesmo em recombinação de evidências conforme proposições iniciais do estudo. De acordo com Gil (2002), em uma análise qualitativa, como no caso desta pesquisa, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores.

Assim sendo, em um primeiro momento, a análise de dados deste estudo consistiu em verificar em que grau os conceitos relativos às práticas *lean warehousing*, extraídos do referencial teórico, estavam sendo adotados, na prática, pelos Depósitos Primários da MB. Posteriormente, a análise se estendeu a examinar os dados referentes às avaliações por parte das OMC no que diz respeito à criação de valor

pelos depósitos, enquadrando-os nos componentes da expressão de valor para o cliente. Por fim, a análise prestou-se a averiguar quais dificuldades inerentes ao setor público e ao ambiente militar, levantadas pela revisão de literatura, existiam, de fato, no contexto da Marinha do Brasil.

A seguir, de posse dos resultados dessa análise inicial dos dados, foi investido esforço em compreender como a aplicação das práticas *lean warehousing* poderia ser traduzida em criação de valor para os clientes dos depósitos, levando-se em consideração as dificuldades relacionadas ao ambiente no qual esses Órgãos de Distribuição da MB se encontram. Para se chegar a uma conclusão, utilizou-se como apoio os quadros-resumo elaborados ao longo do capítulo 2, especialmente o quadro (Quadro 7), que estabelece a relação entre as práticas *lean warehousing* e a expressão de valor para o cliente.

3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Dado o caráter exploratório desta pesquisa, o método de estudo de caso por ela proposto apresenta basicamente quatro limitações.

A primeira limitação consiste na impossibilidade de generalização. De acordo com Gil (2008), nos estudos de caso, a base fornecida é muito frágil para a generalização. Segundo o autor, essa fragilidade acontece mesmo diante da opção pela análise de não somente um, mas de múltiplos casos, como é o caso deste trabalho, que realizou a investigação em três Depósitos Primários. Dessa forma, por ausência de fundamento estatístico suficiente, e até por não ter sido o objetivo do estudo, não há possibilidade de extrapolar os resultados e conclusões para todos os depósitos da Marinha ou de outras Forças Armadas do Brasil e do mundo.

A segunda e a terceira limitação do método dizem respeito à possibilidade de existência de vieses. Conforme aponta Gil (2008), para a realização de estudos de caso, não são necessários procedimentos metodológicos rígidos. Por esse motivo, podem existir vieses nesta pesquisa, tanto com relação ao entrevistador quanto no que diz respeito ao entrevistado.

Assim sendo, possíveis vieses do entrevistador podem ter ocorrido devido à subjetividade decorrente da coleta de dados, do registro das informações concedidas pelos entrevistados, bem como de sua análise. Esses vieses nas descobertas e na interpretação dos fatos podem ter acontecido principalmente por ocasião das observações diretas simples durante as visitas aos depósitos. Segundo Gil (2008), esse tipo de observação, apesar de adequada para o tipo de estudo exploratório proposto, é realizada de forma não sistemática, e, por isso:

- É canalizada pelos gostos e afeições do pesquisador, que pode ter sua atenção desviada para o lado pitoresco, exótico ou raro do fenômeno; ou
- Dá ampla margem à interpretação subjetiva ou parcial do fenômeno estudado.

Além disso, potenciais vieses do entrevistado também podem ter acontecido por ocasião das entrevistas. De acordo com Gil (2008), em que pese serem considerados uma fonte muito rica de informações, os entrevistados podem introduzir vieses pessoais na exposição dos fatos ao, por exemplo:

- Compreender inadequadamente o significado das perguntas; ou
- Fornecer respostas falsas, determinadas por razões inconscientes.

Por fim, registra-se a restrição quanto ao conhecimento prático da filosofia *lean* do pesquisador. Dessa forma, a quarta limitação relaciona-se a possíveis impropriedades na avaliação do grau de emprego dos conceitos relacionados às práticas *lean warehousing* nas operações dos depósitos estudados.

4 DESCRIÇÃO DOS CASOS

Conforme anunciado anteriormente pela metodologia, neste capítulo serão apresentados os três estudos de caso de Depósitos Primários da MB. Entretanto, em observância ao grau reservado de algumas informações obtidas, tal apresentação será realizada mediante atribuição de nomes fictícios a essas Organizações Militares, baseados no alfabeto grego. Além disso, pelo mesmo motivo, os itens por eles armazenados também não serão explicitamente expostos.

Isto posto, a descrição de cada um dos casos será executada de forma estruturada e ordenada. Assim, inicialmente, suas características gerais serão introduzidas. Em seguida, as seções subsequentes exibirão, detalhadamente, o histórico e os atributos de cada depósito. Nelas, serão também apresentados, em concordância com a revisão de literatura, o grau de aplicação das práticas *lean warehousing* nas suas operações; o valor que poderia ser gerado às suas OMC e, por fim, as dificuldades inerentes ao setor público e ao ambiente militar enfrentadas para implementação de uma filosofia *lean*.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS DEPÓSITOS ENTREVISTADOS

Um atributo comum entre os três depósitos pesquisados é que todos possuem como sede a cidade do Rio de Janeiro, RJ, e situam-se no Complexo Naval de Abastecimento (CNAb). Nesse local, Alfa, Beta e Gama contribuem com as atividades gerenciais de abastecimento às Organizações Militares da Marinha, cada um no que diz respeito aos materiais de sua jurisdição. O quadro a seguir apresenta suas características gerais de maneira esquematizada:

Quadro 9 – Resumo das características gerais dos Depósitos pesquisados

Atributo	Depósito ALFA	Depósito BETA	Depósito GAMA
Ano de criação	2008	1955	1955
Ano de ativação	2009	2014	1993
Tarefas	Recebimento; Perícia; Contabilidade do	Recebimento; Perícia; Contabilidade do	Recebimento; Perícia; Contabilidade do

	material; Armazenamento; Controle de estoque; Fornecimento	material; Armazenamento; Controle de estoque; Fornecimento	material; Armazenamento; Controle de estoque; Fornecimento
Sistema de Informação	SINGRA	SINGRA	SINGRA
Tipo de armazenagem	Pequenas embalagens	Caixas e sacos	Caixas e porções miúdas
Área de armazenagem	2.644 m ²	7.750 m ²	12.600 m ²
Tripulação	5 oficiais, 39 praças e 13 terceirizados	6 oficiais, 56 praças, 15 servidores civis e 44 terceirizados	3 oficiais, 46 praças, 23 servidores civis e 21 terceirizados
Volume de operações	2.596 RMC/mês	2.045 RMC/mês	2.982 RMC/mês
Número de SKU manejados	454	1.249	4.000
Organizações Militares Clientes	121	175	28
Certificações ou prêmios recebidos	PQRio (prata - 2018) Prêmio Eficiência (2015 e 2018)	Prêmio Eficiência e Inovação (2015)	Não há
Entrevistado(a)	Ajudante da Encarregada da Divisão de Abastecimento	Encarregado da Divisão de Abastecimento	Encarregada da Divisão de Abastecimento

Conforme pode ser observado pelo quadro 9, os três casos estudados dizem respeito a depósitos com considerável tempo de existência na estrutura organizacional da Marinha do Brasil. Com exceção de Alfa, cuja criação se deu há aproximadamente 10 anos, os demais, Beta e Gama, possuem mais de 60 anos de existência. Ambos foram criados em 1955 e passaram por sucessivos períodos de reformulações do Sistema de Abastecimento da Marinha.

Em comum, cabem aos três depósitos as atribuições de recebimento, armazenagem e fornecimento. A tarefa de recebimento apresenta duas atividades principais: o recebimento propriamente dito, que trata da conferência do item entregue e de sua guarda provisória, e a perícia do material recebido, que atua na avaliação técnica e documental dos materiais entregues antes da armazenagem definitiva. Já a tarefa de armazenagem se refere ao gerenciamento, à guarda e à conservação do

estoque, e a atividade de fornecimento engloba todas as fases necessárias para o efetivo e tempestivo abastecimento do material às OM Clientes.

De modo a desempenhar todas essas atividades, os três Depósitos Primários estudados, assim como todos os demais da MB, utilizam o Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA). Essa é a principal plataforma de gerência de material na Marinha, que contribui para a integração da cadeia logística de suprimentos por meio da execução dos processos logísticos.

O SINGRA, como *Enterprise Resource Planning* (ERP) da MB, é de extrema importância para o funcionamento eficiente das operações diárias do SAbM. O sistema permite um acompanhamento preciso das informações relativas ao estoque e gera relatórios de desempenho. É através dele que os depósitos planejam e controlam os materiais sob sua gerência. Além disso, a plataforma é também utilizada como principal recurso para recebimento das solicitações de fornecimento de materiais pelas OMC, permitindo a consulta da situação em que se encontram as requisições de materiais por parte dos clientes.

4.2 DEPÓSITO ALFA

O depósito Alfa foi criado no ano de 2008. Por ocasião da sua ativação, no ano seguinte, iniciou as operações com uma área de armazenagem de cerca de 975 m². Entre os anos de 2011/2012, o depósito necessitou ser ampliado. A construção de um segundo armazém trouxe um acréscimo de 405 m² à sua área total. Posteriormente, a partir de 2013, em função de aumento da demanda dos meios operativos e de alteração na política de nível de estoque do SAbM, uma maior demanda por espaço para armazenagem se fez novamente presente.

Diante desse novo contexto, Alfa começou, então, a também utilizar áreas cedidas por outros depósitos do CNAb. Dessa maneira, em 2019, o depósito ocupa mais três outras áreas que não pertencem à sua estrutura, duas com 552 m² e uma com 160 m², totalizando, assim, uma área de 2.644 m² de armazenagem sob a sua operação.

Compondo a força de trabalho, o depósito Alfa conta com 5 oficiais, 39 praças (sendo 7 cumprindo tarefa por tempo certo) e 13 terceirizados (empregados na limpeza e nas atividades de estiva). Todo esse pessoal é responsável por lidar com um volume de operações de 2.596 Requisições de Material para Consumo (RMC) fornecidas ao mês, baseado na média do corrente ano, até o momento da entrevista.

No que diz respeito aos itens fornecidos, o SAbM, com base em critérios técnicos e gerenciais, relaciona, ao todo, o número de 454 SKU considerados como essenciais para as OMC atendidas pelo depósito. Portanto, essa é a quantidade de itens que Alfa gerencia em seu estoque. Esses materiais, na sua maioria, são de pronto uso pelos seus clientes e destacam-se por possuir características como: elevada criticidade, dificuldades para serem obtidos e prazo de perecibilidade (em média, dois anos).

Os principais clientes do depósito Alfa estão estabelecidos na área do Comando do Primeiro Distrito Naval (Com1ºDN), localizados, majoritariamente, no estado do Rio de Janeiro. Periodicamente, o depósito também atende demandas de outros estados do Brasil (Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Pará, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e Amazonas). Entretanto, nesses casos, denominados “fora de sede”, Alfa não é o responsável pelo transporte dos itens. Assim sendo, ao todo, o depósito atende a 121 OMC, sendo 60% na sede e 40% fora da sede.

Além das atividades normalmente desempenhadas de atendimento às OMC, o depósito Alfa também contribui com o fornecimento de itens para ações humanitárias no exterior; para navios que participam de Ações Cívico-Sociais (ACISO); para Comissões Operativas da Esquadra; para navios participantes da Força Interina das Nações Unidas no Líbano (UNIFIL); e para viagens do Navio-Escola Brasil.

4.2.1 Grau de aplicação das práticas *lean warehousing*

Dando início à avaliação pela prática **5-S**, o primeiro conceito *lean* examinado diz respeito ao **senso de utilização**. Nas operações de Alfa, até existe um certo nível nesse segmento, porém, com ressalvas. O depósito verifica, com frequência, se os equipamentos e ferramentas estão sendo utilizados. Apesar de não ser constituída uma equipe para tal, cada setor possui uma pessoa responsável pelos materiais, que averigua sua utilidade, de acordo com um cronograma, e se reporta a um gestor de material.

Entretanto, na prática, há exemplos de itens que não foram descartados ou segregados das operações, mesmo sem utilidade. A título de ilustração, por ocasião da entrevista, relatou-se existir uma empilhadeira e uma geladeira que não estavam funcionando e, mesmo assim, eram mantidas pelo depósito, como se estivessem em operação. O descarte ainda não havia sido realizado por alguns motivos, tais como a esperança de haver recursos financeiros para realizar os consertos e o receio de eliminá-las sem haver perspectiva de substituição por novas no futuro. O mesmo se verificou também com relação a itens já obsoletos, como aparelhos de *fax*, em desuso pela MB.

Seguindo para o próximo conceito relacionado ao 5-S, verifica-se que o **senso de organização** de Alfa é comprometido pela alta taxa de ocupação do depósito. Por esse motivo, foi relatado que, por muitas das vezes, não se consegue cumprir a metodologia PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai) na ordenação das prateleiras. Há até preocupação quanto ao vencimento de material e uma tentativa de se utilizar o PEPS, mas devido à ocupação dos armazéns ocasionalmente superar a capacidade prevista, o depósito nem sempre utiliza o método.

Além disso, por observação direta, foi verificado que as prateleiras poderiam ser melhor utilizadas. Todas têm a mesma medida e, apesar de tidas como “ocupadas”, não utilizam totalmente o espaço disponível. Nesse sentido, essas áreas poderiam ser otimizadas, atentando-se para capacidade de empilhamento.

Outrossim, observou-se também que não há um método automatizado e aprimorado para escolha das prateleiras. Foi relatado que o Fiel de Armazenagem

costuma adotar como critério a alocação dos materiais sempre na mesma LOC ou “onde tiver espaço disponível”. Sobre este ponto, há intenção de serem realizadas modificações do endereçamento de alguns itens no futuro.

O **senso de limpeza** do depósito, que abrange, além da higienização do local, sua arrumação, também não se encontra em sua plenitude. Por conta da alta ocupação do armazém, existem áreas em que o material não é guardado nas prateleiras e há *pallets* armazenados no solo, prejudicando o fluxo nos corredores e o acesso às estantes. Como consequência, a manobra das empilhadeiras é inviabilizada, sendo este mais um motivo pelo qual a metodologia PEPS não é utilizada. Por outro lado, positivamente, observou-se identificação das prateleiras e dos corredores do armazém, bem como demarcações no solo indicando as áreas de armazenagem e estantes fixadas ao solo.

De maneira semelhante, há também espaço para melhorias quanto ao **senso de padronização**. O depósito não possui um padrão estabelecido para aplicação do 5-S, especialmente no que tange à organização e limpeza do armazém. Não existem documentações ou sistemas visuais implementados, que poderiam orientar as melhores práticas aos operadores.

Finalizando a avaliação do 5-S, no tocante ao **senso de manutenção**, o depósito regularmente monitora se as práticas anteriores, estabelecidas pela ferramenta, estão sendo obedecidas. O supervisor de armazenagem, diariamente pela manhã, verifica e aponta discrepâncias. Não há lista de verificação (*checklist*), o que ocorre é uma inspeção visual, ao passar pelos corredores, e conversa com os responsáveis. Além disso, também de maneira positiva, foi reportado pela entrevistada que todos os operadores do depósito são comprometidos e disciplinados, que se antecipam às discrepâncias, não esperando que elas sejam indicadas.

Passando agora para a apreciação da próxima prática *lean warehousing*, o **kaizen**, pode-se dizer que o depósito Alfa a adota com destaque. De acordo com a Ajudante da Encarregada da Divisão de Abastecimento, os Encarregados de Seção mostram-se sempre abertos a escutar os problemas e sugestões daqueles que estão

na execução das atividades. Mensalmente, os processos são discutidos por um Conselho de Gestão e existe implementado no depósito o Prêmio Inovação, que incentiva a todos estarem envolvidos e a pensarem em soluções para melhoria contínua dos trabalhos.

Além disso, Alfa procura constantemente realizar *benchmarking* com outros depósitos do Complexo Naval onde se situa e está continuamente em busca da promoção de melhorias em suas operações. Desde que uma Comissão de Adestramentos foi instituída, em 2017, cursos e treinamentos internos e externos vêm sendo incentivados, prezando-se pela capacitação da tripulação, com objetivo de otimizar processos e reduzir desperdícios.

Outrossim, o depósito valoriza um bom clima organizacional e a qualidade de vida da tripulação, considerando-os como determinantes para bons resultados. Alfa costuma, também, sempre manter os canais abertos para ouvir as OMC. De forma sintética, toda essa postura voltada para a melhoria contínua pode ser confirmada por dois prêmios recentemente recebidos pelo depósito: o Prêmio Qualidade Rio (PQRio) – categoria prata (2018) e o Prêmio Eficiência (DAbM), nos anos de 2015 e 2018.

Prosseguindo para a próxima prática *lean warehousing* avaliada, o **Value Stream Mapping (VSM)**, pode-se afirmar que o depósito Alfa observa todos os conceitos a ela relacionados. Segundo a entrevistada, o **fluxo de materiais** do armazém é claro e funciona bem. O **fluxo de informações** é contínuo, a despeito de o processamento de pedidos ser limitado, em alguns casos, pela falta de pessoal. Entretanto, apesar dessa dificuldade, o depósito conta com um controle de inventário preciso. Em um dos armazéns, nos últimos 4 meses consecutivos, a acurácia do inventário foi de 100%, o que denota um fluxo preciso de informações contábeis para que ela possa condizer com o estoque físico.

Quanto à **visibilidade dos processos**, no depósito Alfa todos sabem suas funções. Existe um documento interno denominado Plano de Gerenciamento de Risco que, de certo modo, identifica gargalos e otimiza etapas cruciais dos processos para o bom fornecimento. Além disso, embora nem todos os processos estejam mapeados,

foi relatada a existência de outro documento nomeado POP (Procedimento Operacional Padrão). Todos têm acesso a essa publicação, onde há um passo-a-passo sobre o que fazer, especialmente voltados para os recém-embarcados. No POP, há também registro de problemas que já aconteceram, visando evitar que eles ocorram novamente, e à medida que novos procedimentos são criados ou modificados, acontece a revisão do documento.

Por fim, no que diz respeito à prática *lean warehousing* referente à **Identificação e eliminação dos 7 *mudas***, verificou-se que Alfa tem grande espaço para ganho de eficiência. Primeiramente, existem desperdícios relacionados à **“produção em excesso”**. Esses são refletidos, principalmente, pela oferta às OMC, sem custo, de itens que se encontram próximo à data de expiração de sua validade, de forma a não os perder.

Por outro lado, em Alfa não se observam desperdícios relacionados à **“espera”**. O “agendamento” foi destacado como a atividade mais relevante que o depósito utiliza para otimizar suas operações, de modo a evitar a ocorrência deste *muda*. Nesse sentido, ao permitir a preparação do setor de recebimento e a verificação antecipada da documentação referente aos itens a serem entregues, o depósito agiliza o atendimento e, desse modo, também se evitam surpresas e necessidades de reagendamento.

Além disso, também foi salientado pela entrevistada a não existência de ociosidade de pessoal nas operações. Essa eficiência foi atribuída ao elevado espírito de corpo militar presente no depósito, onde prevalece a ajuda mútua. Dessa forma, sob esse ponto de vista, o desperdício relativo à espera também não ocorre.

Avançando na avaliação da identificação e eliminação dos 7 *mudas*, em Alfa, ocorrem desperdícios enquadrados como **“processamento desnecessário”**. Como exemplo, foi mencionado que em casos de retirada de um pedido pelo cliente nas instalações do depósito, há conferência tripla: uma vez pelo conferente, por ocasião da separação dos itens, outra quando os materiais são embalados, e uma terceira pelo recebedor, na entrega. Nesses procedimentos, como os itens são

aconicionados em caixas para transporte, há arrumações/desarrumações repetidas vezes, o que poderia ser evitado, caso houvesse o auxílio de algum recurso tecnológico.

Desperdícios classificados como “**estoque**” também acontecem no depósito. Apesar de fugir à responsabilidade de Alfa a previsão de demanda, por vezes, há itens que ficam em “dívida” no SINGRA. Do mesmo modo, embora o depósito também não tenha gerência sobre a determinação de quais itens devem constar em estoque, há igualmente espaço para otimização com relação à oferta de SKU.

Quanto ao desperdício denominado “**transporte**”, conforme já relatado, o fluxo dos processos acontece de maneira suave. Entretanto, por conta da alta taxa de ocupação dos armazéns, há corredores obstruídos, fazendo com que haja movimentações desnecessárias de materiais. Além disso, devido à falta de pessoal, acabam ocorrendo morosidade nas atividades de recebimento e armazenamento, e acontece de itens ficarem parados aguardando o próximo destino.

Outro ponto relacionado ao desperdício de transporte diz respeito ao fato de os itens sob responsabilidade deste OD encontrarem-se alocados em quatro áreas de armazenagem distintas, geograficamente dispersas. Essa característica também contribui para que a movimentação de materiais seja ineficiente. Ademais, não há um sistema WMS (*Warehouse Management System*), ou similar, que poderia minimizar as distâncias de deslocamento do material, mitigando este *muda*.

De maneira semelhante, ineficiências relacionadas à “**movimentação**” também acontecem em Alfa. A título de exemplo, foi mencionado pela Ajudante da Encarregada da Divisão de Abastecimento que o depósito não conta com uma impressora na expedição. Com isso, movimentações improdutivas de militares para buscar materiais impressos são recorrentes.

Encerrando a lista dos 7 *mudas*, o depósito Alfa igualmente tem espaço para otimizar o tipo de desperdício relacionado à “**correção**”. Eventualmente, ocorrem expedições de pedidos de maneira errada. Tendo como exemplo o presente ano, 6

de 38 solicitações de entrega para “fora de sede” foram remetidas com algum erro, tais como: item com validade em desacordo com as normas do SAbM, na quantidade incorreta ou com lote diferente do descrito na Nota de Entrega.

Além disso, casos fortuitos também acontecem, apesar de serem detectados pelo Inventário Rotativo Permanente (IRP). O IRP do depósito Alfa procura aferir a acurácia dos estoques, bem como garantir as condições adequadas de armazenagem e a qualidade do material. De acordo com a entrevistada, os contratempos ocorrem não por falta de disciplina ou vontade, mas por deficiência no quantitativo de pessoal e pelo excesso de acúmulo de funções em um mesmo militar.

4.2.2 Valor que poderia ser gerado às OMC

O depósito Alfa tem como um de seus principais compromissos a busca pela excelência nos níveis de serviço. Dessa forma, ele procura manter um elevado grau de satisfação de seus clientes, medindo-o através de pesquisas. Essa coleta de dados tem a intenção de contribuir para a mensuração da qualidade do atendimento prestado às OM abastecidas pelo depósito e, desse modo, propiciar uma melhor compreensão das necessidades e dificuldades enfrentadas por seus clientes.

As avaliações são aplicadas tanto nas OMC que estão na sede quanto nas que se encontram fora da sede, desde que tenham sido atendidas pelo depósito no correspondente ano. Todas são enviadas aos titulares das OM clientes, com uma carta do diretor do depósito explicando a finalidade e a importância da pesquisa.

Assim sendo, anualmente, o depósito Alfa avalia o serviço prestado através da denominada Pesquisa de Satisfação de Clientes. Essa pesquisa acontece sempre ao final de cada ano, quando se busca analisar o exercício corrente. Ela consiste na aplicação de questionários com graduação de 1 a 5, que vai desde “muito insatisfeito” a “muito satisfeito”, com espaço também para observações.

No questionário, diversas questões são abordadas, procurando-se interagir com as OMC para o correto atendimento de suas necessidades. Nesse sentido, as

perguntas visam avaliar, por exemplo, o tempo e períodos de fornecimento do material, a conformidade entre os materiais remetidos e o descrito na Nota de Entrega e o estado de conservação das embalagens. A seguir, os níveis de satisfação da última pesquisa (2018) serão apresentados, em conjunto com as observações mais recorrentes das OMC.

Com relação ao **tempo de fornecimento**, Alfa atingiu um nível de 55% de respostas “muito satisfeito” de seus clientes. Neste quesito, os comentários mais frequentes giraram em torno da redução do prazo e de estabelecimento de uma data fixa para entrega. Desse modo, essas sugestões possibilitariam uma melhor programação por parte da OMC ou, até mesmo, não inviabilizariam a entrega, como em casos de navios que se ausentam para viagem, em cumprimento de uma missão.

Na avaliação da **conformidade entre os materiais fornecidos e os descritos na nota de entrega**, um grau de 85% nas avaliações “5” foi registrado pelas OMC. Aqui, comenta-se sobre inconsistências que, apesar de prontamente sanadas, por vezes ocorrem, principalmente em relação à quantidade e/ou número dos lotes. Outrossim, é observado também que algumas embalagens não trazem na etiqueta a identificação completa do item; que a maneira como os dados são expostos na nota de entrega dificulta a conferência; e que os materiais poderiam ser listados por ordem alfabética.

No tocante ao **estado de conservação das embalagens e dos itens fornecidos**, Alfa obteve uma avaliação de satisfação máxima de 85%. Nesta questão, é comentado que algumas caixas chegam ligeiramente amassadas para as OMC “fora de sede”. Assim, sugere-se a utilização de embalagens mais robustas e com maior resistência à umidade. Além disso, é também observado que em algumas entregas há muitos itens amontoados em um mesmo volume, aventando-se ao depósito a possibilidade de dispor de embalagens apropriadas para o fracionamento e acondicionamento dos materiais fornecidos.

Por fim, o **nível de satisfação global** das OMC atingiu a marca de 77% “muito satisfeitas”. De maneira geral, outras sugestões são também registradas pela pesquisa, tais como:

- Cadastramento mais preciso dos materiais em estoque. Na relação de alguns itens não há especificação de tamanho nem do tipo de material. Para que a dúvida seja sanada, de modo a evitar solicitação incorreta de material, é necessário fazer consulta em outra aba do SINGRA, o que dificulta o processo;
- Clareza com relação à descrição dos materiais pertencentes à lista de disponibilidade, principalmente no tocante aos códigos;
- Aprimoramento do processo para o cancelamento de requisições de material, visto que em diversas ocasiões os pedidos permanecem por longos períodos em “dívida” e, posteriormente, são canceladas pelo depósito. Tal procedimento gera desabastecimento e interrupção dos trabalhos nas OMC, uma vez que elas ficam sem tempo hábil para procurar por outra forma de aquisição;
- Disponibilização de apoio logístico para transferência ou permuta de materiais para demais OMC, de maneira a evitar perdas por validade.

Além desta pesquisa formal, o depósito Alfa também avalia a satisfação de seus clientes através de outros canais de comunicação, como correio eletrônico, mensagem entre as OM e por contato telefônico. Nesses meios, os *feedbacks* mais recorrentes encontrados são relativos à falta ou incorreção de itens na remessa. Apesar de no processo haver a conferência nos lotes, validades e quantidades, eventualmente acontece de algum item não ter embarcado ou ter sido enviado um material diferente do solicitado.

Com relação à participação das OMC, a pesquisa obteve um índice de resposta de 55%. A pesquisa anterior, que avaliou o ano de 2017, tinha obtido apenas 25% nesse mesmo índice, o que indica que há um esforço por parte de Alfa no sentido de incentivar a participação das OMC.

4.2.3 Dificuldades para implementação da filosofia *lean*

Sob a ótica da entrevistada, a filosofia *lean* está muito alinhada com o Programa Netuno na Marinha. Esse programa, cuja criação foi realizada com fundamentos no GesPública – estabelecido no âmbito do Governo Federal, por Decreto, em 2005 –, é um processo administrativo destinado a aprimorar a gestão das OM na MB e tem como base a capacitação profissional.

Nesse sentido, a Ajudante da Encarregada da Divisão de Abastecimento acredita que os militares e servidores do depósito Alfa têm incorporados no dia-a-dia a importância das boas práticas, devido aos constantes adestramentos a que são submetidos. Do seu ponto de vista, a tripulação de Alfa entende o porquê de o depósito querer mapear os processos e corrigir os problemas.

Apesar disso, em contrapartida, há também o reconhecimento por sua parte de que algumas dificuldades relacionadas ao setor público-militar influenciam na adoção de um pensamento enxuto no depósito. Essas dificuldades estão especialmente relacionadas a: **burocracia, gestão de pessoal e incerteza na demanda**.

A respeito da **burocracia** e da morosidade que algumas atividades levam para acontecer nos processos de Alfa, citou-se o exemplo da compra de pallets. A entrevistada comentou sobre a necessidade de todo um processo que, embora indispensável, é burocrático. A título de ilustração, “há a exigência de se colher 3 orçamentos e que a empresa aceite a modalidade de pagamento por empenho”, o que foi posto como uma barreira para um andamento mais célere do trâmite no setor público-militar.

A segunda dificuldade narrada relaciona-se à **gestão de pessoal**, particularmente à falta e ao conseqüente acúmulo demasiado de funções em uma só pessoa. Neste aspecto, a Ajudante da Encarregada da Divisão de Abastecimento ressaltou não saber até que ponto esta seria uma peculiaridade do setor público, pois, conforme ponderou, na iniciativa privada também ocorre esta adversidade, em virtude do racionamento de custos. Entretanto, de fato, a falta de pessoal é um óbice que Alfa

enfrenta, apontada, a propósito, como um dos fatores de fraqueza do Planejamento Estratégico Operacional (PEO), 2018 – 2021, deste depósito.

Aliadas a esses obstáculos, a não reposição de tripulantes por ocasião de movimentações de pessoal (desembarques), gerando perda de conhecimento, e a ausência de militares, por motivo de serviço, também são destacadas como fatores de ameaças do PEO, relacionados à redução da força de trabalho. Sobre este último ponto, segundo a entrevistada, a escala de serviço é uma peculiaridade militar que, por ser “apertada”, dificulta a execução das tarefas no depósito, devido ao afastamento do local de trabalho. Igualmente, foi ressaltada a constante solicitação de pessoal de bordo para escalação em representações da Marinha, sendo esta mais uma dificuldade relacionada exclusivamente ao meio militar que se verifica na rotina do depósito.

Outro desafio peculiar ao militarismo que Alfa enfrenta relaciona-se com a **incerteza na demanda**, em particular no tocante à conciliação entre os atendimentos rotineiros às OMC e aos meios operativos. Estes últimos ocorrem, quase sempre, de maneira inopinada, dificultando a previsão de demanda. Dessa forma, o depósito tem de manter em estoque material de consumo segregado para eventuais utilizações, o que exige especial atenção ao vencimento e à rotação dos itens segregados, de modo a evitar perdas, tornando, assim, as operações de Alfa mais complexas.

Por fim, a hierarquia e disciplina, conceitos em que se baseiam e se organizam as Forças Armadas, não foram apontados como dificuldades às operações de Alfa. Pelo contrário, foram tidos como pontos positivos. A existência de uma estrutura definida, na opinião da entrevistada, é considerada benéfica para o depósito, pois cada militar ou terceirizado sabe o seu papel no processo. Dessa maneira, as funções ficam bem estabelecidas e “cada um deles sabe exatamente o que fazer e a quem reportar”.

4.3 DEPÓSITO BETA

O depósito Beta é outro Órgão de Distribuição do SAbM cujas atribuições estão relacionadas ao abastecimento. Suas atividades estão voltadas para o abastecimento de itens variados, distribuídos em seis diferentes símbolos de jurisdição.

Fruto de uma reformulação do SAbM, com a fusão entre dois antigos Órgãos de Distribuição, Beta iniciou sua singradura sob a denominação atual em 2014. Como missão, o depósito deve contribuir com a prontidão operativa dos Meios Navais, Aeronavais e Fuzileiros Navais e demais Organizações Militares da Marinha do Brasil. No cumprimento de seu propósito, o depósito preza pela excelência no atendimento aos seus clientes, procurando manter, sempre, uma alta qualidade do material fornecido, dedicando atenção especial à perícia e armazenagem dos itens.

Em Beta, existem dois grandes grupos de materiais que se encontram estocados, cada um em uma área distinta. Na primeira delas (módulo 1), de 3.600 m², são guardados itens de elevada perecibilidade e que possuem uma alta rotatividade. Por outro lado, na segunda área (módulo 2), com 4.150 m², estão mantidos os materiais com validade de longuíssimo prazo e de giro mais lento.

Nos paióis desses dois módulos, há a utilização consagrada de *pallets*, esteiras e empilhadeiras, que ajudam na movimentação dos itens. Ao todo, o depósito trabalha com 1.249 SKU, sendo 97% deles pertencentes ao módulo 2, que, por esse motivo, é considerado o armazém principal. Em suas operações, em média, 2.045 RMC são fornecidas, mensalmente, às OMC, baseando-se em dados do corrente ano, até o momento da entrevista.

Para consecução de suas tarefas, o depósito Beta possui, em sua tripulação, 6 oficiais, 56 praças, 15 servidores civis e 44 terceirizados. Todo esse pessoal trabalha em conjunto para atender a 175 Organizações Militares Clientes. Tais clientes encontram-se tanto na sede quanto “fora de sede”, onde, por exemplo, são atendidas OM em São Pedro da Aldeia, na Ilha da Marambaia, em Angra dos Reis e em Nova Friburgo. Há também fornecimento aos Centros de Intendência, situados em outros estados do território nacional. Ademais, destaca-se igualmente a contribuição de Beta

no provimento de itens para ações humanitárias em países estrangeiros, para navios participantes de missões da Organização das Nações Unidas (ONU) e para comissões operativas da esquadra brasileira.

4.3.1 Grau de aplicação das práticas *lean warehousing*

Com relação à prática **5-S**, investigou-se que Beta aplica três dos cinco conceitos *lean* a ela relacionados.

Primeiramente, destaca-se que o depósito cumpre um criterioso **senso de utilização**. Existe uma equipe de praças, cursados em motores e máquinas, que verifica, rotineiramente, se há equipamentos avariados. No armazém visitado, por exemplo, havia algumas empilhadeiras inoperantes, que aguardavam somente a ratificação do laudo de vistoria e avaliação para destinação pelo Comando Superior. Entretanto, elas encontravam-se devidamente identificadas e segregadas das operações.

O **senso de organização** de Beta também é apurado. Tanto no módulo 1 de armazenagem quanto no módulo 2, foi relatado que o depósito emprega o PEPS. Exceção se aplica aos pedidos destinados para “fora de sede”, em que se utiliza o UEPS (último a entrar, primeiro a sair), de modo a fornecer itens com a validade um pouco mais estendida para as OMC mais distantes. Em seu processo de armazenagem, no arranjo dos materiais, Beta procura deixar os itens que mais saem já próximos à área de expedição. A organização dos produtos dentro dos armazéns também é realizada de maneira a facilitar o controle e a execução do inventário rotativo.

Quanto ao **senso de limpeza**, há espaço para melhorias no depósito. No módulo 2, as prateleiras encontravam-se identificadas. Contudo, no módulo 1, devido à alta rotatividade dos materiais e ao fato dos itens não possuírem um endereçamento fixo, nem todas as prateleiras possuíam identificação.

Em ambos os módulos há uma rotina diária de limpeza. Entretanto, encontram-se dificuldades em manter o local limpo devido à utilização intensa de empilhadeiras, que levantam bastante poeira. Nos corredores, há demarcações sinalizando as áreas onde repousam as estantes, porém não existem placas orientando os endereços, nem setas indicadoras da direção para trânsito no solo.

De maneira semelhante, existe também em Beta janela para evolução em relação ao **senso de padronização**. Apesar de os procedimentos operacionais serem disseminados em reuniões (ordens de parada), no dia-a-dia, o depósito não possui procedimentos-padrão documentados ou sistemas visuais implementados.

Finalizando a avaliação do 5-S, no que se refere ao **senso de manutenção**, verifica-se esmero em Beta. Nesse OD, há supervisores responsáveis por cada uma das duas áreas de armazenagem, que prezam pela manutenção da ordem e realizam inspeções diariamente. Outrossim, foi relatado que grande parte dos operadores cumprem com as boas práticas, o que também é um ponto positivo para manter o depósito organizado.

No tocante ao **kaizen**, registra-se que Beta o emprega com destreza. Nos encontros mensais do Conselho de Gestão e em reuniões diárias nos setores, ocorrem, por exemplo, *brainstorming* para resolução de problemas. Essas discussões aproveitam a experiência tanto dos oficiais, como das praças mais antigas, que são passadas para os militares de ingresso mais recente na instituição (mais modernos) ou na OM (recém-embarcados).

No depósito, há também rotatividade de pessoal nas funções internas, de modo a evitar “vícios” no desempenho das tarefas e de maneira a capacitar todos a exercerem diferentes atividades, caso necessário. Além disso, ocorrem incentivos à participação da tripulação em melhorias. A título de ilustração, recentemente, foi realizado um concurso para a escolha de um novo lema para o depósito, o que provoca um maior engajamento do pessoal. Todos esses esforços visando otimizar os trabalhos foram reconhecidos em 2015, ocasião na qual Beta ganhou o Prêmio Eficiência e Inovação (DAbM).

Na avaliação atinente à prática seguinte, relacionada ao **VSM**, o depósito Beta, igualmente, se destaca de maneira positiva. De acordo como o entrevistado, os **fluxos de materiais** e os **fluxos de informações** deste OD são claros e todos têm consciência de suas funções no armazém. Na visita realizada, foi realçado que os gargalos das operações haviam sido identificados, citando-se, como exemplo, a época em que existia um número aquém do necessário de viaturas para efetuar as entregas. No momento da entrevista, esse problema, assim como outros, encontram-se resolvidos.

Acerca da **visibilidade dos processos**, fluxogramas encontram-se documentados em ordem interna. Foi relatado pelo encarregado de uma das divisões do depósito que adequações e atualizações nesses diagramas ocorrem à medida que necessidades de melhorias surgem ou são identificadas.

Por fim, no que diz respeito aos conceitos alusivos à prática de **Identificação e eliminação dos 7 mudas**, Beta possui somente dois, dos sete tipos de desperdícios, identificados e eliminados.

O primeiro deles refere-se à **“produção em excesso”**. Na entrevista, mencionou-se que devido ao alto giro dos estoques, torna-se muito difícil algum item ficar “parado” na prateleira e, conseqüentemente, perecer por validade. Na ocasião, foi destacado, ainda, que o depósito trabalha com cronograma de entregas, o qual, geralmente, é cumprido à risca. Diante dessa programação, Beta realiza um balanceamento entre a demanda e capacidade de operação do depósito, o que também contribui para que não haja desperdícios relacionados à “superprodução”.

O segundo tipo de desperdício que não ocorre em Beta é a **“espera”**. O depósito realiza o agendamento de entrega com fornecedores, utilizando como meio de contato o correio eletrônico ou telefone. Na medida do possível, foi relatado haver o adiantamento de documentação para conferência, de forma a evitar ociosidade.

A mesma preocupação com este tipo de desperdício também acontece na expedição. Habitualmente, os caminhões são abastecidos com um dia de antecedência. Outro ponto enfatizado diz respeito ao IRP. No dia de realização do inventário rotativo, por exemplo, não há fornecimento. Assim, a data fica destinada para a reorganização dos armazéns, de forma que os operadores não fiquem ociosos.

Finda a apresentação dos dois tipos *mudas* que não se verificam em Beta, existem cinco outros em que há oportunidades visando a redução de desperdícios. A começar pelo “**processamento desnecessário**”, por vezes, no depósito, há retrabalho no fornecimento de materiais às OMC.

Isso acontece mais comumente, por exemplo, em entregas aos meios operativos, quando esses não estão aptos a receber o material e o caminhão do depósito Beta tem de retornar outro dia. De acordo com o entrevistado, este tipo de desperdício poderia ser evitado caso houvesse uma melhor comunicação entre o meio e o depósito. A utilização de recursos tecnológicos também poderia contribuir para a mitigação desse *muda* em outros processos.

Desperdícios relacionados a “**estoque**” também assolam Beta. Alguns materiais, por exemplo, ficam estocados mais tempo que o previsto. Esse *muda* de estoque ocorre, principalmente, quando as OMC são meios navais, e verificam-se, basicamente, em dois casos: quando um navio realiza um pedido, mas viaja, ficando o material segregado no armazém aguardando fornecimento até que ele retorne do mar; e quando um meio naval solicita determinada quantidade, mas não tem espaço suficiente para armazenagem do total requisitado no próprio navio.

Outro tipo de desperdício que se constata em Beta é o relativo ao “**transporte**”. As duas áreas de armazenagem do depósito são dispersas fisicamente, com uma distância considerável entre elas de duas ruas do Complexo Naval de Abastecimento. Dessa forma, há movimentações de materiais nas operações de maneira não otimizada.

O mesmo acontece em relação ao desperdício de “**movimentação**”. Não há, por exemplo, um sistema ou WMS que otimize a rota a ser percorrida para o *picking*, ficando a cargo da experiência dos próprios operadores essa tarefa. O que se procura fazer, com relação a este senso é o posicionamento de recursos compartilhados (ex. impressoras) em locais onde a movimentação dos profissionais seja a menor possível.

Finalmente, devido ao grande volume de operações em Beta, também ocorrem desperdícios relacionados à “**correção**” neste depósito. Como exemplos, acontece de empilhadeiras esbarrarem em materiais e danificá-los ou de pedidos serem expedidos com algum tipo de erro para a OMC. Por outro lado, por ocasião dos inventários rotativos, não se registram grandes diferenças de estoque. Quando acontecem, elas são justificadas.

4.3.2 Valor que poderia ser gerado às OMC

A atuação de Beta é balizada pela atenção, respeito e cortesia no atendimento aos seus clientes, baseada na compreensão de suas necessidades. Adicionalmente, a excelência é também outro fator norteador da conduta do depósito na assistência aos seus usuários, traduzida pela busca da qualidade superior nos produtos e serviços prestados às suas OMC.

Diante desse contexto, através de Pesquisa de Satisfação, Beta procura manter seus níveis de serviço elevados. Rotineiramente, a cada fornecimento efetuado pelo depósito, o motorista entrega às OMC um formulário para ser preenchido. Os índices relativos às respostas são apresentados, mensalmente, em um Conselho de Gestão, com a intenção de serem avaliados pelo diretor do depósito.

Dessa forma, Beta busca interagir com as OMC para o correto atendimento de suas necessidades. Essas, por suas vezes, se relacionam, especialmente, ao recebimento do material dentro do prazo pré-estabelecido, à correta identificação dos itens fornecidos, ao estado de conservação das embalagens e à satisfação global com o desempenho do depósito.

De acordo com sua Carta de serviços, o depósito almeja um nível de satisfação considerado “Muito Bom” do usuário, o que, em uma escala de 4 opções adotadas em sua pesquisa, representa um índice de contentamento de, pelo menos, 75%. Por esse ponto de vista, os resultados mostram que a avaliação realizada pelas OMC dos serviços oferecidos pelo depósito encontra-se em patamar bem elevado.

Com relação ao **tempo de fornecimento do material**, Beta obteve um nível de 88% de respostas “ótimas”, segundo a última pesquisa. No que diz respeito à **correta identificação dos itens remetidos**, 97% dos produtos encontravam-se em conformidade com o descrito na Nota de Entrega. Nesses dois quesitos, não foram registradas sugestões, críticas ou opiniões por parte das OMC.

Quanto ao **estado de conservação das embalagens**, 93% dos clientes avaliaram o quesito na gradação mais alta da escala. Neste ponto, houve observações quanto a caixas em mau estado de conservação e sugestões no sentido de se utilizarem embalagens “tipo exportação”, manifestando-se um desejo de maior qualidade no acondicionamento.

De maneira geral, o **nível de satisfação global** das OMC pesquisadas representou 85% de avaliações máximas. Comentários de forma genérica ocorreram no sentido de sugestões para haver o aviso com antecedência sobre o dia do fornecimento e para utilização de rampas hidráulicas no desembarque dos materiais. Por serem bastante pontuais, não existe consolidação de *feedbacks* recebidos pelas OMC por telefone ou correio eletrônico.

4.3.3 Dificuldades para implementação da filosofia *lean*

De maneira geral, segundo o entrevistado, o pessoal do depósito Beta é bem adepto à melhoria dos processos, principalmente sob o ponto de vista de organização do material e redução de tempo para realizar as operações. A tripulação contribui com a resolução de problemas do depósito e está sempre em busca de aperfeiçoamento/capacitação através de cursos oferecidos pela Marinha.

Nesse sentido, não se observam dificuldades para implementação dos conceitos *lean* relativamente a seu pessoal. Entretanto, no que diz respeito às barreiras relacionadas ao setor público e ao ambiente militar, o Encarregado da Divisão de Abastecimento do depósito apontou a existência de três, relacionadas a: **burocracia, recursos e gestão de pessoal**.

Quanto à primeira delas, **burocracia**, foi exposto que muitas iniciativas e tentativas de melhoria empreendidas pelo depósito esbarram neste quesito, levando tempo para serem concretizadas. Com relação a **recursos**, foram citadas dificuldades ligadas aos recursos financeiros, que costumam ser escassos no contexto de Beta. De acordo com a visão particular exposta na entrevista, enfrentam-se obstáculos, por exemplo, para angariar verbas com o objetivo de realizar a manutenção de instalações e equipamentos.

Em terceiro lugar, a **gestão de pessoal** também foi mencionada como uma dificuldade relativa ao ambiente no qual Beta se encontra. Conforme o revelado na conversa, o quantitativo de pessoal não é suficiente para que o depósito exerça todas as atividades necessárias no dia-a-dia. Tal fato foi principalmente atribuído às recorrentes ausências de militares da tripulação para serviço e representações da Marinha. Outrossim, a insuficiência de pessoal também foi exposta por outro prisma, a de que grande parte das tarefas no depósito ainda serem manuais, não contando, dessa forma, com recursos tecnológicos para ganho de eficiência.

Por fim, a hierarquia é vista como ponto positivo para implementação da filosofia *lean* no depósito Beta. Na opinião do entrevistado, ela não tolhe o militar de questionar – não um questionamento no sentido pejorativo, mas com a intenção de procurar entender o porquê é importante realizar determinada tarefa – de modo a contribuir para a melhoria dos processos. Ademais, foi também ressaltado que, atualmente, os militares de grau hierárquico mais baixo estão muito mais bem qualificados do que no passado, estando, dessa maneira, mais propensos a colaborar.

4.4 DEPÓSITO GAMA

Situado no mesmo Complexo Naval dos anteriores, Gama também atua no ramo logístico do SAbM. Assim como os demais Órgãos de Distribuição descritos por este capítulo, o depósito tem o propósito de contribuir para a execução das atividades de abastecimento às OM da Marinha. Sua origem remonta ao ano de 1955, quando foi fundado perante outra denominação. Posteriormente, em 1993, por portaria ministerial, Gama foi criado diante da estrutura atual.

Como visão de futuro, o depósito aspira ser eficiente nas atividades ligadas à gestão organizacional e à excelência no gerenciamento de estoques, almejando um alto grau de acurácia e baixo grau de perdas. Para tal, seu arranjo físico é composto por aproximadamente 12.600 m², distribuídos em 8 paióis. Nessas instalações, Gama desfruta de selecionadoras de pedidos novas, além de paleteiras e empilhadeiras.

Em sua força de trabalho, a tripulação é diversificada. Ela é composta por 3 oficiais, 46 praças, 23 servidores civis e 21 terceirizados. Com relação à quantidade de materiais fornecidos, Gama trabalha com cerca de 4.000 SKU catalogados. Esses produtos são acondicionados tanto em caixas quanto em porções miúdas, armazenados em estantes e gavetas.

O depósito possui um volume de operações de 2.982 Requisições de Materiais atendidas por mês (média referente a 2018). Ao todo, Gama atende a 28 OMC. Elas encontram-se tanto no âmbito da sede, quanto “fora de sede”, em localidades dispersas ao longo do território nacional.

Como sistema de informação logístico, Gama, assim como os outros Depósitos Primários descritos por esta pesquisa, utiliza o SINGRA. A plataforma é operada pelo depósito da mesma maneira que nos demais Órgãos de Distribuição da MB, utilizando-se das mesmas funcionalidades. Entretanto, Gama encontra-se, no momento desta pesquisa, em um processo de modernização, com previsão de conclusão da instalação de um sistema WMS até o final do ano corrente. O novo sistema de gerenciamento de armazém será integrado ao ERP da Marinha e contará com uma gestão automática de materiais, através do denominado Armazém Vertical por Extração de Prateleira (AVEP). Tal solução tecnológica irá dinamizar o

recebimento, estocagem e expedição de materiais, proporcionando ganhos de rapidez e eficiência no atendimento às OMC.

Inicialmente, o AVEP está programado para ser utilizado somente nos itens que operam sob uma estratégia *pull* na cadeia, isto é, no caso particular de Gama, aqueles fornecidos de maneira avulsa. Os demais materiais que atuam no depósito sob uma estratégia *push*, ou seja, os não-avulsos, geralmente fornecidos em caixas, permanecerão sendo operados do modo convencional, porém com auxílio da tecnologia da informação trazida pelo WMS. Nesse sentido, a automação e automatização das atividades de estocagem, separação e expedição de materiais constituirá um fator-chave para a excelência do gerenciamento de estoques de Gama, conforme previsão em seu PEO (2017-2020).

4.4.1 Grau de aplicação das práticas *lean warehousing*

Iniciando a avaliação das operações de Gama pela prática *lean warehousing* relativa ao **5-S**, tem-se que o depósito se mostra exemplar em seu cumprimento.

O **senso de utilização** dos recursos em Gama é rigoroso. No momento da entrevista, existiam, por exemplo, equipamentos que se encontravam inoperantes. Entretanto, esses maquinários encontravam-se identificados e segregados das operações, e somente não haviam sido ainda consertados por conta de dificuldades relacionadas ao fornecedor vencedor da licitação vigente, que seria o responsável por efetuar a manutenção. Ademais, de acordo com a entrevistada, o depósito não teria a necessidade de estabelecimento de uma rotina para verificação dos equipamentos, pois eles se encontram sempre em testes, dada a utilização intensa e contínua nas operações.

O **senso de organização** do depósito também é preciso. Como exemplo, no processo de armazenamento, os itens que possuem maior giro costumam ser colocados já próximos à área de expedição e há adoção do PEPS. Além disso, foi revelado um sistema visual que facilita a operação desse método, utilizando-se etiquetas coloridas. Cada cor representa o ano em que o material foi recebido. Dessa

forma, os operadores organizam melhor os materiais nas prateleiras e seguem a metodologia “primeiro que entra, primeiro que sai” mais facilmente.

Quanto ao **senso de limpeza**, em Gama, todas as prateleiras também se encontram identificadas em ordem sequencial, bem como seus corredores. No depósito, há demarcação no chão das áreas de armazenagem e as estantes estão fixas ao solo, conforme o preconizado por este senso. Ademais, não se verificaram produtos pelos corredores ou fora das áreas demarcadas.

De maneira semelhante, Gama segue o recomendado pelas diretrizes do 5-S com relação ao **senso de padronização**. A título de exemplo, o armazém possui normas sobre gestão de risco. Além disso, há também em vigor um Manual de Embalagem e Acondicionamento. Esse documento visa não só evitar acidentes, mas também normatizar o suprimento de itens pelos fornecedores.

No manual, é preconizado que todos os artigos devem ser embalados em saco plástico opaco do tipo aba adesiva, ou *ziplock*, e acondicionados em caixas de papelão, de modo a proporcionar proteção ao produto quando transportado. Além do mais, há ainda a previsão de que as embalagens e os acondicionamentos, quando do seu fornecimento à Marinha, devam estar de acordo com as condições de etiquetagem e de identificação por “espelho”, descritas em item específico da norma.

Por fim, o **senso de manutenção** do 5-S é da mesma forma muito bem executado. De acordo com a entrevistada, o Diretor de Gama constantemente realiza inspeção inopinada pelo depósito. Ademais, ela destacou que seu Ajudante da Divisão de Abastecimento é um militar bastante experiente, contando com 12 anos servindo ao depósito, e monitora a organização das prateleiras e a limpeza do armazém diariamente. Ressaltou, também, que os estivadores têm muito “tempo de casa” e fornecem *feedbacks* regulares, propondo melhorias.

Seguindo para a próxima prática *lean*, o **kaizen**, foi relatado pela entrevistada que a execução dos processos do depósito Gama se apresenta em constante avaliação. Em suas palavras “sempre que algo dá errado, busca-se entender o porquê

da imperfeição e há a pronta correção, modificando o processo para que ele não aconteça mais da maneira incorreta”. Dessa forma, pode-se também afirmar que o depósito é diligente na aplicação desta prática.

Em busca da melhoria contínua, os indicadores de desempenho de Gama são discutidos, mensalmente, no Conselho de Gestão. Essa não é só uma maneira de acompanhar a evolução dos números, mas também diz respeito à atenção com sua significância, denotando que o depósito, de fato, se preocupa se eles estão efetivamente retratando o que se está querendo medir.

Além disso, foi enfatizado na entrevista que militares e terceirizados têm canal aberto para propor melhorias e são incentivados a fazê-lo, principalmente devido à elevada experiência desses operadores nas atividades do depósito. Como único revés do *kaizen*, apesar de todo o comprometimento com o aperfeiçoamento constante, registra-se que o depósito não almeja certificações de excelência e não há prêmios recebidos recentemente.

Passando para a avaliação da prática **VSM**, em Gama, verificaram-se oportunidades de progresso. Segundo a entrevistada, as Ordens Internas, normas onde deveriam constar documentados os fluxos **de materiais** e os **fluxos de informações**, encontram-se desatualizadas. O depósito aguarda a conclusão da implementação do WMS para fazê-la, de maneira a já realizar o mapeamento contemplando a **visibilidade dos processos** da situação futura.

Finalizando a avaliação das práticas *lean* com a análise da **Identificação e eliminação dos 7 mudas**, registra-se que o depósito aplica três dos sete conceitos a ela relacionados.

Primeiramente, em Gama, não se observam desperdícios relacionados à **“produção em excesso”**. De acordo com o captado na ocasião da entrevista, o depósito não atende as OMC em quantidades maiores do que as constantes nos pedidos de fornecimento. Tampouco há a possibilidade de separação e preparação

dos pedidos antes das solicitações pelos clientes, o que poderia caracterizar este *muda*.

Igualmente, também não houve registro de desperdícios relativos à “**espera**”. Existe, por exemplo, o costume de se realizar o agendamento prévio de entrega de carga por fornecedores, com distribuição de horários de chegada dos caminhões. Além disso, segundo a entrevistada, não ocorrem ociosidade de funcionários em Gama. Os militares e terceirizados estão constantemente ocupados desempenhando suas tarefas ou reorganizando o depósito.

No entanto, situação diversa acontece com relação ao *muda* relativo ao “**processamento desnecessário**”. Esse desperdício advém em Gama, por exemplo, da atividade de conferência. Tal tarefa é realizada com redundância pelo depósito, acontecendo tanto na área de estocagem, por ocasião do *picking*, quanto no local de expedição, antes do efetivo despacho.

Apesar disso, cabe ressaltar que, conforme relatado pela Encarregada da Divisão de Abastecimento, proceder desta forma foi uma opção do depósito, visando a minimização de erros humanos. Em oportunidade de conversa com o Diretor desse depósito, foi destacado que a filosofia *lean* pode necessitar de adaptações para o ambiente brasileiro, uma vez que o pensamento enxuto foi concebido em um país com uma cultura totalmente diferente da nossa. Nesse sentido, em sua concepção, “alguns procedimentos, embora possam parecer desnecessários, talvez não sejam”. Entretanto, com a futura implementação do WMS, há expectativa de que este tipo de desperdício seja eliminado.

Quanto ao conceito alusivo ao combate ao *muda* referente a “**estoque**”, verifica-se também sua não aplicação. Na maioria das vezes, os itens armazenados costumam ser demandados rapidamente. Todavia, apesar de a determinação de necessidades não competir aos OD, ocorrem desperdícios nesse sentido com relação a materiais que no passado foram pedidos em grande quantidade e permanecem estocados por já se encontrarem fora dos padrões atuais.

Da mesma forma, o depósito incorre em desperdícios no tocante a “**transporte**”. A título de exemplo, os operadores realizam o *picking* através de uma lista de separação emitida pelo SINGRA. Nesse processo, os itens são separados, lista por lista, de acordo com o destino. Assim, não há nessa tarefa uma divisão consolidada e otimizada conforme a localização dos materiais nos corredores, de forma a minimizar as distâncias a serem percorridas pela empilhadeira.

Procedimento semelhante acontece com relação ao *muda* de “**movimentação**”. Conforme descrito no parágrafo anterior, ocorre também este tipo de desperdício com relação aos caminhos percorridos pelos operadores nos corredores do depósito. Futuramente, com a implantação do WMS, espera-se que essas ineficiências relacionadas à movimentação desnecessária de pessoal sejam mitigadas.

Finalmente, pode-se afirmar que em Gama não se verificam desperdícios significativos associados à “**correção**”. De acordo com seu PEO (2017-2020), o depósito possui como um dos objetivos a manutenção e o incremento da acurácia de fornecimento. Como meta, havia a proposta de se atingir uma acurácia de 90% em 2017 e de 95% em 2018. Na prática, o depósito registrou nesses anos os percentuais de 94% e 95%, respectivamente, indicando o cumprimento de sua propositura.

Outrossim, Gama conta ainda com o IRP, que além de verificar se os itens armazenados estão de acordo com a norma, também averigua se há grandes diferenças entre os estoques contábeis e físicos. Sob esse aspecto, apesar do reduzido número de militares para executá-lo, também foi relatada acuracidade.

4.4.2 Valor que poderia ser gerado às OMC

O depósito Gama atua visando alcançar um elevado grau no nível de satisfação dos seus usuários. Nesse sentido, por ocasião do fornecimento dos itens demandados, este Órgão de Distribuição solicita à OMC recebedora o preenchimento de um breve formulário, denominado de “Pesquisa de Satisfação”.

Nessa pesquisa, o cliente tem a oportunidade de avaliar o atendimento e propor sugestões para melhoria dos processos relacionados às atividades do depósito. Quando a entrega é realizada na sede, ela é confiada ao auxiliar da expedição, que acompanha o motorista do caminhão. Já nas entregas fora de sede, o formulário é encaminhado grampeado ao mapa de carregamento.

As perguntas da pesquisa possuem espaço para observações e existem cinco opções de resposta: “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim” ou “não se aplica”. Diante dessa gradação, o cliente mensura diversos aspectos, como, por exemplo: prazo de atendimento, identificação e conformidade dos volumes, seu estado de conservação e a satisfação global com o desempenho do depósito.

Na última pesquisa, como avaliação do quesito referente ao **prazo de atendimento**, Gama obteve um nível de 77% de respostas “ótimo” frente às suas OMC. Com relação à **identificação e conformidade dos volumes**, 68%. Quanto ao **estado de conservação das embalagens**, 72% de avaliações máximas e, finalmente, 82% de **satisfação global** plena com o desempenho do depósito.

De acordo com seu PEO, o depósito teria por objetivo estratégico alcançar um nível de satisfação do somatório “bom” e “ótimo” de no mínimo 70% em 2017, 80% em 2018, 85% em 2019 e 90% em 2020. Na prática, tais níveis vêm sendo alcançados ano a ano, até então. Dessa forma, é intenção de Gama que a entrega dos itens solicitados pela OMC ocorra de acordo com a quantidade, qualidade e com o tempo desejado, de forma condizente com suas expectativas.

O depósito Gama também tem por objetivo estreitar o relacionamento com as OMC, de modo a aumentar o nível de serviço. Nesse sentido, sempre que as OMC clientes avaliam o serviço diferente de “ótimo”, é solicitada uma justificativa para que se possa averiguar posteriormente o que ocorreu e, desse modo, aperfeiçoar o trabalho. Entretanto, foi relatada pela Encarrega da Divisão de Abastecimento a resistência dos clientes em preencher os campos de observações ou sugestões. Assim, as únicas informações registradas nesse seguimento dizem respeito à demora

no prazo de atendimento, à má conservação do material e ao esforço que por vezes acontece na identificação dos volumes.

Somando-se a isso, há também um baixo nível de participação das OMC, principalmente com relação às OM “fora de sede”. Assim sendo, de maneira a minimizar esses obstáculos, Gama costuma realizar contato telefônico com os clientes para obter os *feedbacks*, além de enviar mensagens lembrando sobre a importância de resposta às pesquisas de satisfação. Todavia, não há consolidação desses dados.

4.4.3 Dificuldades para implementação da filosofia *lean*

De acordo com a entrevistada, no depósito Gama não existem dificuldades, por parte da tripulação, em entender e aplicar os conceitos relacionados ao *lean*. Segundo relatado, “todos são empenhados, preocupados com a organização do ambiente de trabalho e estão sempre em busca de prestar o melhor serviço”. Dessa forma, a aplicação das práticas *lean warehousing*, de certo modo, é até facilitada sob esse aspecto.

Em contrapartida, do ponto de vista atinente ao setor no qual o depósito se insere, a percepção é diferente. A Encarregada da Divisão de Abastecimento observou que, por estar inserido em um ambiente militar, Gama tem de cumprir algumas regras pré-estabelecidas. Nesse sentido, mostrou que podem haver dificuldades na adoção de um pensamento enxuto, principalmente como relação à **gestão de pessoal** e à **burocracia**.

Com relação à primeira, revelou-se, através da visita ao depósito, que há falta de **pessoal** para o cumprimento de determinadas normas impostas, como, por exemplo, a realização do IRP. Dessa forma, na opinião da entrevistada, a execução de certas práticas preconizadas pelo *lean* pode ficar comprometida.

Quanto à **burocracia**, durante a conversa, salientou-se que no setor público, em geral, há dificuldades devido à necessidade de observância estrita à legalidade. A título de ilustração, comentou-se sobre os processos licitatórios para aquisição de

bens ou serviços, que, na concepção da entrevistada, por vezes, acaba levando um tempo maior do que o desejado.

Por fim, apesar de o depósito Gama estar inserido em um ambiente de incerteza orçamentária e financeira – conforme consta em seu PEO (2017-2020), restando suas atividades de apoio condicionadas ao provisionamento de créditos orçamentários –, a entrevistada não revelou a questão dos recursos como uma barreira *lean*. De igual maneira, a hierarquia não foi atribuída como uma característica militar que dificulte – ou até facilite – a adoção de práticas *lean* pelo depósito. Neste ponto, foi denotado que, apesar da existência de ordem e disciplina em Gama, a iniciativa é o fator preponderante, e que essa, por sua vez, varia de pessoa para pessoa.

5 ANÁLISE DOS CASOS

5.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar os casos pesquisados, estabelecendo as diferenças e semelhanças entre eles. Além disso, é nesta parte da dissertação onde também confrontar-se-ão as informações obtidas com a literatura revisada, utilizando-se dos quadros-resumo.

5.2 GRAU DE APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS *LEAN WAREHOUSING*

O quadro 10, elaborado com base nas respostas das entrevistas e seguindo a ordem dos quadros-resumo apresentados no capítulo 2, consolida os resultados do estudo quanto ao grau de aplicação das práticas *lean warehousing* nas operações dos três Depósitos Primários da MB pesquisados:

Quadro 10 – Grau de aplicação das práticas *lean warehousing*

Prática lean	Conceito lean	Depósito ALFA	Depósito BETA	Depósito GAMA
5-S	Senso de utilização		x	x
	Senso de organização		x	x
	Senso de limpeza			x
	Senso de padronização			x
	Senso de manutenção	x	x	x
Kaizen	Melhoria contínua	x	x	x
VSM	Mapeamento dos fluxos	x	x	
Identificação e eliminação dos 7 mudas	Combate ao desperdício “Produção em excesso”		x	x
	Combate ao desperdício “Espera”	x	x	x
	Combate ao desperdício “Processamento desnecessário”			
	Combate ao desperdício “Estoque”			
	Combate ao desperdício “Transporte”			
	Combate ao desperdício “Movimentação”			
	Combate ao desperdício “Correção”			x

Diante desta consolidação, primeiramente, é importante lembrar que a avaliação em tela se restringiu às atividades finalísticas executadas pelos depósitos Alfa, Beta e Gama. Assim sendo, conforme destacado pela seção que trata das delimitações deste trabalho, as verificações do grau *lean* aqui expostas englobaram as tarefas de recepção, guarda, localização, separação, movimentação, identificação, limpeza, preservação, embalagem, etiquetagem, estocagem e distribuição dos três Órgãos pesquisados.

Isto posto, como resultado, apurou-se que todas as quatro práticas *lean warehousing* consideradas por este trabalho são adotadas pelos depósitos estudados. Entretanto, o grau de aplicação entre eles possui uma variação considerável. Enquanto Alfa emprega, por exemplo, 4 (quatro) de 14 (quatorze) conceitos *lean* investigados, Gama executa 9 (nove).

Analisa-se, então, a partir deste ponto, cada uma das quatro práticas individualmente.

A começar pelo **5-S**, o estudo demonstra que somente o depósito Gama o adota plenamente. Assim, baseado na afirmação de Visser (2014) sobre a maioria dos depósitos já utilizar o método, o resultado provoca surpresa. Por ser o 5-S uma ferramenta importante no universo *lean*, esperava-se que a maior parte dos Órgãos de Distribuição da MB pesquisados também o fizessem.

No entanto, o que se verificou foi grande espaço para avanços quanto a esta prática. Em Alfa, a título de exemplo, nenhum dos três primeiros sentidos são aplicados. De acordo com Longva (2009), esses seriam os passos iniciais, que deveriam ser executados logo no início de um projeto de depósito *lean*.

Procedendo-se agora a uma análise específica de cada um dos cinco sentidos, iniciando-se pelo primeiro, **senso de utilização**, Alfa pecou por permitir que equipamentos obsoletos e inoperantes permanecessem em suas operações. Eles lá estavam sem necessidade e sem a devida identificação, respectivamente. Apesar disso, em todos os três depósitos estudados, registra-se que os recursos em uso se

encontravam sob constante vigilância no que diz respeito à necessidade e utilidade na dia-a-dia, seja pela inspeção rotineira por uma equipe, seja pelo intenso uso.

Quanto ao **senso de organização**, à exceção de Alfa, verificou-se nos demais depósitos a adoção de metodologias para gestão do estoque (PEPS e UEPS). Além disso, é também justo mencionar que todos os três procuravam, como prática rotineira, já deixar os itens de maior giro mais próximos à área de expedição. Entretanto, o mais interessante com relação a este senso é que a pesquisa de campo em Alfa revelou oportunidade de avanço no ERP utilizado pelos depósitos, o SINGRA.

O potencial de melhoria relativo a este senso está relacionado à tarefa de recebimento. Nessa operação, o sistema não conta com um método para endereçamento automático e otimizado para escolha das Localizações de Armazenagem (LOCs). Isto é, o SINGRA não atribui o local que o material deve ser guardado por ocasião do recebimento com base no giro de estoque do item ou qualquer outro critério de otimização, como, por exemplo, a guarda dos itens mais pesados em espaços inferiores. A definição desses parâmetros fica sob a responsabilidade e experiência dos operadores, que alocam o material “onde tem espaço”, conforme relatado nas entrevistas. Dessa forma, registra-se que a automatização do endereçamento poderia contribuir significativamente para o senso de organização dos depósitos da MB.

A respeito do **senso de limpeza**, à exceção de um dos módulos do depósito Beta, os demais armazéns pesquisados possuíam identificação em suas prateleiras. Apesar de ser um endereçamento manual e não haver funcionalidades para leitura por código de barras, ou, modernamente, códigos QR (*Quick Response*), os LOCs de Alfa, Beta e Gama encontravam-se devidamente rotulados para orientação dos operadores. Produtos fora das prateleiras e *pallets* pelos corredores somente foram verificados no depósito Alfa, devido à sua alta taxa de ocupação. Nos demais depósitos, não se observou este tipo de problema. Neste aspecto, Beta e Gama se encontravam em ordem, prontos para inspeção, conforme preconizado por Longva (2009).

Por fim, na análise dos dois últimos “S”, **senso de padronização** e **senso de manutenção**, Longva (2009) defende serem esses os passos destinados à implementação somente após o planejamento da execução dos três primeiros. Desse modo, o autor sugere que ao aplicá-los, evita-se que o armazém deixe de monitorar as conquistas obtidas e retorne ao *status quo*, permitindo que a prática 5-S seja adotada em sua plenitude.

Diante desse entendimento, foi possível constatar que os depósitos Alfa e Beta pecam quanto ao **senso de padronização**. Esses OD não apresentam procedimentos-padrão documentados ou sistemas visuais implementados, que poderiam orientar a organização do ambiente de armazenagem, conforme prescrevem Womack e Jones (1996) e Liker (2004).

Por outro lado, verificou-se um apurado **senso de manutenção** nos três depósitos. Em que pese os procedimentos realizados por Alfa, Beta e Gama não se relacionarem ao “estado da arte” preconizado pelo *lean warehousing*, conforme pode ser depreendido pela análise feita até aqui, de fato, há preocupação em mantê-los limpos e ordenados. Em todos eles foram relatados a familiaridade com inspeções, pró-atividade e *feedbacks* para melhorias.

Passando-se agora para a análise do **kaizen**, nota-se, pelo quadro 10, que os três Órgãos de Distribuição da MB pesquisados aplicam plenamente esta prática *lean warehousing*. Em todos eles ocorrem reuniões mensais do Conselho de Gestão, ocasião em que são discutidos os processos (Alfa), realizados *brainstorming* para resolução de problemas (Beta) e debatidos os indicadores de desempenho (Gama). Dessa forma, no cotidiano, verifica-se alinhamento com a teoria exposta por Pauluk e Oláh (2017), que estabelece ser o *kaizen* mais uma maneira de pensar que um método propriamente dito.

Ainda de acordo com a revisão de literatura, a metodologia *kaizen* exige um grande comprometimento de todos os indivíduos que fazem parte da organização. Neste aspecto, apura-se, de igual maneira, concordância com o referencial teórico; especialmente em Alfa e Beta, na medida em que incentivos à tripulação são

promovidos por esses depósitos. Tais iniciativas, como a implementação do Prêmio Inovação (Alfa) e o concurso para a escolha de um novo lema para o depósito (Beta), promovem a atitude e desejo de melhoria na tripulação, conceitos base do *kaizen*.

Procedendo-se, então, para a análise do **VSM**, Gama é o único dentre os Órgãos de Distribuição da MB pesquisados a ainda não aplicar na totalidade os conceitos relacionados a esta prática *lean* na armazenagem. Isso porque, no corrente ano (2019), esse depósito encontra-se passando por um processo de otimização de seus fluxos de materiais e de informações, com a implantação de um WMS.

Desse modo, a execução e a sequência de suas tarefas estão sendo redesenhadas, justamente o que o emprego do VSM preconiza, de acordo com Bartholomew (2008). Ao final desse processo, é esperado que as modificações tragam os resultados previstos pelo método, que, conforme dispõe Garcia (2004), é capaz de promover reduções significativas no tempo de processamento de pedidos, bem como no *lead time*, além de igualmente possibilitar a modificação da cultura do armazém, segundo Barros (2015).

Finalizando a avaliação das práticas *lean warehousing* de maneira individual, passa-se para a análise da **Identificação e eliminação dos 7 mudas**. Consoante o exposto no quadro 10, os três casos registram baixo índice de aplicação desta ferramenta. Ademais, percebe-se concentração no combate aos dois primeiros *mudas*, o que denota foco dos Órgãos de Distribuição pesquisados na identificação e eliminação de desperdícios relacionados à “**produção em excesso**” e “**espera**”.

A exceção com relação ao enfrentamento a esses dois *mudas* foi verificada somente em Alfa, no que tange à “**produção em excesso**”. Esse foi o único depósito, dentre os estudados, onde se constatou “superprodução” no sentido de o OD ter de destinar itens armazenados próximos à data de validade para as OMC, de modo a evitar o descarte por perecimento. Tal situação de “armazenamento em excesso” seria análoga à produção em quantidade superior à necessidade do cliente no ambiente fabril, o que caracterizaria este desperdício originalmente na manufatura, de acordo com a proposta de Ohno (1988).

Na avaliação correspondente à “**espera**”, todos os três depósitos aplicam maneiras de eliminar este tipo de desperdício. Em Alfa, Beta e Gama existe a prática de agendamento da entrega de material por fornecedores e há emprego do pessoal no desempenho de tarefas de maneira constante, sem ociosidade. Essas seriam medidas contra a não utilização ótima da força de trabalho e de recursos, o que poderia tipificar este *muda* no ambiente da armazenagem, segundo Abushaikha *et al.* (2018).

Nos cinco *mudas* seguintes, constatam-se, pelo quadro 10, oportunidades para criação de valor, uma vez que, pela definição de Taiichi Ohno (1988), desperdício é tudo aquilo que consome recursos e não traz benefícios. Nesse sentido, há ensejo para incremento de valor nos depósitos da MB pesquisados através da supressão de desperdícios correspondentes a “**processamento desnecessário**”, “**estoque**”, “**transporte**”, “**movimentação**” e “**correção**”.

Quanto ao “**processamento desnecessário**”, em Beta, tal *muda* foi atribuído à existência de retrabalho no fornecimento de materiais às OMC, o que poderia ser evitado através de uma melhor comunicação entre as organizações. Nos depósitos Alfa e Gama, o desperdício em questão sobreveio devido à redundância nos seus procedimentos de conferência, o que também conseguiria ser mitigado, caso houvesse a utilização de recursos tecnológicos nas operações dos OD pesquisados.

Sobre este ponto específico, relacionado à redundância, relembra-se um aspecto interessante coletado durante a visita à Gama. O Diretor desse depósito ressaltou que a filosofia *lean* pode necessitar de adaptações para o ambiente brasileiro, dada a diversidade cultural com relação a Japão. Assim sendo, sob esse aspecto, em suas palavras: “alguns procedimentos, embora possam parecer desnecessários, talvez não sejam”. Entretanto, à luz da literatura, de fato, há o comprometimento da eficiência do armazém.

Sob o enfoque de *mudas* relativos a “**estoque**”, verificaram-se também desperdícios nos três Órgãos de Distribuição entrevistados. Esses encontravam-se

refletidos, principalmente, pela falta de estoque (Alfa), pelo tempo que o material fica esperando para o seu próximo destino (Beta) e pelo armazenamento em excesso (Gama).

Prosseguindo na análise, nas operações dos três depósitos, de forma semelhante, reconheceram-se desperdícios relacionados a movimentos desnecessários. De acordo com Taiichi Ohno (1988), eles consomem tempo que poderia ser utilizado nas operações e relacionam-se tanto a materiais, caracterizando o *muda* “**transporte**”, quanto a pessoas, representando o *muda* “**movimentação**”.

Em Alfa, tais desperdícios talvez estejam diretamente associados às constantes reestruturações pelas quais o Sistema de Abastecimento da Marinha passou ao longo dos anos. Dessa forma, essas reorganizações podem ter sido a causa da alta taxa de ocupação no armazém e da deficiência de pessoal, apontadas durante a entrevista como explicações para os desperdícios em tela.

Em Beta, certamente as reestruturações do SAbM foram as responsáveis pela ocorrência desses desperdícios. As reformulações nas atribuições dos Depósitos Primários trouxeram, como consequência, a dispersão geográfica das áreas de armazenagem desse depósito, apontadas como razão para os *mudas*.

Já em Gama, a movimentação ineficiente de materiais e de pessoal foi atribuída principalmente à inexistência de uma funcionalidade no SINGRA visando minimizar as distâncias de deslocamento na operação de expedição. Comentou-se na entrevista que o relatório de remessa expedido pelo sistema da MB mostra somente o local do produto para o *picking*. Dessa forma, não é emitido pela plataforma nenhuma definição de rota otimizada a ser percorrida pelos estivadores nos corredores do armazém, o que poderia mitigar os aludidos desperdícios.

A bem da verdade, essa questão se mostra como mais uma oportunidade de avanço revelada para o SINGRA, assim como acontecera por ocasião da análise do senso de organização, dissertado anteriormente. Dessa maneira, registra-se que, na realidade, tal espaço para otimização não seria direcionado exclusivamente à Gama,

mas também aos demais Depósitos Primários da MB, visto que utilizam o mesmo ERP.

Por fim, encerrando a análise com o *muda* referente à “**correção**”, observa-se pelo quadro 10 a aplicação eficaz da prática de identificação e eliminação de desperdícios causados por “erros” somente pelo depósito Gama. Evidentemente, trabalhos realizados de maneira incorreta acontecem nas operações dos três casos de armazenagem estudados. Assim sendo, ocorrem perdas de tempo e material para refazê-los ou corrigi-los, principalmente no que tange a devoluções, conforme observam Abushaikha *et al.* (2018). Entretanto, neste aspecto, Gama foi o único dentre os depósitos pesquisados que apresentou acurácia no fornecimento às OMC, encontrando-se dentro dos limites estabelecidos.

5.3 VALOR QUE PODERIA SER GERADO ÀS OMC

Na tabela abaixo, apresentam-se os dados consolidados das últimas pesquisas de satisfação de clientes externos realizadas, dos três Depósitos Primários estudados por este trabalho:

Tabela 1 – Resultados das pesquisas de satisfação de clientes

	Quesitos avaliados	Depósito ALFA	Depósito BETA	Depósito GAMA	Média dos 3 depósitos
“Benefícios”	Tempo de fornecimento do material	55%	88%	77%	73%
	Conformidade entre os materiais remetidos e o descrito na Nota de Entrega	85%	97%	68%	83%
	Estado de conservação das embalagens	85%	93%	72%	83%
	Média dos 3 primeiros quesitos	75%	93%	72%	80%
Valor	Nível de satisfação global das OMC	77%	85%	82%	81%

Perante a tabela, antes de proceder-se efetivamente para análise dos casos, faz-se necessário o reforço e o entendimento de dois importantes pontos, além da apresentação de um quadro complementar.

Primeiramente, é crucial notar que os números da tabela 1 referem-se a percentuais de avaliações “muito satisfeito” (Alfa) ou “ótimo” (Beta e Gama) nas pesquisas, ou seja, eles dizem respeito à maior gradação possível nas respostas que poderiam ser obtidas na quantificação dos quesitos avaliados. Assim, o resultado exposto reflete o valor que os depósitos geram para suas OMC. Mais do que isso, ele revela, por conclusão lógica, o potencial de valor que ainda há para ser explorado.

Em segundo lugar, é igualmente fundamental atender para a relação entre os quesitos avaliados e a expressão de valor para o cliente, constante no quadro-resumo 7 do capítulo 2. Desse modo, os três primeiros itens mensurados relacionam-se ao componente “qualidade do processo” – pertencente ao numerador (“**benefícios**”) da expressão. Já o último item avaliado, “nível de satisfação global das OMC”, compreende, propriamente, o valor resultante da expressão de Heskett *et al.* (1997).

Nesse sentido, restaria de fora tão somente a abordagem dos “**sacrifícios**” da expressão de valor, encontrados no denominador dessa razão. Entretanto, as observações, sugestões e opiniões mais recorrentes obtidas pelas pesquisas de satisfação dos três casos estudados vêm a preencher esta lacuna. Essas, por suas vezes, encontram-se consolidados a seguir, no quadro 11:

Quadro 11 – Resultados das sugestões nas pesquisas de satisfação de clientes

Sugestões			Depósito ALFA	Depósito BETA	Depósito GAMA
“Sacrifícios”	1	Estabelecimento de data fixa para entrega	x		
	2	Aviso com antecedência sobre o dia do fornecimento		x	
	3	Identificação facilitada dos itens na embalagem	x		x
	4	Utilização de rampas hidráulicas para desembarque		x	
	5	Apoio logístico para transferência de materiais entre OMC	x		
	6	Precisão e clareza na especificação do material no SINGRA	x		
	7	Aprimoramento de funcionalidades no SINGRA	x		

Diante do exposto, é possível, então, prosseguir-se para a análise propriamente dita dos casos à luz da criação de valor para as OMC.

De imediato, pela última linha da tabela 1, constata-se que o depósito Alfa é aquele que se destaca como possuidor do maior potencial de criação de valor aos seus clientes dentre os casos estudados. Isso porque este é o depósito que apresenta o menor percentual (77%) na avaliação do nível de satisfação global das OMC.

Entretanto, pela ótica exclusiva do numerador da equação de valor para cliente, ou seja, pela visão dos “**benefícios**”, observa-se, na mesma tabela, que Gama – e não Alfa – seria o OD com maior potencial para se extrair valor. Tal conclusão se justifica por Gama contar com a menor média nos três primeiros quesitos avaliados pelas pesquisas de satisfação, com 72%. Ainda sob essa perspectiva, nota-se também que o menor nível de avaliação nos quesitos é 55%. Assim, resta demonstrado que a maior oportunidade de criação de valor revelada por esta pesquisa está relacionada à redução do prazo de fornecimento às OMC.

Procedendo-se agora para a análise pelo ponto de vista dos “**sacrifícios**”, verificam-se, no quadro 11, as sugestões extraídas das pesquisas de satisfação de Alfa, Beta e Gama. Nele, as considerações de 1 a 5 dizem respeito à conveniência em termos de tempo (itens 1 a 4) e em termos de utilidade (item 5), mencionadas pelos autores Heskett *et al.* (1997), Maltz e Dehoratius (2004) e Higginson e Bookbinder (2005). Já as opiniões 6 e 7 referem-se ao esforço, apontado por McMurrian e Matulich (2011), que as OMC têm de dispendar no SINGRA para realizar as solicitações de RMC.

Neste ponto, cabem ser ressaltadas duas questões. A primeira é que em que pese as sugestões do quadro 11 estarem diretamente relacionadas aos depósitos Alfa, Beta e Gama, não necessariamente elas se aplicariam tão somente a eles. A segunda é sobre a importância de salientar que tais sugestões não refletem o modo de operação desses Órgãos de Distribuição na MB. Elas tratam de questões meramente pontuais observadas pelas OMC e que, portanto, não podem ser generalizadas. Assim, as colocações encontram-se lá expostas com o único intuito de demonstrar o potencial de valor que poderia ser gerado pelo depósito a seus clientes, à luz da minimização dos “**sacrifícios**”.

5.4 DIFICULDADES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN*

A ilustração a seguir, desenvolvida através das informações coletadas nas entrevistas e observando a ordem do esquema conceitual apresentado no quadro 8 do capítulo 2, resume o resultado das dificuldades encontradas, por cada Depósito Primário da MB pesquisado, para a implementação de uma filosofia *lean* em suas operações.

Quadro 12 – Dificuldades para implementação da filosofia *lean*

Dificuldades	Depósito ALFA	Depósito BETA	Depósito GAMA
Entendimento do conceito			
Cultura organizacional			
Liderança			
Gestão de pessoal	x	x	x
Recursos		x	
Burocracia	x	x	x
Hierarquia			
Incerteza na demanda	x		

No consolidado, observa-se que os entrevistados de Alfa, Beta e Gama relataram não existirem dificuldades de **entendimento do conceito *lean*** por parte da tripulação desses depósitos. Neste ponto, verificou-se que os militares e servidores têm incorporados no dia-a-dia a importância das boas práticas (Alfa), são adeptos à melhoria dos processos (Beta) e preocupados com a organização do ambiente de trabalho (Gama).

Diante do exposto no quadro 12, resta também demonstrada a ausência de outros dois obstáculos: **cultura organizacional e liderança**. O primeiro, apontado por Bortolotti *et al.* (2015) como responsável pelas maiores barreiras para implementação *lean*, na prática, não aflige os Depósitos Primários da MB pesquisados. Da mesma forma, o segundo, destacado por Timans *et al.* (2012) como um dos maiores fatores

impeditivos de sucesso na empreitada *lean*, não é igualmente uma dificuldade que assola Alfa, Beta ou Gama.

Na realidade, nenhum desses três potenciais reveses, levantados pela revisão de literatura e comentados até aqui, se verificaram na prática. À propósito, as dificuldades *lean* que se observaram nas idas a campo foram tão somente relativas a: **gestão de pessoal, recursos, burocracia e incerteza na demanda.**

Procedendo-se, então, para a análise desses entraves, os autores que mais se aproximaram dos resultados obtidos pelo estudo dos casos foram Perderson (2011), Timans *et al.* (2012), Bazarra *et al.* (2009) e Kang e Apte (2007). A seguir, confrontar-se-á a literatura revisada sobre as dificuldades *lean*, resumidas no quadro 8 da seção 2.6.3, com as informações obtidas pela pesquisa, comparando, dessa forma, a teoria com a prática dos depósitos.

Com relação a Perderson (2011), houve correspondência da literatura com realidade no que tange ao seu tratamento a respeito da **gestão de pessoal**. Ao sustentar que uma das dificuldades *lean*, em geral, se relaciona com a vulnerabilidade a mudanças de pessoas chave das organizações, o autor vai ao encontro de um dos fatores de ameaças constantes do PEO de Alfa. No documento, a não reposição de tripulantes por ocasião de desembarques gera perda de conhecimento, o que condiz com o aludido referencial teórico, na medida em que a mentalidade *lean* pode ser perdida caso não esteja bem incorporada.

A respeito de Timans *et al.* (2012), na literatura revisada, os autores correlacionam a falta de **recursos** às principais causas de barreira para implementação *lean*, de maneira geral. Na prática, verificou-se esta dificuldade apenas no depósito Beta. Nele, o entrevistado relatou a existência de contratempos nesse sentido, mas se restringiu a alegar sua ocorrência somente à escassez de recursos financeiros, que acometiam o OD na realização de manutenções.

Sobre o que defendem Barraza *et al.* (2009), o quadro-resumo das dificuldades *lean* mostra a tradicional **burocracia** como um dos óbices para a concretização do

pensamento enxuto especificamente no setor público. De fato, em conformidade com o coletado nas entrevistas, os mecanismos utilizados pelos depósitos para realizar certas ações são demasiadamente dispendiosas, principalmente com relação a “tempo”, citado nos três casos estudados.

Na abordagem de Kang e Apte (2007), são relacionados os entraves da implementação da filosofia *lean* no ambiente militar. Nessa esfera de atuação, os autores citam a natureza específica das operações militares, com **incerteza** na demanda, como característica incompatível com as metodologias *lean* originais. Com efeito, tal particularidade militar, na prática, realmente demonstrou afetar o depósito Alfa, que tem de conciliar os atendimentos rotineiros às OMC com o suporte aos meios operativos, o que torna mais complexa as operações e dificulta a adoção de práticas *lean*.

Por fim, na revisão de literatura, registrou-se tratamento ambíguo quanto à **hierarquia**, discutindo-se o fato de ela ser, ou não, uma dificuldade para aplicação da filosofia *lean* no ambiente militar. No capítulo 2, foram expostas as argumentações de autores consagrados como Radnor *et al.* (2006), Kang e Apte (2007) e Baterman (2014). Por um lado, a hierarquia foi advogada como uma dificuldade, no sentido de que ela não permite o empoderamento e o engajamento da força de trabalho, por meio de discussão consensual (circunstância importante para o *lean*). De outro, a hierarquia foi defendida como sendo um fator de força, por haver, no meio militar, o costume de se conduzir processos rígidos e formais (aspecto que facilitaria o *lean*).

Diante desta ambiguidade, na prática, o que foi constatado é que nenhum dos três casos em estudo apresentou a hierarquia como dificuldade para implementação *lean* na esfera na qual os depósitos se inserem, qual seja, o ambiente militar. Pelo contrário, tanto em Alfa, quanto em Beta, ela foi relatada como ponto positivo, na medida em que as funções ficam bem estabelecidas (Alfa) e não tolhe o militar de questionar e colaborar (Beta). Em Gama, por sua vez, a hierarquia foi tida como um fator indiferente, acreditando-se que a iniciativa é a questão preponderante, independentemente de haver ou não uma estrutura hierárquica.

6 RESUMO, CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Este último capítulo apresenta o resumo da pesquisa, as conclusões resultantes das análises dos casos apresentados e sugestões de futuros trabalhos.

6.1 RESUMO DA PESQUISA

A presente dissertação teve por objetivo investigar sobre a adoção de práticas *lean warehousing* em Depósitos Primários da Marinha do Brasil. Mais especificamente, o trabalho visou avaliar o grau de aplicação dessas práticas nas suas operações, compreender o valor que os depósitos poderiam gerar para suas Organizações Militares Clientes e identificar as dificuldades para implementação de uma filosofia *lean* no ambiente no qual se encontram, qual seja, o setor público-militar.

A revisão de literatura realizada abordou os principais aspectos já estudados sobre a filosofia *lean*, a aplicação de seus conceitos na armazenagem e a criação de valor para o cliente. A despeito de ainda não haver um volume extenso de referências bibliográficas sobre esses assuntos no contexto brasileiro, foi possível compor quadros-resumo, baseados, sobretudo, na literatura internacional, para orientar a pesquisa de campo.

O problema da pesquisa resumiu-se em identificar como os Depósitos Primários da MB poderiam criar valor para suas OMC através de conceitos *lean* aplicados à armazenagem, considerando as dificuldades do ambiente público e militar. Diante desta questão, a solução pretendeu ser alcançada através da obtenção de respostas a três perguntas:

- Qual o atual grau de aplicação de práticas *lean warehousing* nas operações dos Depósitos Primários da MB?
- Que valor os Depósitos Primários da MB poderiam gerar para suas Organizações Militares Clientes?
- Quais as características inerentes ao setor público e ao ambiente militar que dificultam a adoção de uma filosofia *lean* pelos Depósitos Primários da MB?

A metodologia utilizada foi a de estudo de casos, através de entrevistas a oficiais das Divisões de Abastecimento dos Depósitos Primários da MB pesquisados, que são os responsáveis por suas atividades gerenciais. A partir dos relatos, procedeu-se à descrição de cada um dos casos, bem como às suas análises, de forma a responder às perguntas e ao problema de pesquisa.

6.2 CONCLUSÕES

A descrição dos casos e a análise dos resultados permitem sugerir respostas às perguntas deste estudo. Nesse sentido, inicialmente, serão respondidas as três perguntas propostas e, ao final, será apresentada a solução para o problema de pesquisa.

Qual o atual grau de aplicação de práticas *lean warehousing* nas operações dos Depósitos Primários da MB?

Das 4 práticas *lean warehousing* consideradas por esta pesquisa, os Órgãos de Distribuição estudados vêm adotando plenamente somente uma delas, o ***Kaizen***. Os conceitos *lean* relacionados às demais estão implementados apenas de maneira parcial. Assim, depois do ***Kaizen***, encontram-se aplicadas, em ordem decrescente, a prática relativa ao **VSM**, ao **5-S** e à **Identificação e eliminação dos 7 *mudas***.

Este resultado demonstra uma predominância da adoção do ***kaizen*** nos Depósitos Primários da Marinha do Brasil, o que poderia ser, de certa forma, esperado. Os esforços para aplicação de doutrinas de gestão relacionadas à melhoria contínua no âmbito da Administração Pública brasileira não é uma novidade, tampouco é recente. Eles remontam a 1956, quando surgiu o primeiro programa governamental nesse sentido.

A partir dele, ao longo dos anos, diversas iniciativas do Governo Federal tomaram forma, culminando no programa GesPública, em 2005. Este, por sua vez, transformou-se na base do Programa Netuno na Marinha do Brasil, com a finalidade de contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços e da administração

organizacional. Assim, o resultado relativo ao *kaizen* nesta pesquisa não provoca surpresa, uma vez que um dos princípios componentes do programa na Marinha é, justamente, a Melhoria Contínua.

A segunda prática mais recorrente nos Depósitos Primários estudados refere-se ao **VSM**. Assim como o anterior, provavelmente este resultado está também relacionado ao empenho do Netuno na MB. Isso porque, no programa, como produto de seu processo de autoavaliação, existe um documento denominado Plano de Melhoria da Gestão.

Neste plano, é desejável que as OM da Marinha elaborem um mapeamento gradual de todos os seus principais processos. Entretanto, não se espera que os processos sejam mapeados com uma base teórica profunda. Conforme dispositivo do Manual de Gestão Administrativa da Marinha (EMA-134), o que se deseja é a elaboração de um simples fluxograma, de forma a permitir que os processos sejam repensados.

Dessa maneira, verifica-se uma clara conexão do disposto na norma da Marinha com a prática VSM. Ambas são ferramentas igualmente simples, com idênticos propósitos, o que pode, então, presumidamente, justificar o nível apresentado de adoção desta prática *lean warehousing* pelos Órgãos de Distribuição da MB.

Seguindo na ordenação dos graus de aplicação de práticas *lean warehousing*, a terceira colocação pertence ao **5-S**. Em uma análise minuciosa do quadro 10 da seção anterior, pode-se observar que um grande percentual dessa prática está relacionado, sobretudo, ao elevado senso de manutenção apresentado por todos os três casos estudados. Além disso, outro fator contributivo para a intensidade do emprego desta ferramenta na MB foi a sua plena adoção pelo depósito Gama, o único dos casos a implementar os conceitos *lean* a ela relacionados na totalidade.

Este último fator pode ser, possivelmente, atribuído à preocupação que Gama vem tendo recentemente com a questão da eficiência e redução de desperdícios, dada

à iminente implementação de seu novo sistema WMS. Dessa forma, apesar de aparentemente “contaminar” o resultado, na verdade, o que se demonstra e comprova é a preocupação da Marinha do Brasil em modernizar-se. Tal iniciativa – pioneira – pode, inclusive, servir de piloto para os demais Órgãos de Distribuição do SAbM no futuro.

Por fim, com o menor grau de aplicação dentre as 4 práticas *lean warehousing* analisadas, encontra-se a ferramenta relativa à **Identificação e eliminação dos 7 mudas**. O baixo desempenho dos depósitos pesquisados na identificação e eliminação de desperdícios nas operações de armazenagem foi atribuído, entre outros fatores, à limitada utilização de recursos tecnológicos e à ausência de certas funcionalidades no SINGRA, que permitiriam mitigá-los. Além desses pontos, as constantes reestruturações pelas quais o Sistema de Abastecimento da Marinha passou ao longo do tempo também foram imputadas à existência de alguns tipos de *mudas*.

Diante do exposto, é possível, então, concluir que os resultados apresentados refletem um grande potencial de adoção de práticas *lean* nas operações de armazenagem nos Órgãos de Distribuição pesquisados. Essa potencialidade pode, de fato, ser explorada a fim de possibilitar sua conversão em criação de valor para as OMC da Marinha, tópico da próxima pergunta de pesquisa.

Que valor os Depósitos Primários da MB poderiam gerar para suas Organizações Militares Clientes?

De acordo com os resultados das pesquisas de satisfação dos três casos estudados, há espaço para incremento de aproximadamente 20% no valor que os Depósitos Primários geram às OMC. Para que se aproveite essa oportunidade, os esforços para sua maximização devem estar focados na melhoria dos “**benefícios**” e na redução dos “**sacrifícios**”, conforme expressão de valor utilizada neste estudo.

Assim sendo, individualmente, o quesito que possui maior potencial para aumento de valor focado na melhoria dos “**benefícios**” se refere ao tempo de

fornecimento do material". Este é o item que apresenta o maior grau de discrepância entre a expectativa e a percepção das OMC, com avaliação média de 73%. Além dele, apesar de em menor grau, há igualmente oportunidades de incremento de valor com relação à "conformidade entre os materiais remetidos e o descrito na Nota de Entrega" e ao "estado de conservação das embalagens", ambos com 83%.

Por outro lado, do ponto de vista atinente à diminuição dos "**sacrifícios**" com vistas a maximizar o valor para as OMC, registram-se sete diferentes possíveis medidas a serem adotadas. À propósito, todas se referem à diminuição do "custo" de aquisição de serviço, componente não monetário do denominador da expressão de valor para o cliente.

As quatro primeiras sugestões, encontradas no quadro 11 da seção anterior, dizem respeito ao oferecimento de conveniências em termos de tempo. A quinta sugestão ("apoio logístico para transferência de materiais entre OMC"), por sua vez, apresenta oportunidade de incremento de valor através da promoção de conveniências em termos de utilidade.

Há, ainda, maneiras de geração de valor pelos depósitos através da redução de esforços que as OMC têm de dispender no sistema da MB para realizar as solicitações de RMC. Essas oportunidades encontram-se refletidas nas duas últimas sugestões levantadas pela pesquisa, que se referem à "precisão e clareza na especificação do material no SINGRA" e ao "aprimoramento de funcionalidades no SINGRA".

Quais as características inerentes ao setor público e ao ambiente militar que dificultam a adoção de uma filosofia *lean* pelos Depósitos Primários da MB?

Todos os Depósitos Primários pesquisados relataram dificuldades relacionadas à **gestão de pessoal** e à **burocracia**.

Quanto à **gestão de pessoal**, a insuficiência de mão de obra para realizar as tarefas relacionadas ao *lean* foi o principal motivo apontado. A constante ausência do

local de trabalho, por necessidade de serviço ou representação, foi atribuída como fator característico ao ambiente militar, causador deste obstáculo. Outros aspectos como o acúmulo de funções e a perda de conhecimento por rotatividade de pessoal também foram citados (Alfa). Além disso, foi trazido à reflexão (Beta) se a carência dos depósitos, relativa à utilização mais intensiva de recursos tecnológicos, também não contribuiria para esta barreira.

No que diz respeito à **burocracia**, características como o excesso de trâmites administrativos (Alfa), a demasia de tempo para concretizar ações (Beta) e a necessidade de observância estrita à legalidade (Gama) foram assentados como consequências danosas às iniciativas *lean*. Nesse sentido, os depósitos da MB mostraram que têm de enfrentar tais disfunções da burocracia na tentativa de empreender melhorias e adquirir bens ou serviços.

De maneira pontual, foram também citadas dificuldades relativas a **recursos** (Beta) e à **incerteza na demanda** (Alfa). Com relação à primeira, atribuiu-se como entraves característicos a escassez de recursos financeiros e a dependência de repasse de verbas para manutenção das atividades. Na segunda, foram imputadas, como características peculiares ao ambiente militar que dificultam a adoção de uma filosofia *lean*, a dificuldade de previsão de demanda e a conseqüente complexidade de conciliação entre os atendimentos rotineiros e aos meios operativos.

No geral, os aspectos relacionados ao **entendimento do conceito *lean***, à **cultura organizacional** e à **liderança** não foram apontados como dificuldades. Pelo contrário, tais fatores foram tidos como positivos.

Sobre esses últimos resultados, uma pertinente ponderação por parte da Ajudante da Encarregada do Abastecimento de Alfa, colhida durante a entrevista, pode ajudar a explicá-los. De acordo a oficial, o pensamento enxuto encontra-se arreigado na força de trabalho de seu depósito devido à existência do Programa Netuno na Marinha.

Diante de tal reflexão, torna-se razoável inferir que, de certa forma, a mentalidade *lean* possa também ser estendida às demais tripulações dos Depósitos Primários da MB pesquisados. Apesar de a questão não ter sido citada de maneira direta nas entrevistas de Beta e Gama, esses dois outros depósitos também pertencem à Marinha do Brasil e encontram-se sob a mesma estrutura do SAbM. Assim, por certo, seus militares e servidores civis igualmente entendem a importância *lean*, ao compartilharem da mesma cultura organizacional.

Tal conclusão, ainda que pareça precipitada, pode ser confirmada pelas respostas obtidas tanto nas entrevistas de Beta quanto na de Gama. Nelas, as guarnições se revelaram esclarecidas do porquê de o depósito querer mapear os processos e corrigir os problemas (Alfa), contributivas com suas soluções (Beta), em busca constante por aperfeiçoamento/capacitação (Beta) e empenhadas em prestar o melhor serviço (Gama).

Dessa forma, assim como a existência do Programa Netuno foi possivelmente atribuída ao sucesso das práticas *lean warehousing* como o *Kaizen* e o VSM, é também verossímil sua relação com a inibição de algumas dificuldades *lean*. Assim, de fato, características relacionadas ao **entendimento do conceito**, à **cultura organizacional** e à **liderança** não dificultam a adoção de uma filosofia enxuta pelos Depósitos Primários no contexto da MB.

Como os Depósitos Primários da MB poderiam criar valor para suas OMC através de conceitos *lean* aplicados à armazenagem, considerando as dificuldades do ambiente público e militar?

Após avaliação do grau de adoção de práticas *lean warehousing* nos Depósitos Primários estudados, compreensão do valor que poderia ser gerado a seus clientes e identificação das principais barreiras relacionadas, é possível, então, apresentar propostas de solução para o problema de pesquisa. De maneira esquematizada, este é o panorama dos principais resultados:

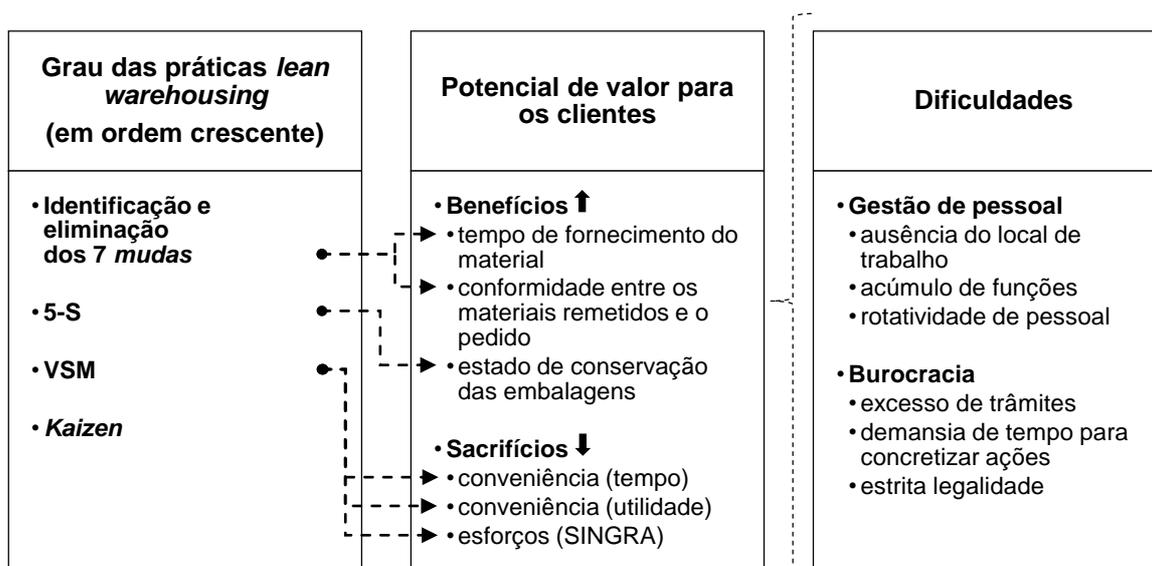


Figura 2 – Panorama dos principais resultados da pesquisa

Fonte: próprio autor

De acordo com o panorama, a prática *lean warehousing* relativa à **Identificação e eliminação dos 7 *mudas*** é a que manifesta menor grau de adoção nos Depósitos Primários da MB. Na resposta à primeira pergunta da pesquisa, verifica-se que esse desempenho inferior às demais práticas foi atribuído, principalmente, à limitada utilização de recursos tecnológicos nas operações desses OD. Dessa forma, tal justificativa revela, então, a primeira proposta de incremento de valor para as OM clientes dos depósitos: o emprego de inovações tecnológicas.

A modernização de técnicas nas operações dos Órgãos de Distribuição da Marinha se apresenta como uma das respostas à pergunta de pesquisa ao se correlacionar, diretamente, com o potencial aumento dos “benefícios” na expressão de valor das OMC. Mais especificamente, devido à sua estreita ligação com o componente “qualidade do serviço”, possibilitando a desejada melhora no tempo de fornecimento do material e o almejado aumento da conformidade entre os materiais pedidos e remetidos através da eliminação de alguns tipos de *mudas*.

Dessa maneira, objetivamente, os Depósitos Primários da MB poderiam criar valor para suas OMC através da **eliminação de *mudas*** relacionados ao “**transporte**” e à “**movimentação**”. Por intermédio da automação de certos processos de

estocagem no SINGRA, por exemplo, seria possível conferir maior celeridade e presteza à execução de suas operações de armazenagem. Assim, um menor tempo de fornecimento dos pedidos poderia ser oferecido aos clientes.

De igual modo, *mudas* relativos a “**processamento desnecessário**” e à “**correção**” também poderiam ser eliminados com soluções tecnológicas. A utilização de coletores de dados portáteis, permitindo a leitura por códigos QR, também é outro exemplo de como se poderia mitigar grande parte desses dois tipos de desperdício apontados pelo estudo de casos. Dessa forma, além da celeridade, uma maior conformidade entre os materiais remetidos e os pedidos pelos clientes também seria alcançada.

Prosseguindo com a apresentação de propostas, a identificação e eliminação de *mudas* através do uso da tecnologia não foi a única maneira encontrada por esta pesquisa para que os Órgãos de Distribuição criem valor para as OMC. A adoção de conceitos *lean* relacionados ao **5-S** também se mostra viável para esse propósito no contexto da Marinha do Brasil. Assim, apesar da prática 5-S encontrar-se implementada em algum grau nos Depósitos Primários da Força, há ainda oportunidades de incremento do valor aos seus clientes através da observância dos sentidos preconizados por essa ferramenta.

De modo geral, a adoção do 5-S poderia facilitar o trabalho dos paioleiros dos OD e permitiria um gerenciamento mais eficaz da estocagem nos armazéns. Dessa forma, reflexos positivos seriam percebidos tanto na realização de inventários, quanto nas atividades gerenciais relativas ao controle de estoque e fornecimento.

De maneira específica, haveria também oportunidades de maximização de valor aos clientes através da aplicação dos sentidos de maneira individual. Nesse sentido, conforme quadro 10, um dos “S” que se manifestam com maior potencial a ser explorado é o correspondente ao **senso de padronização**. Na pesquisa de campo, Gama foi o único dentre os casos estudados a adotar o conceito *lean* relacionado a tal sentido, sob a apresentação de um Manual de Embalagem e Acondicionamento.

Assim sendo, a segunda proposta deste estudo consiste em sugerir que, da mesma forma que esse manual é utilizado para normatizar o suprimento de itens pelos fornecedores de Gama, ele também fosse implementado no fornecimento de itens às OMC de todos os OD. Nesse sentido, a padronização pregada por este senso da prática 5-S seria capaz de proporcionar proteção ao produto transportado e, conseqüentemente, também poderia criar valor para os clientes ao preservar o estado de conservação das embalagens.

Seguindo com as sugestões de respostas, de acordo com o quadro 7, que estabelece uma relação entre as práticas *lean warehousing* e a expressão de valor para cliente, revelam-se, ainda, chances de criação de valor para as OMC através da prática **VSM**. Essas oportunidades poderiam estar correlacionadas com qualquer um dos quatro componentes da expressão de valor de Heskett (1997). Entretanto, chama-se a atenção para a possibilidade de fazê-lo através da relação com o elemento “custo” de aquisição do serviço.

Nesse componente do denominador da expressão de valor, conforme exposto no quadro 7, a adoção do VSM teria a capacidade de criar valor para as OMC ao modificar a cultura do armazém. Isso significa que o VSM poderia ser utilizado de forma integrada à abordagem tradicional de gestão das tarefas depósitos para mudança na forma como alguns processos são conduzidos. Assim, tal prática *lean* aplicada à armazenagem disporia da capacidade de diminuir os “sacrifícios” na medida em que se redesenhariam e se repensariam muitas atividades dos depósitos. Dessa maneira, seria possível alcançar a almejada criação de valor para o cliente, por exemplo, através da oferta de conveniências ou da redução de esforços.

Esta terceira e última proposta de resposta ao problema de pesquisa vai ao encontro do cerne do pensamento *lean*. Ao tomar conhecimento de quais seriam os valores para os clientes dos depósitos, a solução apresentada propõe modificar e potencializar as atividades que poderiam contribuir para a sua geração. Dessa forma, ela se coaduna com a essência da criação de valor através do pensamento enxuto. Além disso, ela vem também a complementar as respostas clássicas expostas

anteriormente, no sentido de adoção da filosofia *lean* com vistas a atender o cliente de forma mais rápida, com mais acurácia e de maneira padronizada.

Por fim, quanto às duas dificuldades identificadas do ambiente público e militar para a adoção de uma filosofia *lean*, no panorama exposto pela figura 2, verifica-se que as barreiras nos depósitos da MB se relacionam, principalmente, com aspectos atinentes à **gestão de pessoal** e à **burocracia**.

Com relação à primeira, a Marinha do Brasil vem empreendendo esforços no sentido de aprimorá-la. Com a execução do Programa de **Gestão de Pessoal** da Marinha (PROPES), através do mapeamento de processos e identificação das necessidades gerais de força de trabalho, a Marinha encontra-se em processo de aperfeiçoamento da gestão de seus recursos humanos, fornecendo importantes subsídios ao seu Sistema de Pessoal. Dessa maneira, as dificuldades levantadas por esta pesquisa, relacionadas a esta questão, tendem a já serem atenuadas pelos resultados do programa.

Aliado a essa medida, destaca-se que o combate aos desperdícios, proposto anteriormente por esta pesquisa, também poderia prestar sua contribuição. No caso, mais especificamente com relação ao *muda* “**movimentação**”, identificado nos três casos estudados. A eliminação desse tipo de desperdício nas operações dos depósitos seria capaz de, por exemplo, liberar mão de obra, melhorando a capacidade produtiva desses órgãos de distribuição. Assim, tal providência conseguiria justamente contribuir para a superação das dificuldades relacionadas à gestão de pessoal levantadas nas entrevistas, atinentes à insuficiência de colaboradores para realizar as tarefas relacionadas ao *lean*.

No que diz respeito à segunda dificuldade, **burocracia**, é fato que a cultura militar naval, tendo por base a hierarquia e a disciplina, conduz, de maneira natural, a uma estrutura organizacional com diversos níveis intermediários de responsabilidade entre os decisores e executores. Contudo, na medida do possível e resguardadas as devidas particularidades, a Marinha do Brasil também vem buscando mitigar as suas disfunções, levantadas por este estudo, através de sua flexibilização. Dessa forma,

por meio de práticas importadas de modelos da iniciativa privada, a Força encontra-se igualmente atenta a este desafio, proporcionando condições de aprimoramento de seus processos administrativos através do Programa Netuno.

6.3 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Em continuidade à pesquisa sobre adoção de práticas *lean warehousing* na Marinha do Brasil, existem algumas oportunidades para estudos futuros. Nesse sentido, as sugestões seriam:

- A extensão do estudo para os demais Órgãos de Distribuição da Marinha do Brasil, abrangendo, por exemplo, os Centro de Intendência ou quaisquer outras Organizações de Fornecimento.
- A execução de um trabalho visando estabelecer uma relação entre o grau de implementação *lean* e a *performance* dos Depósitos Primários em termos de custos e controle de estoque, por exemplo;
- A realização de uma pesquisa para determinar que indicadores utilizados em armazenagem (concentração de pedidos, taxa de retorno, porcentagem de avarias, porcentagem de *write-off* etc.) poderiam ajudar na avaliação da implementação de práticas *lean warehousing*;
- A elaboração de um estudo sobre quais características dos Depósitos Primários (tripulação, complexidade e estrutura) influenciam na adoção de práticas *lean*;
- A condução de uma pesquisa de *benchmarking* com depósitos e centros de distribuição de outras Forças Armadas, como o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira, com o objetivo de comparar e aprimorar processos e práticas.

Registram-se, ainda, oportunidades de ampliação do estudo *lean* na Marinha do Brasil. Ultimamente, a filosofia *lean* tem sido aplicada com sucesso em diversos outros meios como, por exemplo, a área da saúde (*lean healthcare*), processos de escritório (*lean office*), construção (*lean construction*), tecnologia da informação (*lean IT*) etc.

REFERÊNCIAS

ABUSHAIKHA, Ismail; SALHIEH, Loay; TOWERS, Neil. Improving distribution and business performance through *lean* warehousing. **International Journal of Retail & Distribution Management**, vol. 46, no. 8, p. 780–800, 2018.

ALICKE, Knut; LÖSCH, Martin. *Lean* and mean: How does your supply chain shape up. **McKinsey & Company 2010**, 2010.

ANACLETO, C. A.; ELY, D. M.; FORCELLINI, F. A. Diagnóstico de um processo de compras de uma empresa do setor público sob a ótica do *lean office*. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 30, 2010.

ARLBJØRN, Jan Stentoft; FREYTAG, Per Vagn; HAAS, Henning De. Service supply chain management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 41, no. 3, p. 277–295, 2011.

BARRAZA, Manuel F. Suarez; SMITH, Tricia; DAHLGAARD-PARK, Su Mi. *Lean*-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. **The TQM Journal**, vol. 21, no. 2, p. 143–167, 2009.

BARROS, T.r. Applying value stream mapping as promotion of *lean* manufacturing in a warehouse of automotive replacement parts in the search for greater competitiveness. **International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling**, vol. 7, no. 2, p. 109, 2015.

BARTHOLOMEW, Doug. Putting *lean* principles in the warehouse. **Case article. Cambridge, Lean Enterprise Institute**, 2008.

BATEMAN, Nicola; HINES, Peter; DAVIDSON, Peter. Wider applications for *Lean*. **International Journal of Productivity and Performance Management**, vol. 63, no. 5, p. 550–568, 2014.

BAUDIN, Michel. **Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods**. Productivity Press, 2005.

BERGMAN, Bo; KLEFSJÖ, Bengt. **Quality from customer needs to customer satisfaction**. Studentlitteratur AB, 2010.

BHAMU, Jaiprakash; SANGWAN, Kuldip Singh. *Lean* manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 34, no. 7, p. 876–940, 2014.

BHASIN, Sanjay; BURCHER, Peter. *Lean* viewed as a philosophy. **Journal of Manufacturing Technology Management**, vol. 17, no. 1, p. 56–72, 2006.

BORTOLOTTI, Thomas; BOSCARI, Stefania; DANESE, Pamela. Successful *lean* implementation: Organizational culture and soft *lean* practices. **International Journal of Production Economics**, vol. 160, p. 182–201, 2015.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Supply Chain Logistics Management, Fourth Edition, McGraw Hill International Edition**, 2013.

BOYNE, George A. Public and private management: what's the difference? **Journal of management studies**, v. 39, n. 1, p. 97-122, 2002.

BOZER, Y. A. Developing and Adapting *Lean* Tools/Techniques to Build New Curriculum/Training Program in Warehousing and Logistics. **Report University of Michigan, Department of Industrial and Operations Engineering**, 2012.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria Geral da Marinha. **Normas para Execução do Abastecimento – SGM-201**. 6. rev. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria Geral da Marinha. **Normas Gerais de Administração – SGM-107**. 6. rev. Brasília, DF, 2015a.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Abastecimento da Marinha. **Planejamento Estratégico Organizacional (2015 -2022)**. Rio de Janeiro, RJ, 2015b.

CARBONE, Pedro Paulo. Cultura organizacional do setor público brasileiro: desenvolvendo uma metodologia de gerenciamento da cultura. **Revista de Administração Pública**, v. 34, n. 2, 2000.

CASARIN, Nadiesca. Disseminação de práticas *lean* em armazéns de matérias-primas utilizando kaizen. **Dissertação de Mestrado – 129 Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

CHAPMAN, Christopher D. *Clean* house with *lean* 5S. **Quality progress**, v. 38, n. 6, p. 27-32, 2005.

CHRISTOPHER, Martin. From brand values to customer value. **Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science**, vol. 2, no. 1, p. 55–66, 1996.

CRESWELL, J.W. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. Sage, 2013.

DAHLGAARD, Jens J.; PETTERSEN, Jostein; DAHLGAARD-PARK, Su Mi. Quality and *lean* health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, vol. 22, no. 6, p. 673–689, 2011.

DAWE, Richard L. Reengineer warehousing. **Transportation and distribution**, v. 36, n. 1, p. 98-102, 1995.

DEHDARI, Payam. **Measuring the impact of *lean* techniques on performance indicators in logistics operations**. KIT Scientific Publishing, 2014.

DOTOLI, M.; EPICOCO, N.; FALAGARIO, M.; COSTANTINO, N.; TURCHIANO, B. An integrated approach for warehouse analysis and optimization: A case study. **Computers in Industry**, vol. 70, p. 56–69, 2015.

ECHEVERRI, Per; SKÅLÉN, Per. Co-creation and co-destruction: A practice-theory based study of interactive value formation. **Marketing Theory**, vol. 11, no. 3, p. 351–373, 2011.

GARCIA, Frank C. Applying *lean* concepts in a warehouse operation. In: **IIE Annual Conference and Exhibition**, No. 1, pp. 2819-2859, 2004.

GERGOVA, Iva. **Warehouse improvement with *Lean 5S*: a case study of Ulstein Verft AS**. Dissertação de mestrado em Molde University Colledge, Molde, Norway, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, Jacob *et al.* **Cracking the ad code**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

GRÖNROOS, Christian. Value-driven relational marketing: From products to resources and competencies. **Journal of Marketing Management**, vol. 13, no. 5, p. 407–419, 1997.

HARRINGTON, H. James. Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity and competitiveness. [s.l.]: **McGraw-Hill**, 1991.

HELKKULA, Anu; KELLEHER, Carol; PIHLSTRÖM, Minna. Characterizing Value as an Experience. **Journal of Service Research**, vol. 15, no. 1, p. 59–75, 2012.

HESKETT, James L.; SASSER, W. Earl.; SCHLESINGER, Leonard A. The service profit chain: how leading companies link profit and growth to loyalty, satisfaction and value. [s.l.]: **The Free Press**, 1997.

HIGGINSON, James K.; BOOKBINDER, James H. Distribution Centres in Supply Chain Operations. **Logistics Systems: Design and Optimization**, p. 67–91, 2005.

HINES, Peter; HOLWEG, Matthias; RICH, Nick. Learning to evolve. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 24, no. 10, p. 994–1011, 2004.

HO, Samuel K.; CICMIL, Svetlana. Japanese 5-S practice. **The TQM magazine**, v. 8, n. 1, p. 45-53, 1996.

HOLWEG, Matthias. The genealogy of *lean* production. **Journal of Operations Management**, vol. 25, no. 2, p. 420–437, 2006.

HOPP, Wallace J.; SPEARMAN, Mark L. To Pull or Not to Pull: What Is the Question? **Manufacturing & Service Operations Management**, vol. 6, no. 2, p. 133–148, 2004.

IMAI, Masaaki. **Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy**. 2nd ed. New York: McGraw Hill Professional, 2012.

JADHAV, Jagdish R.; MANTHA, Shankar S.; RANE, Santosh B. Exploring barriers in *lean* implementation. **International Journal of Lean Six Sigma**, vol. 5, no. 2, p. 122–148, 2014.

JULIEN, Denyse M.; TJAHOJONO, Benny. *Lean* thinking implementation at a safari park. **Business Process Management Journal**, vol. 15, no. 3, p. 321–335, 2009.

KANG, Keebom; APTE, Uday. **Lean Six Sigma implementation for military logistics to improve readiness**. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS AND PUBLIC POLICY, 4th Annual Acquisition Research Symposium, Thursday Sessions, Monterey, California, CA, May 16-17, 2007.

KERÄNEN, Joonas; JALKALA, Anne. Three strategies for customer value assessment in business markets. **Management Decision**, vol. 52, no. 1, p. 79–100, 2014.

KRAFCIK, John F. Triumph of the *lean* production system. **MIT Sloan Management Review**, v. 30, n. 1, p. 41, 1988.

LANDROGUEZ, Silvia Martelo; CASTRO, Carmen Barroso; CEPEDA-CARRIÓN, Gabriel. Developing an integrated vision of customer value. **Journal of Services Marketing**, vol. 27, no. 3, p. 234–244, 2013.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2019.

LEAN WAREHOUSING. *Lean Australia A Path of Sustained Performance Improvement*. Disponível em: <<http://leanaust.com/services/lean-warehousing>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2019.

LIKER, Jeffrey K. **The Toyota way: 14 management principles**. [s.l.]: McGraw-Hill, 2004.

LINDIČ, Jaka; SILVA, Carlos Marques Da. Value proposition as a catalyst for a customer focused innovation. **Management Decision**, vol. 49, no. 10, p. 1694–1708, 2011.

LONGVA, Kjersti Kjos. **Warehouse management in a lean shipbuilding perspective: an exploratory case study of Ulstein Verft AS**. Dissertação de Mestrado, Høgskolen Molde, 2009.

MAHFOUZ, Amr. An integrated framework to assess 'Leanness' performance in distribution centres. Ph.D. thesis, **Dublin Institute of Technology**, Dublin, 2011.

MALTZ, Arnold; DEHORATIUS, Nicole. Warehousing: The evolution continues. **Warehousing Education and Research Council, Oak Brook, IL**, 2004.

MCMURRIAN, Robert C.; MATULICH, Erika. Building Customer Value and Profitability with Business Ethics. **Journal of Business & Economics Research (JBER)**, vol. 4, no. 11, 2011.

MELTON, Trish. The benefits of *lean* manufacturing: what *lean* thinking has to offer the process industries. **Chemical engineering research and design**, v. 83, n. 6, p. 662-673, 2005.

MILLS, Greg *et al.* The wicked wastes of ware housing. **MHD Supply Chain Solutions**, v. 42, n. 5, p. 52, 2012.

MODIG, Niklas; ÅHLSTRÖM Pär. **This is *lean*: resolving the efficiency paradox.** [s.l.]: Rheologica, 2018.

MONDEN, Yasuhiro. **Toyota production system: an integrated approach to just-in-time.** Engineering and Management Press, Norcross, GA, 1998.

MUSTAFA, Muhammad Salman; CAGLIANO, Anna Corinna; RAFELE, Carlo. A Proposed Framework for *Lean* Warehousing. **Pioneering Solutions in Supply Chain Performance Management: Concepts, Technologies and Applications**, p. 137-149, 2013.

MUTUA, Musyoka; NGUGI, Patrick; ODHIAMBO, Romanus. Influence of *Lean* Warehousing Practices on Performance of Large Manufacturing Firms in Kenya. **Journal of International Business, Innovation and Strategic Management**, v. 1, n. 8, p. 41-57, 2018.

MYERSON, Paul. **Lean supply chain and logistics management.** New York, NY, McGraw Hill, 2012.

OHNO, Taiichi. **Toyota production system: beyond large-scale production.** New York, **Productivity Press**, 1988.

OROPESA-VENTO, Midiala *et al.* Effects of management commitment and organization of work teams on the benefits of Kaizen: Planning stage. **Dyna**, vol. 82, no. 191, p. 76–84, 2015.

OSBORNE, David; GAEBLER, Ted. Reinventando o governo como o espirito empreendedor esta transformando o setor publico. Brasília, **Mh Comunicação**, 1994.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, Valarie A. and BERRY, Leonard L. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. **Journal of Marketing**, vol. 49, no. 4, p. 41–50, 1985.

PAULUK, Júlia; OLÁH, Judit. The role and importance of *lean* tools in warehouse management. **Taylor: gazdálkodás-és szervezéstudományi folyóirat**, v. 9, n. 1, p. 24-31, 2017.

PAVNASKAR, S. J.; GERSHENSON, J. K.; JAMBEKAR, A. B. Classification scheme for *lean* manufacturing tools. **International Journal of Production Research**, vol. 41, no. 13, p. 3075–3090, 2003.

PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum; HUNICHE, Mahad. Determinants of *lean* success and failure in the Danish public sector. **International Journal of Public Sector Management**, vol. 24, no. 5, p. 403–420, 2011.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. A reforma do estado dos anos 90: lógica e mecanismos de controle. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, no. 45, p. 49–95, 1998.

PETTERSEN, Jostein. Defining *lean* production: some conceptual and practical issues. **The TQM Journal**, vol. 21, no. 2, p. 127–142, 2009.

PIERCY, Niall; RICH, Nick. *Lean* transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 29, no. 1, p. 54–76, 2009.

PHOGAT, Sandeep. An Introduction to applicability of *Lean* in Warehousing. **International Journal of Latest Research in Science and Technology**, v. 2, n. 5, p. 105-109, 2013.

RADNOR, Zoe J.; BOADEN, Ruth. Developing an understanding of corporate anorexia. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 24, no. 4, p. 424–440, 2004.

RADNOR, Zoe J.; WALLEY, P.; STEPHENS, A. & BUCCI, G. Evaluation of the *lean* approach to business management and its use in the public sector. **Scottish Executive Social Research**, v. 20, Edinburgh, Scotland, 2006.

RADNOR, Zoe; WALLEY, Paul. 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, Zoe J. **Review of business process improvement methodologies in public services**. Advanced Institute of Management Research, London, 2010.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda**. *Lean* Enterprise Institute, Cambridge, MA, 1999.

SANTOS, Jessica. E-service quality: a model of virtual service quality dimensions. **Managing Service Quality: An International Journal**, vol. 13, no. 3, p. 233–246, 2003.

SARSHAR, Marjan; PITT, Michael. Adding value to clients: learning from four case-studies. **Facilities**, vol. 27, no. 9/10, p. 399–412, 2009.

SCALERA, Francesco; DUMITRESCU, C. D.; TALPOVÁ, S. Z. International crisis and competitiveness of service companies and public administration in Italy and in Europe: the application of *lean* office. **Business and Management Review**, v. 2, n. 1, p. 63-75, 2012.

SETIJONO, Djoko; DAHLGAARD, Jens J. The Added-Value Metric - A Complementary Performance Measure for Six Sigma and *Lean* Production. **Asian Journal on Quality**, vol. 8, no. 1, p. 1–14, 2007.

SHAH, Rachna; WARD, Peter T. Defining and developing measures of *lean* production. **Journal of Operations Management**, vol. 25, no. 4, p. 785–805, 2007.

SHAMAH, Rania A.m. A model for applying *lean* thinking to value creation. **International Journal of Lean Six Sigma**, vol. 4, no. 2, p. 204–224, 2013.

SHARMA, Arun; LAMBERT, Douglas M. How accurate are salespersons' perceptions of their customers? **Industrial Marketing Management**, vol. 23, no. 4, p. 357–365, 1994.

SHARMA, Pankaj; KULKARNI, Makarand S. Bayesian belief network for assessing impact of factors on army's *lean*–agile replenishment system. **Journal of Military Studies**, vol. 7, no. 1, p. 11–23, 2016.

SHARMA, Sanjay; SHAH, Bhavin. Towards *lean* warehouse: transformation and assessment using RTD and ANP. **International Journal of Productivity and Performance Management**, vol. 65, no. 4, p. 571–599, 2016.

SHARMA, Pankaj; KULKARNI, Makarand S.; PARLIKAD, Ajith. Capability assessment of Army spare parts replenishment system. **Benchmarking: An International Journal**, vol. 24, no. 5, p. 1166–1189, 2017.

SHINGO, Shigeo; DILLON, Andrew P. **A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint**. Productivity Press, Portland, OR, 1989.

SIM, Khim L.; ROGERS, John W. Implementing *lean* production systems: barriers to change. **Management Research News**, vol. 32, no. 1, p. 37–49, 2008.

SOBRAL, Filipe; PEÇI, Alketa. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2008.

SPEAR, Steven *et al.* Decoding the DNA of the Toyota production system. **Harvard business review**, v. 77, n. 5, p. 96-106, 1999.

STONE, Kyle B. Four decades of *lean*: a systematic literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, vol. 3, no. 2, p. 112–132, 2012.

TAYLOR, David Alan; BRUNT, David. Manufacturing operations and supply chain management: the *lean* approach. **Thomson Learning**, London, 2002.

TIMANS, W; ANTONY, J; AHAUS, K; *et al.* Implementation of *Lean Six Sigma* in small- and medium-sized manufacturing enterprises in the Netherlands. **Journal of the Operational Research Society**, vol. 63, no. 3, p. 339–353, 2012.

TOMPKINS, J.M.; SMITH, J.D. **The warehouse management handbook**. [s.l.]: Tompkins Press, 1998.

TOSTAR, Martin; KARLSSON, Per. *Lean Warehousing-Gaining from Lean thinking in Warehousing*. M.S. Thesis, **Lund University/Linköping University**, 2008.

TURATI, R. D. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos de *lean office* no setor administrativo público. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 26, p. 1-9, Fortaleza, 2006.

VARGO, Stephen L.; LUSCH, Robert F. Service-dominant logic: continuing the evolution. **Journal of the Academy of marketing Science**, v. 36, n. 1, p. 1-10, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

VILLARREAL, Bernardo; GARZA-REYES, Jose Arturo; KUMAR, Vikas. *Lean road transportation – a systematic method for the improvement of road transport operations*. **Production Planning & Control**, vol. 27, no. 11, p. 865–877, 2016.

VISSER, J. J. *Lean in the warehouse: Measuring lean maturity and performance within a warehouse environment*. Master Thesis MSc Supply Chain Management, **Rotterdam School of Management. Erasmus University Rotterdam**, 2014.

WALKER, Rhett H.; JOHNSON, Lester W.; LEONARD, Sean. Re-thinking the conceptualization of customer value and service quality within the service-profit chain. **Managing Service Quality: An International Journal**, vol. 16, no. 1, p. 23–36, 2006.

WHITE, Kenton. “Effing” the military: a political misunderstanding of management. **Defence Studies**, vol. 17, no. 4, p. 346–358, 2017.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **The machine that changed the world**. Rawson Associates, New York, NY, 1990.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. Simon & Schuster, New York, 1996.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 1. Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil, 1998.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. 2. Ed. Free Press, New York, 2003.

WOODRUFF, Robert B. Customer value: The next source for competitive advantage. **Journal of the Academy of Marketing Science**, vol. 25, no. 2, p. 139–153, 1997.

WU, Zhibin; XU, Jiuping; XU, Zeshui. A multiple attribute group decision making framework for the evaluation of *lean* practices at logistics distribution centers. **Annals of Operations Research**, vol. 247, no. 2, p. 735–757, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2a ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5a ed. Bookman, Porto Alegre, 2015.

YOHO, Keenan D.; RIETJENS, Sebastiaan and TATHAM, Peter. Defence logistics: an important research field in need of researchers. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 43, no. 2, p. 80–96, 2013.

YOO, Dong Kyoon; PARK, Jeong Ah. Perceived service quality. **International Journal of Quality & Reliability Management**, vol. 24, no. 9, p. 908–926, 2007.

ZEITHAML, Valarie A.; BERRY, Leonard L.; PARASURAMAN, A. The Behavioral Consequences of Service Quality. **Journal of Marketing**, vol. 60, no. 2, p. 31, 1996.

ZEITHAML, Valarie A. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. **Journal of Marketing**, vol. 52, no. 3, p. 2–22, 1988

APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS

I) Caracterização do entrevistado e do Depósito Primário da MB

1. Identificação do militar (informações confidenciais que não serão divulgadas):

- Nome
- Posto ou graduação
- Depósito Primário da MB
- Departamento
- Função

2. Descrição do Depósito Primário

- Nome
- Ano de criação
- Missão
- Tarefas
- Tripulação
- Área de armazenagem
- Tipo de armazenagem (características dos itens armazenados)
- Número de itens fornecidos
- Volume de operações
- Certificação ou prêmios recebidos
- Organizações Militares Clientes

II) Sobre a aplicação das práticas *lean warehousing*

3. Avaliação do grau de aplicação dos conceitos relacionados às práticas *lean warehousing* nas operações do Depósito Primário. Na literatura, não há informações sobre um método para tal mensuração. Dessa forma, buscar-se-á a verificação através de formulários.

Os formulários têm por base a revisão bibliográfica realizada neste estudo, ao dissertar sobre as práticas *lean* mais recorrentes na armazenagem: 5-S, *Kaizen*, VSM e Identificação e eliminação dos 7 *mudas*. Cada um deles corresponderá a um conceito *lean warehousing* relacionado a essas práticas (Quadros 1, 2, 3, 4).

O pesquisador irá avaliar, em cada formulário, se o Depósito Primário pesquisado aplica **(A)** ou não aplica **(N)** o conceito descrito relativo à prática. Para tal, ele se valerá de perguntas de verificação (controle), que serão indagadas ao respondente por ocasião da entrevista, além de observações diretas, *in loco*.

3.1 – Formulários relativos à prática 5-S

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Senso de utilização	Consiste nas operações do depósito contarem somente com recursos indispensáveis para seu funcionamento.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O depósito verifica, rotineiramente, através de uma equipe de funcionários de diferentes setores, se os itens empregados nas operações, como equipamentos e ferramentas, não estão obsoletos ou se estão sendo efetivamente utilizados? • Quando há dúvida sobre a utilidade de um desses itens no dia-a-dia, esse recurso é mantido nas operações ou prontamente retirado (não necessariamente jogado fora, mas colocado em um local reservado)? <p>Observações diretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelas instalações do depósito, verificar se existe papelada, manuais, itens defeituosos, ferramentas quebradas, material de limpeza antigo ou cartazes, sinais e memorandos desatualizados. 		

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Senso de organização	Exprime que o armazenamento no depósito é eficiente e eficaz.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os itens armazenados pelo depósito são alocados em locais adequados, de acordo com o método mais apropriado, como, por exemplo, o PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair)? • No processo de armazenagem, levam-se em consideração as características dos itens para seu endereçamento? <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - itens de maior giro são armazenados próximos das áreas de expedição; - itens que são pedidos com maior frequência não ficam em prateleiras muito alta/baixa; - itens mais pesados ficam em prateleiras inferiores; 		

	<p>- itens que costumam ser pedidos em conjunto ficam em LOCs (localização de armazenagem) próximos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caso afirmativo, essas alocações são automatizadas por algum sistema ou dependem da experiência dos operadores? <p>Observações diretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar se os materiais e equipamentos utilizados são mantidos em ordem pelo armazém e se encontram identificados visualmente.
--	--

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Senso de limpeza	Preconiza que o depósito esteja sempre limpo e a arrumado, pronto para inspeção.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O armazém possui demarcações claras dos endereços de estoque, através de identificação nas localizações de armazenagem (LOC)? • Existem setas de direção das áreas internas indicando por onde é seguro transitar e demarcações pintadas no chão indicando as áreas de armazenagem? <p>Observações diretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Averiguar se a arrumação nas estantes do depósito está em ordem, se estão fixadas ao solo e se as etiquetas dos LOCs se encontram em perfeito estado. • Verificar se há produtos pelos corredores, fora das áreas demarcadas. 		

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Senso de padronização	Baseia-se na adoção de uma padronização do armazém, alinhada às melhores práticas.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O depósito monitora a organização e limpeza dos armazéns através de algum tipo de sistema visual ou procedimentos-padrões? • Caso positivo: <ul style="list-style-type: none"> - há documentação sobre isso? - as documentações estão atualizadas? - os operadores são treinados para segui-las? - os operadores estão seguindo? <p>Observações diretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar se essas operações-padrões estão visíveis pelo armazém, lembrando aos operadores sobre os procedimentos. 		

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Senso de manutenção	Representa que o ambiente de trabalho do depósito se mantém sempre limpo e ordenado, e que o pessoal é disciplinado.		
	Perguntas de verificação:		

	<ul style="list-style-type: none"> • As práticas do 5S estão sendo regularmente monitoradas pelos supervisores ou pelo gerente? • Há na rotina do depósito um tempo diário dedicado à manutenção do 5S, através de listas de verificação e cronogramas de inspeção? • Os funcionários estão comprometidos e são disciplinados para execução das práticas do 5S sem que precisem receber ordens para tal? Eles fornecem <i>feedbacks</i>?
--	---

3.2 – Formulário relativo à prática *Kaizen*

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Melhoria contínua	Por intermédio de soluções simples e baratas, visa contribuir para o clima organizacional através de implantações de oportunidades de melhoria, refletidas pelo desejo de superação a cada dia.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os processos do depósito são discutidos internamente com regularidade, no sentido de repensá-los (diminuir esforços, realizar ações simultâneas, simplificar ou reorganizar)? • Caso afirmativo: <ul style="list-style-type: none"> - os empregados participam do processo de criação dos procedimentos? - os empregados têm canal aberto para propor melhorias e compartilhar anseios? - os seus comentários e preocupações são incentivados e incluídos antes de alterações e tomadas de decisões? • O depósito busca certificações de excelência e prêmios de reconhecimento? 		

3.3 – Formulário relativo à prática VSM

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Mapeamento dos fluxos	Otimiza o fluxo de materiais e informações através do mapeamento da situação atual e construção de uma situação futura.		
	<p>Perguntas de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os processos das operações de armazenagem estão mapeados e documentados? • Foram realizados estudos posteriores ao mapeamento no sentido de otimizar o fluxo de matérias/informações? • Caso positivo: <ul style="list-style-type: none"> - foram identificados gargalos e redefinidas funções? - o fluxo foi redesenhando ou reordenando? - esses estudos posteriores foram implementados? 		

3.4 – Formulários relativos à prática de Identificação e eliminação dos 7 *mudas*

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Combate ao desperdício	Visa eliminar a superprodução (produzir em quantidades superiores à necessidade do cliente ou cedo demais), o que pode levar ao congestionamento desnecessário nas operações.		

“Produção em excesso”	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • O depósito costuma atender pedidos das OMC em quantidades maiores do que a solicitada, de forma a evitar perdas (por validade, por exemplo)? • A separação e preparação de pedidos acontece antes mesmos dos pedidos serem realizados pelos clientes, sobrecarregando as operações? • Há um balanceamento entre a demanda e a capacidade média diária de atendimento de expedição de pedidos, de maneira a nivelar a produção (evitar picos)?
------------------------------	--

Conceito lean	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Espera”	Procura fazer com que as operações aconteçam de forma contínua, sem interrupções de fluxo ou ociosidade, não observando grandes desperdícios de tempo aguardando por itens, mão de obra ou informações.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • Há agendamento de entrega de carga por fornecedores? • Caso positivo: <ul style="list-style-type: none"> - é realizada uma distribuição dos horários de chegada desses caminhões, de modo a evitar-se perda tempo com espera de entrega de pedidos? - ocorre antecipação da conferência das mercadorias em dia anterior à entrega, de forma que o caminhão não fique parado aguardando a liberação da documentação ou a resolução das discrepâncias? • Por ocasião da expedição de pedidos às OMC, há sincronização das atividades de separação, embalagem e despacho, de acordo com o horário de saída do caminhão, mitigando períodos de ociosidade? • Há ociosidade de funcionários em algum horário ou dia da semana de menor demanda, de forma que poderiam ser aproveitados em outra atividade? 		

Conceito lean	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Processamento desnecessário”	Busca otimizar as operações, de forma a não ocorrerem retrabalhos, ou trabalhos repetitivos, e não haver processos que possam ser eliminados.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • Por ocasião do recebimento e expedição, a disposição dos itens para conferência dificulta o trabalho do conferente, de modo que haja retrabalhos (ex.: movimentações das caixas, desarrumação e posterior reagrupação)? • O depósito utiliza recursos tecnológicos para confirmação dos produtos que estão sendo separados, de maneira a evitar que haja nova conferência antes da expedição? 		

Conceito lean	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Estoque”	Refere-se ao armazenamento de itens no depósito estar de acordo com a demanda e a somente estocar o necessário.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • Os itens armazenados costumam ficar muito tempo estocados aguardando seu destino? 		

	• Há em estoque mais materiais armazenados do que o necessário?
--	---

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Transporte”	Consiste nos deslocamentos das operações do depósito serem apropriados, não havendo movimentações desnecessárias de materiais, fluxos truncados, nem existirem estoques intermediários e distantes dos destinos.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • O depósito conta um sistema informatizado que minimiza as distâncias de deslocamento do material, como um WMS (<i>Warehouse Management System</i>)? • As rotas para entrega de material às OMC são otimizadas e balanceadas? 		

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Movimentação”	Diz respeito às movimentações dos operadores do depósito serem eficientes, não desperdiçando tempo de viagem, ou seja, não ocorrendo deslocamentos desnecessários de pessoas nas operações.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • Por ocasião da separação de pedidos, os caminhos a serem percorridos pelos operadores são determinados levando-se em conta o tipo dos itens ou a proximidade entre eles, de maneira a otimizar as distâncias percorridas ou sua frequência? • Os setores do depósito e seus recursos compartilhados como, por exemplo, impressoras, são próximos, de forma a reduzir as movimentações dos profissionais internamente? 		

Conceito <i>lean</i>	Descrição	A	N
Combate ao desperdício “Correção”	Rege que as operações do depósito sejam bem feitas, não ocorrendo gastos de tempo, de mão de obra e de recursos para refazer ou corrigir trabalhos, tampouco acontecerem devoluções por causa de separação e despacho de pedidos de maneira errada.		
	Perguntas de verificação: <ul style="list-style-type: none"> • Ocorrem pedidos expedidos pelo depósito com erros de quantidade, itens diferentes do solicitado ou produtos danificados (embalagem)? • Por ocasião dos inventários rotativos, ocorrem grandes diferenças de estoque? • O depósito tem implantado processos à prova de erros com suporte de dispositivos eletrônicos (leitores de código de barras ou radiofrequência integrados ao sistema ERP)? 		

III) Sobre a criação de valor para as OMC

4. O depósito possui algum método de avaliação do serviço prestado às suas OMC? Como ocorre esta avaliação?

5. Como são tratados os *feedbacks* emitidos pelas OMC de maneira mais informal? Há consolidação dessas informações?

IV) Sobre as dificuldades de adoção da filosofia *lean*

6. Na tentativa de aplicação das práticas *lean warehousing* expostas anteriormente, a tripulação do depósito enfrenta dificuldades de entendimento da filosofia e do conceito?

7. Quais são as barreiras relacionadas ao setor público e ao ambiente militar que dificultam ou impedem a adoção dessas práticas? A lista abaixo pode auxiliar na resposta (Quadro 8):

Cultura organizacional	Gestão de pessoal	Burocracia	Incerteza na demanda
Liderança	Recursos	Hierarquia	Outras