

Orlem Pinheiro de Lima

**MODELO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DA LOGÍSTICA  
INTERNA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Dr.

Florianópolis  
2017



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lima, Orlem Pinheiro de  
MODELO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DA LOGÍSTICA  
INTERNA / Orlem Pinheiro de Lima ; orientador,  
Carlos Manuel Taboada Rodriguez, 2017.  
245 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós  
Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis,  
2017.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Logística Interna.  
3. Critério para Avaliar as Partes Componentes e o  
Grau de Prioridade da Logística Interna. 4.  
Ferramentas para Avaliar o Índice de Desempenho da  
Logística Interna: Solver Excel e Lógica Fuzzy. 5.  
Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística  
Interna. I. Rodriguez, Carlos Manuel Taboada . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.



Orlem Pinheiro de Lima

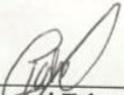
## MODELO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DA LOGISTICA INTERNA

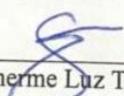
Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor em Engenharia de Produção”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

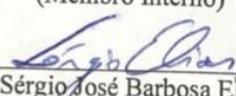
Local, Florianópolis 17 novembro de 2017.

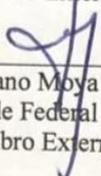
Profa. Lucila Maria de Souza Campos, Dra.  
Coordenadora do Curso

### Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Guilherme Luz Tortorella, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina  
(Membro Interno)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Sérgio José Barbosa Elias, Dr.  
Universidade Federal do Ceará  
(Membro Externo)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Jorge Laureano Moya Rodriguez, Dr.  
Universidade Federal da Bahia  
(Membro Externo)



Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela minha vida e certeza de sua existência! Especialmente a Fátima minha esposa, a Jackeline minha filha aos meus pais: Ofir (in memoriam) e Dulce, ambos fonte de minha inspiração. E aos meus sogros: Andreлина (in memoriam) e Ulisses pelo exemplo de perseverança e união! E a todas as pessoas que acreditam que possam fazer a diferença!



## AGRADECIMENTOS

A Jesus em primeiro lugar! Fonte de meu viver! Por proporcionar-me crescimento e desenvolvimento como ser humano.

A ajuda dos meus pais pela herança de persistência, força de vontade, honestidade e dignidade...

Ao professor Carlos Manoel Taboada Rodriguez, pelo apoio ao longo de todo o processo deste doutoramento, pelas sugestões, pelos ensinamentos, pela amizade, confiança, atenção e respeito.

A ajuda de meus amigos e colegas, Jorge Moya, Sandro Breval, Jandecy Cabral, Tereza, Maria Inácia, Luiz Simão, Elias Araújo, Raimundo Furukawa, Caroline Rodrigues, Maurício Loss, Marisa Nilson, Neimar Follmann e Francielly Edler, pelas discussões e amadurecimento do tema. As colegas da secretaria do PPGEP.

Aos meus amigos de profissão: Professora: Márcia Maduro; Professores: Paulo Cesar, Cleinaldo Costa, André Zoghaib, Marcelo Carvalho, Amanda, e Gilmara, pelo apoio e incentivo, e a todo corpo de professores da UEA especialmente do curso de Administração e aos meus colegas da Reitoria e ProAdm.

A ajuda e parceria dos profissionais que ajudaram na pesquisa e atuam na área de logística: Sósthene, Ubinatam, Waldir Eugenio, Ronaldo, Emídio, Alex Vale, Paulo, Leopoldo, Ivete, Américo Minori, Alídio e a todos os meus amigos e colegas da Springer, especialmente os Gestores e Coordenadores.

Aos meus cunhados e cunhadas e parentes: em especial: Dirce, Socorro, José Luiz, Minéia, Dalnir, Dalva, Garcia, Jorge, Andréa, Beatriz, Nice, Mayara e Erlândia.

A compreensão, o otimismo e a descontração contagiante da minha filha Jackeline. A ajuda e o incentivo de toda a minha família em especial de meus irmãos: Aynaré, Ninfa, Cíntia, Nieda, Orleans, Herlan, Diosney, Wagner (in memoriam) e Orfir Júnior e a todos os sobrinhos e especialmente ao Luiz Wagner, Juliana e Luan.

Aos meus amigos e colegas da Irmandade do Santíssimo, do ITEGAM, da UNIP e da FMF em especial.



"Muitos propósitos há no coração do homem, mas o desígnio do SENHOR permanecerá. Provérbios - 19:21".

“Entregue o seu caminho ao Senhor; confie nele, e ele agirá - Salmos 37:5”.



## RESUMO

O mercado tem exigido das organizações: eficiência; eficácia; criatividade; e agilidade, que sejam competitivas e que tenham suas estratégias definidas, visando à sustentabilidade do negócio. Neste contexto, a logística surge como um dos elos importantes das estratégias corporativas. Todavia, em leitura e estudo sobre o assunto, observa-se a ausência na literatura sobre a organização e avaliação da logística interna. Procurando preencher esta lacuna, a presente Tese visou elaborar um Modelo, para Avaliar o Nível do Desempenho da Logística Interna, apontando suas partes componentes e como elas são estruturadas e aferidas. O estudo baseou-se em pesquisa bibliográfica, bibliométrica e empírica, identificando a carência existente. Para possibilitar o alcance dos objetivos, foi desenvolvida uma metodologia com 16 etapas. Se utilizou de métodos multicritérios para avaliar a logística interna, como suporte matemático utilizou-se o software Solver Excel e o toolbox de Lógica Fuzzy (FL), implementado no MATLAB. Preliminarmente foram estabelecidas 15 partes componentes da logística interna, baseado na literatura e na pesquisa empírica, com a interação dos especialistas das indústrias ligados à logística, as partes componentes foram ajustadas e validadas em 13 partes. Os graus de importância destas partes foram avaliados por noventa e três empresas, e foram selecionadas três e, em uma delas foi aplicado o Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística Interna, usando a escala *Likert* para avaliar as propriedades das partes componentes do modelo, onde se constatou a consistência das análises, atingindo 95% de precisão. Os resultados alcançados podem ser mencionados: a identificação das partes componentes da logística interna; a definição dos pesos das prioridades destas partes; as propriedades das partes componentes, uma equação matemática desta análise, resultando no índice que definiu o Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística interna. Oferecendo uma contribuição para literatura sobre um novo Conceito da Logística Interna, assim como, as suas partes componentes, além da entrega de um modelo e as correspondentes ferramentas, para Avaliar o Nível de Desempenho da Logística Interna, cujos resultados possibilitarão as empresas a melhorarem sua competitividade.

**Palavras-chave:** Logística interna. Modelo. Desempenho. Ferramentas. Competitividade.



## ABSTRACT

The market has demanded of the organizations, efficiency, effectiveness, creativity and agility, and that they have to be competitive and that have their strategies defined, aiming the sustainability of the business. In this context, logistics appears as one of the important links of corporate strategies. However, in reading and studying the subject, it can be observed the absence in the literature about the organization and evaluation of internal logistics. In order to fill this gap, this thesis identify the importance of internal logistics evaluation, pointing out its component parts and how they are structured and measured. The study was based on bibliographical and bibliometric research, identifying the existing lack. To achieve the objectives, a methodology with 16 steps was developed. There were used multi-criteria methods to evaluate the internal logistics, as mathematical support was used Solver Excel software and the Fuzzy Logic (FL) toolbox implemented in MATLAB. Preliminarily, the components of internal logistics based on the literature and interaction with specialists of the industries that work in the logistics area were established. The degree of importance of these parts were evaluated by ninety-three companies, and three were selected and in one of them was applied the model to evaluate the internal logistics performance, using the Likert scale to evaluate the properties of the component parts of the model, where the consistency of the preliminary analyzes and the model were verified. The results obtained are the following: the identification of the components of the internal logistics, the weights of the priorities of these parts, the properties of the component parts, a mathematical equation of this analysis, resulting in the index that defined the Model to evaluate the internal logistics performance. It offers a contribution to the literature on a new concept of internal logistics, as well as its component parts, besides the delivery of a model and the corresponding tools to evaluate the level of performance of the internal logistics, whose results will enable companies to improve their competitiveness.

**Keywords:** Internal Logistics. Model. Performance. Tools. Competitiveness.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Percentagem em vendas de subatividades das indústrias do Polo Industrial de Manaus no período de janeiro a fevereiro de 2015 (Calculado com base a venda em dólares). .....	45
Figura 2.1 - Relevâncias dos periódicos no Portfólio Bibliográfico. ....	49
Figura 2.2 - Fator de impacto das revistas analisadas. ....	50
Figura 2.3 - Logística Interna. ....	51
Figura 2.4 – Escopo da logística empresarial. ....	53
Figura 2.5 - Elementos Básicos da Logística. ....	54
Figura 2.6 - Evolução dos Conceitos da Logística. ....	56
Figura 2.7- Extensão dos conceitos da logística moderna. ....	57
Figura 2.8 - Integração logística. ....	63
Figura 2.9 - Ciclo de desenvolvimento da organização logística. ....	64
Figura 2.10 - A cadeia de valor de Porter. ....	73
Figura 2.11 - Eficiência e eficácia. ....	87
Figura 2.12 - Relação entre <i>forecasting</i> e planejamento. ....	109
Figura 3.1 - Modelo do Método de Pesquisa. ....	112
Figura 3.2 – Síntese Metodológica da Pesquisa. ....	141
Figura 4.1 - Distribuição normal padrão de valores Z. ....	145
Figura 4.2 - Modelo Físico das Partes Componentes da Logística Interna. ....	148



Figura 4.3 – Análise das propriedades pertinentes à parte componente: Recebimento. ....	151
Figura 4.4 - Resultado consolidado da pesquisa: Empresa 1 . ....	175
Figura 4.5 - Resultado consolidado da pesquisa: Empresa 2 . ....	176
Figura 4.6 - Resultado consolidado da Pesquisa: Empresa 3 . ....	177
Figura 4.7 - Números <i>fuzzy</i> Triangulares e Trapezoidais. ....	178
Figura 4.8 - Sistema de Lógica <i>Fuzzy</i> . ....	179
Figura 4.9 - Subconjuntos <i>fuzzy</i> das variáveis de entrada, para calcular o índice de Logística Interna.....	179
Figura 4. 10 - Subconjunto <i>Fuzzy</i> das variáveis de saída para o cálculo do Índice de Logística Interna. ....	180
Figura 4.11 - Sistema <i>Fuzzy</i> para avaliação da Logística Interna. ....	181
Figura 4.12 - Modelo <i>Fuzzy</i> para Avaliação do Índice de Logística Interna. ....	187
Figura 4.13 - Índice de Logística Interna conforme as variáveis de entrada. ....	187
Figura 4.14 - Superfície de valores do Índice de Logística Interna conforme as variáveis de entrada. ....	188



## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Aspectos relevantes da cadeia de valor, cadeia de suprimentos, Supply Chain Management e Cadeia Produtiva. ....	74
Quadro 2.2 - Objetivos dos indicadores de desempenho de recursos, <i>output</i> e flexibilidade.....	102
Quadro 2.3 - Estrutura integrada de medidas para a cadeia de suprimentos. ....	104
Quadro 2.4 - Indicadores de desempenho. ....	105
Quadro 2.5 – Matriz de indicadores de desempenho. ....	106
Quadro 2.6 - Síntese das abordagens.....	106
Quadro 3.1 – Análise sobre os Fundamentos da Logística.....	113
Quadro 3.2 – Resultado da Análise sobre os Fundamentos da Logística Interna.....	118
Quadro 3.3 – Resultado da Análise sobre os Fundamentos do desempenho da logística interna.....	128
Quadro 4.1 – Partes componentes da logística interna identificadas no início da pesquisa. ....	147
Quadro 4.2 - Pesquisa sobre: Abastecimento. ....	156
Quadro 4.3 - Pesquisa sobre: Armazém e Almoxarifado. ....	157
Quadro 4.4 - Pesquisa sobre: Atendimento a Clientes. ....	159
Quadro 4.5 - Pesquisa sobre: Gestão de Estoques.....	160
Quadro 4.6 - Pesquisa sobre: Movimentação. ....	161
Quadro 4.7 - Pesquisa sobre: PCM – Planejamento e Controle de Materiais.....	163



Quadro 4.8 - Pesquisa sobre: PCP – Planejamento e Controle de Produção.....	164
Quadro 4.9 Pesquisa sobre: Recebimento. ....	166
Quadro 4.10 - Pesquisa sobre: Tecnologia da Informação.....	167
Quadro 4.11 - Pesquisa sobre: Transportes Internos. ....	168
Quadro 4.12 - Pesquisa sobre: <i>WIP – Work in Process</i> . ....	170
Quadro 4.13 - Pesquisa sobre: <i>PICKING</i> e <i>PACKING</i> . ....	171
Quadro 4.14 - Pesquisa sobre: Processamento de Pedidos.....	173
Quadro 4.15 - Conjuntos <i>fuzzy</i> e graus de pertinência para alguns valores de x. ....	185
Quadro 4.16 - Distribuição dos grupos e pesos pertinentes. ....	186



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1 - Possíveis Partes Componentes da Logística Interna. ....	84
Tabela 3.1 - Identificação preliminar das Partes Componentes da Logística Interna conforme fluxo: físico e de informações. ....	137
Tabela 4.1 - Partes Componentes de Logística Interna. ....	184
Tabela 4.2 - Regras difusas. ....	186
Tabela 4.3 - Índice de Logística Interna de empresas do Polo Industrial de Manaus. ....	189



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AMHSs** - Automated Material de Sistemas  
**BACKFLUSING** - Baixa por explosão  
**CLM** - *Council of Logistics Management*  
**CROSS-DOCKING** - processo de distribuição em que a mercadoria recebida é redirecionada sem uma armazenagem prévia.  
**CS** - Cadeia de Suprimento  
**CSCMP** – *Council of Supply Chain Management Professionals*  
**EDI** - *Electronic Data Interchange*  
**EVA** - *Economic Value Added*  
**FIFO** – Fisrt in First out  
**FRAMEWORK** - Arcabouço – Estrutura – Painel – Quadro Resumo  
**G.A** - Algoritmo Genético  
**GM** - General Motors  
**INBOUND-LOGISTICS** - Logística de Entrada  
**JCR** - *Journal Citation Reports*  
**JIT** - Just InTime - Filosofia  
**KPI** - *Key Performance Indicator.*  
**LCD** - liquid crystal display  
**LVs** - Variáveis Latentes  
**MOO** - Otimização Multi-Objetivo  
**MRP** - *Manufacturing Resources Planning*  
**OEM** - Original Equipment Manufacturing  
**OUTBOUND – LOGISTICS** - Logística de Saída  
**PACKING** - Empacotamento  
**PCM** - Planejamento e Controle de Materiais  
**PCP** - Planejamento e Controle da Produção  
**PICKING** - Separação  
**PIM** - Pólo Industrial de Manaus  
**PLS** - Método dos Mínimos Quadrados Parciais  
**PROCUREMENT** - Obtenção e Seleção de Fornecedores  
**RDCs** - Centros de Distribuições Regionais  
**RFID** - Radio Frequency Identification  
**RNAs** – Redes Neurais Artificiais.  
**SCM** - *Supply Chain Management*  
**SEM** - Modelos de Equações Estruturais  
**SmartPLS** - Software para analisar Método dos Mínimos Quadrados  
**T.I** - Tecnologia da Informação



**TRADE-OFF** - Escolhas – Compensação

**TSM** - Transport Management System

**WIP** - *Work In Process*

**WMS** - Warehouse Management System



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>35</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	37
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA .....	40
1.3	OBJETIVOS .....	41
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>41</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>41</b>
1.4	INEDITISMO E RELEVÂNCIA .....	42
1.5	MOTIVAÇÃO.....	43
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	43
<b>1.6.1</b>	<b>Sobre o escopo da Logística .....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.2</b>	<b>Sobre as empresas a serem pesquisadas .....</b>	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE LOGÍSTICA INTERNA.....</b>	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....</b>	<b>111</b>
3.1	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA..	111
3.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	112
<b>3.2.1</b>	<b>Pesquisa bibliográfica.....</b>	<b>112</b>
3.3	CONCLUSÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO.....	141
<b>4</b>	<b>MODELO E FERRAMENTAS PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA .....</b>	<b>143</b>
4.1	INTRODUÇÃO .....	143
4.2	DEFINIÇÃO DE LOGÍSTICA INTERNA.....	143
4.3	PROCEDIMENTO DESENVOLVIDO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA E IDENTIFICAR AS SUAS PARTES COMPONENTES .....	144
4.4	MODELO FÍSICO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA.....	148
4.5	MODELO MATEMÁTICO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA.....	152
4.6	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DE PRIORIDADE E AS PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA DE UMA EMPRESA.....	154
<b>4.6.1</b>	<b>Análise dos dados coletados pelas empresas.....</b>	<b>155</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Análise da Empresa 1 .....</b>	<b>174</b>
<b>4.6.3</b>	<b>Análise da Empresa 2 .....</b>	<b>175</b>
<b>4.6.4</b>	<b>Análise da Empresa 3 .....</b>	<b>176</b>

4.7	PROCEDIMENTO MATEMÁTICO BASEADO NA LÓGICA <i>Fuzzy</i> PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA.....	177
4.7.1	A lógica <i>fuzzy</i> e a Logística Interna.....	177
4.7.2	Seleção de indicadores e números <i>fuzzy</i> .....	178
4.7.3	Subconjuntos <i>fuzzy</i> das variáveis de entrada e de saída para o cálculo do Índice de Logística Interna.....	179
4.7.4	Método de Inferência <i>Fuzzy</i> .....	180
4.8	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	181
4.8.1	Aspectos gerais do modelo de <i>excel</i> .....	181
4.8.2	Avaliação da logística interna através da lógica <i>Fuzzy</i> ....	182
4.8.2.1	Seleção de indicadores para avaliar a logística interna.....	182
4.8.2.2	Subconjuntos <i>Fuzzy</i> das variáveis de entrada e saída, para o cálculo do Índice Logístico Interno.....	183
4.8.2.3	Método de inferência <i>Fuzzy</i> .....	184
4.8.3	<b>Modelando o Problema de Cálculo do Índice de Logística Interna.....</b>	<b>184</b>
4.8.3.1	Seleção de indicadores.....	184
4.8.3.2	Desenvolvimento de regras difusas.....	185
4.9	CONCLUSÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO.....	189
5	<b>CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>191</b>
5.1	CONSIDERA-SE COMO LIMITAÇÕES ENFRENTADAS NO DESENVOLVIMENTO DESTA TESE OS SEGUINTE ASPECTOS:.....	193
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:.....	193
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>195</b>
	<b>APÊNDICE I – Quadro de perguntas às empresas do PIM: Escala de Likert.....</b>	<b>229</b>
	<b>APÊNDICE II – Mini curriculum dos profissionais – participantes da pesquisa.....</b>	<b>243</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A busca incessante pela competitividade tem impulsionado as organizações a estarem na vanguarda de seus segmentos e, para que sejam consideradas bem-sucedidas, precisam efetivamente desenvolver suas competências essenciais, objetivando oferecer padrão de excelência em bens e serviços e se preocuparem com sua estratégia e a força de trabalho. O mercado tem exigido: eficiência; eficácia; dinamismo; criatividade; agilidade; excelente desempenho; e que possuam visão holística; que sejam competitivas e que tenham suas estratégias bem definidas, e que visem à sustentabilidade do negócio.

Taboada (2002) afirma que, as mudanças ocorridas no ambiente de negócios brasileiros na década de 90, impuseram novos paradigmas para o gerenciamento empresarial, exigindo substituição do antigo modelo de gerenciamento empresarial, baseado na produtividade por um novo modelo baseado na competitividade. E que, a dificuldade para esta compreensão e os fatores que dificultam o melhor uso da logística são: falta de cultura de trabalho com enfoque integral; a carência de informações contábeis, que apoiem a tomada de decisões logísticas; a falta de hábito de trabalho com parceiros; e falta de ferramentas.

Prahalad e Hamel (2005) afirmam que, ao contrário das organizações se concentrarem nas condições do setor, os estrategistas deveriam concentrar-se nas competências essenciais de suas empresas e utilizar as habilidades, os processos e as tecnologias, para criar vantagem competitiva sustentável em sua cadeia de valor. Desenvolvendo e mantendo competências é a maneira pela qual os dirigentes conseguirão sustentar as vantagens competitivas de suas organizações.

Apesar de que a eficiência é uma medida de quão bem os recursos gastos são utilizados, não há nenhuma vantagem em ter um elevado grau de eficiência, se os recursos são usados para atingir algo não ligado ao objetivo da organização ou sistema estudado (GRANLUND, 2011). É a combinação de alta eficiência e eficácia, que conduz a alta performance. Assim, os conceitos de eficiência e eficácia precisam ser considerados simultaneamente (KIHLEÉN, 2007). Este deve, portanto, de preferência, ser considerado um aspecto e uma parte das operações de logística.

Para Souza (2014), a Logística Interna trata de todo o gerenciamento do processo interno de abastecimento, armazenamento, transporte e distribuição das mercadorias dentro da organização, ou seja, para atender suas demandas internas.

As atividades de movimentação e armazenagem de produtos acabados, insumos ou bens de qualquer natureza, decorrem do fato de que consumidores e fornecedores residem a uma distância qualquer da empresa. Esse fato produz um hiato no tripé insumos-produção-demanda, que é o problema central da logística (HARA, 2011).

Para Granlund (2011), o projeto do sistema de logística interna é, portanto, um aspecto que influencia fortemente a competitividade do sistema e está, portanto, relacionado com o objetivo desta pesquisa.

Conforme Kobayashi (2000) as atividades primárias são: transportes; manutenção de estoques; e processamento de pedidos, as de apoio servem como suporte às atividades primárias. São consideradas atividades de apoio: a armazenagem; o manuseio de materiais; a embalagem de proteção; a obtenção; a seleção das fontes de suprimentos; quantidades; programação de compras e forma de comprar o produto; a programação de produtos e; a manutenção de informação.

Uma forma de analisar ou avaliar a eficiência e a eficácia das ações tomadas e tarefas executadas é por meio das medidas de desempenho (NEELY *et al.*, 2005), as quais serão levadas em conta para medir a logística interna.

Como apontado por Jonsson (2008), realizando atividades logísticas eficientes por si só não são suficientes. Para criar competitividade para a empresa, é essencial que o tipo certo de atividades logísticas sejam realizadas e ocorram as prioridades às variáveis de desempenho certas.

Slack *et al.* (2009a) citam um exemplo de estratégia logística, que inclui compras, movimentação de materiais, armazenagem e gestão de estoques e sua distribuição através dos canais de *marketing*.

Bowersox e Closs (2009) destacam os indicadores, que avaliam a eficiência das atividades e processos internos, e sugerem indicadores de desempenho logístico classificados nas seguintes categorias: gestão de ativos; custo; produtividade; qualidade; e serviço ao cliente. No entanto, é necessário desenvolver uma forma de avaliação de desempenho para a cadeia de suprimentos, utilizando-se, conjuntamente, indicadores externos e internos, para se avaliar o desempenho de toda a cadeia, não apenas indicadores internos de logística, de modo que, trabalhando em conjunto, as empresas consigam atingir o melhor retorno do negócio da cadeia de suprimentos a que pertencem.

De acordo com Bowersox e Closs (2009), o ciclo de atividades de apoio à manufatura está diretamente relacionado à logística interna, isto é, ao planejamento e controle da produção. Dessa forma, o apoio logístico à produção objetiva principalmente estabelecer e manter um

fluxo econômico e ordenado de materiais, bem como de estoques em processo com a finalidade de cumprir as programações do setor de produção. A logística de apoio à produção tem como responsabilidade operacional as seguintes: movimentação e armazenagem dos produtos; materiais; componentes; e peças semi-acabadas.

Para Finnsgård (2009), há uma falta de formas padronizadas de lidar com as exigências de logística interna, que influencia no desempenho logístico total.

Neste contexto, surge a necessidade de pesquisas na área da logística interna. Esta lacuna ocorre tanto na teoria quanto na prática. As empresas necessitam ter o apoio de modelos e ou ferramentas adequadas, para avaliar a logística interna. Deste ponto, deriva o problema da presente pesquisa.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Nos últimos 20 anos se observam a importância e destaque que a logística vem alcançando, bem como, sua evolução principalmente impulsionada pelo avanço da tecnologia da informação, novas técnicas de gestão, entre outros.

A logística é um conceito amplo e que assume várias características. De modo que o termo, logística pode ser interpretado de formas, maneiras e em níveis diferentes. Isto é porque a mesma palavra é usada tanto para as atividades de logística próprias e para a função organizacional. Quando se trata de nível de atividade, a logística tem sido vista como uma atividade funcional. Todavia, é mais que um padrão ou que um método, em que o termo é usado para uma série de atividades e processos (JONSSON, 2008).

Nesta Tese, a logística é definida como o conjunto de todas as atividades e processos ligados à gestão dos fluxos de bens físicos e informações, dentro de uma organização. O termo sistema de logística é usado para indicar o sistema que inclui e que permite esses fluxos e, portanto, todas as atividades correlacionadas, processos e recursos. De acordo com o ponto de vista da logística, como um quadro ou uma abordagem, que consiste em várias partes componentes e aspectos, ela é muitas vezes descrita como um sistema, que é o ponto de vista utilizado nesta pesquisa. De acordo com Jonsson (2008), o sistema de logística é sempre aberto e está em constante troca com o seu entorno. No entanto, os limites do sistema e os subsistemas e partes componentes incluídos variam, dependendo de diferentes perspectivas.

O sistema estudado nesta pesquisa é a logística interna, onde os limites do mesmo correspondem às fronteiras físicas para a empresa em estudo. A logística interna envolve, assim, atividades de logística dentro dos muros de uma organização, por exemplo, transportes internos, manuseio de materiais, armazenagem e embalagem (JONSSON, 2008). Uma perspectiva interna do sistema de logística é de acordo com Jonsson (2008), limitada a uma cadeia de abastecimento interna, com o objetivo de criar eficiência e minimizando a sub otimização dentro da empresa como um todo. Além disso, os fornecedores e os clientes são componentes externos no ambiente do sistema de logística interna, uma vez que podem influenciar o sistema de logística, mas não pode controlá-lo (JONSSON, 2008). O sistema interno baseia-se em condições internas e metas, que ditam como os recursos do sistema são utilizados.

Para resumir, há vários aspectos de desempenho logístico que, entre outros se referem à entrega, qualidade, robustez, informação, custo e serviço ao cliente. Mas é também importante considerar, que é a combinação da eficiência e eficácia que conduz a alta performance (STOCK *et al.*, 2001).

Os aspectos mais importantes do desempenho da logística interna são:

1. Ter uma compreensão clara dos requerimentos mais importantes e os aspectos de desempenho;
2. Assegurar-se de que os requisitos e objetivos relacionados são alcançados de forma mais eficiente possível.

Assim, os aspectos de desempenho priorizados, tornam-se o ponto de partida quando se estabelecem as metas de logística e são, portanto, a base de uma estratégia da mesma (JONSSON, 2008).

Tal como acontece com todas as medidas de desempenho, a adequação das avaliações da logística variam de acordo com a situação e finalidade (MATHISSON-OJMERTZ, 1998). Geralmente, boas medições devem cobrir todos os aspectos do processo medido e ser apropriadas para a situação. No entanto, a ênfase principal da medida é que, ela consiga refletir os objetivos da empresa e realmente capte a essência do desempenho organizacional (GUNASEKARAN *et al.*, 2004). Mas isso não é, no entanto sempre o caso. Hackman *et al.* (2001), por exemplo, apontam que ocorrem frequentemente falhas nas medidas de desempenho nas atividades de armazenagem e, discutem as suas falhas e apontam que elas não são boas medidas. A falta de boas

medidas para avaliar o desempenho de logística, também é apoiada por Mentzer e Konrad (1991) que afirmam, que medidas refinadas para a avaliação da logística não foram rigorosamente desenvolvidas.

No entanto, o problema não está limitado só a uma falta de medidas adequadas, mas ao fato de poucas empresas realmente medirem o seu desempenho logístico total, especialmente em termos de recursos utilizados em comparação com os objetivos alcançados (MENTZER; KONRAD, 1991). Um estudo realizado por Fawcett e Cooper (1998), investigou a utilização de medidas de desempenho em um grande número de empresas. Os resultados mostraram, que a área com o mínimo de melhoria (comparando os estados em 1989 e 1994) foi àquela envolvida com as medições de produtividade logística tradicionais. O mesmo estudo também mostrou que, nove das dez medidas mais frequentemente disponível ainda se concentram na medição e controle de custos.

Granlund (2011) conclui que, esta ênfase no custo deriva do fato de que a logística, tem sido tradicionalmente vista como uma atividade de apoio e avaliada como um centro de custo. De acordo com os autores, pode ser outra razão subjacente ao fato de que é difícil avaliar o valor da logística interna e, portanto, saber quais são as características de desempenho importantes, que também precisam ser acompanhadas.

Em geral, os gestores da logística estão tentando usar as medições, para ajudar a projetar e gerenciar sistemas de logísticas mais eficientes e eficazes para o cliente (GRANLUND, 2011). Identificar o valor da logística interna e os seus critérios de desempenho críticos pode ser uma maneira de ajudar a este desenvolvimento.

Na prática das organizações, já se observa, ainda que, incipiente preocupação dos profissionais, ligados à logística em desenvolver ferramentas que auxiliem nas medições internas e que possibilite o gerenciamento dos sistemas logísticos, buscando alcançar resultados mais eficientes.

O projeto principal de um novo sistema de logística interna é feito e decidido durante a construção ou planejamento de uma nova instalação. No entanto, as melhorias no sistema e sua concepção são (ou, pelo menos, devem ser) um processo contínuo.

Uma parte importante da gestão da cadeia de suprimento é melhorar a própria cadeia e todos os seus componentes e atividades. A logística e os sistemas de logística interna estão incluídos nesta categoria (TAN, 2001; TANGEN, 2004). Como em muitas outras áreas, há uma necessidade na área de logística de melhorar e desenvolver constantemente as operações, a fim de manter ou melhorar a

competitividade. O objetivo é alcançar uma vantagem, tanto através da redução de custos e ampliação dos serviços (CHRISTOPHER, 2010).

Baseado na leitura prévia sobre a logística interna percebeu-se a lacuna existente, tanto na teoria quanto na prática. Muitas discussões no campo teórico ainda sobre a definição da logística, *Supply Chain Management* - SCM e Cadeia de Suprimentos - CS e pouco destaque as atividades partes componentes da logística interna.

As empresas precisam de apoio com ferramentas, modelos e ou métodos, que possibilitem identificar, organizar e auxiliar na definição e forma de analisá-las fica patente nas arguições de: Gattorna; Jonsson; Finngasrd; Mathisson-Ojmertz; Hackman; Mentzer; Fawcett e Cooper; Tangen; Tan; Harrison e Van Hoek, mencionados desde a introdução até o momento.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Projetar e melhorar o sistema de logística interna envolve a tomada de decisões em diferentes níveis, tais como: os níveis estratégico, tático e operacional. Como tal, envolve planejamento em longo prazo (estratégico) e aspectos de planejamento e controle (gestão), em curto e médio prazo (HARRISON; VAN HOEK, 2005). Um sistema de logística interna, que funcione bem, exige um envolvimento e um entendimento do sistema em todos os níveis. Os profissionais de logística devem estar equipados com a experiência necessária em funções essenciais e críticas, para a sua própria empresa e entender completamente como elas afetam toda a cadeia de valor (TAN, 2002). As cadeias de suprimento são confrontadas com a situação onde elas têm que aceitar a incerteza, mas precisa desenvolver uma estratégia, que lhes permita ainda ajustar a oferta à demanda (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001).

Para Granlund (2011) pode ser outra razão subjacente no sentido de estar oculta ou não se manifestar, este subtendido ao fato de ser difícil de avaliar o valor da logística interna e, portanto, saber quais são as características de desempenho importantes, que também precisam ser acompanhadas. A falta de boas medidas, para avaliar o desempenho de logística também é apoiada por Mentzer e Konrad (1991), que afirmam que, medidas refinadas para a avaliação da logística não foram rigorosamente desenvolvidas e como discutido por Finngård (2009), há uma falta de formas padronizadas de lidar com as exigências de logística interna, que influencia no desempenho logístico total.

Os trabalhos encontrados sobre a logística interna aplicada nas empresas são escassos, em comparação àqueles realizados sobre a logística externa (exemplo: (WU *et al.*, 2006); (CHUAH e YINGLING, 2005); (REICHHART e HOLWEG, 2007)). Dentre os estudos sobre o tema de logística interna, existe uma predominância de atenção por projetos de implantação em seus meses iniciais. (KARJALAINEN *et al.*, 2007), por exemplo, descrevem um estudo de caso de uma empresa da cadeia automotiva espanhola, que implantou um sistema de movimentação de materiais com base nos princípios da produção enxuta – PE, que não é objeto de estudo desta tese.

Tendo em vista as argumentações acima, constata-se que, as empresas têm problemas de falta de domínio, primeiro de toda a cadeia externa e, segundo das particularidades existentes, da própria cadeia interna, em desconhecer as suas atividades e da falta de formas padronizadas de como lidar com as exigências da logística interna, para integrar a cadeia interna a externa e procurar definir medidas refinadas de avaliação. Há necessidade primeiramente de identificar as partes componentes da logística interna e, entender como funcionam isoladamente e em combinação, para poder, a partir daí, estabelecer medidas coerentes de forma a contribuírem com o desempenho da logística global.

Surgem então as seguintes perguntas de pesquisa: “Quais são as partes componentes principais da logística interna”? Quais são os indicadores de desempenho de cada parte componente e da logística interna? Como avaliar a logística interna de uma empresa? Como melhorar a logística interna de uma empresa?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral estabelecido para este trabalho é:

Desenvolver um Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística Interna e suas Partes Componentes – ILI, que sirva de subsídio aos gestores em conhecerem o nível de desempenho de suas empresas e como melhorá-la.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para que se possa atingir o objetivo geral, é necessário:

1. Identificar os fundamentos da logística, da logística interna e do desempenho da logística interna;
2. Examinar de forma preliminar as partes componentes;
3. Identificar as partes componentes da logística;
4. Conceituar a logística interna com as partes componentes;
5. Testar o modelo para constatar a sua validade e precisão na prática.

#### 1.4 INEDITISMO E RELEVÂNCIA

A falta de uma definição na literatura, sobre a organização da logística interna das organizações industriais tem contribuído para o débil desempenho logístico das empresas. Neste sentido e discutido por Finnsgård (2009), onde destaca a carência de padrões e formas estruturadas, para suprir as necessidades da logística interna e pela ausência destes, há influência no desempenho da logística total. De acordo com Fawcett e Cooper (1998), os gestores da logística estão tentando usar as medições, para se ajudar a projetar e gerenciar sistemas de logísticas mais eficientes e eficazes para o cliente e que, identificar o valor da logística interna e os seus critérios de desempenho críticos, pode ser uma maneira de ajudar a este desenvolvimento. Como apontado por Jonsson (2008), realizando atividades logísticas eficientes por si só não é suficiente. Para criar competitividade para a empresa, é essencial que o tipo certo de atividades logísticas seja realizado e sejam dadas prioridades as variáveis de desempenho certas.

Vários autores afirmam que, um sistema de logística interna bem concebida e corretamente utilizada aumenta a eficiência de uma organização (NOVAES, 2001; SOUZA, 2012). O projeto do sistema de logística interna é, portanto, um aspecto que influencia fortemente a competitividade do sistema e, está relacionado com o objetivo desta pesquisa. Esta Tese lida com aspectos importantes na concepção de um sistema de logística interna e a possível forma de melhorar os sistemas existentes.

Para resumir, há vários aspectos de desempenho logístico que, entre outros se referem à entrega, qualidade, robustez, informação, custo e serviço ao cliente. Mas é também importante considerar, que é a combinação da eficiência e eficácia que conduz a alta performance (STOCK *et al.*, 2001).

Partindo da premissa da escassez do assunto em referência na literatura e as dificuldades encontradas no dia a dia pelos profissionais da área, em lidar com tais embaraços, o desempenho passa a ser um

aspecto fundamental, quando se discute a competitividade. Assim, pela importância apresentada na área da logística interna foi que despertou o interesse para estudar, analisar e propor soluções durante esta pesquisa, uma vez que o objetivo e a pergunta da pesquisa estão fortemente relacionados à competitividade e o desempenho da logística interna.

Portanto, o Ineditismo se apresenta pelo fato da escassez na literatura, quanto à organização das partes componentes da logística interna, e em trabalho mais recente de acordo com a tese de Granlund (2011) intitulada: automação na logística interna aos cuidados de saúde são identificadas quatro partes componentes, a saber: manuseio; transporte interno; armazenagem; e empacotamento, e a realização desta pesquisa oferece a possibilidade de ir mais além e identificar novas partes componentes ao mesmo tempo em que, propicia um modelo para avaliar o desempenho da logística interna. A Relevância desta pesquisa é a contribuição científica oferecida à academia, com práticas de organização e a apresentação de um modelo que, auxilie na avaliação do desempenho da logística interna respaldada pela pesquisa bibliométrica e bibliográfica com conceitos e teorias capazes de dar suporte ao desenvolvimento, possibilitando a definição de um novo conceito e uma forma diferente de organização da logística interna.

## 1.5 MOTIVAÇÃO

Além das abordagens realizadas no item 1.0, 1.1, 1.2 e 1.3, outros fatores se destacam no desenvolvimento desta pesquisa, um deles é pelo fato de em Manaus possuir um grande laboratório no parque fabril, que são as mais de 500 empresas de origens, nacionalidades e características diferentes lá instaladas. Também se teve a oportunidade por meios de *survey* e visitas *in loco* de conhecer a realidade de algumas delas e assim, desenvolver um modelo de avaliação do desempenho da logística interna, partindo da realidade das próprias empresas e confrontando com a literatura levantada. Além disso, no final, foi aplicado o modelo, realizado os ajustes e calibrações necessárias e apresentado o índice do desempenho da logística interna de cada empresa estudada, por meio do modelo, para avaliar o desempenho da logística interna com os respectivos índices pertinentes.

## 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As delimitações desta pesquisa abrangem o escopo da logística empresarial e as suas inter-relações, com ênfase na logística interna e

tendo como campo de aplicação as empresas industriais de médio e grande porte, porque se acredita que, as mesmas estejam mais estruturadas quanto aos aspectos organizacionais, incluindo a logística interna. O modelo ILI serve para que uma empresa possa realizar sua autoavaliação no desempenho da logística interna.

### **1.6.1 Sobre o escopo da Logística**

O propósito da pesquisa para desenvolvimento do modelo em questão, não irá abordar sobre Cadeia de Suprimento (CS), ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimento (SCM – *Supply Chain Management*). Portanto, destaca-se como delimitação do trabalho e seu enfoque abrangem-se três etapas - fundamentos da logística, da logística interna e fundamentos do desempenho da logística interna.

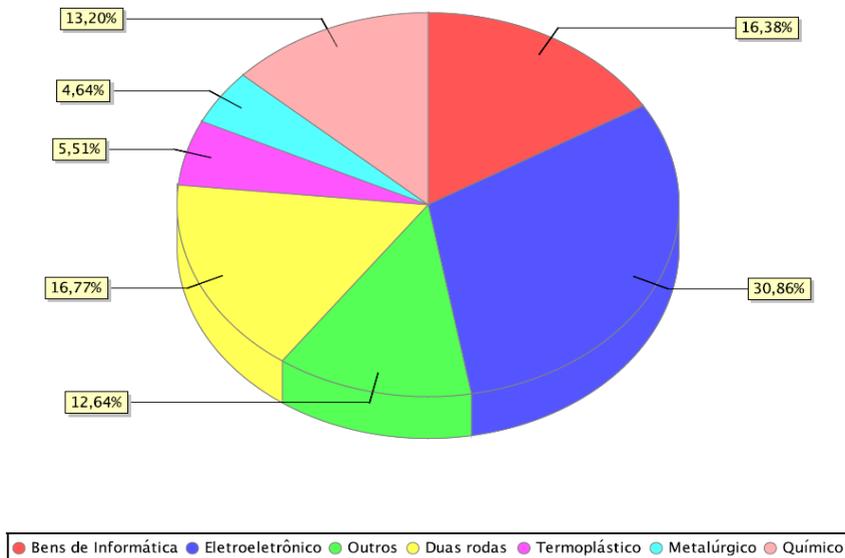
Considera-se como fundamentos da logística interna o relacionamento interno de uma organização industrial, entre todas as partes componentes – recebimento, armazenamento, gestão de estoques, movimentação, processamento de informações, planejamento e controle de produção e planejamento e controle de materiais e atendimento ao cliente e a forma de avaliar o desempenho de cada parte componente.

### **1.6.2 Sobre as empresas a serem pesquisadas**

O Polo Industrial de Manaus possui mais de 500 empresas de pequeno, médio e grande porte, envolvendo 7 subsetores de diferentes ramos de atividades, que podem ser observados na figura 1.1 A pesquisa se desenvolveu por meio de *survey* e visitas *in loco* a 93 empresas do polo industrial de Manaus – PIM, depois de definida o tamanho da amostra, a ênfase das empresas pesquisadas foi o setor de duas rodas, que representa 16,77% do faturamento do PIM e é o 2º subsetor mais importante do PIM tanto em faturamento quanto na contratação de mão de obra. O setor de duas rodas é o nome denominado pelo polo industrial de Manaus – PIM do subsetor, que desenvolve e produz: os motocicletos – motocicletas; motonetas; ciclomotores; e similares, presentes em todo o país, (incluindo: regiões, cidades e comunidades rurais) área incentivada, definida e protegida pela constituição federal – CF, onde os maiores fabricantes estão instalados em Manaus, tendo como propósito de desenvolvimento, preservação ambiental da região, que também proporciona as atividades de locomoção, geração de renda, lazer, geração de riqueza para a empresa, o estado e o país, e ratifica a

função autêntica de ferramenta de inclusão social. A figura 1.1 representa a estruturação dos subsetores do PIM.

Figura 1.1 - Percentagem em vendas de subatividades das indústrias do Polo Industrial de Manaus no período de janeiro a fevereiro de 2015 (Calculado com base a venda em dólares).



Fonte: Indicadores Indústrias da Suframa (2015).

A pesquisa foi desenvolvida nas empresas preferencialmente de porte médio e grande, por entender-se haver estruturas mais organizadas, tanto físicas quanto de pessoal e complexidade das atividades mais abrangentes. Contudo existe a possibilidade de aplicação do modelo em quaisquer setores da economia e em qualquer parte do país, sendo necessário fazer as adaptações pertinentes a cada caso.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE LOGÍSTICA INTERNA

Este capítulo apresenta o marco de referência e base teórica para esta tese. O marco de referência é construído em torno à logística interna e avaliação do desempenho, além de outros quesitos e termos, associados aos mesmos, direta e indiretamente. O capítulo é concluído com uma breve discussão sobre o material apresentado. Como objetivo desta fundamentação, busca-se estruturar a teoria relacionada a presente tese, e também fundamentar o trabalho, por meio de subsídios importantes para a condução da tese. Inicialmente, apresenta-se um mapeamento das publicações sobre o tema da Logística Interna e, por fim, apresenta-se uma série de discussões analíticas do referencial teórico, visando identificar os pontos relevantes e as lacunas para o desenvolvimento do trabalho.

Ao realizar a pesquisa, é sempre importante para descrever o quadro de referência, uma vez que é o alicerce sobre o qual a pesquisa é construída. Este capítulo inclui uma visão teórica de temas relevantes e, os resultados e conclusões de trabalhos relacionados a esta área de pesquisa. O objetivo deste capítulo é discutir e explicar o ponto de vista aplicado de diferentes conceitos, que são a base desta tese e apresentar o que tem sido previamente realizado, dentro das áreas afins, denominando também algumas definições, que servirão de base para o estudo em questão. O quadro de referência também se destina a fornecer informações e uma base para responder às questões de pesquisa, visando cumprir o objetivo da mesma.

### a. MAPEAMENTO DO ESTADO DA ARTE DO TEMA LOGÍSTICA INTERNA.

Foram analisados 25 Jornais, 733 autores e mais de 2.545 artigos, dos quais foram selecionados 82 artigos relevantes e quatro teses de doutorado, que passaram a representar o Portfólio Bibliográfico. Na análise bibliométrica dos artigos do Portfólio Bibliográfico e suas referências evidenciam-se: os periódicos e anais de eventos: *Gestão&Produção*, *Journal of Supply Chain Management*, *Supply Chain Management*, *2010 IEEE International Conference on Automation and Logistics*, *ICAL 2010, August 16, 2010 - August 20, 2010*, *2013 24th International Conference on Information, Communication and Automation Technologies*, *ICAT 2013, October 30, 2013 - November 1, 2013*, *2nd Annual Conference on Electrical and Control Engineering*, *ICECE 2011*, *7th Annual IEEE International*

*Systems Conference, SysCon 2013, CIRP Annals - Manufacturing Technology Computers & Industrial Engineering, European Journal of Operational Research, Expert Systems with Applications, Flexible Services and Manufacturing Journal Growth and Change, Information Services and Use, Information Systems Journal, International Journal of Innovation and Technology Management, International Journal of Logistics Systems and Management, International Journal of Management Reviews, International Journal of RF Technologies: Research and Applications, Journal of Contingencies and Crisis Management, Logistics Research, and Strategic Change.*

As palavras-chaves foram: Fundamentals/Concept/Process Element, Performance/efficiency, Evaluation/Measurement/assessment, Logistics, Internal Logistics, Intralogistics, Inbound Logistics. Esses resultados do estudo são considerados singulares, devido às delimitações impostas pelo autor desta pesquisa e o processo empregado em sua abordagem ser amplo, podendo ser utilizada por outros pesquisadores, relacionados a esse tema ou não. Nesse contexto, o resultado exposto sobre o mapeamento do estado da arte do tema (Logística Interna) possibilitou as condições para desenvolver a análise bibliométrica.

O objetivo do mapeamento, para o tema Logística Interna, na presente pesquisa foi o seguinte: 1) Quais são os artigos mais relevantes em relação à Logística Interna? E 2) Quais são os mais destacados artigos, autores, periódicos e seus respectivos fatores de impacto, e palavras-chave, sobre este tema? Com o propósito de responder às perguntas da pesquisa, tem-se como objetivo deste capítulo, fazer um mapeamento das publicações sobre o tema da Logística Interna. Procurando destacar o seguinte: a) evidenciar um conjunto de artigos (portfólio bibliográfico) com reconhecimento científico; relevância e fator de impacto, alinhados à visão dos pesquisadores sobre o tema “Logística Interna”; e b) identificar os mais destacados autores, periódicos e palavras-chave sobre este tema e procurar inseri-los nesta tese, estabelecendo relação com tema proposto. Para cumprir estes objetivos, o trabalho primeiramente permeará pelo mapeamento do estado da arte, da análise bibliométrica e finalmente, das considerações finais.

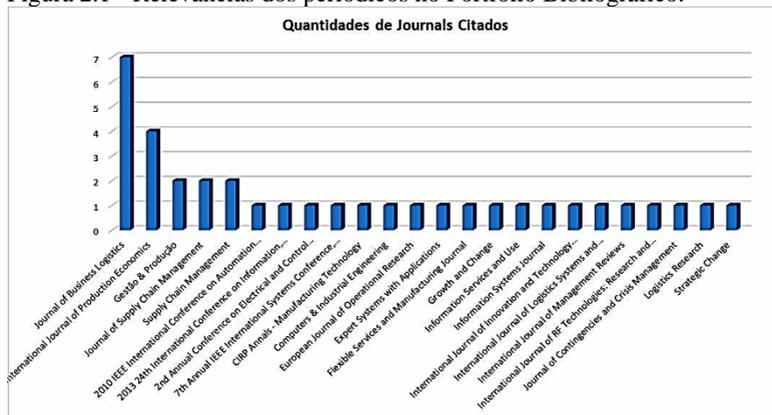
## **b. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

A análise bibliométrica consiste na aplicação de métodos matemáticos e estatísticos de um conjunto definido de artigos, para a gestão da informação e do conhecimento científico do tema de pesquisa

(AFONSO *et al.*, 2011; ENSSLIN *et al.*, 2012). Para tanto, a análise bibliométrica do Portfólio Bibliográfico foi desenvolvida em quatro etapas: a) avaliar o grau de relevância dos periódicos; b) avaliar o reconhecimento científico dos artigos; c) estimar o grau de relevância dos autores; e d) avaliar as palavras-chave mais utilizadas. Para cada uma das etapas acima colocadas, com exceção das palavras-chave mais utilizadas, as análises seguem a seguinte ordem: a) análise bibliométrica dos artigos do Portfólio Bibliográfico; b) análise do fator de impacto dos diferentes periódicos.

Estimar o grau de relevância dos periódicos: a primeira análise busca identificar em qual periódico foi publicado o maior número de artigos, dentre aqueles que compõem o Portfólio Bibliográfico. Encontraram-se 20 periódicos diferentes e 4 anais de eventos evidenciando-se entre eles o periódico *Journal of Business Logistics*, com 7 artigos publicados (Figura 2.1).

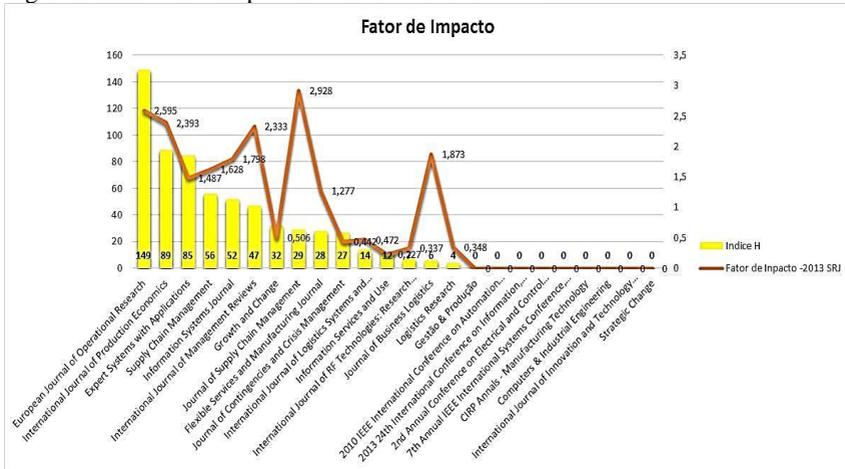
Figura 2.1 - Relevâncias dos periódicos no Portfólio Bibliográfico.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A segunda análise evidencia o fator de impacto dos diferentes Journals analisados. Na figura 2.2 é evidenciado o fator de impacto das análises.

Figura 2.2 - Fator de impacto das revistas analisadas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

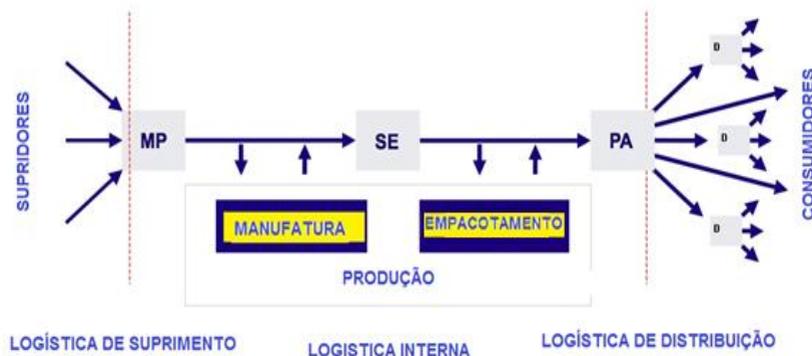
Os tópicos de interesse para esta tese vêm de analisar o objetivo e questões de pesquisa (indicado no capítulo 1) em diferentes áreas teóricas. O principal interesse na investigação é a área de logística interna, a qual, como ilustrado na figura 2.3, é uma parte da logística. A primeira parte deste capítulo destina-se a introduzir a área de logística, com foco em logística interna. A área de atuação da logística é a segunda parte apresentada neste capítulo.

Duas áreas adicionais de interesse emergem. A primeira é identificar as partes componentes da logística interna e os parâmetros para avaliar a mesma, e a segunda é apresentar um modelo, que analise o desempenho da logística interna e como melhorar esse desempenho.

A figura 2.3 apresenta como as diferentes áreas são posicionadas e se relacionam entre si. Menciona logística de suprimento, logística interna e logística de distribuição, a que interessa a pesquisa é a logística interna, que envolve na definição do autor “SE” serviços que insere a manufatura e empacotamento na área produtiva.

Grande parte da informação apresentada neste capítulo está relacionada com a logística em geral. No entanto, é também de interesse específico para a logística interna.

Figura 2.3 - Logística Interna.



Fonte: Adaptada de (ALFACONSULTING, 2017).

### c. DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA

A logística está presente no dia a dia das empresas e da sociedade em geral, muitas vezes sem ser percebida. A sua importância só é notada quando ocorre algum problema, como por exemplo, o atraso de uma mercadoria enviada pelo correio, ou a ausência de um produto no supermercado. Um dos motivos para que esses problemas ocorram é a falta de gerenciamento das atividades logísticas das empresas responsáveis.

Grande parte do sucesso do comércio pode ser atribuída à coordenação das atividades logísticas. Uma gestão eficaz dessas atividades pode ajudar, para que não haja falta de mercadorias nas prateleiras de um varejo e auxiliar na entrega pontual de produtos comprados por telefone ou *Internet*. Dessa forma, pode agregar valor a um produto ou serviço, contribuindo para elevar o padrão de vida de grande parte da população.

Os meios de comunicação se referiam à logística utilizando diversas denominações, entre elas: distribuição física; logística empresarial; administração de materiais; engenharia de distribuição. Porém, todos esses termos possuíam o mesmo propósito, ou seja, ser responsável pelo fluxo de bens do ponto-de-origem ao ponto-de-consumo (GRANLUND, 2011; NOVAES, 2016).

Já Hara (2011) relaciona a logística com o *marketing*, definindo-a como sendo o processo de gerenciar de maneira estratégica a aquisição,

movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados, juntamente com o fluxo de informações, através da empresa e de seus canais de *marketing*, de modo a maximizar as lucratividades, atual e futura, através do atendimento dos pedidos com um baixo custo.

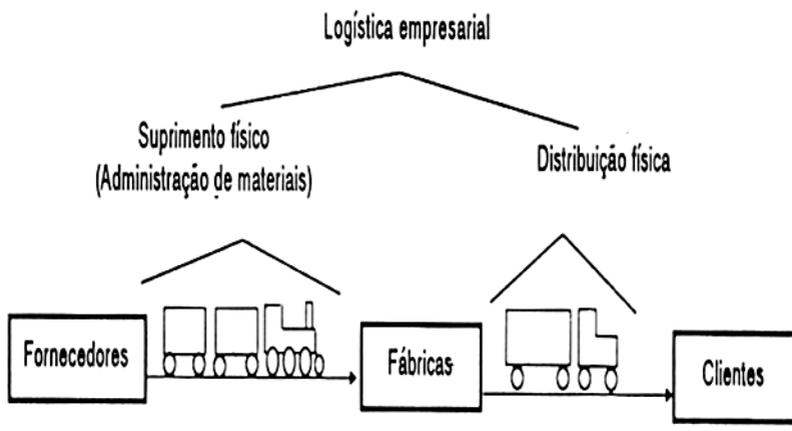
Stock e Lambert (2001) consideram a denominação da logística como “administração da logística”. E citam também que, neste conceito pode está incluído o serviço ao cliente, tráfego e meios de transporte, armazenagem e estocagem, escolha do local para fábrica e armazéns, controle de inventário, processamento de pedidos, compras, movimentação de materiais, distribuição, fornecimento de peças, embalagem, devolução de mercadorias e previsão de volume de pedidos e que, uma organização deve oferecer produtos e serviços aos clientes de acordo com as suas necessidades e exigências do modo mais eficiente possível.

Ballou (2009) considera que, a missão da logística é: “Disponer a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa”.

Não existe única definição para conceituar logística, que sejam aceitas por todos os pesquisadores do assunto. O importante é que, as empresas saibam que ela está presente no mundo empresarial, e que os profissionais devem entender o seu objetivo, que para Bowersox, Closs e Cooper (2013) “[...] é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados”.

Conforme Ballou (2009), a figura 2.4 representava até a década de 80 como a logística empresarial era entendida e compreendida nas organizações, antes do surgimento da SCM.

Figura 2.4 – Escopo da logística empresarial.



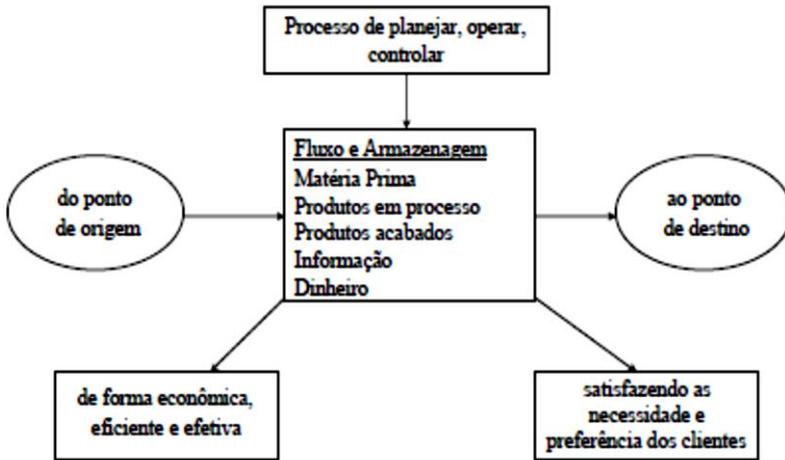
Fonte: (BALLOU, 2009).

A logística pode ser considerada a gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais e produtos acabados, suas informações correlatas, através de canais de distribuição, maximizando o lucro presente e futuro (CHRISTOPHER, 1999). Por meio da figura 2.5, Novaes (2001) esboça os elementos básicos da logística.

O Objetivo de estender e combinar a logística social e a logística interna, a logística de abastecimento desde o início, depois a logística de produção, a logística de vendas, e ao mesmo tempo, embalagem, manuseio, transporte, armazenagem, tratamento, distribuição e entrega para os consumidores já havia discussão há tempos.

Em suma, a logística tradicional geralmente se refere às atividades após produtos fabricados, como embalagem, transporte, carga, descarga e armazenagem, e outros. Além disso, a logística moderna reafirmou o conceito de gestão de logística integrada e sua implementação.

Figura 2.5 - Elementos Básicos da Logística.



Fonte: (NOVAES, 2001).

É importante ressaltar que, a logística moderna deve ser o meio durante a produção e operação de todo o processo. Todo o tipo de fluxo de informações e serviços de atividade relacionada está envolvido em todos os campos de negócios, incluindo produtos de fabricação e todo esse processo físico de circulação. Assim, a logística é o fluxo de produto dentro de fabricantes, por meio de aquisição de materiais e distribuição física dessas duas atividades funcionais, respectivamente, para ambos fornecedores e orientação para o cliente da extensão longitudinal da estrutura do sistema de cadeia de fornecimento.

Logística é um conceito amplo, que inclui muitos aspectos. Além disso, o termo logístico pode ser interpretado de várias maneiras e em diferentes níveis. Isto é, porque a mesma palavra é usada tanto para as atividades de logística próprias e para a função organizacional. Quando se trata de nível de atividade, a logística tem sido vista como uma atividade funcional. No entanto, é mais que um padrão (GRANLUND, 2011) ou que um método em que o termo é usado para uma série de atividades e processos (JONSSON, 2008). Quando se trata de logística como uma função operacional, é cada vez mais sendo reconhecida, como uma tarefa estratégica (GATTORNA *et al.*, 1991), embora não na mesma medida que a cadeia de fornecimento em total representa.

#### **d. EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DA LOGÍSTICA**

A Logística é um conjunto fragmentado e muitas vezes descoordenado de atividades espalhadas em várias funções organizacionais, onde cada função, indivíduo tem um orçamento próprio e um conjunto de prioridades e medidas. Algumas empresas descobriram que, os custos totais de distribuição podem ser reduzidos por meio da integração de tais atividades relacionadas da distribuição.

Os laços de gestão de logística de sucesso integram todas as atividades de logística em conjunto em um sistema que funciona, para minimizar os custos totais e manter o nível de serviço ao cliente desejado (KENDERDINE; LARSON, 1988). É necessário afirmar que, o custo total inclui seis categorias principais de custos de logística, que são: níveis de serviço aos clientes; custos de transporte; custos de armazenagem; custos de alta quantidade; e os custos de inventário de transporte.

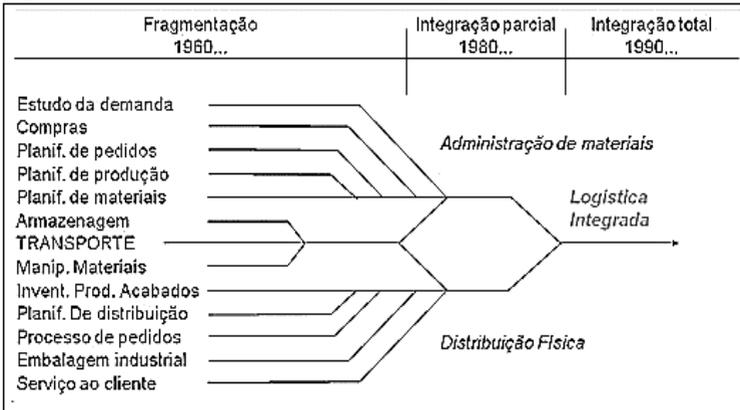
Uma empresa torna-se verdadeiramente competitiva, quando consegue criar um valor para seus clientes, ou seja, o valor que os mesmos estão dispostos a pagar naquele momento por determinado produto ou serviço. Esse valor pode surgir tanto de custos mais baixos do que a concorrência, quanto da diferenciação em um ou mais aspectos ofertados (BARRETO; LOPES, 2009).

As empresas estão buscando tornarem-se cada vez mais competitivas perante o mercado mundial. Para Isso, é preciso implementar soluções eficientes, às quais permita reduzir os tempos e ciclos, o consumo de recursos naturais e ainda, aumentar a qualidade; a fim de superar os competidores mundiais e conquistar os clientes, cada vez mais exigentes no mercado mundial globalizado (BECKER, 2011).

No conceito organizacional contemporâneo, a logística aparece como um conceito estratégico, não só por causa da gestão de materiais e distribuição física, mas também por fornecer valores de tempo e lugar para os clientes, por tornar-se um elemento, que se distingue para as organizações, com agilidade, flexibilidade e integração de seus canais internos e externos. Ballou (2007); Slack *et al.* (2009b); Bowersox *et al.* (2012) descrevem que, o conceito de logística pode ser separado em três pontos básicos: alimentação (fornecedores); plantas (interno); e distribuição (clientes), com a agregação de outras várias subatividades, que representam um grupo que é muitas vezes definido como altamente empírico, o que resulta em efeitos negativos, que influenciam diretamente o resultado do desempenho final das organizações, ferramentas que são necessariamente decisivas, para monitorar sua situação.

A evolução do conceito de logística divide-se em fases, que podem ser visualizadas na figura 2.6.

Figura 2.6 - Evolução dos Conceitos da Logística.



Fonte: (BALLOU, 2007) Adaptada pelo Autor.

O novo conceito de ambiente de logística, também deve ser considerado, como alterações na capacidade de logística, tecnologias e técnicas de gestão, que tem permitido a logística para tornar-se um mecanismo relevante, para a integração e coordenação das atividades dentro das etapas da cadeia de abastecimento (STOCK; LAMBERT, 2001). Uma gestão adequada de logística pode reduzir os custos de transação, os níveis de estoque mais baixos e prestar serviços eficientes. Os impactos positivos da colaboração na gestão de logística, no contexto intrafirma, são bem suportados por trabalhos anteriores. No entanto, a colaboração entre as empresas também podem impactar positivamente a esta gestão, apesar de poucos estudos têm-se centrado sobre isto (ROLLINS *et al.*, 2011).

Com as mudanças no ambiente de negócios, os conceitos de serviço de logística evoluíram e vários valores foram agregados nas tarefas de logística operacional, tais como embalagens, gestão de inventário de terceiros, código de barras, e sistemas de informação (MENTZER, FLINT, *et al.*, 2001).

Estas tarefas de logística operacional foram consideradas, e chamadas como "logística interna", e estas atividades devem "[...] interagir com outras áreas funcionais" (PINHEIRO *et al.*, 2017).

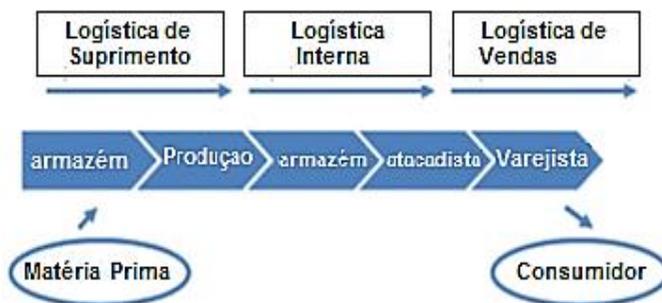
Os resultados do estudo de Sakakibara *et al.* (1997) sugerem, que a forma como a empresa administra sua infraestrutura, especialmente de

gestão da qualidade, estratégia de fabricação e gestão da força de trabalho, parece desempenhar um papel importante na performance da fabricação.

Com o passar do tempo, há certo grau de mudanças do conceito de logística, que é generalizado (logística) e um mais específico (distribuição física). Em 1991, o *Council of Logistics Management* formalmente estabeleceu o conceito de logística, e a distribuição física mudou da logística. Além disso, a logística moderna é definida como: o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, o fluxo efetivo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de se conformar com a exigência de cliente (JOHNSON *et al.*, 1999).

As características desta definição fazem ênfase na satisfação do cliente, as atividades logísticas eficientes e a logística estendida desde a original de logística de venda, para a logística de abastecimento, logística empresarial e logística de vendas, conforme figura 2.7.

Figura 2.7- Extensão dos conceitos da logística moderna.



FONTE Adaptada de (JOHNSON *et al.*, 1999).

No entanto, há uma série de definições comumente aceitas de logística hoje em dia. Uma definição simples é o "os Sete R's de Logística". O Sete R's define logística, como assegurar a disponibilidade do produto certo, na quantidade certa e condição certa, no lugar certo, na hora certa, para o consumidor certo, ao custo certo. A segunda definição é aquela que foi adotada pelo Conselho de Gestão de Logística em 1998, que define a logística como: a parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos, que se ocupa efetivamente de planejar, implementar, e monitorar o armazenamento e fluxo direto e reverso de

bens, serviços e todas as informações relacionadas a eles, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o objetivo de preencher as expectativas do consumidor. Igualmente, Christopher (1999), declarou: Logística é o processo de gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e estoques finais (e os fluxos de informação relacionada), através da organização e seus canais de *marketing*, de tal forma que a rentabilidade atual e futura seja maximizados através do cumprimento rentável de ordens. Finalmente, uma definição muito mais simples de logística é oferecida por Delaney (1991), que é: Logística é a gestão de inventário em movimento e em repouso e o objetivo do gerente de logística, está em atingir o menor nível de investimento em inventário de modo a assegurar o atendimento ao cliente e, manutenção de uma produção eficiente. Esta definição foi acrescentada por Rutner e Langley Jr. (2000).

Observa-se que, no momento contemporâneo depois da fase da fragmentação da logística, da integração parcial, da integração total, do surgimento da cadeia de suprimento e do SCM, há uma tendência da concepção da logística em sair dos “Elos” para se consolidar numa concepção de relacionamentos globalizados e em “Redes”.

#### **e. INBOUND LOGISTICS**

Yu e Thapa (2015) definem que, as atividades de logística incluem tipicamente a gestão *inbound* e *outbound* do transporte, gestão de frota, armazenagem, manipulação de materiais, execução da ordem, projeto de rede logística, gestão de inventário, planejamento de demanda e suprimento, e gestão de fornecedores logísticos. Em variados graus, a função da logística também inclui aquisição, planejamento e programação da produção, empacotamento e montagem, e serviços customizados. É envolvida em todos os níveis de planejamento e execução – estratégicos operacionais e táticos. A gestão logística é uma função de integração, que coordena e otimiza todas as atividades da logística, além disso, integra essas atividades com outras funções como: marketing; vendas; finanças; e tecnologia da informação. Lehtinen (1999) discute o desenvolvimento do sistema de subcontratação pelos fabricantes finlandeses subcontratados, durante os últimos 10 anos. Os resultados mostram que, houve uma clara mudança em longo prazo, e das relações fornecedor-cliente à base de comprometimento entre os fabricantes. Argumenta-se que, a capacidade de gerenciar a logística de entrada ou *inbound logistics* e de cooperar com outras empresas

parecem ser mais essenciais, para o sucesso das empresas subcontratadas que antigamente (EOM *et al.*, 2015; LEE *et al.*, 2017).

As áreas de encaminhamento baseadas nas redes de logística de entrada (*inbound logistics*) são usadas por várias grandes empresas, cujos fornecedores estão distribuídos amplamente, para reduzir os custos através da consolidação de mercadorias transportadas em um estágio inicial do transporte. Gerir os fluxos de materiais nessas redes é uma tarefa complexa, especialmente se os efeitos de sinergia no ramo principal devem ser usados para reduzir custos e poluição ambiental. Uma técnica para diminuir a sobrecarga de direção é o uso de perfis de entrega, que provêm uma frequência de entrega fixa para cada fornecedor e facilitam o planejamento para os parceiros da cadeia de suprimentos. A seleção de um perfil de entrega tem efeitos tanto sobre o resultado econômico, como ecológico do sistema de transporte e, portanto, deve ser feita cuidadosamente. Schoeneberg *et al.* (2013) apresentam um novo modelo de programação inteira mista, que é capaz de lidar simultaneamente com os sistemas tarifários complexos, usados em agenciamento de área e de seleção de perfil de entrega em um tempo de computação aceitável. A metodologia de solução explora a estrutura específica do problema, para decompor o modelo em várias partes. Na base de um estudo de caso industrial, as soluções de planejamento obtido através de um modelo, são avaliadas em comparação com os planos atualmente implementados na prática. Os resultados são analisados tanto em termos de economia monetária, bem como a otimização de tempo de execução (SCHOENEBERG *et al.*, 2010).

Lee *et al.* (2014) investigam a logística de entrada para um fabricante de OEM (*Original Equipment Manufacturing*), que visa um curto tempo de produção e uma política *Just in Time* (JIT). Nesse caso, pode-se argumentar que, o cronograma de roteirização de veículos de entrada deve ser combinado com as peças, que chegam do controle de estoque. Neste trabalho, os autores propuseram um método de controle simultâneo, que combina a programação de veículos e o controle de estoque para essa logística dinâmica de *inbound* ou entrada. Para o controle do transporte, é proposto um sistema de roteirização de veículos, no qual os trabalhos de entregas são feitos com as transferências de um único fornecedor, para gerar um plano de rotas de veículos, considerando: tempo de início de produção; tempo de viagem; tempo de espera; e tempo de carga/descarga. Para avaliar o desempenho do plano de roteirização de veículos gerado, um modelo objetivo também é desenvolvido, considerando o custo de funcionamento do veículo, a penalidade por excesso de nível de estoque, e a eficiência do

transporte. O plano de roteirização de veículos gerado pode ser rejeitado quando o nível de estoque fica acima da capacidade e, o número adequado de veículos para o seu ambiente de produção pode ser determinado. Usando dados reais de uma empresa de LCD, um estudo de simulação é conduzido. Os resultados das simulações indicam que, a abordagem de controle simultâneo requer menos veículos do que o sistema existente e apresenta melhor eficiência do transporte. Este método também pode ser utilizado, para determinar o nível de inventário apropriado de partes de entrada ou o número de veículos necessários na logística dinâmica de entrada (LEE *et al.*, 2014).

A logística de entrada lida com grande complexidade, muitas vezes caracterizada por um crescente número de variantes do produto e a tendência para "tamanho do lote". Em comparação com os princípios clássicos de abastecimento, orientados para a procura e *Kanban*, um sistema de planejamento e controle de eventos conduzidos com base em mecanismos de negociação, conduz a processos logísticos mais eficientes e seguros (SCHUH *et al.*, 2006).

#### **f. INTEGRAÇÃO DA LOGÍSTICA**

Segundo Bowersox *et al.* (2012), para atingir a integração da logística, devem se atender 6 objetivos operacionais simultaneamente:

1. Capacidade de reposta;
2. Redução da variância;
3. Redução de inventário;
4. Consolidação da entrega;
5. Qualidade;
6. Apoio ao ciclo de vida.

Segundo Ching (2010), a Gestão de logística integrada se concentra em coordenar todas as atividades de logística em um sistema, que tentará simultaneamente para minimizar os custos totais de distribuição e manter os níveis de serviço desejados pelo cliente, afirmação defendida também por Musseti e Verissimo (2003).

O resultado são operações logísticas mais eficientes e resultados tangíveis para as empresas, que adotam com sucesso o conceito de logística integrada. Por exemplo, estudos anteriores mostraram uma ligação entre a logística integrada e o aumento da eficiência e produtividade (TANGEN, 2004; O'DONELL, DUFFY, 2002). Benefícios sob a forma de reduções de estoque, *lead times* menores,

melhorias de atendimento ao cliente, e melhoria da previsão e programação foram identificados (WOMACK; JONES, 2010). A logística integrada inicialmente foi focada em aplicações internas e considerações de inter-relações e *trade-offs* dentro da empresa (BAKER, 2004). Hoje, a logística integrada geralmente é considerada como tendo uma aplicabilidade muito mais ampla. A necessidade de integração se estende, para além dos limites internos de uma empresa. Ambientes de negócios complexos, altamente competitivos estimulam a adoção do gerenciamento da logística integrada e sistemas integrados de informação em todo o canal do sistema (KENDERDINE; LARSON, 1988). Como La Londe e Powers observaram,

[...] os executivos de logística do futuro vai exigir capacidade de informação tanto horizontal (cross-funcional) e vertical (cadeia de fornecimento) para contribuir eficazmente para a competitividade da empresa (LA LONDE; POWERS, 1993).

A Integração tem implicações significativas relativas ao atendimento ao cliente, especialmente quando são utilizadas estratégias, tais como, o alargamento das fronteiras, e a gestão da cadeia de suprimentos e parcerias. Os sistemas de informação são fundamentais para facilitar a tomada de decisões e melhorar as respostas aos pedidos dos clientes.

A logística integrada é o estágio maduro de desenvolvimento do setor de logística. Desenvolvendo a indústria de logística e melhorando o sistema de logística, o setor de logística se torna um líder na cadeia de produção e coordenação, e é capaz de proporcionar à comunidade uma gama completa de serviços de logística. O desenvolvimento da integração logística pode ser dividido em três níveis: a logística autointegrada; a logística macro integrada; e a logística micro integrada (CHRISTOPHER, 2016; SANTOS *et al.*, 2016).

"Antes da existência do conceito de logística integrada (fornecimento-produção-distribuição), uma parte das responsabilidades logísticas de hoje estavam sob produção ou controle de marketing" (GIMENEZ; VENTURA, 2005). Ou seja, há uma consciência crescente de que esta função tem um impacto e participação nas decisões estratégicas das organizações.

A ideia de que as empresas podem desenvolver capacidades logísticas que suportem os negócios

básicos ou objetivos de produção não é nova. Ao longo da década de 1990, uma série de trabalhos tem tentado para desenvolver tipologias de estratégia de logística que se relacionam com práticas de empresas individuais para especificações da estratégia (STOCK *et al.*, 1998).

Overmeyer *et al.* (2010) examinam as opções de um projeto inovador de sistemas de Intralogística por módulos de interface a pequena escala. Os sistemas de Intralogística atuais são geralmente personalizados, para soluções únicas e pequenos lotes de produção. Na maioria dos casos, estes sistemas apresentam um controle principal central.

Para oferecer soluções altamente individuais, satisfazendo assim a demanda de ciclos de vida mais curtos, há uma necessidade de sistemas de manuseio de materiais mais flexíveis. Por isso, os módulos de pequena escala idênticos com inteligência integrada apresentam uma abordagem promissora. Na pesquisa apresentada pelo mesmo autor, é sugerido como um pré-requisito um processo sistemático, para a análise de requisitos e opções para o êxito do desenvolvimento de um módulo de pequena escala, que por sua vez serve como blocos de construção padronizados, para sistemas de Intralogística flexíveis.

O essencial para um módulo de pequenas dimensões é a flexibilidade funcional, para permitir a configuração de soluções Intralogística individuais. Assim, estes módulos têm que combinar uma variedade de funções, para proporcionar não só uma função de fluxo de material, mas também a classificação e distribuição de funções. Além disso, uma extensão simples do sistema, em um plano em qualquer direção deverá ser possível.

Abordagens baseadas na tecnologia existente, tais como transportadores de rolos ou transportadores de correia, são consideradas, juntamente com novas soluções relativas a este ambicioso desafio. Um melhor desenvolvimento da tecnologia de roda giratória e algumas novas ideias, como o uso de um disco giratório são apresentados como soluções promissoras. Com uma solução mecânica flexível, os autores falam que é possível projetar módulos, que podem ser desenvolvidos em elementos de autocontrole (OVERMEYER *et al.*, 2010).

Hong Zhao *et al.* (2010) abordam alguns dos desafios enfrentados por uma empresa, que é responsável pelo fornecimento de carvão para as suas quatro filiais situadas ao longo de um rio, através da contratação dos navios ou navios de autopropriedade. Propor-se adotar

um conceito de inventário, gestado pelo vendedor que envolve a criação de um depósito central no porto, e aplicar o Processo de Decisão de Markov (MDP) para formular os dois problemas de encomenda e entrega, considerando-se os diferentes modos de transporte, custos e problemas de inventário.

Um algoritmo eficiente é desenvolvido, para resolver os modelos de MDP. Os testes computacionais mostram que, a estratégia proposta pode reduzir significativamente os custos gerais do sistema, mantendo suprimentos adequados *Just-in-time* de carvão para as subsidiárias (HONG ZHAO *et al.*, 2010).

A gestão de sucesso da Logística Integrada amarra todas as atividades de logística conjuntas em um sistema, que trabalha para minimizar os custos totais e manter o nível de serviço desejado pelo cliente (KENDERDINE; LARSON, 1988). É necessário afirmar que, o custo total inclui seis categorias principais de custos de logística, que são níveis de serviços aos clientes, custos de transporte, custos de armazenagem, custos de alta quantidade e custos de manutenção de inventário.

Além disso, o fluxo de informações desempenha um importante papel na integração da logística. A logística é vista como a competência que vincula uma empresa com seus clientes e fornecedores. Como mencionado nas seções anteriores, a informação sobre os clientes flui através da empresa na forma de atividade de vendas, previsão e encomendas. A conceituação de logística integrada é ilustrada na figura 2.8 (BOWERSOX; CLOSS, 2006).

Figura 2.8 - Integração logística.



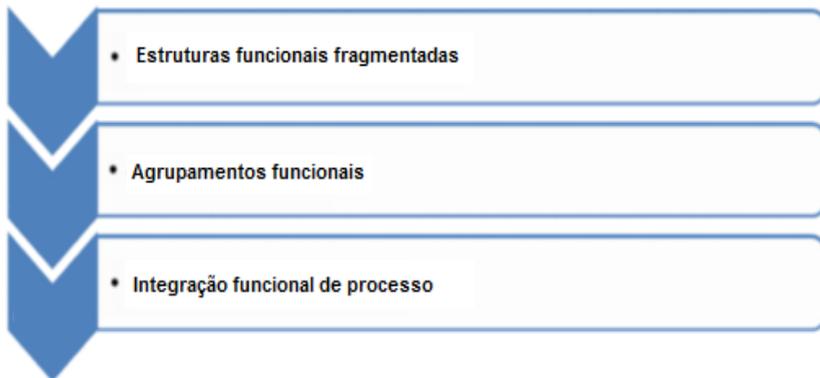
Fonte: Adaptada de (TIAN R, 2009).

## g. ORGANIZAÇÕES LOGÍSTICAS

Organizações logísticas eficazes e eficientes são elementos vitais da gestão da cadeia de suprimentos (STOCK; LAMBERT, 2001). Antes da década de 1950, as funções agora aceitas como logística foram geralmente vistas, como trabalho facilitador ou de apoio. A responsabilidade organizacional para a logística era dispersa através da empresa. Esta fragmentação, muitas vezes significava que os aspectos do trabalho logístico foram realizados sem coordenação interfuncional, muitas vezes resultando na duplicação e o desperdício de tempo e recursos. As informações foram frequentemente distorcidas ou atrasadas, e as linhas de autoridade e responsabilidade foram tipicamente ignoradas e não definidas. Os gerentes reconhecendo a necessidade de controle de custo total começaram a se organizar e, combinar as funções logísticas em um único grupo gerencial (BOWERSOX; CLOSS, 2006).

Entender os vários departamentos agrupados em uma organização de logística integrada é útil, para conhecer o desenvolvimento das organizações logísticas (ver figura 2.9).

Figura 2.9 - Ciclo de desenvolvimento da organização logística.



Fonte: Adaptada de (TIAN R, 2009).

As etapas destacadas na figura 2.9 são importantes conhecer os detalhes da interdependência e como estão fragmentadas, como podem ser agrupadas funcionalmente, respeitando as especificidades e como promover a integração funcional do processo, visando eficiência e eficácia das operações no contexto da organização logística.

## **h. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE LOGÍSTICA**

Muitos especialistas de logística acreditam que, a correta identificação, integração e implementação de ferramentas de tecnologia da informação são a única questão mais importante para gerentes de logística, hoje e no futuro previsível (HELO; SZEKELY, 2005). Além disso, o fluxo de informações é um elemento-chave das operações logísticas. Os pedidos dos clientes, requisitos de estoque, ordens de serviço de armazém, documentação de transporte e faturas são os tipos mais comuns de informações de logística. Os usos da tecnologia de sistemas de informação logística fizeram a troca de informações de logística mais eficiente, eficaz e rápidas.

Os sistemas de informação de logística são os fios que ligam as atividades logísticas em um processo integrado. A integração baseia-se em quatro níveis de funcionalidade: transação; controle de gestão; análise de decisão; e sistemas de planejamento estratégico (BOWERSOX; CLOSS, 2006).

Peffer *et al.* (1998) oferecem um relatório sobre a experiência de seis empresas, que adotaram o intercâmbio eletrônico de dados (*EDI*). As empresas são de três áreas industriais (manufatura, saúde e varejo) em dois países (EUA e Alemanha) e que incluem empresas de grande e médio porte. Suas implementações do *EDI* abrangem quase 20 anos. No trabalho são examinadas a motivação e a expectativa, com a adoção do *EDI* e das experiências resultantes de implementação e os impactos decorrentes da adoção. A motivação para a adoção *EDI* foi diferente para cada uma das seis empresas. As motivações adotadas incluem redução de custos, uma entrega mais rápida, e melhorar a logística. Duas das empresas foram empurradas para adotar o *EDI* pelos clientes, enquanto que para as outras a motivação era interna à empresa. Entre as seis empresas, os impactos conseguidos também variaram. Os impactos incluem redução de custos, aumento das vendas, estoques reduzidos, logística de entrada mais rápida e as relações mais estreitas com os clientes.

Muitas empresas de partes de reposição e materiais de uma infinidade de fornecedores ficam espalhadas numa grande área. Como o número de relacionamentos com fornecedores pode ser grande e complexo, o problema da procura de materiais é muitas vezes dividido em partes, que tem que fazer as coordenações. Como resultado, existem oportunidades para reduzir custos logísticos totais, consolidando ordens e compartilhando caminhões. A divisão norte-americana da Bosch/Siemens Eletrodomésticos Corporation, estudou a forma de

conceber e implementar essa coordenação, mantendo a flexibilidade com respeito às forças do mercado e as mudanças nos volumes de demanda. A solução proposta combina o frete de entrada a partir de diferentes fornecedores no que chamam de '*Flex-runs*', para a melhor utilização do espaço. O resultado é uma redução dos custos de transporte previsto de até 25%, com um aumento conjunto da robustez com respeito a flutuações de volume (BENJAMIN K.; PETERSON, 2010).

Curtin *et al.* (2009); Busato *et al.* (2013) e Curtin *et al.* (2013) desenvolvem o RFID *e-Valuation Framework* para ajudar aos gestores a identificar a proposta de valor do uso de RFID. O quadro *framework* é baseado em três conceitos. Em primeiro lugar, as empresas podem aplicar o RFID ao longo de cinco dimensões do comércio. Especificamente, usando vários modos de interação, as empresas concorrem ao longo do tempo e distância, a fim de fornecer algum produto ou serviço, através de uma cadeia de relações terminando no cliente final. Em segundo lugar, os novos investimentos em *RFID* são normalmente justificados através da geração de eficiência, eficácia e ou benefícios estratégicos. Em terceiro lugar, *RFID* pode ser aplicado a quatro configurações estruturais, diferentes em toda a cadeia de valor, incluindo a logística de entrada ou *inbound logistics*, operações internas, logística de distribuição, *marketing* e vendas. Ao mapear as cinco dimensões de comércio e os três tipos de justificação, tem desenvolvido a malha ou rede *e-Valuation RFID* que pode então ser aplicada às quatro configurações estruturais, para ver onde *RFID* pode gerar valor para o negócio. Ilustram o uso do *framework*, aplicando ele em dois exemplos de gestão de ativos em um ambiente hospitalar e no acompanhamento de produtos alimentares, através da cadeia de frio (CURTIN *et al.*, 2013).

Haneyah *et al.* (2013) discutem o problema de conceber um planejamento genérico e uma arquitetura de controle, para sistemas automatizados de manuseio de materiais (AMHSs). Os autores ilustram a relevância desta linha de investigação, e, em seguida, abordam três diferentes setores do mercado onde AMHSs são utilizados, ou seja, manuseio de bagagem, distribuição e pacotes postais. A pesquisa neste trabalho é fortemente motivada por uma colaboração entre os autores e uma grande empresa global, fornecedora do AMHSs. Foram analisados os requisitos da prática de uma arquitetura de controle genérico, e, em seguida, uma revisão da literatura, para investigar se esses requisitos práticos foram cumpridos. Deste confronto da teoria com a prática, foi concluído, que muitas questões práticas ainda não são abordadas na literatura atual (HANEYAH *et al.*, 2013).

Os recursos logísticos são um componente do sistema de logística. Como tal, eles são um aspecto importante a considerar, quando o desempenho é avaliado. São os recursos que permitem o fluxo de informações e bens, uma vez que eles são os que realizam os processos e atividades de logística.

Quando se discute recursos na área de logística, os recursos físicos (como equipamentos), muitas vezes vêm em primeiro lugar. No entanto, já que a manipulação da informação é uma parte importante da logística, sistemas de TI são um importante recurso (KIHLEN, 2007). Outros recursos logísticos incluem espaço e trabalho (HACKMAN *et al.*, 2001; GU *et al.*, 2007) e material e energia (TANGEN, 2004).

## **i. CADEIA DE SUPRIMENTO**

Ao pensar sobre a definição de cadeia de suprimentos, existem alguns aspectos que devem ser considerados. Em primeiro lugar, a corrente de alimentação é formada por várias entidades, que formam um sistema complexo. Em segundo lugar, as atividades que são implementadas nessas entidades devem ser levadas em conta, devido a estas atividades, o fluxo de bens e atendimento ao cliente na cadeia de abastecimento pode ser ativado. Em terceiro lugar, a cadeia de abastecimento o suprimento deve ser tratado como um sistema inteiro, as relações através das entidades devem ser consideradas, como a relação de interação, relação de dependência e da oferta e demanda do produto acabado e serviço. Portanto, a cadeia de suprimento define-se como: o sistema de organizações; pessoas; tecnologia; atividades; informações; e recursos envolvidos na movimentação de um produto ou serviço de fornecedor ao cliente. As atividades da cadeia de suprimentos transformam recursos naturais, matérias-primas e componentes em um produto acabado, que é entregue ao o cliente final.

A indústria de alimentos irlandesa é de importância significativa para a economia irlandesa. Dada a sua dependência do Reino Unido, vários varejistas e as suas práticas de gestão da cadeia de suprimentos tem implicações consideráveis, para o conjunto da economia irlandesa. Tentativas dos varejistas a melhorar a eficiência em seus centros de distribuição regionais (RDCs) resultaram na crescente utilização de centros de consolidação, em que os produtos alimentares provenientes de vários fabricantes são consolidados em cargas completas para entrega em RDCs. Os resultados de três estudos de caso sugerem que, o uso de uma forma particular de consolidação (ou seja, consolidação acoplada onde a logística *inbound* é acoplada com serviços de consolidação)

resulta no aumento de custos, especialmente em termos de flexibilidade perdida, para os fabricantes de alimentos. A distribuição destes custos é assimétrica, onde as empresas menores têm os maiores custos (COLLINS *et al.*, 1999).

Conceição *et al.* fizeram uma avaliação do desempenho logístico de quatro elos da cadeia de suprimentos de refrigerantes do Brasil (fornecedores de embalagens de refrigerantes, indústria de refrigerantes, atacadistas e supermercados), com base em uma pesquisa eletrônica de 54 empresas, das quais uma taxa de resposta de 40% foi obtida. As respostas foram analisadas com base na teoria de gestão da cadeia de abastecimento, foram aplicados os testes de **Mann-Whitney e Kruskal-Wallis** e uma análise descritiva dos dados. As empresas avaliaram o desempenho logístico da cadeia, com base em indicadores selecionados a partir de uma revisão da literatura, e identificado o percentual de uso desses indicadores. Verificou-se que, os elos da cadeia de refrigerantes utilizam indicadores de desempenho da logística interna mais do que os indicadores logísticos externos (CONCEIÇÃO; QUINTÃO, 2004). Além deles, de acordo com Kannan e Tan (2005), a nível operacional, a gestão da qualidade e práticas de gestão de cadeia de suprimentos, entre outros, "[...] pode ser implantada em conjunto para criação de valor [...]"; enquanto eles têm "[...] características e objetivos distintos, há elementos de cada um, que são comuns e que podem ser reforçados com sucesso entre si".

Embora a expressão "cadeia de suprimentos" seja amplamente usada, ela é um pouco enganadora, uma vez que implica uma linearidade que muitas vezes não é o caso (JONSSON, 2008). Em vez disso, o conceito representa uma rede de organizações que trabalham em conjunto para controlar, gerenciar e melhorar o fluxo de materiais e informações de fornecedores para os usuários finais.

Como resultado, o termo "rede de abastecimento" seria mais apropriado, mas não é o mais amplamente aceito e usado (CHRISTOPHER, 2010). Independentemente do encarar como uma cadeia ou como uma rede, um dos fatores mais importantes de sucesso para a cadeia de fornecimento é para vê-lo como uma única entidade (GRANDLUND, 2011), não dispersa e dividida sobre limites funcionais e organizacionais.

Em suma, observa-se que, a cadeia de suprimento na prática não há integração total entre todos os atores, a ideia existe, mas, diante das complexidades, entende-se que, possam existir tentativas de experiências isoladas com o objetivo desta integração. Contudo, há

necessidade de se avançar para conhecer todas as etapas e definir as métricas apropriadas e essências, para implementação da gestão integral.

## **j. GESTÃO OU GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTO**

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é um termo surgido mais recentemente e que capta a essência da logística integrada e inclusive a ultrapassa, e destaca as interações logísticas, que ocorrem entre as funções de *marketing*, logística e produção no âmbito de uma empresa, e dessas mesmas integrações entre outras empresas legalmente separadas no âmbito do canal de fluxo de produtos (BALLOU, 2006). Segundo Tan (2002), o gerenciamento da cadeia de suprimentos envolve a integração dos processos de negócios, através da cadeia de suprimentos, abrangendo a coordenação de atividades e processos não apenas dentro de uma organização isolada, mas entre todas as que compõem a cadeia de suprimentos. O gerenciamento da cadeia de suprimentos baseia-se na ideia de que as empresas devem estar estrategicamente e holisticamente integradas, com os seus fornecedores e clientes.

O gerenciamento da cadeia de suprimento é uma tecnologia de gestão estratégica, o que pode fazer que o melhor nível de atividades da logística das empresas sejam expandidas para todas as funções das mesmas. Estas funções incluem *marketing*, processamento, produção e finanças, todas essas funções da melhor maneira, para trabalhar em conjunto como um todo. Igualmente, a gestão da cadeia de suprimentos é a expansão da gestão integrada de logística, e seu objetivo é organizar as funções de logística e parceiros da cadeia de suprimento, assim como as funções da parte logística de uma fusão ou conectividade perfeita, para funções internas de logística, fornecedores e clientes externos ou terceirizados para ligar eles entre si, para formar um sistema completo e integrado. Além disso, a gestão da cadeia de suprimento é a aplicação prática de um objetivo comum no núcleo da organização e da gestão. (CLIFFORD DEFEE; STANK, 2005).

Além disso, o Conselho profissional de Gestão da Cadeia de Suprimentos (CSCMP) afirma que, a gestão da cadeia de suprimentos (SCM) continua a mudar e evoluir, para atender às necessidades de crescimento da cadeia de fornecimento global. Como a cadeia de suprimento cobre uma ampla gama de disciplinas, a definição do que é uma cadeia de suprimentos pode não ser clara. Muitas vezes a SCM

pode ser confundida com a gestão de prazo de logística (<https://cscmp.org/>).

A cadeia de suprimentos pode ser dividida em duas partes: a cadeia de abastecimento dinâmica e a interna. As cadeias de suprimento internas só consideram seu próprio negócio sem considerar a sua extensão. A cadeia de fornecimento dinâmico é composta por um grupo de entidades independentes, uma das entidades é líder e procuram aqueles parceiros com superiores recursos, cada parceiro precisa contribuir para a competitividade do núcleo da cadeia de suprimentos. De fato, a gestão da cadeia de suprimentos gerencia todas as atividades relacionadas do negócio interno e externo, as operações internas da empresa são o mesmo que as operações externas e existem atividades de valor acrescentado, de modo que, as empresas no tempo da gestão da cadeia de suprimento devem integrar a coordenação das relações externas e internas da gestão da cadeia de suprimentos (BREWER; SPEH, 2000).

A gestão da cadeia de suprimento interna refere-se ao uso do planejamento, organização, comando, controle e funções de coordenação dos produtos da empresa, em todos os aspectos da circulação envolvidos na logística, fluxo de capital, fluxo de informação e processos de negócios, para uma regulação razoável para atingir a maior eficiência, menor custo, e para prover o máximo valor ao cliente (HOLMBERG, 2000; HALLEY e NOLLET, 2002). A Gestão da cadeia de suprimento interno enfatiza na coordenação do fluxo da cadeia, a fim de alcançar a eficiência dos negócios, a redução de custos e fornecimento de sistemas de integração da cadeia, para estabelecer uma boa base.

A ênfase na gestão da cadeia de suprimento inclui fornecedores, fabricantes, canais intermediários e integração dos clientes, J. Stevenson propôs quatro fases de integração: as organizações de referência; a integração de funções; a integração interna; e a integração externa (STEVENSON; SPRING, 2007).

Uma parte essencial da cadeia de abastecimento é o fluxo físico e todas as atividades relacionadas com ele (GRANLUND, 2011). No entanto, a informação é a "cola" que mantém os processos da cadeia de fornecimento em conjunto (HARRISON; VAN HOEK, 2008). O conceito de cadeia de suprimento está, portanto, relacionado com o gerenciamento do fluxo de material e de informação, através de toda a rede e todos os seus processos (HARRISON; VAN HOEK, 2008). Para gerenciar esses dois fluxos, a gestão da cadeia de suprimentos é uma tarefa estratégica, que também inclui muitos aspectos de organização e

planejamento. Vaaland e Heide (2007) resumem a essência da gestão da cadeia de suprimentos em cinco componentes: estrutura de fluxo e atividade de trabalho; estrutura organizacional; estrutura de fluxo de produto; estrutura de fluxo de comunicação; e informação e métodos de planejamento e controle.

O objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é gerenciar todas as entidades e operações da cadeia de forma eficiente e eficaz (CHRISTOPHER; TOWILL, 2002) com o objetivo de melhorar o desempenho e aumentar a eficiência, através da eliminação de resíduos e a melhor utilização dos recursos e tecnologia (TAN, 2001). Como tal, a gestão da cadeia de suprimentos visa à criação de cadeias de fornecimento competitivas e em constante aperfeiçoamento. De acordo com o autor, quando se trata de campo da logística, é na maior parte no nível global da cadeia de suprimentos que esta parte importante da organização é reconhecida, como um meio competitivo e estratégico. Infelizmente, este ponto de vista não tem filtrado para baixo na hierarquia estrutural para logística interna.

Às vezes, a cadeia de suprimentos é definida como a rede de todas as organizações, funções, atividades e processos, relacionados com o fluxo de materiais e informação de fornecedores para os usuários finais. Entretanto, a gestão da cadeia de suprimentos é definida como a tarefa de organizar estrategicamente, o planejamento, a gestão, o controle e a melhoria da cadeia de abastecimento.

Uma técnica para coordenar os planos de produção de fornecedores e os produtores em uma cadeia de fornecimento é o uso de perfis de entrega, que oferecem frequências de entrega fixadas para todos os fornecedores. A seleção de um de perfil de entrega tem efeitos importantes sobre a eficiência de custo e a robustez de uma cadeia produtiva e, portanto, deve ser realizada com cuidado (SCHOENEBERG *et al.*, 2013). Consideram diferentes abordagens de planejamento para selecionar os perfis de entrega, para o caso de redes de logística de entrada (*inbound logistics*) à base de encaminhamento da área, que são comumente utilizados em diversas indústrias, para consolidar suprimentos em um estágio inicial de transporte. Um modelo estocástico de programação linear inteira mista de duas fases é apresentado, para determinar atribuições de perfis de entrega robustos sob demanda incertas e pouco frequentes e sistemas tarifários complexos. O modelo é incorporado em um *framework* de solução, que consiste em técnicas de geração e de redução de cenário, uma abordagem de decomposição, um algoritmo genético, e um solucionador padrão. Na base de um estudo de caso industrial, os autores mostram

que, a abordagem é computacionalmente viável e que as soluções de planejamento obtidas por ela ultrapassam tanto a abordagem determinista como a de metodologia de planejamento, que prevalece na prática industrial. (SCHOENEBERG *et al.*, 2013).

Alguns autores resolvem o problema em que um comprador de espaço de armazenamento limitado, adquire um único produto em vários períodos a partir de múltiplos fornecedores. A capacidade de produção dos fornecedores restringidos oferece descontos de quantidade por unidade. As entregas atrasadas e rejeições também são incorporadas. Além disso, o custo do transporte tem que ser considerado de forma explícita na tomada de decisão, que pode variar por causa da quantidade de carga e distância de embarque, entre o comprador e um fornecedor. Choudhary e Shakar, propuseram um modelo multiobjetivo de programação linear inteira, para a tomada de decisão conjunta para o problema de baixo inventário, seleção de fornecedores e seleção de transporte.

Na formulação multiobjetivo, os itens líquidos rejeitados, os custos líquidos e o tempo líquido de entrega tardia são considerados como três objetivos, que devem ser minimizados simultaneamente ao longo do horizonte de decisão. A intenção do modelo é determinar os horários, os tamanhos dos lotes a serem adquiridos, e o fornecedor e o transportador a ser escolhido em cada período de reposição.

O problema de otimização multiobjetivo é resolvido utilizando três abordagens de variantes de programação de metas (GP): preventiva; não preventiva; e difusa max-min ponderada. A solução destes modelos é comparada a diferentes requisitos de nível de serviço, utilizando abordagem caminho-valor (CHOUDHARY; SHANKAR, 2014).

## **k. CADEIA DE VALOR**

Para Novaes (2007), num ambiente competitivo, valor é o montante que os compradores estão dispostos a pagar por um produto que uma empresa ou indivíduo oferece. Conforme ilustra a figura 2.10, o valor de um determinado produto é composto pela margem e pelas atividades de valor.

As atividades de valor são formadas por dois grupos. As atividades primárias compreendem os processos de: logística de entrada; operações; logística de saída; *marketing* e vendas; e serviço pós-venda. E o grupo das atividades de apoio compreendem os processos de aquisição de insumos e serviços, desenvolvimento da tecnologia, administração de recursos humanos e infraestrutura da empresa.

A execução dessas atividades compõe os elementos que geram vantagem competitiva às empresas, portanto, a cadeia de valor é um conjunto de atividades interdependentes (NOVAES, 2007).

Figura 2.10 - A cadeia de valor de Porter.



Fonte: (PORTER, 2004), adaptada.

A cadeia de suprimentos tem evoluído e a união dos participantes tem sido necessária, para aumentar a competitividade das empresas, sendo assim, afirma Novaes (2016), os ganhos devem ser de todos os integrantes da cadeia e não de somente um em detrimento dos demais. Para se chegar ao estágio de integração plena com benefícios para todos os membros da cadeia, defende o autor, são necessários processos de modernização das empresas, envolvendo a organização, os sistemas de informações e os sistemas de custos adequados aos objetivos pretendidos, permitindo transparência de informações entre os parceiros da cadeia. Ainda para Novaes (2016), essa forma da cadeia de suprimentos é fruto de uma operação logística integrada e moderna, denominada de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, em inglês *Supply Chain Management* (SCM). Ballou (2006) diz que, SCM é uma evolução da logística empresarial, sendo que capta a essência da logística integrada e a ultrapassa.

A SCM é a perspectiva de um paradigma novo da logística, sendo que, a logística tradicional é contestada nas seguintes áreas: a cadeia de suprimentos é percebida como uma entidade, em vez de atividades fragmentadas e dispersas ao longo do fluxo de material; a importância da SCM passa a ser estratégica; e os sistemas passam a ser integrados ao invés de possuir apenas interface (CARDOSO; CASAROTTO, 2014).

No quadro 2.1 se oferece uma comparação entre quatro conceitos diferentes, suas abrangências e fatores de análises.

Na visão de Leite (2004) apesar dos avanços nas discussões acadêmicas e empresariais, em decorrência do reconhecimento e da importância da gestão conjunta, para o ganho de competitividade no mercado, os conceitos de cadeia de valor, cadeia de suprimentos, e cadeia produtiva ainda apresentam percepções diferentes e pouca homogeneidade nas interpretações. Isso confunde o entendimento dos limites de cada abordagem.

Pode-se inferir que, há alguma semelhança entre Cadeia de Suprimentos e *Supply Chain Management*, as maiores diferenças estão na abrangência e foco, pois, mediante análises nas literaturas a CS é uma evolução da Logística e o SCM é mais abrangente que o CS, pois, o foco é mais estratégico, integrativo e em rede, enquanto que a CS é em cadeia e de certa forma não há integração entre todos os elos da cadeia.

Quadro 2.1 - Aspectos relevantes da cadeia de valor, cadeia de suprimentos, Supply Chain Management e Cadeia Produtiva.

CADEIA DE VALOR	CADEIA DE SUPRIMENTOS	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	CADEIA PRODUTIVA
<p>Principal Conceito: (PORTER, 2004)</p> <p><b>Abrangência:</b> análise de uma empresa e dos elos responsáveis pelo desempenho de sua competitividade</p>	<p>Principal conceito: (FAWCETT ; COOPER, 1998); (SLACK <i>et al.</i>, 2009a)</p> <p><b>Abrangência:</b> análise da empresa em conjunto com sua cadeia de relações, a montante e a jusante da empresa focal, em todos os níveis.</p>	<p>Principal conceito: (MOLLER, 1994)</p> <p><b>Abrangência:</b> SCM é um conceito próximo ao gerenciamento de fornecedores e focada no desenvolvimento da cadeia de suprimentos e integração em redes. SCM é um conceito mais amplo do que a gestão de</p>	<p>Principal conceito: (LABONNE, 1985)</p> <p><b>Abrangência:</b> análise que abrange todo um setor, por exemplo, o agrobusiness</p>

		<p>fornecedores, sendo esse conceito mais profundo e enraizado na pesquisa logística do que os conceitos anteriores.</p>	
<p><b>Fatores de análise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificação das atividades primárias e das atividades de apoio</li> <li>- Cada empresa possui sua própria cadeia de valor</li> </ul>	<p><b>Fatores de análise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa focal</li> <li>- Assume um formato diferente para cada empresa, mesmo que produza produtos iguais</li> <li>- Número de níveis envolvidos na análise</li> <li>- Pode fazer parte de uma ou de várias cadeias produtivas</li> <li>- Elos pré-definidos</li> </ul>	<p><b>Fatores de análise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa focal</li> <li>- Foco Estratégico;</li> <li>- Integração dos sistemas entre os entes;</li> <li>- Compartilhament o de informações;</li> <li>- Configuração em Redes e não em elos e nem em cadeias.</li> </ul>	<p><b>Fatores de análise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meso análise</li> <li>- Parte-se de uma matéria-prima ou de um produto final</li> <li>- Cadeia principal e auxiliar</li> <li>- Identificam-se as etapas diretas e indiretas envolvidas na transformação do produto</li> </ul>

Fonte: (LEITE, 2004; RANGEL *et al.*, 2015). Adaptado pelo autor.

## I. GESTÃO LOGÍSTICA

A gestão da logística recebe vários nomes, entre eles: Gestão Logística; Logística Empresarial; Canal de gestão de Materiais; Distribuição Física; Logística Industrial- Sistemas de Resposta Rápida; Gestão logística da cadeia de suprimentos.

Segundo Stock e Lambert (2001), dentro de todos os nomes citados acima o termo mais usado é Gestão logística.

O “*Council of Logistics Management Professionals*”, é uma associação que é líder mundial, define a gestão de logística como: a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo para a frente e reverso, e armazenamento eficiente de

bens, serviços e informações afins, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender às exigências dos clientes (cscmp.org).

Esta definição inclui o fluxo de bens, serviços e informações, tanto nos setores de manufatura e serviços. Por isso, é fácil de ver que, as características de gestão de logística são:

- Attingir a satisfação do cliente como primeiro objetivo;
- Concentrar-se em todo o canal de logística;
- Otimizar como propósito as empresas em total;
- Com base em tecnologia da informação como a força motriz, efetivamente vincular ao fornecedor com o usuário final.

O objetivo da gestão de logística pode-se ver da seguinte forma:

- Resposta rápida. Ela está relacionada com a rapidez e atualidade dos serviços da empresa que satisfaçam as necessidades dos clientes. Melhorar a tecnologia da informação no menor tempo possível, para controlar os inventários e o mais rapidamente possível fazer as entregas. A capacidade de resposta rápida muda o foco das operações de logística de previsão e inventário, para o atendimento da demanda do cliente.
- Pequenas variações. A pequena variação controla qualquer dano de sistemas de desempenho logístico e a ocorrência de eventos imprevistos. Estes eventos incluem o tempo de atraso do recebimento do cliente, danos inesperados na fabricação, e as entregas de bens para locais incorretos. A forma de resolver os métodos tradicionais de variação é estabelecer um estoque de segurança ou usar o transporte especial de alto custo. O uso de moderna tecnologia da informação é possível para ativar o controle da logística.
- Inventário baixo. O objetivo do inventário baixo é reduzir a carga de ativos e melhorar a taxa de rotatividade relacionada.
- Integração do Transporte. O mais importante custo é o custo de logística de transporte. Em geral, a necessidade de um transporte maior, quanto maior à distância, o custo de transporte é mais baixo por unidade. Assim, se requer de um planejamento inovador do transporte, coloque o transporte

de pequenas quantidades juntos, com grandes quantidades de transporte integrado.

- Qualidade do Produto. Devido a que a logística de trabalho deve ser aplicada a qualquer momento, através de amplas áreas, as exigências de qualidade foram reforçadas. Como a grande maioria das operações logísticas, são sem supervisão, de modo que, uma incorreta expedição ou dano de trânsito causaria elevação de custos. Assim, a logística é a principal componente de desenvolvimento e manutenção de gestão da qualidade total que precisa de uma melhoria contínua.

É muito difícil, em termos práticos, separar a gestão da logística empresarial do gerenciamento da cadeia de suprimentos, devido as duas terem missão idênticas: colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa (BALLOU, 2006).

Na concepção de Taboada *et al.* (2012), o foco do gestor deve convergir para a integração logística e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Existe um enorme potencial para a eliminação de perdas na cadeia de suprimentos, um potencial que poucas empresas aproveitam e pode ser o próximo horizonte para a diferenciação.

Em sistemas de produção modernos, a sempre crescente variedade de produtos representa um grande desafio para os sistemas logísticos internos, utilizados para alimentar as linhas de montagem mistas com as peças necessárias. Como resposta a este desafio, muitos fabricantes especialmente da indústria automobilística têm identificado o conceito de supermercado, como uma estratégia promissora de alimentação de partes para permitir entregas de pequenos lotes flexíveis com baixo custo. Neste contexto, os supermercados estão descentralizados em áreas chamadas casas de logística, nas imediações da linha de montagem final, que servem como lojas intermediárias de peças. Pequenos trens de reboque são carregados com material em um supermercado e entregam as peças *Just-in-Time* para as estações, que se encontram na sua rota fixa. Os prós e contras gerais do conceito de supermercado são discutidos e debatidos hoje em dia, especificamente para abordar o problema de decisão de determinar o número ideal e colocação de supermercados no chão de fábrica. EMDE *et al.*, propuseram um modelo matemático e um algoritmo de programação dinâmica exata, bem como a validade da abordagem proposta para efeitos práticos, igualmente o *trade-off*, resultante do custo de instalação

e manutenção fixa é investigado em um estudo computacional abrangente (EMDE; BOYSEN, 2012).

A logística é acerca de satisfazer a demanda. Sua missão é garantir que as coisas certas estão no lugar certo, na hora certa (GRANLUND, 2011). Para garantir isso, a essência da logística é a de gerir dois fluxos distintos: o fluxo de material dos bens físicos e o fluxo de informação, que permita que o fluxo de material seja planejado, realizado e controlado (HARRISON; VAN HOEK, 2008). Portanto, a gestão da logística é bastante semelhante ao conceito de gestão da cadeia de abastecimento. Ao mesmo tempo, é sim uma parte importante da gestão da cadeia de suprimentos, principalmente preocupada com a otimização de fluxos dentro da organização (CHRISTOPHER, 2010).

### **m. LOGÍSTICA INTERNA**

De acordo com o ponto de vista da logística, como um quadro ou uma abordagem, que consiste em várias partes e aspectos, ela é muitas vezes descrita como um sistema, que é o ponto de vista utilizado nesta pesquisa para analisar a logística interna, como parte do sistema. De acordo com Jonsson (2008), o sistema de logística é sempre aberto e num estado de trocar com o seu entorno. No entanto, os limites do sistema e os subsistemas e componentes incluídos variam, dependendo de diferentes perspectivas.

O sistema estudado nesta pesquisa é o sistema de logística interna, onde os limites do sistema correspondem aos limites físicos, para a empresa em estudo. A logística Interna envolve, assim, atividades de logística dentro dos muros de uma organização, por exemplo, transportes internos, manuseio de materiais, armazenagem e embalagem (JONSSON, 2008).

Uma perspectiva interna do sistema de logística é, de acordo com Jonsson (2008), limitada a uma cadeia de suprimento interna, com o objetivo de criar eficiência e minimizando a sub otimização dentro da empresa como um todo. Além disso, os fornecedores e os clientes são componentes externos no ambiente do sistema de logística interna, uma vez que podem influenciar o sistema de logística, mas não pode controlá-lo (JONSSON, 2008). O sistema interno baseia-se em condições internas e metas, que ditam como os recursos do sistema são utilizados.

De acordo com Rouwenhorst *et al.* (2000), há três ângulos diferentes a partir das quais operações da logística podem ser vistas: processos; recurso; e organização. Todos esses aspectos podem ser

vistos como partes do sistema de logística, como o fluxo de mercadorias e informações a serem feitos através de uma série de atividades e etapas chamadas processos. Além disso, os recursos referem-se a todos os meios, equipamentos e pessoal, necessário para executar os processos. Finalmente, a organização inclui todos os procedimentos de planejamento e controle necessários, para executar e gerenciar o sistema.

Vasconcellos *et al.* (2008) descrevem um modelo de custo baseado na atividade (ABC), que foi implantado para realizar o custeio da logística interna da empresa química BASF SA., situada na cidade de Guaratinguetá - SP. Apresentam-se: a descrição do processo de mudança do método de custeio tradicional para o método ABC, as dificuldades encontradas e como foram vencidas, bem como, as vantagens constatadas pela empresa. O departamento de logística da empresa funciona como um prestador de serviços, atendendo a todos os processos produtivos das divisões (unidades de negócio) existentes na planta de Guaratinguetá, no que concerne à armazenagem e ao fornecimento de matérias-primas, além de atuar na retirada e na armazenagem de produto acabado.

Como principais resultados, obteve-se uma distribuição de custos mais justa entre as divisões da planta, identificação de oportunidades de melhoria nos processos logísticos, identificação de processo e atividades, que não agregavam valor aos produtos, entre outros. Finalmente, o processo de implantação e os resultados foram muito bem avaliados pelos gestores, o que foi decisivo para a adoção do método ABC como sistema gerencial de custos logísticos da empresa. (VASCONCELLOS *et al.*, 2008).

O desenvolvimento demográfico atual coloca ainda maiores exigências sobre o setor da saúde, que já está lutando com a escassez de recursos e pressão constante de redução de custos. Granlund e Wiktorsson (2013), por meio de vários estudos de caso, tem como objetivo descrever como a automação de logística interna do hospital pode ser uma ferramenta para melhorar a eficiência. Os resultados incluem várias implementações potenciais, para os transportes de doentes, tratamento de resíduos e transportes de pequenas mercadorias. No entanto, as questões organizacionais como a falta de propriedade e uma visão estratégica se tornam dificuldades e precisam ser tratadas. Os autores concluem que, a transferência de conhecimento e a tecnologia utilizada na indústria de fabricação poderiam ser de benefício. (GRANLUND; WIKTORSSON, 2013).

A fim de resolver os problemas de logística interna de obras de ferro e aço, tais como a baixa eficiência dos veículos de transporte e os elevados custos de transporte, o processo de produção e estilo tradicional de transporte de obras de ferro e aço foi analisado. As tarefas de transporte interno de obras de ferro e aço foram agrupadas com base na análise de cluster de acordo com o tempo de demanda do transporte.

Um modelo melhorado da programação de veículos de transporte com semirreboque entre os nós de carga e descarga foi criado. O algoritmo foi projetado para resolver o problema de roteirização de veículos, com entregas e recolhidas simultâneas com base no *Milk-run* com semirreboque. Um programa para resolver o problema foi escrito no *software* MATLAB e foi obtido o método de descobrir o caminho ideal de cada agrupamento. Os resultados indicam que, o uso de *Milk-run* com semirreboques pode diminuir o número de veículos e motoristas por 54,5% e 88,6%, respectivamente, em comparação com a programação descentralizada em obras de ferro e aço, e a distância total percorrida reduz em 43,5% (CHENG *et al.*, 2010).

De acordo com Christopher e Towill (2001), o consumidor final, em última instância determina o sucesso ou fracasso das cadeias de abastecimento. Assim, uma parte importante do desempenho da logística está ligada ao atendimento ao cliente e, ser capaz de responder às suas necessidades e requisitos.

Quando se trata de logística interna como sistema, tanto, o cliente como o provedor do serviço é alguém da própria organização. Assim ao ver a logística interna como um sistema, tanto o prestador de serviços e o cliente são a mesma empresa. Como tal, as necessidades e exigências do cliente podem ser traduzidas para os objetivos internos. Portanto, o desempenho da logística interna está sob o controle da empresa, e pode fornecer uma indicação mais direta dos efeitos da relação entre a estratégia, estrutura e logística (DOTOLI *et al.*, 2014).

Para resumir, há vários aspectos de desempenho logístico que, entre outros se referem à entrega, qualidade, robustez, informação, custo e serviço ao cliente. Mas é também importante considerar, que é a combinação de alta eficiência e eficácia que conduz a alta performance (STOCK *et al.*, 1998). Como apontado por Jonsson (2008), realizando atividades logísticas eficientes por si só não é suficiente. Para criar competitividade para a empresa, é essencial que o tipo certo de atividades logísticas seja realizado e sejam dadas prioridades as variáveis de desempenho certas.

Como preconizado por Finnsgård (2009), que não há formas padronizadas de lidar com as exigências de logística interna e que essa ausência, influencia no desempenho da logística como um todo.

Alguns autores afirmam que, um sistema de logística interna bem estruturada e utilizada de forma correta, aumenta a eficiência de uma organização (RIBEIRO, 2001; GRANLUND, 2011). O projeto do sistema de logística interna é, portanto, um aspecto que influencia fortemente a competitividade do sistema e está, portanto, relacionado com o objetivo desta pesquisa. Esta tese lida com aspectos importantes na concepção de um sistema de logísticas e possíveis formas de melhorar os sistemas existentes.

Em uma visão geral da literatura, Baker (2006) identificou e resumiu cinco elementos, para serem considerados no projeto final de centros de distribuição, e são em grande medida transferíveis para os projetos de sistemas de logística interna. Os cinco elementos, são:

1. Projeto da construção ou edificação;
2. Equipamento;
3. Sistemas;
4. Equipe de trabalho (*staff*);
5. Processo de projeto.

O projeto de construção refere-se às características físicas, tais como altura do teto; colocação de portas; chão liso; e outras. Muitos desses recursos só são possíveis para influenciar quando ocorre construção de novas instalações, uma vez que muitas vezes requer uma grande quantidade de retrabalho ou poderia ser impossível mudar em uma instalação existente.

No entanto, é possível alterar certas características e, por exemplo, ajustar a disposição numa instalação já existente, para melhorar o fluxo logístico. Um motivo para a mudança de disposição pode ser uma mudança no espaço necessário, para diferentes atividades logísticas. Um exemplo disso pode ser o fornecimento de materiais, quando a empresa de manufatura introduzir novos produtos. Espaço, portanto, é uma das características principais a considerar ao projetar o *layout* de sistemas logísticos internos (JOHANSSON; MATHISSON-OJMERTZ, 1998).

O Equipamento refere-se principalmente ao equipamento físico para a manipulação de mercadorias e informações, e varia de equipamento automático até o manual. Os sistemas incluem *softwares* e

sistemas informáticos necessários, para apoiar e gerir as operações planeadas (BAKER, 2006).

As considerações de pessoal incluem o uso de pessoal permanente e temporário, polivalência, ergonomia, e as questões de saúde e segurança (BAKER, 2006). Os recursos de trabalho necessários e disponíveis para a execução do processo são importantes restrições que, podem influenciar em uma grande medida, as decisões relativas ao próximo elemento, o projeto dos processos (JOHANSSON; MATHISSON-OJMERTZ, 1998). No projeto do sistema de logística, considerando a organização como um todo; os recursos, como espaço, trabalho e equipamentos, devem ser colocados entre as diferentes funções.

De acordo com Rouwenhorst *et al.* (2000), os principais objetivos dos projetos de sistemas de logística são o baixo investimento e baixos custos operacionais. No entanto, existem outros critérios de desempenho que, infelizmente, podem ser desprezados devido à dificuldade de quantificá-los. Exemplos incluem condições ambientais e ergonômicas. Muitas empresas ainda têm problemas importantes para definir objetivos de desempenho quantitativos, tais como entrega/tempo de produção; confiabilidade de entrega; e nível de estoque.

A primeira barreira a superar é, portanto, especificar que aspectos do desempenho são importantes e tentar especificar valores-alvo para estes. O segundo passo consiste em classificar estes em relação uns aos outros (em outras palavras, o que é mais importante e mais crítico do que o outro). Como afirmado por Rouwenhorst *et al.* (2000), há uma necessidade de mais pesquisas na área de *trade-offs* entre custos e desempenho operacional.

Devido à grande quantidade de parâmetros a considerar e o elevado número de possibilidades que existem em cada etapa da fase de *design*, reconhece-se que o projeto de sistemas de logística é extremamente complexo e pode não ser possível identificar a melhor solução (BAKER; CANESSA, 2009).

Vários pesquisadores que realizaram extensas revisões da literatura afirmam que, existe a necessidade de mais pesquisas sobre os problemas de *design* estratégico, uma vez que ainda não tem nenhum método ou modelo sistemático abrangente, para a concepção das operações de *design* da logística. (ROUWENHORST *et al.*, 2000; BAKER ; CANESSA, 2009).

Outra corrente de pesquisadores afirma que, o projeto principal de um novo sistema de logística interna é elaborado e decidido na origem da concepção do planeamento de uma nova instalação.

Contudo, as melhorias no sistema e na construção são (ou, pelo menos, devem ser) um processo contínuo.

Uma parte importante da gestão da cadeia de fornecimento é melhorar a cadeia de abastecimento e todos os seus componentes e atividades. A logística e os sistemas de logística interna estão incluídos nesta categoria (TAN, 2002; TANGEN, 2004).

Como em muitas outras áreas, há uma necessidade na área de logística de melhorar e desenvolver constantemente as operações, a fim de manter ou melhorar a competitividade. O objetivo é alcançar uma vantagem competitiva, tanto através da redução de custos e ampliação dos serviços (CHRISTOPHER, 2010).

Estes dois objetivos de redução de custos e melhorar o desempenho, por vezes andam de mãos dadas, no sentido de que um conduz ao outro, mas nem sempre é o caso. É necessariamente uma questão de *trade-offs* entre custo e desempenho. A redução de custos é o que tradicionalmente tem estado em foco, quando se discute melhorias importantes dos sistemas de logística, enquanto os desafios futuros são mais conectados com o desempenho de melhorar recursos, como o encurtamento dos tempos de entrega (BAKER, 2004).

Projetar e melhorar o sistema de logística interna envolve a tomada de decisões em diferentes níveis, tais como os níveis estratégico, tático e operacional. Como tal, envolve planeamento em longo prazo (estratégico) e aspectos de planeamento e controle (gestão), em curto e médio prazo (HARRISON; VAN HOEK, 2008).

Um sistema de logística interna que funcione bem exige um envolvimento e um entendimento do sistema em todos os níveis. Os profissionais de logística devem estar equipados, com a experiência necessária em funções essenciais e críticas para a sua própria empresa e, entender completamente como elas afetam toda a cadeia de valor (TAN, 2002).

Para Christopher e Towill (2001), as cadeias de suprimento são submetidas em constantes situações de incertezas, que culminam com habituais confrontos, e se veem forçadas a desenvolver uma estratégia que lhes permita ainda ajustar o binômio, oferta e demanda (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001).

Em geral, pode-se falar que, uma estratégia é acerca do planeamento, e é diferente da execução (HARRISON; VAN HOEK, 2008). A estratégia consiste desses planos ou padrões de ações, que integram os principais objetivos, políticas e atividades de uma organização em um todo coerente. Assim, uma estratégia de logística

consiste desses planos ou padrões de ações, que se relacionam com o fluxo de materiais e de informações.

Uma estratégia bem formulada ajuda a utilizar todos os recursos de uma organização e criar valor, com base em sua competência interna e deficiências com relação ao ambiente externo (JONSSON, 2008).

No entanto, é de grande importância que tanto a função logística como a estratégia logística estejam integradas e alinhadas com outras funções e estratégias da organização, a fim de criar competitividade (TAN, 2002; JONSSON, 2008).

As empresas que enfatizam a logística reorganizam periodicamente suas funções de logística, na tentativa de encontrar e manter o melhor *design* no ambiente de negócios que está mudando rapidamente (CHOW *et al.*, 1995). A capacidade de resposta global poderia ser alcançada através de uma maior partilha de informação, entre as organizações parceiras e uma seleção cuidadosa dos fornecedores pelo comprador.

A tabela 2.1 apresenta um resumo das possíveis partes componentes, utilizados em diferentes estudos aplicados à logística interna.

Tabela 2.1 - Possíveis Partes Componentes da Logística Interna.

<b>Partes Componentes da Logística Interna</b>	<b>Fontes</b>
<b>Fluxo Físico</b>	
Recebimento	(KRAJNC <i>et al.</i> , 2012), (DONG, 2013), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (GATTUSO <i>et al.</i> , 2015), (BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012), (BANZATO e TRAMA, 2003).
Armazenagem	(ROUWENHORST <i>et al.</i> , 2000), (GJERDRUM <i>et al.</i> , 2001), (GAGLIARDI <i>et al.</i> , 2007), (HENDERSON <i>et al.</i> , 2012), (SPERANZA e STÄHLY, 2012), (LOPES <i>et al.</i> , 2006), (MOURA, 2008), (PASCOAL, 2008), (MARTINS; LAUGENI, 2009), (BALLOU, 2006).
Suprimento	(BARRATT, 2004), (GUNASEKARAN; KOBU, 2007), (BOWERSOX; CLOSS, 2009)
Movimentação	(LUMMUS <i>et al.</i> , 2001), (GARCIA <i>et al.</i> ,

<b>Partes Componentes da Logística Interna</b>	<b>Fontes</b>
	2012), (GOVINDAN <i>et al.</i> , 2012), (WALLER; FAWCETT, 2014), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, <i>et al.</i> , 2013), (MOURA, 2005).
Working in Process	(TAN, 2001), (HUANG <i>et al.</i> , 2008), (GÅSVAER; VON AXELSON, 2012), (SHAH; SINGH, 2001), (LEITE, 2013), (CHIKHALIKAR; SHARMA, 2015), (CHEHADE; DUFFIE, 2014).
Transportes Internos	(LAI <i>et al.</i> , 2002), (KLUG, 2013), (SPERANZA; STÄHLY, 2012), (RAJESH <i>et al.</i> , 2012), (IANNONE, 2012), (BALLOU, 2006).
Picking/Packing	(SKJOETT-LARSEN, 2000), (DE KOSTER, 2002), (JOONG-KUN CHO <i>et al.</i> , 2008), (VERNUCCIO <i>et al.</i> , 2010), (KUHN; STERNBECK, 2013), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (SAGHIR, 2002); (KARJALAINEN <i>et al.</i> , 2007), (JOVE-LOGÍSTICA, 2009).
<b>Fluxo de Informação</b>	
Tecnologia da Informação	(LEWIS; TALALAYEVSKY, 2000), (NARASIMHAN; KIM, 2001), (LAI <i>et al.</i> , 2002), (LAI <i>et al.</i> , 2006), (LAI <i>et al.</i> , 2006), (BRAH; YING LIM, 2006), (PRAJOGO; OLHAGER, 2012), (FLEURY <i>et al.</i> , 2000), (BRITO <i>et al.</i> , 2010).
Planejamento e Controle de Materiais	(NARASIMHAN; KIM, 2001), (GUPTA; KOHLI, 2006), (KARJALAINEN <i>et al.</i> , 2007), (LOPES <i>et al.</i> , 2014).
Planejamento e Controle da produção.	(KOVÁCS; PAGANELLI, 2003), (UMBLE <i>et al.</i> , 2003), (GUPTA; KOHLI, 2006), (OLHAGER, 2013), (BECKER <i>et al.</i> , 2015).
Atendimento ao Cliente	(LAMBERT e BURDUROGLU, 2000), (STANK <i>et al.</i> , 2001), (BICHOU; GRAY, 2004), (GIMENEZ; VENTURA, 2005), (PORTER, 2004).

<b>Partes Componentes da Logística Interna</b>	<b>Fontes</b>
Processamento de Ordens	(NARASIMHAN; KIM, 2001), (LYNCH <i>et al.</i> , 2006), (LUSTOSA <i>et al.</i> , 2008), (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, <i>et al.</i> , 2013).
Gestão de Estoques	(STOCK <i>et al.</i> , 2000), (MENTZER; DEWITT, <i>et al.</i> , 2001), (NARASIMHAN; KIM, 2001), (BARRATT, 2004), (BRUZZONE; LONGO, 2014), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (DIAS, 2010), (BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012), (VIANA, 2010. ).

Fonte: Elaborada pelo Autor.

## **n. PRODUTIVIDADE**

O significado do termo produtividade é debatido na indústria e na academia, e há um grande número de definições e descrições. O ponto de vista de produtividade aplicado nesta pesquisa é adotado a partir do campo da engenharia da produção. Então, em geral, a produtividade é definida como a relação da entrada para a saída (TANGEN, 2004). Esta aparentemente simples quota de entrada e saída é, na realidade, muitas vezes uma questão complexa. Em termos de produção, a produtividade pode ser explicada como quanto e quão bem é produzido a partir dos recursos utilizados (BERNOLAK, 1997). A produtividade é, portanto, estreitamente relacionada ao uso e disponibilidade de recursos e fortemente ligada à criação de valor (TANGEN, 2004). Traduzido para a logística, a definição aplicada de produtividade refere-se, à quantidade de valor criado no sistema de logística em relação à quantidade de recursos colocados nele.

Tal como confirmado pelo Tangen (2004), a produtividade é de vital importância para a capacidade competitiva de uma empresa; uma empresa que não seja capaz de utilizar eficientemente os seus recursos na criação de valor para os seus clientes não vai sobreviver no ambiente de negócios competitivo de hoje.

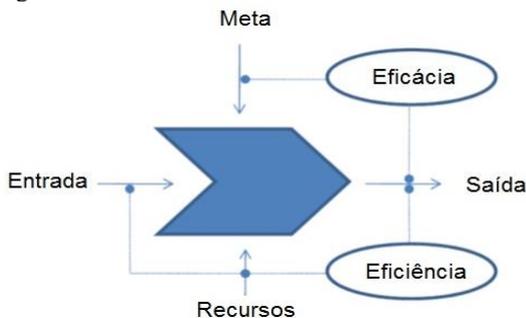
No entanto, de acordo com Pinheiro *et al.* (2017), apesar da importância da produtividade, a maioria dos gestores não sabem o que realmente significa a produtividade, nem como medir e analisar quais são os fatores que a afetam e como melhorá-los. Por exemplo, a produtividade é frequentemente confundida erroneamente com o desempenho, mas é mais que um aspecto dele.

Os gerentes industriais muitas vezes falam sobre a importância de melhorar a produtividade, mas na verdade se referem mais a diminuir o custo das atividades ou outros termos, com significados semelhantes como rentabilidade ou eficiência (TANGEN; JOHANSSON, 2000; TANGEN, 2004).

### **o. EFICIÊNCIA E EFICÁCIA**

Ambos, desempenho e produtividade estão fortemente relacionados, e podem ser divididos nos conceitos de eficiência e eficácia. A eficiência está relacionada com a utilização dos recursos. Ela lida principalmente com a entrada do índice de produtividade (TANGEN, 2004). Eficiência reflete, portanto, no desempenho da unidade interna estudada (ÖJMERTZ, 1998). Eficácia, por outro lado, é orientada para os resultados e relacionada a oferecer aos clientes o que eles exigem (JOHANSSON; MATHISSON-OJMERTZ, 1998) e pode ser associada ao desempenho externo (TANGEN, 2004). Simplificando por Sink e Tuttle (1989), a eficácia é "fazer as coisas certas", enquanto eficiência significa "fazer certas as coisas". Os conceitos de eficiência e eficácia são bem ilustrados em um modelo por (O'Donnell e Duffy (2002), visto na figura 2.11.

Figura 2.11 - Eficiência e eficácia.



Fonte: Modelo de (O'DONNELL e DUFFY, 2002) Adaptada pelo autor.

Para efeitos da presente tese, a eficiência é definida como uma medição, para o desempenho interno (ou seja, o quão bem os recursos gastos são utilizados). Enquanto isso, a eficácia é definida como uma medição, para o desempenho externo (isto é, quão bem a saída desejada é atingida).

Apesar de que a eficiência é uma medida de quão bem os recursos gastos são utilizados (MENTZER; KONRAD, 1991), não há nenhuma vantagem em ter um elevado grau de eficiência, se os recursos são usados para atingir algo não ligado ao objetivo da organização ou sistema estudado (em outras palavras, alta eficácia). É a combinação de alta eficiência e eficácia que conduz a alta performance. Assim, os conceitos de eficiência e eficácia precisam ser considerados simultaneamente (KIHLEIN, 2007). Este deve, portanto, de preferência, ser considerado um aspecto e uma parte das operações de logística.

Uma forma de analisar ou avaliar a eficiência e a eficácia das ações tomadas e tarefas executadas é por meio das medidas de desempenho (NEELY *et al.*, 2005). As Medições de desempenho podem ser utilizadas, tanto para avaliar o desempenho global do sistema, como aspectos individuais de performances em diferentes atividades ou processos no sistema. Assim, a medida de desempenho é um instrumento de controle. É também um instrumento que informa a organização que esforços são recompensados e pode, assim, orientar a direção de uma empresa (MASKELL, 1991).

Há muitos motivos para o uso das medidas de desempenho. Um argumento usado com frequência que, de acordo com Tangen (2004), não pode ser ignorado, é simplesmente "o que é medido é atendido". De acordo com Fawcett e Cooper (1998), a medição do desempenho é fundamental para o sucesso de quase toda organização. Isso é porque cria uma compreensão do desempenho da organização. No entanto, as medidas por si só não são suficientes. É importante que, a medição de desempenho utilizada realmente meça o que a empresa precisa saber. Também é importante que as medidas da eficiência sejam acompanhadas e avaliadas em relação aos "objetivos da empresa" (MENTZER; KONRAD, 1991).

Por fim, também é importante decidir que possíveis ações precisam ser tomadas para melhorar a organização, dependendo dos resultados da avaliação. Há uma abundância de medições de desempenho tanto em função dos custos como medições não relacionadas com o custo.

O que deve ser medido, no entanto, difere de empresa para empresa, dependendo de suas necessidades e objetivos. A maioria das empresas cria o seu próprio sistema de medição de desempenho único, que é um conjunto de medidas de desempenho combinados, para obter uma imagem completa do desempenho de uma empresa. A fim de criar um sistema de medição de desempenho bem sucedido, é vital que, os fatores-chave que influenciam a produtividade e desempenho da

empresa sejam identificados e considerados (TANGEN, 2004). Isso é feito por duas razões: para evitar o transbordamento do irrelevante de informações e para garantir que o que é importante tenha a atenção.

Na revisão de literatura na área de logística, a importância de medir e, mais assim, atingir um alto desempenho parece indiscutível. Mas poucas fontes realmente discutem o que é o desempenho da logística. Infelizmente, não há uma resposta simples, porque o desempenho é um assunto subjetivo (FAWCETT; COOPER, 1998).

No entanto, a logística foca sobre o fornecimento e escoamento de bens e há certa concordância que o recurso chave para a sobrevivência e para o sucesso da logística é receber, processar, recolher, empacotar e entregar os produtos certos, no preço certo, na hora certa para o lugar certo (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001). Além disso, acrescenta-se, sem danos e com a documentação apropriada. Fala-se que uma ordem perfeita é aquela que é recebida, processada, escolhida, embalada, enviada, e entregue no prazo, sem danos e com toda a documentação apropriada (FAWCETT; COOPER, 1998).

Uma das características mais óbvias é o desempenho da entrega. Este aspecto tem geralmente duas dimensões: velocidade e confiabilidade (STOCK *et al.*, 1998). A velocidade é aqui significativa, no sentido de diminuir a resposta e os prazos de entrega, bem como da flexibilidade em operações, para ser capaz de adaptar rapidamente a organização e responder às novas exigências.

A confiabilidade na entrega relaciona-se com a capacidade de entregar no prazo, em tempo. Enquanto isso, o outro aspecto relacionado, contudo, mais específico, é a precisão de entrega, que pode ser vista como a capacidade de avaliar as datas de entrega adequadas e, entregar sempre na data e tempo em que prometeu (nem antes nem depois).

## **p. SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO**

É abordada neste subitem a evolução histórica dos sistemas de medição de desempenho, empregados nas operações de logística na cadeia de suprimento e cinco abordagens pertinentes. Apesar de não ser o objetivo principal desta tese, torna-se extremamente importante procurar responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Quais são os indicadores para avaliar o desempenho das partes componentes da Logística Interna – LI de uma empresa industrial?”. Para responder à pergunta, a referida pesquisa teve como objetivo levantar por meio da literatura, a evolução dos sistemas de medição de desempenho e discutir

a avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos, analisando suas particularidades.

Para Kaplan e Norton (1997), os sistemas de medição de desempenho tinham um caráter de natureza financeira. Há centenas de anos teriam sido criados sistemas de registro contábil das transações financeiras, objetivando facilitar as trocas comerciais. Durante séculos, as atividades das empresas globais de comércio eram medidas e monitoradas pelos livros-caixa de partidas dobradas dos contadores. Porém, durante a Revolução Industrial, as grandes corporações ligadas aos setores têxteis, siderúrgico, ferroviário, industrial e varejista desenvolveram inovações para medição de desempenho financeiro, o que foi fundamental em seu crescimento. Neely *et al.* (2005), apontam que, os sistemas de medição de performance datam do início do século passado. Porém, a partir da década de 80, o tema mensuração despertou maior interesse em função das transformações no mundo dos negócios (MCADAM; BAILIE, 2002). Já para (BOURNE *et al.* (2000), o interesse com a medição surge da necessidade das organizações de se diferenciarem de seus competidores e também, em decorrência da mudança de foco dos mercados de custo, para atributos como qualidade e serviços aos clientes. Kennerley e Neely (2002) observam que, no início da década de 80, dada a crescente complexidade das organizações e a competição dos mercados, não era mais apropriado usar medidas financeiras como único critério para avaliação do sucesso.

Para Morgan (2007), o desenvolvimento da medição de desempenho passou por cinco fases de evolução. Inicialmente como base das mensurações das transações financeiras, ainda em evidência, centrava-se na perspectiva tradicional do “comprar barato – vender caro – fazer lucro”; a segunda fase inicia com o advento da Revolução Industrial e o desenvolvimento da produção. Embora as medidas financeiras ainda dominassem o pensamento de gestão, a utilização eficiente de recursos tornou-se tão importante quanto à concorrência e desenvolvimento de novos produtos e serviços; a terceira fase é marcada pelo trabalho de Shewhart (1931), posteriormente ampliado e aplicado por Pacheco *et al.* (2012), Juran e Godfrey (1999) e seus sucessores. Nesta fase, acrescentam-se dois novos focos na medição de desempenho – o cliente e o processo. Essa mudança propiciou uma gestão mais crítica, pautada nos conceitos de processo e focada no cliente. Nesta fase, quatro questões de qualidade adquiriram importância e passam serem medidas: (1) à medida que o processo de entrega que o cliente (interno ou externo) o exigir; (2) a necessidade e um projeto de qualidade no produto ou serviço; (3) a capacidade do processo de atingir

o padrão exigido; (4) o princípio e a realização de melhoria contínua; na quarta fase, medidas financeiras passaram a ser consideradas, como parte de um sistema integrado de medição do desempenho. O marco nesta fase é o advento do Balanced Scorecard – BSC, provavelmente o mais amplamente avaliado e discutido sistema de medição de desempenho de todos os tempos, introduzido ao mundo por Kaplan e Norton (1997); na quinta fase e atual, emerge a importância da rede de abastecimento.

Já Neely *et al.* (2005) sugerem que, a medição de desempenho deva ser classificada em cinco grandes fases: nos anos 80, o tema dominante foi à discussão dos problemas dos sistemas de medição de desempenho. Fase marcada pelo processo de “identificação do problema”; nos anos 90, é a fase da procura de “quadros” – destacando o advento do Balanced Scorecard; a terceira fase é caracterizada pelos “métodos de aplicação”; a quarta fase é a da “investigação empírica” e resultou em perguntas, sobre a validade teórica dos quadros de medição e metodologias, que por sua vez resulta em uma nova fase de investigação, marcada pela “verificação teórica”.

Kennerley *et al.* (2003) pontuam que, nesse processo evolutivo, uma ampla gama de critérios foram desenvolvidos, resultando em sistemas de medição com atributos de desempenho mais eficazes. Sistemas mais eficazes incluem medidas relacionadas diretamente à missão e objetivos da organização, ambiente externo da empresa competitiva, requisitos do cliente e objetivos internos (MASKELL, 1991; WISNER; FAWCETT, 1991; KAPLAN; NORTON, 1997; KENNERLEY; NEELY, 2002). O uso de medidas de desempenho é fundamental para que se possa avaliar a eficiência dos resultados e atuação de uma organização e, deve refletir os princípios básicos desta organização e conter informações, que possibilitem monitorar o passado e planejar o futuro (HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J., 1997).

Neely *et al.* (2005) alertam para o fato que, ainda continuamos discutindo os mesmos temas. E, citando Power e Sohal (1997), que lamentam a ascensão da “sociedade de auditoria”, acrescentando que os profissionais e gestores tornaram-se obcecados com a medição e regulação, onde o desejo de quantificar, parece ter resultado em frequentes “redescobertas” da sugestão de Drucker (1989), de que os sistemas de medição equilibrados devem ser desenvolvidos (NEELY *et al.*, 2005).

A cadeia de abastecimento não conduzirá a uma melhoria da produtividade, se cada um estiver perseguindo seus objetivos de forma independente, como tem sido a prática tradicional (GUNASEKARAN;

KOBU, 2007). Para que o gerenciamento da cadeia de suprimentos seja eficaz, é necessária a utilização de medidas de performance, que possuam uma perspectiva integrada, sejam compatíveis e consistentes com as funções da empresa e dos demais elos que formam a cadeia (BOWERSOX *et al.*, 2012).

Para Chen *et al.* (2007) quando a integração interfuncional está presente, melhora o desempenho da empresa, essa integração reflete nos benefícios associados a uma perspectiva do processo e, Lambert e Burduroglu (2000) sugerem uma abordagem de processo, como um meio eficaz para integrar funções corporativas. De Oliveira Neto *et al.* (2011) chegaram a conclusão com o seu estudo, a importância da implementação de indicadores de desempenho, para controlar os processos logísticos a fim de se analisar, da melhor maneira, o nível de serviços prestados.

Dreyer (2000) afirma que, os *stakeholders*, incluindo fornecedores e clientes, devem ser envolvidos na definição dos indicadores de desempenho, mas não mostra como isso ocorreria e como eles seriam envolvidos nessa mensuração, já que ele afirma que, os indicadores seriam identificados em torno dos processos-chave da cadeia que ocorrem internamente à empresa (obtenção, aquisição, processamento e distribuição). No final do trabalho, Dreyer (2000) lembra que, os indicadores devem manter o objetivo maior em mente: satisfazer as necessidades do cliente final.

Brewer e Speh (2000) e Lambert e Burduroglu (2000) possuem um foco mais amplo, com maior preocupação com a cadeia de suprimentos efetivamente, abordando a necessidade de esforços conjuntos entre seus membros, para a melhoria do desempenho da cadeia inteira. Pohlen, T. L. e Lambert, D. M., (2001) criticam os indicadores ditos da cadeia de suprimentos, utilizados pelas empresas, como o giro de estoques, por exemplo, e propõem uma abordagem em que são analisadas as relações de uma empresa com seus fornecedores e clientes, considerando-se pares de organizações. Os indicadores propostos são o EVA, demonstrativos de resultado de cada relação e indicadores não-financeiros, para cada um dos processos de negócio da cadeia de suprimentos. Os autores creem que pela análise das relações entre as empresas, nos processos de negócio, feita pelos membros de uma cadeia de suprimentos, poderão ser identificadas oportunidades de melhoria, que beneficiarão todas as empresas e o cliente final.

No trabalho de Pohlen, T. L. e Lambert, D. M. (2001), pouca ênfase é dada à definição de indicadores não-financeiros, sendo dedicado maior esforço à discussão de como construir os demonstrativos

de resultado das relações. Os autores também reconhecem que, o modelo pode ser modificado, depois de ser testado em um caso real.

Diante das arguições apresentadas, percebe-se que, a utilização de indicadores de desempenho para medir o desempenho em cadeias de suprimentos pode servir de auxílio as empresas nas ações internas a serem executadas e visualizar outros horizontes externos. Muitas empresas criam seus indicadores de forma isolada, e perdem as oportunidades de ter benefícios se desenvolvessem relacionamentos mais próximos em toda a cadeia de suprimentos, e incorporassem, aos seus processos de gestão, discussões conjuntas com os parceiros. Os indicadores de desempenho seriam, então, desenvolvidos conjuntamente, de modo que, cada empresa estaria buscando alcançar objetivos da cadeia e não objetivos individualmente definidos por ela. Contudo, há de se destacar, que precisa no mínimo haver uma definição e organização interna, para depois propor o alinhamento com a cadeia, pois, avançado esta etapa se ampliaria para o desempenho empresarial de toda a cadeia.

Especificamente o trabalho constitui um recurso importante e crítico, já que as atividades logísticas são frequentemente caracterizadas por uma grande quantidade de trabalho manual: portanto, o desempenho do sistema depende em grande medida da disponibilidade de pessoal (ROUWENHORST *et al.*, 2000). No entanto, todos os recursos necessários e disponíveis para a realização do processo de logística são uma variável importante, que influencia as decisões relativas à concepção do sistema de logística, em grande medida (GRANLUND, 2011). Encontrar a correta quantidade de recursos, cujos custos são justificáveis, é em grande medida um ato de equilíbrio. Mas os recursos de uma empresa, também são o resultado de um processo de desenvolvimento e aprendizagem. Esse processo é afetado por decisões da empresa e por alterações ambientais em tecnologia e hábitos de consumo (OLAVARRIETA; ELLINGER, 1997).

A utilização dos recursos disponíveis é também um aspecto chave na avaliação da eficácia (e, portanto, o desempenho) do sistema de logística.

O desempenho é um aspecto fundamental quando se discute a competitividade. Assim, é uma importante área para resolver durante esta pesquisa, uma vez que o objetivo e a primeira pergunta da pesquisa são fortemente relacionados à competitividade da logística interna. O objetivo desta seção é discutir o que o desempenho é do ponto de vista logístico. A fim de fazer isso, o termo desempenho é explicado em primeiro lugar, seguido pelos conceitos ligados de produtividade,

eficiência e eficácia. Maneiras de medir e avaliar o desempenho são, então, abordados. Por fim, discute-se o conceito de desempenho logístico.

O desempenho é um termo chave para as empresas considerar, uma vez que está intimamente relacionado com a competitividade e excelência das operações. Nesta tese, o desempenho é usado como um termo genérico, para todos aqueles conceitos que consideram o sucesso de uma empresa e suas atividades (TANGEN, 2004). Portanto, o desempenho é a função dos recursos utilizados e os resultados obtidos em relação às normas e metas (MENTZER; KONRAD, 1991). Como tal, tem fortes ligações com a eficiência e redução de resíduos, bem como, a estratégia organizacional e os objetivos.

Apesar do custo sempre ser levado em consideração em avaliação de desempenho. De acordo com Tangen (2004), o conceito de desempenho também envolve quase qualquer outro objetivo não-custo da concorrência. Exemplos incluem dependência, confiabilidade, flexibilidade, qualidade e velocidade. Há evidentemente muitos critérios de desempenho diferentes, dos quais a produtividade é um dos mais importantes para a competitividade.

Outro aspecto (talvez o mais visível) do desempenho logístico é a qualidade. Defeitos, quantidades incorretas e itens errados nas entregas são sintomas de problemas de qualidade em processos logísticos (HARRISON; VAN HOEK, 2008). Em certo sentido, a qualidade pode ser facilmente medida pelo número de ordens incorretas. No entanto, existem também muitos aspectos não quantitativos a ela relacionados com a execução de processos e operações. Isto traz ainda por diante outro aspecto do desempenho: robustez. Internamente, processos robustos ajudam a reduzir os custos, através da eliminação de erros. Eles também ajudam a aumentar a confiabilidade, fazendo processos mais certos. Portanto, a robustez é o coração do de desempenho logístico (HARRISON; VAN HOEK, 2008).

Um aspecto adicional de desempenho crítico para a gestão da logística é a qualidade das informações (GATTORNA *et al.*, 1991). Como explicado anteriormente, o fluxo de informações é um dos dois fluxos que constituem a logística. Além disso, ele permite o mais óbvio fluxo físico. Assim, a disponibilidade e qualidade dos dados são os dois pré-requisitos para executar as operações de funcionamento, mas também críticos nas funções de planejamento e controle da gestão (LANGLEY JR.; HOLCOMB, 1992).

Há também aspectos econômicos de desempenho logístico, tais como, competir com o preço dos serviços. Mas muitas empresas

também têm metas de custo interno para a suas operações da logística, que muitas vezes derivam da orientação que todas as funções de logística são percebidas como "centros de custo" e, portanto, a sub-meta para distribuição física é minimizar os custos (MENTZER; KONRAD, 1991).

Em outra análise, o aspecto mais importante do desempenho da logística interna é:

1. Ter uma compreensão clara dos requerimentos mais importantes e os aspectos de desempenho;
2. Assegurar-se de que, os requisitos e objetivos relacionados são alcançados de forma mais eficiente possível.

Assim, os aspectos de desempenho priorizados tornam-se o ponto de partida, quando se estabelecem as metas de logística e são, portanto, a base de uma estratégia de logística (JONSSON, 2008).

Existem numerosas medidas de desempenho logístico. Cardoza e Carpinetti (2005) criaram um sistema de medição de desempenho, para a avaliação da qualidade de sistemas de logística das empresas de fabricação. Muitos outros, como Gattorna *et al.* (1991), Mentzer e Konrad (1991), Fawcett e Cooper (1998), e Macbryde *et al.* (2006) abordam as taxonomias de medições da cadeia de fornecimento e ou desempenho logístico. Mas essas medidas não estão diretamente ligadas à logística interna. No entanto, Swinehart e Smith (2005), que estudaram o desempenho da cadeia de abastecimento interno no setor dos cuidados de saúde, concluíram que, muitas medições ou medidas tradicionais da logística externa, potencialmente, são igualmente eficazes e podem fornecer informação mais diretamente utilizável, quando são aplicadas aos clientes internos.

Tal como acontece com todas as medidas de desempenho, a adequação das medidas de logística varia de acordo com a situação e finalidade (MATHISSON-OJMERTZ; JOHANSSON, 2000). Geralmente, boas medições devem cobrir todos os aspectos do processo medido e ser apropriadas para a situação. No entanto, a ênfase principal da medida é que ela consiga refletir os objetivos da empresa e realmente capte a essência do desempenho organizacional (GUNASEKARAN; KOBU, 2007). Mas isso não é, no entanto sempre o caso. Hackman *et al.* (2001), por exemplo, apontam que ocorrem frequentemente falhas nas medidas de desempenho nas atividades de armazenagem e discutem as suas falhas e apontam que, elas não são boas medidas. A falta de boas medidas para avaliar o desempenho de logística também é apoiada por

Mentzer e Konrad (1991), que afirmam que medidas refinadas para a avaliação da logística não foram rigorosamente desenvolvidas.

No entanto, o problema não está limitado só a uma falta de medidas adequadas, mas ao fato de poucas empresas realmente medirem o seu desempenho logístico total, especialmente em termos de recursos utilizados em comparação com os objetivos alcançados (MENTZER; KONRAD, 1991). Um estudo realizado por Fawcett e Cooper (1998) investigou a utilização de medidas de desempenho em um grande número de empresas. Os resultados mostraram que a área com o mínimo de melhoria (comparando os estados em 1989 e 1994) foi àquela envolvida com as medições de produtividade logística tradicionais. O mesmo estudo também mostrou que, nove das dez medidas mais frequentemente disponíveis, ainda se concentram na medição e controle de custos.

De acordo com os autores pode ser outra razão subjacente ao fato de que é difícil avaliar o valor da logística interna e, portanto, saber quais são as características de desempenho importantes que também precisam ser acompanhadas.

Em geral, os gestores da logística estão tentando usar as medições, para se ajudar a projetar e gerenciar sistemas de logística mais eficiente e eficazes para o cliente (FAWCETT; COOPER, 1998).

É geralmente aceito que o conceito de "*one-size-fits-all*" – “um tamanho serve para todos” não se aplica ao projeto de sistemas de logística (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001; BAKER, 2004). Isto é porque é muito importante que tais sistemas devam se adequar às necessidades e exigências únicas de cada organização. Antes de começar a estruturar o sistema de logística, é necessário formular todos os objetivos de desempenho e seus alvos (TEN BROEKE *et al.*, 1989).

Mesmo com a afirmação de vários autores de que há poucos trabalhos que discutem a avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos, como Beamon, (1999), Gunasekaran *et al.* (2001), e de que há poucas empresas, que avaliam o desempenho dos seus arranjos com outras organizações, como em Bowersox *et al.* (2012) e Dreyer (2000) que afirmam que os *stakeholders*, incluindo fornecedores e clientes, devem ser envolvidos na definição dos indicadores de desempenho, mas não mostra como isso ocorreria e como eles seriam envolvidos nessa mensuração, conclui-se que, o desafio está lançado e, muitas discussões ainda estão por vir.

#### **q. ABORDAGENS DOS SISTEMAS DE DESEMPENHO**

### **i. A Abordagem de Douglas M. Lambert e Terrance L. Pohlen**

Os autores Pohlen e Lambert (2001) comentam que, as empresas utilizam indicadores, como sendo da cadeia de suprimentos, mas que são inadequados para avaliar e alinhar o desempenho entre várias empresas. Eles creem que não há, hoje, indicadores que meçam o desempenho da cadeia de suprimentos. Em muitas empresas, indicadores ditos da cadeia de suprimentos, são indicadores logísticos internos, como *lead-time*, taxa de ocupação, prazos, giro do estoque e rentabilidade total, mas não fornecem indicativos de como tem sido o desempenho dos processos e nem de como a cadeia de suprimentos tem atendido às necessidades dos clientes (POHLEN, T. L.; LAMBERT, D. M., 2001).

Ainda os mesmos autores Pohlen e Lambert (2001), citam o caso do indicador “[...] giro do estoque (Giro do estoque = Valor total das vendas do período / valor do estoque médio durante o período) [...]”, utilizado por muitas empresas como um dos indicadores para a cadeia de suprimentos. Ele precisa ser usado com cuidado, porque não capta as diferenças críticas ao longo da cadeia, já que o inventário se move para o ponto de consumo e aumenta seu valor. Se os custos de oportunidade e o giro do estoque são similares ao longo de toda a cadeia, o custo do estoque é muito alto no nível do varejista, já que ele recebeu o montante agregado em todas as etapas anteriores pelas quais o produto passou, e a melhoria no giro do estoque pelo varejista tem um efeito muito maior sobre o desempenho total da cadeia de suprimentos do que a melhoria do giro no nível do fornecedor, do fabricante, e mesmo do distribuidor (POHLEN, T. L.; LAMBERT, D. M., 2001). Esse indicador também não reconhece o risco de manter estoques. Uma matéria-prima mantida pelo fornecedor pode ser usada para vários produtos e clientes, mas quanto mais a jusante estiver a empresa, maior o risco de manter estoques, pois maior será o risco de o estoque não atender as necessidades do cliente. Assim, a estratégia sugerida pelos autores consiste em manter estoque mais a montante possível e adiar as etapas de customização do produto, para evitar o risco do estoque mantido ao longo da cadeia não atender às necessidades do cliente (POHLEN, T. L.; LAMBERT, D. M., 2001).

Como proposta, Pohlen e Lambert (2001), recomendam uma abordagem para o desenvolvimento de indicadores de desempenho para uma cadeia de suprimentos, alinhando o desempenho dos processos

entre pares de empresas, a partir das ligações existentes entre elas. As etapas da abordagem são descritas na sequência.

- Mapear a cadeia de suprimentos: o mapeamento da cadeia, do ponto de origem ao ponto de consumo, identifica as rotas do fluxo de material e informações. Com esse mapeamento serão evidenciadas as ligações na cadeia, mais críticas para o sucesso.
- Analisar cada ligação: as empresas da cadeia serão analisadas em pares, cliente-fornecedor, a partir dos processos. Pohlen e Lambert (2001) afirmam que é possível verificar como os processos influenciam o *EVA* (*economic value added*) das empresas. Para identificar a influência dos processos no *EVA*, deve ser identificado o impacto de cada um dos processos sobre os componentes do *EVA*, que são a receita de vendas, o custo dos produtos vendidos, as despesas, e os componentes do ativo (estoque e outros ativos circulantes, e o ativo permanente).
- Desenvolver uma demonstração do resultado para cada empresa: cada empresa deverá desenvolver um demonstrativo de resultado, para cada uma das organizações com as quais se relaciona referente aos bens negociados, que mostrará como o relacionamento afeta a lucratividade e o valor para acionista de cada organização.

E que esses demonstrativos sintetizam o desempenho financeiro dos processos da cadeia de suprimentos, enquanto para avaliar aspectos não financeiros são necessários indicadores para cada um dos processos da cadeia de suprimentos. A análise será feita, para um cliente em relação a seus fornecedores, por exemplo, através da comparação entre os fornecedores, do custo do período atual e dos anteriores.

Iniciativas como o estoque gerenciado pelo fornecedor (*VMI*), por exemplo, poderão aumentar alguns custos do fornecedor e reduzir outros. Os resultados financeiros de tais iniciativas poderão ser visualizados nos demonstrativos de resultado.

- Realinhar processos da cadeia de suprimentos: com base nos demonstrativos de resultado, poderão ser realinhados os processos e atividades entre as empresas, para alcançar os objetivos de desempenho. Os demonstrativos de resultado das empresas podem ser usados também, para negociar a

divisão dos benefícios e responsabilidades oriundos da melhoria dos processos da cadeia de suprimentos.

- Alinhar indicadores não-financeiros com indicadores financeiros: o EVA e o demonstrativo de resultado deverão ser complementados por indicadores não-financeiros em cada um dos processos da cadeia de suprimentos.

Pohlen e Lambert (2001) sugerem que, os indicadores da cadeia de suprimentos e os indicadores corporativos sejam desmembrados para os níveis mais baixos da organização, e que sejam analisadas as relações de causa e efeito das ações tomadas na empresa. As atividades poderão ser custeadas através do custeio, baseado em atividades (*ABC*), para que seja analisado o reflexo das medidas tomadas, nos custos e que o desempenho nos níveis mais baixos da organização deve ser alinhado com os objetivos dos processos da cadeia de suprimentos e com as metas financeiras.

## **ii. A Abordagem de Dennis E. Dreyer**

Para Dreyer (2000) os gestores, precisam entender como o desempenho individual dos setores sob seus comandos se relacionam com a eficiência total da cadeia de suprimentos. Menciona a experiência da GM com a avaliação do desempenho da cadeia de suprimentos, e que são estabelecidos padrões globais de forma padronizada e apresentados seus resultados a todas as fábricas do grupo.

Apesar do padrão recomendado de utilização dos mesmos indicadores de desempenho, eles podem se tornar impróprios se não refletirem as modificações, que ocorrem de forma dinâmica nas cadeias de suprimentos. Antes de se definir tais avaliações do desempenho, devem iniciar com um entendimento dos processos existentes em função da importância que se tem. Esse entendimento pode ser possível por meio do mapeamento dos processos-chaves da cadeia de suprimentos que consideram de acordo com o autor:

- Obtenção (*procurement*) – Seleção das fontes de fornecedores e contratação;
- Aquisição (*ordering*) – Firmação das ordens de materiais junto aos fornecedores;
- Processamento (*processing*) – Realização das tarefas que adicionam valor à cadeia, como montagem e armazenagem;

- Distribuição (*distribution*) – Manuseio e movimentação dos produtos até os clientes.

O mapeamento dos processos possibilita uma visão dos vários componentes e relações dentro da cadeia, a partir dos quais podem ser definidos os indicadores, o que pode ser feito em sessões de *brainstorming*, é recomendado serem revisados periodicamente, para que sejam sempre mensurados os aspectos que reflitam o momento da cadeia.

Faz-se necessário verificar a quantidade de informações utilizadas em cada um dos três níveis (operacional tático e estratégico). O mapeamento poderá mostrar isso, identificando áreas que têm muitos indicadores e outras que recebem pouca ou nenhuma atenção. Da mesma forma, pode haver inconsistências entre indicadores utilizados nos três níveis, devido à forma de coleta dos dados.

Os indicadores operacionais dão *feedback* aos operadores, pessoal de escritório, de vendas e outros de contato com o produto e o cliente, sobre o seu desempenho. São indicadores coletados em base horária ou diária (DREYER, 2000).

Os indicadores táticos permitem monitorar variações no desempenho operacional. Possuem uma perspectiva mais ampla do que os indicadores operacionais, envolvendo a mensuração de grupos de indivíduos ou operações, como de departamentos, por exemplo. São coletados por turno, por dia, por semana, ou outro período de tempo mais estendido (DREYER, 2000).

Os indicadores estratégicos avaliam as estratégias subjacentes ao negócio. Normalmente, esses indicadores são coletados em base mensal e anual (DREYER, 2000).

Como exemplo dos três níveis, Dreyer (2000) cita um indicador de produtividade:

- Operacional: produção horária por operador;
- Tático: produção diária por grupo de operadores ou por departamento;
- Estratégico: acompanhamento do progresso, em longo prazo, da produção da fábrica inteira.

A partir do resultado dos indicadores estratégicos, a empresa pode buscar as causas desses resultados nos indicadores táticos e operacionais (DREYER, 2000).

### iii. A Abordagem de Benita Beamon

Beamon (1999) afirma que, algumas empresas utilizam um indicador de desempenho único para avaliar suas cadeias de suprimentos, mas ela critica essa posição, por entender que um único indicador não descreve adequadamente o desempenho do sistema.

O custo é o indicador de desempenho escolhido por muitas cadeias de suprimentos, porém, mesmo que uma cadeia opere com baixo custo, pode ter um desempenho fraco em outros aspectos importantes, como tempo de resposta ao cliente, por exemplo. Além disso, na própria análise de custos, pode haver omissões, como os custos da obsolescência e de retrabalho, devido a mudanças na engenharia, por exemplo, que normalmente não são identificados.

Outros autores como Sink e Tuttle (1989), discutindo a avaliação do desempenho de empresas, já afirmavam que “[...] um paradigma comum é procurar o indicador único do ‘resultado final’ [...]”, porém o desempenho não pode ser explicado ou medido por um único indicador, já que envolve vários aspectos e não apenas um, por mais importante que ele seja.

Um indicador único é normalmente inadequado, em função de sua dificuldade em abranger todos os aspectos importantes, que devem ser mensurados, ignora as interações entre as características importantes da cadeia e aspectos críticos dos objetivos estratégicos da organização (BEAMON, 1999).

Beamon (1999) reportando-se a trabalhos de outros pesquisadores, afirma que, os sistemas de avaliação do desempenho de cadeias de suprimentos predominantemente, têm utilizado dois tipos de indicadores de desempenho:

1. Custo: incluem custos de inventários e custos operacionais;
2. Uma combinação de custo e responsabilidade pelos clientes: responsabilidade pelos clientes inclui *lead-time*, probabilidade de falta de estoques e taxa de pedidos atendidos.

A autora aponta outros indicadores de desempenho, apropriados para a cadeia de suprimentos, como satisfação de clientes, fluxo da informação, desempenho dos fornecedores e gerenciamento de risco, mas afirma que eles são indicadores qualitativos e ela considera difícil incorporá-los em modelos quantitativos.

Beamon (1999) estuda modelos quantitativos de avaliação de desempenho, o que justifica sua cautela com os indicadores qualitativos.

Beamon (1999) propõe um modelo de avaliação do desempenho de cadeias de suprimentos, que utiliza indicadores de desempenho de três tipos: Recursos (geralmente custos); *Outputs* (normalmente responsabilidade pelos clientes); e Flexibilidade (como o sistema reage à incerteza). Maiores detalhes podem ser visto no quadro 2.2.

Cada um dos tipos de indicadores tem diferentes objetivos e que, a utilização desse conjunto de indicadores na cadeia de suprimento deve buscar simultaneamente alto nível de eficiência, alto nível de serviço ao cliente e deve ter habilidade para responder rapidamente a mudanças no seu ambiente.

Quadro 2.2 - Objetivos dos indicadores de desempenho de recursos, *output* e flexibilidade.

Indicadores	Indicadores propostos	Propósito	Objetivo
<b>Recursos</b>	<p>Custo total dos recursos usados.</p> <p>Custos de distribuição: Inclui transporte e custos de movimentação.</p> <p>Custos de fabricação: Inclui trabalho, manutenção e retrabalho.</p> <p>Inventário: Custos com organização do inventário, envolvendo investimento, obsolescência, estoque em processo e estoque de produtos acabados.</p> <p>Retorno sobre o investimento (ROI)</p>	<p>Eficiência no gerenciamento de recursos é crítica para a lucratividade.</p>	<p>Alto nível de eficiência.</p>

Indicadores	Indicadores propostos	Propósito	Objetivo
<b>Output</b>	<p>Receita de vendas            Lucro: Receitas menos gastos.            Taxa de ordens preenchidas imediatamente.            Entregas no prazo: atrasos na entrega; média de atrasos de ordens; média de ordens entregues antes do prazo; percentual de entregas no prazo.            Ordens não atendidas por falta de estoque: Probabilidade de falta de estoque; números de ordens não atendidas, número de itens faltantes; média de itens enviados.            Tempo de resposta ao cliente Lead time da fabricação.            Erros no envio            Reclamações de clientes</p>	<p>Sem output aceitável, clientes mudarão para outras cadeias de suprimentos.</p>	<p>Alto nível de serviço ao cliente.</p>
<b>Flexibilidade</b>	<p>De volume: habilidade para mudar o nível de output dos produtos fabricados;            De entrega: habilidade para mudar as datas planejadas de entrega;            De mix: habilidade de mudar a variedade de produtos fabricados;            De novos produtos:</p>	<p>Em um ambiente de incerteza, cadeias de suprimentos devem ser hábeis para responder a mudanças.</p>	<p>Habilidade para responder a mudanças ambientais.</p>

<b>Indicadores</b>	<b>Indicadores propostos</b>	<b>Propósito</b>	<b>Objetivo</b>
	habilidade para introduzir novos produtos e modificar os produtos existentes.		

Fonte: Traduzido do trabalho de (BEAMON, 1999) e adaptado pelo Autor.

#### **iv. A Abordagem de Donald Bowersox e David Closs**

Bowersox *et al.* (2012) recomendam que, o estabelecimento de métricas ou indicadores seja integrado, já que “[...] a definição dada pelo fabricante ao serviço prestado ao cliente e sua perspectiva em relação a esse serviço podem ser bem diferentes das do atacadista”. Eles citam uma estrutura integrada para toda a cadeia de suprimentos, proposta pelo PRTM *Consulting*, que pode ser utilizada por várias empresas, composta por quatro tipos de indicadores, em que são monitorados resultados e diagnósticos, conforme quadro 2.3.

Quadro 2.3 - Estrutura integrada de medidas para a cadeia de suprimentos.

<b>Resultados</b>	<b>Diagnósticos</b>
<b>Qualidade/satisfação do cliente</b>	
Pedido perfeito	Entrega na data prometida
Satisfação do cliente	Custos da garantia, devoluções e descontos.
Qualidade do produto	Tempo de resposta a consulta dos clientes.
<b>Tempo</b>	
Tempo de ciclo do pedido	Tempo do ciclo de compras / fabricação. Tempo de resposta da cadeia de suprimento (desde a identificação de uma mudança na demanda, até incorporação à produção). Realização do plano de produção.
<b>Custos</b>	
Custos totais da cadeia de suprimento.	Produtividade com agregação de valor

<b>Resultados</b>	<b>Diagnósticos</b>
<b>Ativos</b>	
Tempo do ciclo de caixa	Precisão das previsões
Estoque em dias de suprimento	Obsolescência do estoque
Desempenho do ativo	Utilização da capacidade

Fonte: (BOWERSOX *et al.*, 2012) citando fonte PRTM Consulting.

## v. A Abordagem de Juran e Godfrey

Para Juran e Godfrey (1999), os indicadores podem ser elaborados sob quatro perspectivas que abrangem: **custos, produtividade, qualidade e tempo**. E antes do desenvolvimento é necessária a seguinte indagação:

a) Por que medir o desempenho logístico? Devido à interdependência entre as atividades logísticas, seu desempenho só pode ser avaliado utilizando-se indicadores adequados.

Da mesma forma, para se justificar a implantação de novas estratégias logísticas, deve-se ter um sistema de medição e avaliação de desempenho, que demonstrem quantitativamente o impacto de tais estratégias sobre os resultados da organização.

b) Como medir o desempenho da função logística?

Segundo a autora, os indicadores devem ser construídos com base nos elementos que contribuirão para melhorar a posição competitiva da empresa, sendo propostos quatro elementos básicos, combinado com as áreas que a empresa deseje medir, conforme pode ser vista no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 - Indicadores de desempenho.

<b>CATEGORIA</b>	<b>DENOMINAÇÃO</b>
CUSTO	Habilidade de produzir bens ou serviços ao menor custo possível pode incluir os custos operacionais de transporte, armazém, estoque e processo de informação;
PRODUTIVIDADE	Habilidade de produzir os maiores resultados possíveis com a menor quantidade de recursos disponíveis;
QUALIDADE	Habilidade de gerar bens e serviços que satisfaçam ou excedam as expectativas dos consumidores;
TEMPO	Capacidade da empresa em responder às mudanças no menor tempo possível.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ressalta-se que, estes quatro grupos de indicadores de desempenho são complementares, o que indica que devem ser avaliados de maneira simultânea e complementar e afirma ainda, que a análise ficaria completa, quando os elementos de custo, produtividade, qualidade e tempo, fossem medidos, considerando os cinco processos básicos da logística: suprimentos e manufatura; serviço ao cliente e processamento de pedidos; planejamento e administração de materiais; transporte e distribuição; armazenagem que cruzando os quatro grupos de indicadores com os cinco processos, chega-se a uma matriz que define as inter-relações entre os mesmos, conforme apresentado no quadro 2.5.

Quadro 2.5 – Matriz de indicadores de desempenho.

Processos x Indicadores	Custo	Produç.	Qualid.	Tempo
Suprimentos e manufatura				
Serviço ao cliente e processamento de pedidos				
Planejamento e administração de materiais				
Transporte e distribuição				
Armazenagem				

Fonte: (JURAN e GODFREY, 1999).

No quadro 2.6 apresenta-se uma síntese de cada abordagem o que denota também, não haver ponto de convergência entre a maioria dos autores e pesquisas ainda precisam avançar no sentido de maior aproximação.

Quadro 2.6 - Síntese das abordagens.

<b>Autor e ano</b>	<b>Indicadores Sugeridos</b>
(POHLEN, T. L.; LAMBERT, D. M., 2001)	Financeiros (EVA e Demonstrativo de resultado de cada relação); e não financeiros (indicadores nos processos-chave da cadeia de suprimentos);
(DREYER, 2000)	Indicadores estratégicos, táticos e operacionais para os aspectos importantes da cadeia de suprimentos (segurança, qualidade, custo e outros);
(BEAMON, 1999)	Recursos; output; e flexibilidade;

(BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012)	Indicadores de resultado e de diagnóstico, nas categorias: qualidade / satisfação dos clientes; tempo; custos; e ativos;
(JURAN ; GODFREY, 1999)	Abrange as perspectivas de: Custo, Produtividade, Qualidade e Tempo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale destacar também que, as empresas perceberam a importância de definirem as avaliações adequadas de desempenho logístico, o que muitas vezes falta é a percepção clara para o desenvolvimento de medidas de desempenho eficazes e necessárias, para realizar a integração total da cadeia.

#### r. PREVISÃO

As previsões de demanda desempenham um papel-chave em diversas áreas na gestão de organizações. A área financeira, por exemplo, planeja a necessidade de recursos, analisando previsões de demanda em longo prazo; as mesmas previsões também servem às áreas de recursos humanos e *marketing*, no planejamento de modificações no nível da força de trabalho e no agendamento de promoções de vendas (KRAJEWSKI *et al.*, 1999). Previsões de vendas auxiliam na determinação de que recursos são necessários, na programação dos recursos existentes, aquisição de recursos adicionais e permite diminuir estoques ao longo de cadeias produtivas (VOLLMANN *et al.*, 2006).

Demandas podem ser independentes ou dependentes. Uma demanda independente não se relaciona a outra demanda, enquanto a dependente se subordina a demanda de outro item (ARNOLD *et al.*, 1999). Em demanda dependente, um modo de previsão é o MRP. Demanda independente requer técnicas de previsão (DAVIS *et al.*, 2001).

O processo de estabelecer previsão constitui-se em uma das mais importantes ações, no que se refere a diversas tomadas de decisões no dia a dia de uma organização. No setor industrial, por exemplo, a mensuração da qualidade da previsão é fundamental, para reduzir de forma significativa a variabilidade de um processo produtivo, uma vez que produtos devem ser fabricados dentro das medidas de conformidade. Isso significa tanto as médias ficarem no alvo, quanto à dispersão das medições também contidas em valores mínimos (SAMOHYL *et al.*, 2008).

Desta forma, técnicas estatísticas para modelagem de dados de demanda têm merecido a atenção de engenheiros e gerentes de produção. Previsões de demanda são elaboradas utilizando: (i) métodos quantitativos; (ii) métodos qualitativos; ou (iii) combinações de métodos quantitativos e qualitativos.

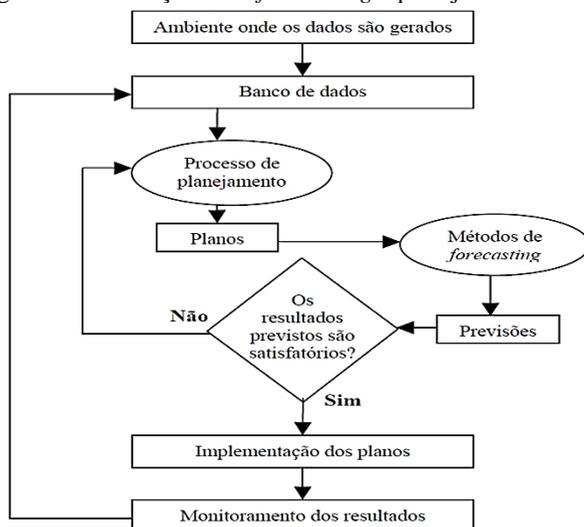
Métodos quantitativos utilizam dados históricos, para prever a demanda em períodos futuros. A previsão da demanda futura requer a construção de modelos matemáticos a partir dos dados disponíveis (ou seja, a partir de dados que descrevem a variação da demanda ao longo do tempo; este grupo de dados é denominado *série temporal*). As diferentes técnicas disponíveis para construção desses modelos são denominadas técnicas de *forecasting*. A técnica de *forecasting* mais difundida nas organizações industriais e de serviços, em grande parte por encontrar-se disponível em planilhas eletrônicas, como *Microsoft Excel* (2016) e *Quattro Pro* (1999), são a regressão linear simples (SEBER; LEE, 1977).

Os métodos qualitativos têm sido, historicamente, os mais utilizados na previsão da demanda (NENNI *et al.*, 2013). Tais métodos costumam apresentar um baixo grau de precisão; apesar disto, continuam sendo amplamente utilizados nas empresas, mesmo com a difusão de métodos quantitativos mais avançados, impulsionada pelo avanço na capacidade de processamento e armazenamento de dados computacionais (SANDERS; MANRODT, 1994).

A utilização dos métodos qualitativos parece estar relacionada ao fato das previsões por eles geradas corresponderem às metas de demanda, estabelecidas pelas empresas (DIAS; SORDI, 1999). A escassa fundamentação teórica dessas previsões pode explicar, em grande parte, a baixa acurácia dos métodos qualitativos de *forecasting*.

O *forecasting* é frequentemente confundido com planejamento. No entanto, enquanto o objeto de estudo do planejamento é o comportamento do negócio, sistemas de *forecasting* buscam analisar tal comportamento no tempo futuro. Esta relação é apresentada na Figura 2.12. Métodos de *forecasting* são usados para prever os resultados de cursos de ação propostos no planejamento: se os resultados não forem potencialmente satisfatórios, o planejamento deve ser revisto.

Esse processo deve ser repetido até que os resultados previstos para o planejamento sejam satisfatórios. Planos revisados são então implementados, e os resultados obtidos monitorados, para serem usados no próximo período de planejamento.

Figura 2.12 - Relação entre *forecasting* e planejamento.

Fonte: Adaptada de (ARMSTRONG, 2001).

A elaboração de um sistema de *forecasting* demanda conhecimento e habilidade em quatro áreas básicas: (i) identificação e definição dos problemas a serem tratados no *forecasting*; (ii) aplicação dos métodos de *forecasting*; (iii) procedimentos para seleção do método apropriado a situações específicas; e (iv) suporte organizacional para adaptar e usar os métodos de *forecasting* requeridos.

A aplicabilidade de um sistema de *forecasting* depende de três condições (MAKRIDAKIS *et al.*, 2008): (i) disponibilidade de informações históricas; (ii) possibilidade da transformação de informações históricas em dados numéricos; e (iii) suposição da repetição de padrões observados em dados passados no tempo futuro. Esta última consideração é conhecida como suposição de continuidade.

Gasparetto (2003) também analisa cada um dos conceitos abordados - cadeia de valor, cadeia de suprimentos, *supply chain management* e cadeia produtiva. O conceito de cadeia produtiva pode ser utilizado para análises amplas, no nível da meso análise. Tomando por base, por exemplo, uma matéria-prima ou um produto final, identifica-se todas as etapas envolvidas direta ou indiretamente na sua transformação, sendo que cada etapa engloba todas as empresas que a compreendem.

## s. CONCLUSÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO

Com base na discussão e teorias apresentadas neste capítulo, as seguintes definições interpretadas serão usadas nesta tese:

A **eficiência** é uma medida para o desempenho interno, ou seja, o quanto bem é utilizado os recursos gastos. A **eficácia**: é uma medida para o desempenho, ou seja, o quanto bem a saída desejada é atingida. A **logística interna**: Todas as atividades logísticas e processos ligados à gestão dos fluxos de bens físicos e, informações dentro dos limites físicos de uma organização isolada. Destaca-se também que: O **sistema de logística interna** é o sistema que, inclui e permite os fluxos de logística interna e, portanto, todas as atividades processos e recursos relacionados e que a **logística** é considerada: o conjunto de todas as atividades e processos ligados à gestão dos fluxos de bens físicos e informações de uma organização. E que, o **sistema de logística** é o sistema que inclui e permite que, os fluxos da logística envolvendo os recursos e processos internos e externos interajam.

O **desempenho** é um termo genérico, para todos os aspectos e critérios que consideram o valor criado e sucesso de uma empresa, função ou atividade em comparação com as metas. A **produtividade** é a quantidade de valor criado em relação aos recursos gastos. A **cadeia de suprimento** é a cadeia, que envolve as partes interessadas de todas as organizações, funções, atividades e processos ligados ao fluxo de materiais e informação de fornecedores, para os usuários finais. A **gestão da cadeia de suprimento** é a tarefa de organizar estrategicamente, planejar, gerenciar, controlar e melhorar a cadeia de abastecimento.

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este capítulo orienta a forma como a pesquisa foi conduzida, quanto à abordagem metodológica, bem como, as características e definição do modelo para avaliar o desempenho das partes componentes da logística interna de uma empresa industrial - ILI. Em princípio será apresentada uma visão abrangente e, na sequência as principais etapas pormenorizadas e procedimentos técnicos adotados. A referida pesquisa se sustenta em quatro eixos principais: pesquisa bibliográfica; o desenvolvimento; a pesquisa empírica e coleta; e análise dos dados. A seguir, as etapas estruturadas da pesquisa.

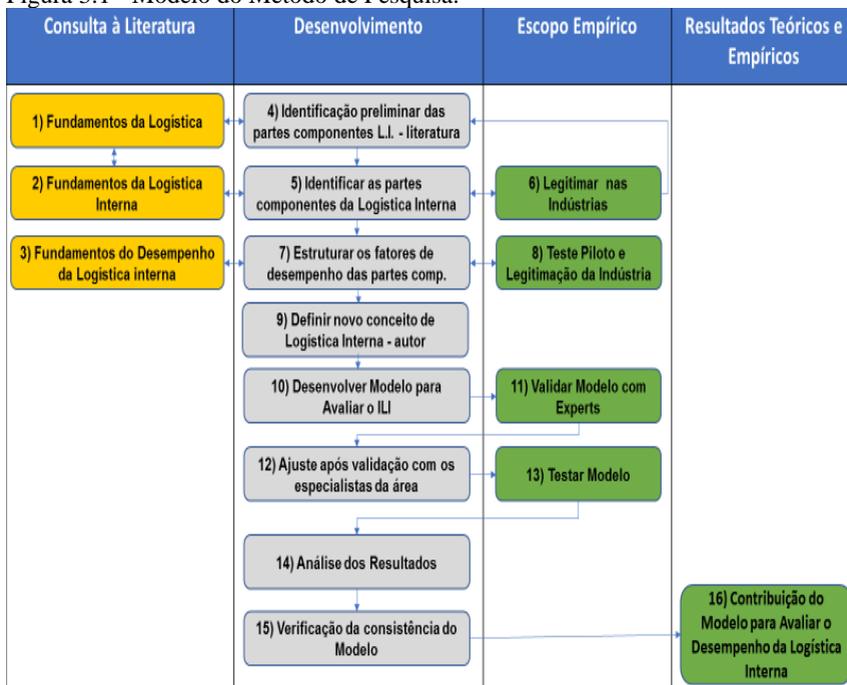
#### 3.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em quatro divisões macros e dezesseis etapas: a divisão macro compreende: a pesquisa bibliográfica e bibliométrica; o desenvolvimento; a pesquisa empírica; e resultados teóricos e empíricos. A pesquisa bibliográfica e bibliométrica referem-se à coleta, a leitura, a interpretação e a estratificação dos artigos sobre logística, logística empresarial e logística interna. O desenvolvimento refere-se ao entendimento e à construção da referida tese, contemplando a identificação das partes componentes, a estruturação para avaliar o desempenho destas partes, a definição do novo conceito de logística interna por parte do autor, a definição de uma equação matemática para avaliar o desempenho da logística interna de uma empresa – ILI, e a estruturação do modelo, para avaliar a logística interna de uma empresa.

A pesquisa empírica e o resultado empírico compreendem a interação com os profissionais (gestores, gerentes, diretores e pesquisadores), para ajudar nas definições dos pesos (grau de prioridades) destas partes, estruturação da avaliação do desempenho das partes, e na estruturação do modelo ILI, legitimando o que havia sido desenvolvido nas etapas anteriores da pesquisa.

A figura 3.1 ilustra a conexão das etapas e como a pesquisa foi realizada.

Figura 3.1 - Modelo do Método de Pesquisa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

### 3.2.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa ficou integrada por várias etapas:

As etapas 1, 2 e 3 da pesquisa referem-se ao levantamento e estudo bibliográfico, nas buscas de artigos e teses objetivando a identificação das fronteiras do conhecimento da área em estudo que, permitisse com a extração das publicações subsídio para formação de uma linha lógica, que possibilitasse o desenvolvimento do Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística Interna - ILI.

As bases de buscas utilizadas foram: Scielo, Scopus, Emerald, Insight, Springerlink e Web of Knowledge, Web of Science, Sciondirect, periódicos da Capes, Google Acadêmico, dentre outros. Levou-se em consideração principalmente que, os artigos selecionados tivessem como fonte periódicos, indexados e reconhecidos.

Na consulta dos periódicos pesquisou-se como palavra-chave o seguinte termo em inglês: *Internal Logistics; Intralogistics; Inbound Logistics; Evaluation; Measurement; Assessment; Performance; Efficiency*; as palavras chaves foram definidas em alinhamento com o tema e uso também das palavras sinônimos, de forma a cobrir a maior parte das possibilidades que as mesmas venham a se apresentar nos diversos materiais publicados. Chegou-se a nove palavras e as mesmas foram dispostas em vinte e sete combinações, como objetivo de acerrar a pesquisa ao tema proposto.

Oteve-se assim 2.545 artigos, que submetidos ao primeiro filtro, eliminou-se 1.814 artigos que não possuíam afinidade com o tema da pesquisa nas áreas e subáreas; resultando em 731 artigos. O segundo filtro tratou os tipos de trabalho, passando a frente 494 *Journals Articles* e 76 *Conference Proceedings*; totalizando 570 artigos. A seguir, esses foram analisados pelo Abstract de forma a perceber aderência com o objeto de estudo, sendo eliminados mais 488 artigos resultando em 82 artigos e 2 teses, que foram analisados em detalhes, cujas citações principais foram extraídas e são parcialmente apresentadas nos quadros 3.1,3. 2, 3,3 e distribuídos ao longo desta tese com as referidas citações.

- Etapa 1: Fundamentos da Logística

O quadro 3.1 é o resultado das principais pesquisas estudadas sobre os fundamentos da logística, utilizada nesta tese e como resultado da etapa 1.

Quadro 3.1 – Análise sobre os Fundamentos da Logística.

AUTOR e ANO	DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA
(BALLOU, 2001b)	A logística empresarial, “[...] estuda como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controles efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam a facilitar o fluxo de produtos”.
(SLACK <i>et al.</i> , 2009b)	Cita um exemplo de estratégia logística, que inclui compras, movimentação de materiais, armazenagem e gestão de estoques e sua distribuição através dos canais de <i>marketing</i> .

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA</b>
(CHRISTOPHER, 1999)	As atividades de movimentação e armazenagem de produtos acabados, insumos ou bens de qualquer natureza decorrem do fato de que consumidores e fornecedores residem a uma distância qualquer da empresa. Esse fato produz um hiato no tripé insumos-produção-demanda, que é o problema central da logística.
(BALLOU, 2001b)	Afirma que, “[...] um sistema logístico eficiente permite a uma região geográfica explorar suas vantagens inerentes pela especialização de seus esforços produtivos naqueles produtos que ela tem vantagens e pela exportação desses produtos a outras regiões”.
(KOBAGASHI, 2000)	As atividades primárias são transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos; as de apoio servem como suporte às atividades primárias. São consideradas atividades de apoio: a armazenagem, o manuseio de materiais, a embalagem de proteção, a obtenção, a seleção das fontes de suprimentos, quantidades, programação de compras e forma de comprar o produto, a programação de produtos e, a manutenção de informação.
(NOVAES, 2001)	Para Novaes (2001, p. 49) a definição de <i>Supply Chain Management</i> - SCM ou gerenciamento da cadeia de suprimento define que é: Integração entre os processos ao longo da cadeia de suprimento em termos de fluxos de materiais, de informação e de dinheiro, com os agentes participantes atuando em uníssono e de forma estratégica, buscando os melhores resultados possível em termos de redução de custos, de desperdícios e de agregação de valor para o consumidor final.
(TABOADA, 2002)	Afirma que a logística se apresenta hoje como uma formidável ferramenta para a criação de vantagens competitivas nas organizações. Os ambientes globalizados precisam de trocas eficientes e eficazes

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA</b>
	de produtos e mercadorias, que circulem por canais internacionais e regionais bem afinados. Não é por acaso que, nos Estados Unidos, os custos em logística atingem a cifra de 1,1 trilhão de dólares, o que significa cerca de 10% do enorme PIB daquele país.
(LAMBERT <i>et al.</i> , 1999)	Considera a denominação da logística como “administração da logística”. E cita também que neste conceito pode está incluído o serviço ao cliente, tráfego e meios de transporte, armazenagem e estocagem, escolha do local para fábrica e armazéns, controle de inventário, processamento de pedidos, compras, movimentação de materiais, distribuição, fornecimento de peças, embalagem, devolução de mercadorias e previsão de volume de pedidos e que uma organização deve oferecer produtos e serviços aos clientes de acordo com as suas necessidades e exigências do modo mais eficiente possível.
(BALLOU, 2001a)	Considera que a missão da logística é: “Disponer a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa”.
(BOWERSOX <i>et al.</i> , 2006)	Não existe única definição para conceituar logística, que sejam aceitas por todos os pesquisadores do assunto. O importante é que as empresas saibam que ela está presente no mundo empresarial, e que os profissionais devem entender o seu objetivo, que “[...] é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados”.
(CSCMP, 2017)	O Conselho, separa os conceitos de logística e gestão logística. Para eles, logística é: o processo de planejar, executar e controlar os procedimentos para o um eficiente e eficaz transporte e armazenagem de produtos e informações, relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender aos requisitos do consumidor. Esta

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA</b>
	<p>definição inclui abastecimento, distribuição, logística interna e movimentações externas (CSCMP, 2017). Enquanto que a gestão logística é: a parte da cadeia de suprimentos na qual se planeja, executa e controla o fluxo normal e reverso, a estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com eficiência e eficácia, visando atender aos requisitos dos consumidores (CSCMP, 2010).</p>
(BALLOU, 2006)	<p>Utiliza-se do conceito do CSCMP, mas ressalta que, muitas das atribuições da SCM já faziam parte da logística. Para o CSCMP (2010), por exemplo, “A gestão da cadeia de suprimentos envolve o planejamento e a gestão de todas as atividades de seleção e compras, conversão, e todas as atividades de gestão logística”. Além disso, é ressaltado que a SCM envolve a coordenação e colaboração entre os parceiros do canal. É o maior responsável pela integração das principais funções e processos empresariais na empresa e entre empresas.</p>
(FABBE-COSTES; COLIN, 2007)	<p>O principal papel da logística é sincronizar os fluxos físicos, uma vez que está em permanente interação com todas as funções clássicas de uma empresa, formando uma interface ativa, entre a empresa e o seu ambiente. Na prática, o objetivo da logística e da gestão da cadeia de suprimentos é otimizar três fluxos envolvidos nas cadeias de suprimentos: o fluxo de bens desde a fonte até os consumidores finais, o fluxo financeiro para satisfazer as necessidades do mercado a custos mínimos e o fluxo de informação, para responder aos requisitos do consumidor de forma eficiente e eficaz. A logística é atualmente uma função organizacional que pode manter e melhorar a flexibilidade e o poder de reação de uma empresa em seu ambiente. Ela também leva as empresas a pensar sobre toda a cadeia de suprimentos em que está envolvida e a tentar melhorar tanto o seu próprio</p>

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA</b>
	desempenho como o dos outros processos (FABBECOSTES; COLIN, 2007).
(FOLLMANN, 2012)	A logística é o processo de coordenação do fluxo material nas interfaces das funções empresariais (principalmente, compras, produção, <i>marketing</i> e vendas), por meio das atividades de transporte e movimentação, armazenagem, gestão de estoques e processamento das informações relacionadas, atuando como um elemento sincronizador, para fazer com que os produtos e serviços fluam dos fornecedores de matérias-primas pela indústria até os clientes e destes no fluxo reverso, agregando valor a todos os envolvidos.
(BALLOU, 2006)	Também destaca que, a logística é um importante elemento gerador de valor. Dos quatro tipos de valor – forma, tempo, lugar e posse – a logística exerce maior impacto sobre dois deles: tempo e lugar (BALLOU, 2006).
(BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012)	Pode-se deduzir que, a logística é um dos componentes a serem utilizados pela empresa em sua estratégia, para agregar valor aos clientes e acionistas. E ainda afirmam que a logística deve ser executada de forma a atingir a satisfação do cliente pelo menor custo total e gerar valor. No contexto da cadeia de suprimentos, a logística existe para transportar e posicionar estoques, com o objetivo de conquistar benefícios relacionados ao tempo, local e propriedade desejados pelo menor custo total. O estoque tem valor limitado até que esteja posicionado no momento certo e local certo, para apoiar a transferência de propriedade ou a criação de valor agregado.
(RUTNER; LANGLEY JR, 2000)	O valor da logística é atender aos requisitos de serviços do cliente, enquanto minimiza os custos da cadeia de suprimentos e maximiza os lucros dos parceiros. Esta afirmação destaca dois lados opostos da gestão empresarial e da própria logística: oferecer

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>DEFINIÇÃO – CONCEITO DE LOGÍSTICA</b>
	o melhor nível de serviço ao menor custo.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

- Etapa 2: Fundamentos da Logística Interna

O quadro 3.2 foi resultado das principais pesquisas bibliográficas sobre os fundamentos da logística interna, e utilizada nesta tese, como resultado da etapa 2. Após a identificação dos fundamentos da logística interna, observaram-se as partes componentes da logística interna, mais citadas pelos autores pesquisados e que posteriormente foram confirmadas pelas empresas pesquisadas.

Para Moura (1998), a Logística Interna trata de todo o gerenciamento do processo interno de abastecimento, armazenamento, transporte e distribuição das mercadorias dentro da organização, ou seja, para atender suas demandas internas.

Quadro 3.2 – Resultado da Análise sobre os Fundamentos da Logística Interna.

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
<b>1. RECEBIMENTO</b>	<p>Para Bowersox <i>et al.</i> (2012); “Trata-se da primeira atividade da trajetória de uma mercadoria num armazém [...] quando as cargas estão em contêineres ou unitizadas elas reduzem substancialmente o tempo de descarga no recebimento. Função da cadeia de abastecimento que envolve todas as atividades desde a recepção até a liberação dos materiais para o estoque. Também inclui as atividades administrativas e fiscais da documentação que autoriza a entrada, bem como das que acompanha e recebe fisicamente os materiais”.</p> <p>Moura (1998) coloca que essas atividades devem ser planejadas entre fornecedores e clientes, “[...] com o elo mais curto e mais eficiente possível”. A principal função desta</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>etapa é descarregar os materiais e movimentar para o local de recebimento.</p> <p>A área reservada ao recebimento deve ser planejada exatamente conforme a necessidade e atender suficientemente à intensidade do fluxo de materiais. É preciso também possuir espaço para os recursos operacionais, tais como equipamentos, pessoas, apoio e esperas, entre outros (BANZATO; TRAMA, 2003).</p>
<p><b>2. MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS ou MANUSEIO e EMBALAGEM</b></p>	<p>Para Bowersox, Closs, Cooper, <i>et al.</i> ( 2013) destacam que, dentro do armazém, uma das atividades mais importante é o manuseio dos materiais, pois, os insumos e produtos devem ser recebidos, movimentados, armazenados e classificados e montados para atender as exigências dos clientes.</p> <p>Para Dias (1999): “O essencial é conceber uma embalagem que, além de proteger convenientemente o produto, tenha também um custo acessível”.</p> <p>Movimentação de materiais é qualquer movimento até o estágio de produto acabado, podendo ser em uma unidade industrial, armazém ou terminal de carga, desde a recepção, embalagem e estocagem até a expedição (MOURA, 2008).</p> <p>Analisando de forma mais abrangente, a embalagem é um sistema que resulta da integração de arte, ciência e técnicas de produção, a fim de proporcionar condições ótimas de transporte, armazenagem, distribuição, venda e consumo. Também é vista por alguns como um simples ato de embalar, ou, ainda, como o elemento ou conjunto de</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	elementos que envolvem o produto, com a função de protegê-lo e preservá-lo durante sua movimentação até chegar ao consumidor final (MOURA; BANZATO, 1997).
<b>3. ÁREA DE PACKING</b>	Setor de empacotamento ou embalagem. Embalagem Logística é um conceito relativamente novo, que nos últimos anos desenvolveu e ganhou maior atenção, tanto pela indústria como da comunidade científica (TWEDE, 1992; TWEDE; PARSONS, 1997; HENRIKSSON, 1998; JOHNSON, 1998; ÖJMERTZ, 1998; SAGHIR, 2002); (KARJALAINEN <i>et al.</i> , 2007). O conceito de embalagem logística concentra-se nas sinergias, criadas através da integração dos sistemas de embalagem e logística, com o potencial de aumento da eficiência da cadeia de suprimentos e eficácia, através da melhoria de ambas as atividades de embalagem e logística relacionadas. Uma maneira de conseguir isso é se concentrar no desenvolvimento de embalagens, que beneficia embalagem relacionada às atividades no sistema logístico, muitas vezes chamado de embalagem logística.
<b>4. ÁREA DE PICKING</b>	O <i>picking</i> (coletar os itens do pedido no armazém) é normalmente a atividade de maior custo na operação de um CD. Portanto, até melhorias incrementais gerarão benefícios na produtividade como um todo. O principal componente do tempo de <i>picking</i> é a distância percorrida pelos funcionários, para coletar os itens. Ao definir processos que reduzam as distâncias percorridas, podem-se obter melhorias consideráveis na produtividade da operação (JOVE-LOGÍSTICA, 2009).

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>O <i>picking</i>, também conhecido por <i>order picking</i> (separação e preparação de pedidos), consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), em face do pedido de um cliente, de forma a satisfazer o mesmo (RODRIGUES, 1999).</p>
<b>5. ARMAZENAGEM</b>	<p>Segundo Lopes <i>et al.</i> (2006): "A função armazenagem compreende as atividades de guardar, localizar, manusear, proteger e preservar os materiais comprados, produzidos e movimentados por uma empresa, com o objetivo de atender às necessidades operacionais, seja elas de consumo, de transformação ou de revenda" (atacado e varejo).</p> <p>Moura (2008) define como: Armazenagem é a denominação genérica e ampla, que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (depósitos, almoxarifados, centros de distribuição, e outros) e estocagem é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e o ponto destinado à locação estática dos materiais. Dentro de um armazém podem existir vários pontos de estocagem. A estocagem é uma parte da armazenagem.</p> <p>Para Pascoal (2008) a armazenagem permite à instituição, o ambiente adequado para se guardar seus materiais, proporcionando segurança e proteção aos produtos, além de melhor viabilidade ao acesso dos materiais sem que haja a perda dos produtos.</p> <p>Segundo Martins e Laugeni (2009), "[...] armazenagem, de maneira geral, pode ser</p>

PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA	CITAÇÃO SUCINTA
	<p>definida como a guarda temporária de produtos estocados para posterior distribuição”. O depósito além de ser uma instalação onde são guardados estoques de materiais e produtos, é principalmente um local de processamento.</p> <p>Para Ballou (2006), as empresas utilizam estoques para melhorar a coordenação entre oferta e procura, reduzindo seus custos totais. “A estocagem torna-se, mais do que necessidade, uma conveniência econômica”. Diversos motivos, no entanto, interferem neste processo, tais como demanda variável, atrasos nos fornecimentos e <i>marketing</i>, entre outros.</p> <p>Moura (2008) explica que, a estocagem é uma parte da armazenagem, de forma que dentro de um armazém podem existir vários locais de estocagem. Esclarece também que as funções de movimentação e Armazenagem estão interligadas, ou seja, um processo depende do outro. Durante a movimentação, ocorre a atividade de fluxo dos materiais, processo que se pode chamar de dinâmico. A armazenagem, no entanto, é a movimentação com velocidade zero, também conhecida por processo estático.</p>
<p><b>6. GESTÃO DE ESTOQUES</b></p>	<p>Dias (2010) relata a função da administração de estoques nos seguintes termos: É maximizar o efeito lubrificante do <i>feedback</i> de vendas e o ajuste do planejamento e programação da produção. Deve minimizar o capital investido em estoques, pois ele é de alto custo, e aumentar de acordo com o custo financeiro (DIAS, 2010).</p> <p>Para Bowersox <i>et al.</i>(2012) as necessidades de estoques de uma empresa estão ligadas diretamente as redes de instalações e ao nível</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>desejado de serviço ao cliente. O objetivo estratégico de uma gestão de estoques é conseguir o desejado serviço ao cliente, com o mínimo de investimentos em estoques.</p> <p>Segundo Viana (2010), o gerenciamento do estoque deve planejar um equilíbrio, entre estoque e consumo, devendo ser avaliado e atualizado periodicamente de forma a evitar exequíveis problemas, resultantes de variações de consumo, vendas ou mesmo de reposição dos produtos.</p>
<b>7. ABASTECIMENTO DE INSUMOS</b>	<p>Área interna na organização responsável pelo abastecimento da unidade fabril ex. alimentação de linhas, máquinas ou postos de trabalho da área produtiva. Apoio à Manufatura, de acordo com Bowersox e Closs (2009), o ciclo de atividades de apoio à manufatura está diretamente relacionado à logística interna, isto é, ao planejamento e controle da produção. Dessa forma, o apoio logístico à produção objetiva principalmente estabelecer e manter um fluxo econômico e ordenado de materiais, bem como de estoques em processo com a finalidade de cumprir as programações do setor de produção. A logística de apoio à produção tem como responsabilidade operacional as seguintes: movimentação e armazenagem dos produtos, materiais, componentes e peças semi-acabadas.</p>
<b>8. PCP</b>	<p>PCP - Planejamento e controle da produção (<i>production planning and control</i>) - Processo utilizado no gerenciamento das atividades de produção. Sistema de gerenciamento dos recursos operacionais de produção de uma empresa, com funções envolvendo</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>planejamento (o que e quando produzir), programação (recursos utilizados para a operação, com início e término) e controle (monitoramento e correção de desvios da produção). (Dicionário de Logística GS1 Brasil). De acordo com Tubino (2000), as atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP) são desenvolvidas por um departamento de apoio a Produção, dentro da gerência industrial, que leva o mesmo nome. “O PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional” (TUBINO, 2000, p. 23). O Planejamento e Controle da Produção (PCP), pode ser definido como uma função de apoio e coordenação das atividades de produção, e conseqüentemente possibilita que, a empresa satisfaça de forma eficiente a demanda de seus produtos. O PCP exerce papel fundamental nas organizações, pois é através do mesmo que é possível controlar a produção com a finalidade de alcançar as vendas. Integram todos os setores da empresa, desde a organização dos suprimentos, movimentação dos recursos, utilização das máquinas, entre outros, de modo que a empresa alcance seus objetivos de produção.</p>
<b>9. PCM</b>	<p>PCM - Planejamento e controle de materiais (<i>material planning and control</i>) - Processo utilizado no gerenciamento das atividades de materiais, normalmente utilizado em Sistemas ERP com módulo de MRP cujo papel do MRP é apoiar a decisão sobre a quantidade e o momento do fluxo de materiais em condições de demanda e serviços. A experiência tem</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>mostrado que um bom MRP pode reduzir os níveis dos estoques, liberando capital de giro e espaço físico, permitindo a implementação de novas linhas de produção com estes recursos, criando um círculo virtuoso: redução dos níveis de estoques <math>\geq</math> aumento da capacidade de produção <math>\geq</math> aumento dos lucros <math>\geq</math> maior capacidade de investimento. (LOPES <i>et al.</i>, 2014)</p>
<b>10. ESTOQUE EM FABRICAÇÃO / WIP</b>	<p>WIP - <i>Work in Process</i> (estoque em processo) ou <i>Work in Progress</i> (material em progresso). É desejável manter comportamento dinâmico coerente de regulação WIP em sistemas de trabalho, com vários modos de ajuste de capacidade (flutuações, horas extras, e outros) e diferentes períodos de ajuste, os atrasos e os limites nos vários modos. A coordenação destes modos é necessária a fim de manter o comportamento dinâmico ótimo (CHEHADE; DUFFIE, 2014).</p>
<b>11. PROCESSAMENTO DE PEDIDOS</b>	<p>Para Lustosa <i>et al.</i> (2008) A informação tem hoje um papel mais importante para a Gestão de Logística. Não existe um fluxo de materiais, eficiente e eficaz sem que ele seja integrado a um fluxo de informações, o que faz a informação logística ser essencial para gerar vantagem competitiva.</p> <p>Para Bowersox, Closs, Cooper, <i>et al.</i> (2013), estas informações na maioria das cadeias de suprimentos, são transmitidos no formato de pedido, os processamentos destes pedidos envolvem todos os aspectos de administrar as solicitações dos clientes, incluindo o recebimento inicial do pedido, a entrega, o faturamento e a cobrança.</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
<b>12. TRANSPORTES INTERNOS</b>	<p>Área responsável por todos os equipamentos de manuseios internos. Ex. matrins, empilhadeiras, talhas, monovia, carrinhos kanban, entre outros. Existem diversos equipamentos mecânicos para carga e descarga, separação de pedidos e movimentação das mercadorias dentro de um armazém. O que os diferencia é o grau de uso especializado e a necessidade de força manual para operá-los. Existem três categorias de equipamentos, que são a manual, mista e totalmente mecanizada. A maioria das empresas que manuseia materiais utiliza mais de uma categoria (BALLOU, 2006).</p>
<b>13. ATENDIMENTO AO CLIENTE</b>	<p>É o setor responsável pelo atendimento ao cliente, sobre atendimento do status dos pedidos dos clientes e outras informações pertinentes. Segundo Porter (2004), a vantagem competitiva surge da maneira como as empresas desempenham suas atividades dentro da cadeia de valor. Neste contexto, a utilização da Logística associada à Tecnologia de Informação é significativa, para que as empresas alcancem o objetivo almejado, ou seja, maior competitividade. Estas ferramentas têm potencial para auxiliar a organização a obter tanta vantagem em custo e produtividade, como a vantagem em valor. Os sistemas de informação atuam como elos, que ligam as atividades logísticas em um processo integrado. Neste sentido, o uso da Tecnologia da Informação (TI) confere uma vantagem competitiva para as empresas, que desejam diferenciar no mercado em que atuam.</p>
<b>14. LAYOUT OU</b>	<p>Para Dias (2010), o <i>layout</i> caracteriza a disposição de homens, máquinas e materiais</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<p>que permite integrar o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação, para que a armazenagem se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento. Para (TOMPKINS <i>et al.</i>, 2010), o <i>layout</i> ideal é aquele que procura minimizar a distância total, percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenagem reduzidos.</p> <p>Para Martins e Laugeni (2009) um almoxarifado com um bom <i>layout</i> deve proporcionar várias vantagens, tendo ele que partir da concepção que: Um bom <i>layout</i> é aquele que facilita o trabalho, diminui os custos, racionaliza o espaço e possibilita rápida identificação dos materiais, bom armazenamento, facilidade de retirada do estoque e gestão focalizada, isto é, boa visualização do almoxarifado.</p>
<b>15. T.I. – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO</b>	<p>De acordo com Fleury <i>et al.</i> (2000), as tecnologias de informação vêm tentar otimizar o fluxo de informações, que é um elemento de grande importância nas operações logísticas, pois aumenta a flexibilidade e diminui as incertezas no momento da tomada de decisão.</p> <p>A seguir, exemplos de tecnologia de informação para o gerenciamento de centrais de distribuição, segundo Brito <i>et al.</i>, (2010): WMS - <i>Warehouse Management System</i> (Sistema de Gestão de Armazém); OMS - <i>Order Management System</i> (Sistema de Gestão de Pedidos); TMS - <i>Transport Management System</i> (Sistema de Gestão de Transporte); Sistemas de rádio frequência com a utilização</p>

<b>PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA</b>	<b>CITAÇÃO SUCINTA</b>
	<p>de coletores de dados por código de barras; Sistemas de Gestão; Roteirizadores; Sistemas de Captação de Pedidos. Soluções tecnológicas de armazenagem como <i>Carrousels</i>, <i>mini-loads</i>, sistemas AS/RS (<i>Automatic Storage e Retrieval Systems</i>) e WMS são combinações de equipamentos e sistemas de controle, que deslocam, armazenam e coletam produtos com alta precisão, acurácia e velocidade, dependendo do grau de automação. Tais sistemas também reduzem o tempo de movimentação do operador e equipamentos, como código de barras e leitores óticos reduz o tempo de procura e documentação (RODRIGUES, 1999).</p> <p>Atualmente o mercado dispõe de inúmeros sistemas de tecnologia da informação, destacando-se o Sistema de Código de Barras, <i>Warehouse Management System</i> (WMS) ou Sistema de Gerenciamento Eletrônico, e o <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID), ou Sistema de Radiofrequência.</p>

Fonte: Elaborado pelo Autor.

- Etapa 3: Fundamentos do desempenho da Logística Interna

O quadro 3.3 foi resultado das principais pesquisas sobre os fundamentos do desempenho da logística interna e utilizada nesta tese, como resultado da etapa 3.

Quadro 3.3 – Resultado da Análise sobre os Fundamentos do desempenho da logística interna.

<b>AUTOR e ANO</b>	<b>CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA</b>
(BEAMON, 1999)	O custo é o indicador de desempenho

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	<p>escolhido por muitas cadeias de suprimentos, porém, mesmo que uma cadeia opere com baixo custo, pode ter um desempenho fraco em outros aspectos importantes, como tempo de resposta ao cliente, por exemplo. Além disso, na própria análise de custos, pode haver omissões, como os custos da obsolescência e de retrabalho, devido a mudanças na engenharia, por exemplo, que normalmente não são identificados. Portanto, não concorda com uso de apenas um indicador, pois, não representará a realidade.</p>
(SINK; TUTTLE, 1989)	<p>Discutindo a avaliação do desempenho de empresas, já afirmavam que “[...] um paradigma comum é procurar o indicador único do ‘resultado final’ [...]”, porém o desempenho não pode ser explicado ou medido por um único indicador, já que envolve vários aspectos e não apenas um, por mais importante que ele seja.</p>
(DREYER, 2000)	<p>Afirma que os gerentes, hoje, precisam entender como o desempenho de suas áreas de responsabilidade se relaciona com a eficiência total da cadeia de suprimentos. O autor relata a experiência da <i>GM</i> com a avaliação do desempenho da cadeia de suprimentos, onde estão sendo estabelecidos padrões globais, de modo que, os mesmos indicadores possam ser mensurados em cada uma de</p>

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	<p>suas fábricas.</p> <p>Apesar do conforto de utilizar sempre os mesmos indicadores de desempenho, eles podem se tornar inadequados se não acompanharem as modificações, que ocorrem continuamente nas cadeias de suprimentos. Todas as iniciativas de avaliação do desempenho devem iniciar com um claro entendimento dos processos existentes e quanto mais complexos a cadeia envolvida, maior a importância desse entendimento. Essa compreensão é possível com um mapeamento dos processos-chave da cadeia de suprimentos que incluem, de acordo com o autor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção;</li> <li>• Aquisição;</li> <li>• Processamento;</li> <li>• e Distribuição.</li> </ul>
(SLACK et al., 2006)	<p>Os aspectos envolvidos e que influenciam as prioridades que uma organização dá aos seus objetivos de desempenho, os mais imediatos são os clientes ou consumidores. Para satisfazer os consumidores é necessária a definição dos objetivos de desempenho, ou seja, se um consumidor valoriza especialmente preços baixos, a produção deverá dar ênfase ao seu desempenho em custos; é necessário determinar quais são as prioridades de melhoramentos que uma organização deve focar e qual a importância relativa dos objetivos de desempenho em relação aos</p>

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	consumidores, por meio dos fatores competitivos.
(BOURNE <i>et al.</i> , 2000)	O interesse com a medição surge da necessidade das organizações de se diferenciarem de seus competidores e também, em decorrência da mudança de foco dos mercados de custo para atributos como qualidade e serviços aos clientes.
(NEELY <i>et al.</i> , 2005)	Sugere que, a medição de desempenho deva ser classificada em cinco grandes fases: nos anos 80, o tema dominante foi à discussão dos problemas dos sistemas de medição de desempenho. Fase marcada pelo processo de “identificação do problema”; nos anos 90, é a fase da procura de “quadros” – destacando o advento do <i>Balanced Scorecard</i> ; a terceira fase é caracterizada pelos “métodos de aplicação”; a quarta fase é a da “investigação empírica” e resultou em perguntas sobre a validade teórica dos quadros de medição e metodologias, que por sua vez resulta em uma nova fase de inquérito, marcada pela “verificação teórica”.
(KENNERLEY; NEELY, 2002)	Pontuam que, nesse processo evolutivo, uma ampla gama de critérios foram desenvolvidos, resultando em sistemas de medição com atributos de desempenho mais eficazes. Sistemas mais eficazes incluem medidas relacionadas diretamente à missão e objetivos da organização, ambiente externo da

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	empresa competitiva, requisitos do cliente e objetivos internos (GLOBERSON, 1985; MASKELL, 1991; WISNER; FAWCETT, 1991; KAPLAN; NORTON, 1997; KENNERLEY; NEELY, 2002).
(MEYER, 1994; HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J. S., 1997)	O uso de medidas de desempenho é fundamental, para que se possa avaliar a eficiência dos resultados e atuação de uma organização e deve refletir os princípios básicos desta organização e conter informações, que possibilitem monitorar o passado e planejar o futuro (MEYER, 1994; HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J. S., 1997).
(GUNASEKARAN <i>et al.</i> , 2001)	Têm uma abordagem semelhante, uma vez que propõem um modelo de avaliação de desempenho, que mensura o que eles consideram os aspectos mais importantes de uma cadeia de suprimentos: Planejamento de ordens; Parcerias na cadeia; Produção; Distribuição; Serviço e satisfação do cliente; e Custos financeiros e logísticos da cadeia.
(POHLEN, T.; LAMBERT, D. M., 2001; LAMBERT, 2008)	Propõem uma abordagem para o desenvolvimento de indicadores de desempenho para uma cadeia de suprimentos, alinhando o desempenho dos processos-chave entre pares de empresas, a partir das ligações existentes entre as empresas. As etapas da abordagem são: (i) Mapear a cadeia; (ii) Analisar cada ligação; (iii) Desenvolver uma demonstração do resultado para cada

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	empresa; (iv) Realinhar processos da cadeia; (v) Alinhar indicadores não financeiros com financeiros; e (vi) Envolvimento dos parceiros.
	A integração da cadeia de suprimentos e seus indicadores é um assunto relativamente recente, abordado por Dornier (2000), Stank <i>et al.</i> (2001); Tezza <i>et al.</i> (2010), Bowersox e Closs (1996) e (Supply Chain council, 2012). Van Hoek, (2001) aborda a garantia do desempenho de serviços à cadeia de abastecimentos por meio de mecanismos de controle horizontal.
(REY, 1999)	A autora estuda modelos quantitativos de avaliação de desempenho e sugere três tipos: Recursos (geralmente custos); <i>Outputs</i> (normalmente responsabilidade pelos clientes); e Flexibilidade (como o sistema reage à incerteza). A necessidade de existir correlação entre os indicadores de desempenho logístico e os indicadores de desempenho corporativo é defendida por Rey (1999) que, cita quatro elementos de competitividade corporativa: Custos; Produtividade; Qualidade; e Tempo. A partir destes elementos estruturais, a autora sugere alguns critérios de decisão para a escolha dos indicadores, ligados a inter-relações e padronizações do processo.

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
(GUNASEKARAN <i>et al.</i> , 2001)	<p>Propõem um modelo de avaliação de desempenho que mensura o que eles consideram os aspectos mais importantes de uma cadeia de suprimentos. A cadeia é dividida em processos e são propostos indicadores a serem empregados em cada etapa. Os indicadores são definidos para cada um dos processos da cadeia de suprimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Planejamento de ordens:</b> envolvendo o método de entrada de ordens (como as especificações do cliente, são convertidas em informação útil e transferidas ao longo da cadeia); o <i>lead-time</i> da ordem (desde o recebimento da ordem do cliente até a entrega dos produtos); e o caminho da ordem do cliente (tempo gasto em diferentes rotas e atividades sem valor agregado).</li> <li>- <b>Parcerias na cadeia de suprimentos:</b> baseando-se em trabalhos desenvolvidos por outros pesquisadores, sugerem os seguintes critérios: nível do compartilhamento de informação; iniciativas de economia de custos entre vendedor e comprador; extensão da cooperação mútua para melhoria da qualidade; etapas na quais o parceiro é envolvido; extensão da ajuda mútua nos esforços de resolução de problemas.</li> <li>- <b>Produção:</b> o processo de produção também precisa ser mensurado, uma vez que tem grande impacto sobre aspectos da</li> </ul>

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	<p>cadeia de suprimentos. Podem ser avaliados:</p> <p>. <i>Linha de produtos</i>: envolve a avaliação da linha de produtos em relação ao desempenho da cadeia, já que a estratégia da cadeia depende da variedade dos produtos e do grau de inovação (FISHER, 1997) <i>apud</i> (GUNASEKARAN <i>et al.</i>, 2001).</p> <p>. <i>Utilização da capacidade</i>: a utilização da capacidade afeta diretamente a velocidade de resposta à demanda do cliente. Assim, com mensuração e controle da utilização da capacidade, se ganha em flexibilidade, <i>lead-time</i> e confiabilidade na distribuição.</p> <p>. <i>Efetividade das técnicas de programação</i>: a programação determina a maneira pela qual os recursos fluem através de um sistema operacional, e sua efetividade tem um grande impacto sobre o desempenho da cadeia de suprimentos, podendo melhorar seu desempenho.</p> <p>Além disso, os autores afirmam que, podem ser adotados outros indicadores de desempenho, como: produtividade dos recursos humanos; comparação do tempo de processamento planejado com o atual; níveis de inventário (de toda a cadeia); e custos de produção.</p> <p>- <b>Distribuição</b>: o canal de distribuição, a programação dos veículos e a localização</p>

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	<p>do armazém têm um importante papel no desempenho da distribuição, da mesma forma que a entrega no prazo. A redução do <i>lead-time</i> ajuda a melhorar o desempenho da distribuição, assim como a redução do percentual de bens em trânsito, já que um alto percentual significa baixo giro do estoque, conduzindo a um aumento desnecessário no capital comprometido. Além disso, são importantes para o desempenho da cadeia, a qualidade da informação compartilhada, o número de notas faturadas corretamente e a flexibilidade do sistema de distribuição, para atender às necessidades dos clientes. A apuração dos custos totais de distribuição também é importante, de modo a entender e avaliar os seus elementos, permitindo a identificação de <i>trade-offs</i> entre eles.</p> <p>- <b>Serviço e satisfação do cliente:</b> o atendimento da cadeia às especificações dos clientes pode ser mensurado a partir de indicadores de flexibilidade, tempo de resposta ao cliente e os serviços ao cliente, após a transação, que representam valioso <i>feedback</i> para melhorias futuras na cadeia de suprimentos.</p> <p>- <b>Custos financeiros e logísticos da cadeia de suprimentos:</b> pela determinação dos custos logísticos totais, pode ser avaliado o desempenho financeiro da cadeia. A partir do custeio das atividades logísticas, podem ser</p>

AUTOR e ANO	CITAÇÃO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA
	realizados <i>trade-offs</i> e avaliada a lucratividade dos clientes.

Fonte: Elaborado pelo autor

- Etapa 4: Identificação preliminar das partes componentes

Na etapa 4 com base nas leituras dos artigos selecionados e apresentados em *framework* nas etapas: 1, 2 e 3, foi possível definir preliminarmente as partes componentes, que são apresentadas na tabela 3.1

Tabela 3.1 - Identificação preliminar das Partes Componentes da Logística Interna conforme fluxo: físico e de informações.

Partes Componentes	Fontes
<b>Fluxo Físico</b>	
Recebimento	(KRAJNC <i>et al.</i> , 2012), (DONG, 2013), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (GATTUSO <i>et al.</i> , 2015), (BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012).
Armazenagem	(HENDERSON <i>et al.</i> , 2012), (SPERANZA; STÄHLY, 2012), (LOPES <i>et al.</i> , 2006), (MOURA, 2008).
Suprimento	(BARRATT, 2004), (GUNASEKARAN; KOBU, 2007), (BOWERSOX; CLOSS, 2009).
Movimentação	(GARCIA <i>et al.</i> , 2012), (GOVINDAN <i>et al.</i> , 2012), (WALLER; FAWCETT, 2014), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, <i>et al.</i> , 2013).
Working in Process	(GÅSVAER; VON AXELSON, 2012), (LEITE, 2013), (CHIKHALIKAR; SHARMA, 2015), (CHEHADE; DUFFIE, 2014).

Transportes Internos	(KLUG, 2013), (SPERANZA; STÄHLY, 2012), (RAJESH <i>et al.</i> , 2012), (IANNONE, 2012).
Picking/Packing	(VERNUCCIO <i>et al.</i> , 2010), (KUHN; STERNBECK, 2013), (BOYSEN <i>et al.</i> , 2015).
<b>Fluxo de Informação</b>	
Tecnologia da Informação	(LAI <i>et al.</i> , 2006),(LAI <i>et al.</i> , 2006), (BRAH; YING LIM, 2006), (PRAJOGO; OLHAGER, 2012), (FLEURY <i>et al.</i> , 2000), (BRITO <i>et al.</i> , 2010). (RODRIGUES, 1999).
Planejamento e Controle de Materiais	(NARASIMHAN; KIM, 2001), (GUPTA; KOHLI, 2006), (KARJALAINEN <i>et al.</i> , 2007), (LOPES <i>et al.</i> , 2014)
Planejamento e Controle da produção.	(KOVÁCS; PAGANELLI, 2003), (UMBLE <i>et al.</i> , 2003), (GUPTA; KOHLI, 2006), (OLHAGER, 2013), (BECKER <i>et al.</i> , 2015), (RUSSOMANO, 1995).
Atendimento ao Cliente	(STOCK <i>et al.</i> , 1998), (LAMBERT; BURDUROGLU, 2000), (STANK <i>et al.</i> , 2001), (BOYSON <i>et al.</i> , 1999), (BICHOU; GRAY, 2004), (GIMENEZ; VENTURA, 2005), (PORTER, 2004),
Processamento de Ordens	(NARASIMHAN; KIM, 2001), (LYNCH <i>et al.</i> , 2006), (LUSTOSA <i>et al.</i> , 2008), (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, <i>et al.</i> , 2013).
Gestão de Estoques	(BOYSEN <i>et al.</i> , 2015), (DIAS, 2010), (BOWERSOX <i>et al.</i> , 2012), (VIANA, 2010. ).

Fonte: Elaborada pelo Autor.

- Etapa 5: Identificar as partes componentes da Logística Interna

Na etapa 5 com base nas leituras dos artigos selecionados sobre fundamentos da logística interna e identificação preliminar constantes das etapas: 2 e 4 foi possível, identificar as partes componentes da

logística interna mais citadas pelos autores e posteriormente submetidas as 93 empresas pesquisadas, para a validação, o instrumento utilizado foi o *survey*, o tamanho da amostra foi definido no capítulo 4.3, estas partes são exibidas no quadro 4.1 e confirmadas na figura 4.2.

- Etapa 6: Legitimação das partes componentes nas empresas

Na etapa 6 com base na conclusão da etapa anterior, foram submetidas para 93 empresas, para legitimar as partes e definir os pesos (grau de prioridade de cada parte) e foram realizadas as análises e ajustes necessários. Os resultados sobre a identificação das partes componentes da logística interna estão representados no capítulo 4.4. e figura 4.2.

- Etapa 7: Estruturar os fatores de desempenho das partes componentes

Na etapa 7 com base na conclusão da etapa anterior e interação com profissionais gestores da área da logística, foram elaboradas 10 perguntas pertinentes, que foram denominadas de propriedades, que justificassem a existência e importância de cada elemento da parte componente da logística interna e submetidas as empresas, as perguntas encaminhadas estão apresentadas no capítulo 4.6.1 e dispostas no apêndice desta tese.

- Etapa 8: Teste piloto e Legitimação das empresas

Na etapa 8 com base na etapa anterior, foram submetidas a 10 empresas para analisarem e atribuírem um peso de grau de importância numa escala *Likert* de 1 a 5, onde 1 tenha pouca importância e 5 muita importância de acordo com a particularidade e prioridade que as partes componentes representassem às referidas empresas, serão apresentados os resultados completos de três empresas no capítulo 4.6.1.

- Etapa 9: Definição do novo conceito de logística interna

Na etapa 9 e com base em todas as etapas anteriores, foi possível definir o novo conceito da logística interna, que pode ser observado na capítulo 4.2 que de forma resumida: “[...] é o planejamento a execução e o controle das partes físicas e de informação internas da empresa, abrangendo as partes componentes identificadas, objetivando entregar produtos ou serviços certos no prazo acordado, agregando valor às

partes interessadas, utilizando os recursos de forma racional e sempre em busca da melhoria contínua”.

- Etapa 10: Desenvolver o modelo para avaliar o ILI

Na etapa 10 é a mais abrangente a qual com base na literatura pesquisada e interação de 13 profissionais gestores da área de logística, foi desenvolvida a estrutura do modelo, para avaliar o desempenho da logística interna por meio de suas partes componentes, seu preenchimento, teste e ferramenta matemática aplicada em *solver Excel*, são explicadas no capítulo 4. Os minis - currículos dos profissionais poderão ser acessados no apêndice desta tese.

- Etapa 11: Validar o modelo com os experts

Na etapa 11 foram submetidas a 3 empresas as partes componentes consolidadas, composta de 130 propriedades para que fossem preenchidas numa escala *Likert* e validado o Modelo com os experts. Os resultados podem ser constatados no capítulo 4. Nos quadros de 4.2 até 4.14.

- Etapa 12: Ajustes após a legitimação com os especialistas das áreas

Na etapa 12 foram realizados os ajustes finos em reunião, com todos os especialistas das empresas investigadas e a validação do modelo, submetida posteriormente para teste final; O resultado pode ser constatado no capítulo 4.

- Etapa 13: Testar modelo

Na etapa 13 foi apresentado e testado o modelo completo em 10 empresas, para validação do teste final, com definição da ferramenta matemática. O resultado pode ser confirmado no capítulo 4 e Tabela 4.1 a 4.3.

- Etapa 14: Análise dos resultados

Na etapa 14 foram analisados os resultados e posteriormente fornecido um *feedback* às empresas pesquisadas. Os resultados podem ser confirmados no capítulo 4.6.1.

- Etapa 15: Verificação da consistência do modelo

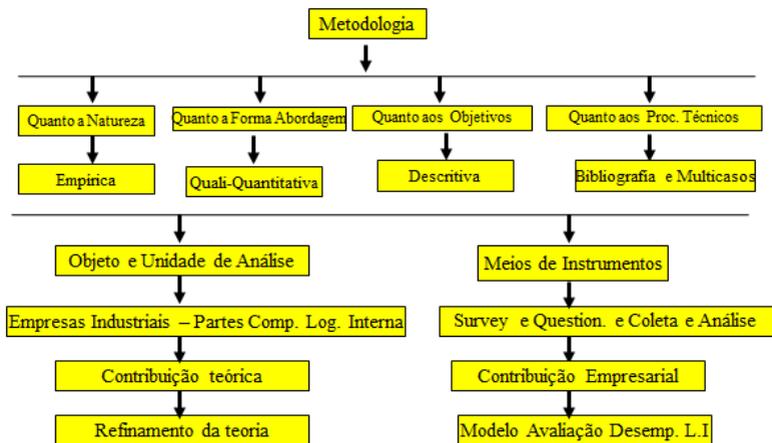
Na etapa 15 foram analisadas as consistências do modelo. Comparando a utilização das ferramentas *Solver Excel* e *Lógica Fuzzy*. Cujos resultados podem ser observados no capítulo 4, Tabela 4.3.

- Etapa 16: Contribuição do modelo para avaliar o ILI

Na etapa 16 foi apresentada a academia e as empresas pesquisadas as contribuições do modelo, para avaliar o desempenho da logística interna, apresentado no capítulo 4 e no apêndice desta tese.

Na figura 3.2 é apresentada uma síntese dos passos de toda a pesquisa, que acompanha o desenvolvimento do trabalho.

Figura 3.2 – Síntese Metodológica da Pesquisa.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

### 3.3 CONCLUSÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi analisado o procedimento desenvolvido para realizar a pesquisa e, além disso, foram apresentadas as abordagens dos diferentes autores, acerca dos fundamentos da logística, fundamentos da logística interna e fundamentos do desempenho interno da logística. Foram também definidas as 16 etapas que compõem o procedimento, combinando aspectos importantes resultado das análises bibliográficas e descrevendo outros, que foram desenvolvidos por meio da interação

com os representantes das empresas e especialistas da área da logística. É destacável o fato que, esta metodologia envolveu aspectos teóricos conforme a literatura e aspectos práticos conforme os critérios discutidos e considerados pelos especialistas da indústria.

## 4 MODELO E FERRAMENTAS PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA

### 4.1 INTRODUÇÃO

Conforme foi analisado nos capítulos 2 e 3, observou-se existir muitas formas de definir a logística interna, mediante os diferentes autores. Todavia, baseado nas análises e aprofundamento teórico realizado, faz-se necessário a definição do que o autor entende e considera como conceito de logística interna e, que de certa forma norteará o desenvolvimento do modelo físico, para avaliar o desempenho da logística interna. Portanto, no presente capítulo se apresenta uma nova definição do conceito de logística interna, o procedimento e as ferramentas para avaliar o desempenho das partes componentes da Logística Interna de qualquer empresa industrial.

### 4.2 DEFINIÇÃO DE LOGÍSTICA INTERNA

No ambiente de fabricação, tem havido uma gradual mudança no controle do mercado e do produto, por parte dos produtores para os clientes e, em seguida, para os consumidores finais. Com o aumento da demanda, tornou-se cada vez mais importante otimizar o desempenho do processo industrial. (BRANDENBURG *et al.*, 2014; GOETSCH; DAVIS, 2014; RUSHTON *et al.*, 2014; STADTLER, 2015). No contexto da gestão de sistemas de manufatura, um papel decisivo é desempenhado pela logística, especialmente a logística interna, que pode ser definida, como o planejamento de processos e organização com vista a otimizar o fluxo de materiais e informações dentro e fora da empresa, para maximizar o lucro (CHRISTOPHER, 2010; BOWERSOX *et al.*, 2012).

Baseado no aprofundamento e análise das leituras dos artigos selecionados e na elaboração de um *framework*, conforme quadro 3.2 foi possível apresentar uma definição do Conceito da Logística Interna pelo autor:

A Logística Interna é o planejamento, a execução e o controle do fluxo físico e de informações internas da empresa, abrangendo as partes componentes: Recebimento, Armazenagem, Gestão de Estoques, Abastecimento, Transportes Internos, Movimentação, *Picking* (processo de

separação de pedidos, insumos ou produtos), *Packing* (processo de embalagem), PCM, PCP, *WIP* (*work in process* – material em processamento), Processamento de Pedidos e T.I – Tecnologia de informação, objetivando entregar os produtos ou serviços certos no prazo acordado, agregando valor às partes interessadas, utilizando os recursos de forma racional e sempre em busca da melhoria contínua.

#### 4.3 PROCEDIMENTO DESENVOLVIDO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA E IDENTIFICAR AS SUAS PARTES COMPONENTES

Em função de Manaus possuir um parque industrial, que agrupa mais de 500 empresas de vários países diferentes e diversos segmentos de atuação tais como: bens de informática; relojoeiro; duas rodas; eletroeletrônico; termoplásticos; eletrodomésticos; metalúrgico; químico; e outros. Considerando também a facilidade de acesso do pesquisador nestas empresas, definiu-se que a pesquisa para avaliar o desempenho da logística interna de uma empresa ocorresse em Manaus e no polo industrial de Manaus – PIM. Para que os dados tivessem significância estatística, foi analisado que tamanho da amostra devia ser considerado.

O tamanho "certo" da amostra, para uma aplicação especial depende de muitos fatores, incluindo os seguintes:

- As considerações de custo (por exemplo, máximo do orçamento, o desejo de minimizar o custo);
- Preocupações administrativas (por exemplo, a complexidade do projeto, prazos de pesquisa);
- Nível mínimo aceitável de precisão;
- Nível de Confiança;
- Variabilidade dentro da população ou subpopulação (por exemplo, estrato, cluster) de interesse;
- Método de amostragem.

Esses fatores interagem de formas complexas. Embora a consideração de todas as variações esteja além do escopo desta tese, abrange uma situação que normalmente ocorre com amostras aleatórias simples, como encontrar o menor tamanho de amostra necessário que fornece a precisão.

A fim de provar que um processo tem melhoria, deve-se medir a capacidade do processo, antes e após das melhorias implementadas. Isto permite quantificar o processo de melhoria (por exemplo, redução de defeitos ou aumento da produtividade) e traduzir em efeitos estimados do resultado financeiro, que os líderes de negócios possam compreender e apreciar.

A determinação do tamanho da amostra é uma questão importante, porque as amostras grandes provocam gastos de tempo, recursos e dinheiro, à medida que as amostras pequenas podem levar a resultados imprecisos. Em alguns casos, pode-se determinar facilmente o tamanho mínimo necessário, para estimar um parâmetro do processo, tal como a média da população  $\mu$  (MCNEISH; STAPLETON, 2016).

Quando os dados da amostra são coletados a média da amostra  $\bar{x}$  é calculada, essa média da amostra normalmente é diferente da média da população  $\mu$ . Essa diferença entre as médias da amostra e da população pode ser considerada como um erro. A margem de erro  $E$  é a diferença máxima entre a média da amostra observada  $\bar{x}$  e o verdadeiro valor da média da população  $\mu$  (MCNEISH; STAPLETON, 2016):

$$E = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4.1)$$

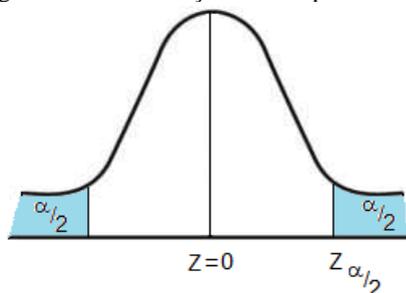
Em que:

$Z_{\alpha/2}$  é conhecido como o valor crítico, o valor de Z positivo, é a fronteira vertical da área de  $\alpha/2$  na extensão direita da distribuição normal padrão (ver figura 4.1).

$\sigma$  é o desvio padrão da população.

$n$  é o tamanho da amostra.

Figura 4.1 - Distribuição normal padrão de valores Z.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Reorganizando esta fórmula, pode ser determinado o tamanho da amostra necessária para produzir resultados precisos, para uma confiança especificada e margem de erro.

$$n = \left[ \frac{z_{\alpha/2} \sigma}{E} \right]^2 \quad (4.2)$$

Esta fórmula pode ser usada quando se conhece  $\sigma$  e é desejável determinar o tamanho da amostra necessário para estabelecer, com uma confiança de  $1 - \alpha$ , o valor médio  $\mu$  dentro de  $\pm E$ . Ainda pode ser usada esta fórmula se não for conhecido o desvio padrão da população  $\sigma$  e houver um pequeno tamanho de amostra.

Embora seja improvável, que se conheça  $\sigma$  quando a média da população não é conhecida, pode-se determinar  $\sigma$  a partir de um processo semelhante ou de um teste-piloto/simulação. Segundo Sah, (2013) e Anderson *et al.* (2015), pode-se usar:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 p \cdot (1-p)}{E^2} \quad (4.3)$$

Em que:

**p** - Percentagem na hora de fazer a escolha, expressa em decimal (0,5 utilizada para o tamanho da amostra necessário normalmente).

A fórmula acima funciona para populações maiores. Para populações menores ou finitas, você precisa corrigir o valor obtido a partir do acima usando a fórmula abaixo.

$$n' = \frac{n}{1 + \left( \frac{n-1}{N} \right)} \quad (4.4)$$

**N** – População Total

No caso do polo industrial de Manaus, é composto por mais de 565 empresas, e usando a formulação acima, o número de empresas a serem consideradas para uma boa representação estatística, deve ser de 60 empresas, mas para ficar ainda mais seguro foram selecionadas 93 empresas.

Com base nas leituras dos artigos selecionados, foi possível identificar numa primeira etapa as partes componentes da logística interna. As mesmas foram estabelecidas através do método indutivo-

dedutivo e baseadas na literatura, em *survey*, pesquisa empírica e interação a um grupo de empresários do polo industrial de Manaus, como já foi apontado nos capítulos anteriores, foram identificadas inicialmente 15 partes, que são oferecidas no quadro 4.1 e ajustadas mais adiante pela figura 4.2, após entendimentos com profissionais e empresários do PIM.

Quadro 4.1 – Partes componentes da logística interna identificadas no início da pesquisa.

Item	Partes Componentes da Logística Interna
1	Recebimento
2	Movimentação de materiais ou Manuseio e Embalagem
3	Área de <i>Packing</i>
4	Área de <i>Picking</i>
5	Armazenagem
6	Gestão de Estoques
7	Abastecimento de Insumos
8	PCP – Planejamento e Controle de Produção
9	PCM – Planejamento e Controle de Materiais
10	Estoque em fabricação – WIP – <i>Work In Process</i>
11	Processamento de Pedidos
12	Transportes Internos
13	Atendimento ao Cliente
14	Definição do <i>Layout</i> ou Localização
15	T.I. – Tecnologia da Informação

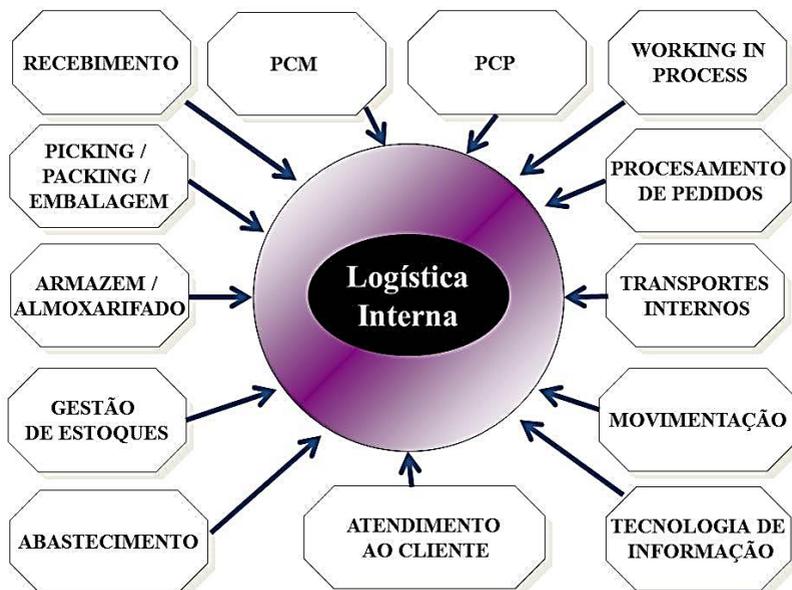
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Baseado nas leituras do quadro anterior foram submetidas a um teste piloto em 93 empresas de segmentos diferentes, para avaliação e confirmação das partes componentes da logística interna e realizada as análises e ajustes necessários. Foram realizados alguns ajustes, mediante interações com profissionais das empresas pesquisadas, onde as partes: *picking*, *packing* e embalagem foram aglutinadas, em função das respostas, onde informaram que, as referidas atividades eram desenvolvidas no mesmo ambiente e as partes componentes: *lay-out* e localização também fazerem parte do armazém ou almoxarifado.

#### 4.4 MODELO FÍSICO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA

As novas partes da logística interna, segundo os critérios da literatura e as opiniões dos profissionais ligados às empresas são oferecidos na figura 4.2.

Figura 4.2 - Modelo Físico das Partes Componentes da Logística Interna.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Segue uma breve explicação das 13 Partes Componentes que compõem esta pesquisa, valendo destacar que, por tratar-se da logística interna e dependendo da organização, poderá possuir características ou configurações diferentes da apresentada neste trabalho.

1. Recebimento: É a função ou atividade que envolve recepcionar, conferir e lançar no sistema todos os insumos e ou mercadorias recebidas, desde a recepção até a liberação para o estoque, incluindo atividades administrativas, físicas e fiscais da documentação que autoriza a entrada.
2. Armazenagem: É a guarda temporária dos insumos, materiais ou produtos oriundos do recebimento, esta função

compreende: guardar, manusear, localizar, proteger e preservar até que sejam solicitados para a área operacional.

3. **Gestão de Estoques:** É a função responsável em planejar o equilíbrio entre o estoque e consumo, analisando os níveis de estoques, movimentação, dimensionamento, localização, deterioração, capital imobilizado, acurácia das informações e atendimento a clientes.
4. **Abastecimento:** É a função responsável por abastecer as unidades, linhas, máquinas ou postos fabris, baseado na programação da produção e ou ordens de fabricação e ou montagem estabelecidas pelo PCP - programação e controle da produção. É de sua responsabilidade também, apresentar esclarecimentos sobre as eventuais sobras ou faltas de insumos requeridos do estoque.
5. **Work in Process:** É a função responsável por controlar todos os insumos, materiais ou produtos semi-elaborados, que se encontrarem no processo de fabricação, e em algumas ocasiões são responsáveis por ajustes de capacidade de produção e interação com PCP.
6. **Movimentação:** É a função responsável pela movimentação interna dos bens da companhia, sejam insumos, produtos semi-elaborados até acabados, poderá ocorrer desde o recebimento, armazém, embalagem, processo até a expedição.
7. **Transportes Internos:** É a função responsável por todos os equipamentos de transportes internos e ou movimentação da organização e suas respectivas manutenções, tais como: empilhadeiras; matrins; caminhões; talhas; monovias; carrinhos kanbans; paleteiras; entre outros.
8. **P.C.M:** É a função responsável por planejar, programar e controlar todos dos os insumos produtivos da organização, sempre baseado na política de compras, estoques e no plano Mestre de Produção, normalmente disponibilizado pelo PCP ou Vendas para cumprimento das quantidades nas datas estabelecidas, é comum ter como apoio um ERP e o módulo do MRP específico.
9. **Tecnologia da Informação:** É a função responsável por planejar, e coordenar a integração e a otimização do fluxo de informações nas organizações e de grande importância nas operações da logística interna, propiciando maior flexibilidade, velocidade, precisão e diminuição das

incertezas, normalmente possui gestão sobre: o ERP, WMS e RFID somente a título de exemplo.

10. Atendimento a Clientes: É a função responsável pelo contato com a área comercial, e fábrica, podendo interagir com várias áreas internas de uma empresa, fazendo um *follow-up* em todas as fases da produção e expedição, visando sempre o bom atendimento do pedido do cliente, procurando cumprir os prazos, quantidades, qualidade e o contrato firmado.
11. Processamentos de pedidos: É a função responsável pelo contato com o cliente, com a área comercial e PCP recepcionando todos os pedidos (JIT e Kanban) e alimentando-os no sistema interno ERP, munindo as áreas de informação, podendo eventualmente interagir com outras áreas internas de uma empresa, visa sempre alinhar os fluxos físicos e de informações, para tornar a área de logística mais eficiente.
12. *Picking*: É a função responsável por coletar os itens (insumos, materiais ou produtos) do pedido no armazém (onde estejam localizados), mediante uma requisição, pedido ou comando eletrônico. *Packing*: É a função responsável por encaixotamento ou embalagem logística de produtos, que foram previamente solicitados pelos clientes e definidos suas formas e padrões de embalagem.
13. P.C.P: É a função responsável por planejar, programar e controlar as atividades da produção, procurando fazer cumprir o atendimento dos pedidos e solicitações dos clientes advindos da área comercial. Isto inclui gerenciar: mão de obra; equipamentos; insumos qualidade; quantidades e prazos; sempre baseado na política de planejamento; atendimento a clientes; compras; estoques; expedição; e no plano Mestre de Produção normalmente disponibilizado pela área comercial, é comum ter como apoio um ERP e o módulo do MRP específico e planejamento de recursos.

Vale salientar que, as partes componentes: T.I e Transportes Internos permeiam por diversas áreas, por exemplo: as ações de T.I interagem com a maioria das partes componentes da empresa, talvez dependendo do nível de automação da empresa até a área de transportes internos, tenha ligação e interação por meio das monovias, ou Robôs separadores de pedidos, por conseguinte, a área de transportes internos irá interagir com: expedição; movimentação; WIP; abastecimento;

gestão de estoques; recebimento; *picking*; *packing*; gestão de estoques e almoxarifado e todas as atividades são de fundamental importância para Logística Interna.

Para implementar o modelo, foram elaboradas 10 perguntas pertinentes, denominadas de propriedades e que justificassem a existência e importância de cada elemento, parte componente da logística interna, para posterior submissão às empresas. Nesta etapa também foram realizados alguns ajustes, mediante interações com profissionais das empresas pesquisadas. Na figura 4.3 se mostra como forma de exemplo o caso específico da parte componente “recebimento” e as propriedades, para avaliar esta parte componente.

Figura 4.3 – Análise das propriedades pertinentes à parte componente: Recebimento.

Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística Interna						
Módulo	RECEBIMENTO	Operacional				
Requisitos		1	2	3	4	5
1	Há procedimento definindo critérios de recebimento quanto aos aspectos: qualitativo, quantitativo, fiscais e administrativos?; exemplo: tolerância de variação das quantidades, critério de qualidade e horário de recebimento;					
2	Todos os insumos ou materiais somente são recebidos mediante autorização formal ou por meio de pedido de compra?;					
3	Há uma separação das atribuições entre o recebimento fiscal e físico?;					
4	Há uma separação das atribuições das equipes de recebimento e do armazém?;					
5	Existe algum critério definido sobre qualidade assegurada dos insumos produtivos?;					
6	Existe uma área para segregação dos insumos não conforme quando detectados no recebimento?;					
7	Há tratativas diferentes para problemas fiscais dos casos: interestaduais, locais e regionais?;					
8	O fluxo de recebimento de insumos e ou materiais são balanceados de acordo com a área disponível do armazém?;					
9	Existem docas apropriadas e ou nivelador de rampa para facilitar a recepção dos materiais?;					
10	Há definição de padrão de palletes e se as cargas chegam unitizadas?;					
Somatório		0	0	0	0	0
Pontuação Obtida						
Pontos Possíveis		50				
Desempenho		%				

Fonte: Elaborada pelo Autor.

A figura recebimento exemplifica as demais partes componentes destacadas, ou seja, para cada parte classificada pela literatura e validada pelos profissionais da indústria, foram elaboradas dez propriedades totalizando 130, que é o resultado das 13 partes definidas na figura 4.2 multiplicada por dez propriedades elaboradas para cada parte, que podem ser comprovadas no apêndice e também como exemplo o modelo recebimento em destaque na figura 4.3.

#### 4.5 MODELO MATEMÁTICO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA

Para avaliar estes fatores de desempenho foi utilizada uma adaptação da escala *Likert*, onde cada fator recebeu uma pontuação de 1 a 5.

De acordo com Trochim William (2006), a escala de *Likert* apresenta um jogo de indicações da atitude. Os “assuntos” são medidos para expressar o acordo ou o desacordo dos indivíduos, em relação ao objeto de estudo. A cada grau de acordo ou desacordo, ou seja, a cada resposta dos indivíduos, é dado um valor numérico dentro da escala, que varia de  $-2$  a  $2$ . A escala de *Likert* é um método unidimensional, onde devem ser seguidas algumas etapas básicas para seu desenvolvimento:

1. Definir o foco: a primeira etapa é definir o objeto a ser medido.
2. Gerar a base da escala (direcionadores e subfatores): pode ser criada pelo pesquisador, baseada na compreensão íntima do objeto estudado ou desenvolvida, com base em pesquisas já realizadas sobre o assunto.
3. Avaliar a escala: a etapa seguinte é fazer uma avaliação dos direcionadores e subfatores que caracterizam a escala.
4. Verificar as inter-relações entre direcionadores: a etapa seguinte é computar as inter-relações existentes entre todos os artigos, baseado nas avaliações feitas na etapa anterior.
5. Administrar a escala: esta é a etapa onde a escala de *Likert* se encontra pronta para ser utilizada.

De acordo com Andrade Neto (2015), para se agregar as avaliações dos subfatores ao nível dos direcionadores, a escala qualitativa recebeu uma transformação numérica no intervalo de  $-2$  (MD) a  $+2$  (MF), com gradação unitária.

Atribuíram-se ainda pesos diferenciados aos subfatores, pois se reconhece que, estes possuem impactos não uniformes sobre o resultado da avaliação de cada direcionador. Com esse procedimento, a avaliação final dos direcionadores é dada pela fórmula:

$$Y = \sum_{i=1}^n Z_i \cdot W_i \quad (4.5)$$

Em que:

Y= avaliação final do direcionador;

$Z_i$  = avaliação dada ao subfator  $i$ ;  
 $W_i$  = peso atribuído ao subfator  $i$ ;  
 $n$  = número de fatores constituintes do direcionador;

O procedimento geral da escala de *Likert* é usado o seguinte: são coletadas várias informações sobre determinado item. Estes itens são apresentados a juízes, que indicam se aprovam muito, aprovam, estão indecisos, desaprovam, desaprovam muito. Para cada juiz é feito um *score* final, computando suas respostas numa escala de 5 a 1, respectivamente.

A avaliação das frases também pode ser feita segundo as seguintes divisões: concordo totalmente, concordo parcialmente, incerto, discordo parcialmente e concordo totalmente. "Aos vários graus de concordância/discordância são atribuídos números, para indicar a direção da atitude do respondente. Geralmente, os números utilizados variam de 1 a 5, ou -2, -1, 0, +1, +2. O conjunto de números utilizados não faz diferença em função das conclusões a que se quer chegar, o importante é que se atribua corretamente os números às respostas de afirmações positivas e negativas" (JÚNIOR; COSTA, 2014).

A maior pontuação possível será a multiplicação do maior número utilizado (por exemplo, 5) pelo número de assertivas favoráveis, e a menor pontuação será a multiplicação do menor número utilizado (por exemplo, 1) pelo número de assertivas desfavoráveis.

A pontuação individual pode ser comparada com a pontuação máxima, indicando a atitude em relação ao problema apresentado. Para Andrade Neto (2015) "a escala de *Likert* não produz uma escala de intervalos, ela não é adequada para concluir sobre o significado das distâncias entre posição das escalas". Uma vantagem da escala de *Likert* é que ela fornece direções sobre a atitude do respondente em relação a cada afirmação, sendo ela positiva ou negativa.

Levando em conta os aspectos anteriores e o desenvolvimento desta tese, foi estabelecida a seguinte equação matemática, para avaliar o índice do desempenho da logística Interna (LIMA *et al.*, 2017):

$$ILI = \sum_{i=1}^{13} \left[ \left( \frac{Z_i}{100} \right) \cdot W_i \right] \quad (4.6)$$

Em que:

$ILI$  = Índice Geral do Desempenho da Logística Interna;

$W_i$  = Peso atribuído a cada Parte Componente  $i$ ;

$i$  = cada uma das propriedades analisadas;

$Z_i$  = Valor atingido em % pela propriedade  $i$  baseada na soma de todos os valores outorgados a cada parâmetro da correspondente propriedade da escala *Likert* de 1 a 5 e dividido entre o valor máximo possível a atingir e expressado em % ou seja:

$$Z_i = \sum_{j=1}^{10} \left( \frac{P_j \cdot L_j}{50} \right) \cdot 100 \quad (4.7)$$

Em que:

$P_j$  = Cada um dos parâmetros que avaliam a propriedade  $Z_i$  (sempre vai ter o valor 1 na expressão anterior)

$L_j$  = Valor outorgado ao Parâmetro  $P_j$  na escala *Likert* de 1 a 5.

#### 4.6 CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DE PRIORIDADE E AS PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA INTERNA DE UMA EMPRESA

Os índices da avaliação do desempenho da logística Interna das empresas foram obtidos a partir das respostas dos profissionais de logística, diretores e gestores das companhias pesquisadas (cuja formação e experiência, constam no mini curriculum do apêndice II desta tese). As análises dos dados foram provenientes da coleta do diagnóstico aplicado nas indústrias. A partir da definição das partes componentes representadas fisicamente na figura 4.2. Procedeu-se por três critérios: 1º. – Envio do questionário com as 13 partes definidas pela literatura e interação dos profissionais da área de logística, onde as empresas pesquisadas precisam atribuir um grau de prioridade, usando uma escala de 1 a 5 onde 1 tenha pouca prioridade e 5 a máxima prioridade, conforme figura 4.4. Após a conclusão desta etapa, iniciamos o 2º. - Critério que foi a elaboração de 10 perguntas para cada parte, totalizando 130 questões elaborando o *survey* que foi submetido às empresas para analisarem e atribuírem um peso de importância, numa escala *Likert* de 1 a 5 onde: **1**=incipiente, não possui nada estruturado, **2** = possui poucas informações e não há estruturação; **3** = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais **4**= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemático definido e, harmonia com demais áreas **5**= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento de todas as etapas, exemplo conforme figura 4.5.

O 3º. - Critério foi a análise dos dados, transformados em informações e foi dado retorno para as empresas pesquisadas, onde

alguns ajustes foram feitos. A seguir será apresentado pormenorizado as definições e a equação que represente a análise do ILI. Levando em conta os aspectos anteriores e o desenvolvimento desta tese, foi utilizada a equação (4.6) para avaliar o índice do desempenho da logística Interna (LIMA *et al.*, 2017):

Cada parte componente possui 10 propriedades, que se avaliada pela pontuação máxima de 5 pontos terá um valor total máximo a ser atingido de 50 pontos, qualquer valor obtido será dividido por esse valor máximo e multiplicado por 100, para se apurar a porcentagem daquela análise, veja o exemplo: Uma empresa na pesquisa da parte componente PCP obteve 37 pontos (da análise das propriedades) que dividida por 50 pontos máximos:  $\{(37/50) \times 100\}$ : 74%. Foi o percentual atingido.

O resultado da análise ensejará sempre a busca pelas oportunidades de melhorias dos processos e, dependerá das necessidades e prioridades de cada empresa em aprimorar o nível do desempenho interno da logística.

#### 4.6.1 Análise dos dados coletados pelas empresas

O ILI foi aplicado em três empresas do ramo de duas rodas, localizadas em Manaus-AM. Consideradas de porte médio e grande por entender-se, que estão melhor estruturadas, são competitivas em seus segmentos de atuação e que apresentariam resultados satisfatórios, a seguir, serão apresentados 13 quadros consolidados das três empresas e em seguida um resumo por empresa.

Cada quadro contém informações específicas das partes componentes e que, foram entregues às empresas neste formato, solicitando o preenchimento conforme exemplo a seguir:

##### Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna

**Legenda:** 1=incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5 = possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos

As análises dos resultados serão destacadas, sobre as notas obtidas inferiores a 3, pelo fato do referido número situar-se acima da

média em uma escala de 1 a 5, pois, admitindo que as empresas analisadas são de médio e grande porte e que se esperava que as notas orbitassem próximo ao máximo definido, haja vista serem empresas competitivas e que buscam a excelência. Não significa que não existam aspectos importantes a serem melhorados.

Todavia, foi realizada uma análise consolidada das três empresas de cada parte componente, e no final a consolidação individual por empresa. A partir do quadro 4.2 apresenta-se os resultados coletados das três empresas, iniciando pelo abastecimento da área fabril, vale destacar que, ambas as empresas atribuíram o grau de importância (peso) 5 numa escala de 1 a 5.

As empresas 1 e 2 apresentaram notas 2 no item 5, que aborda sobre a prática de organização, limpeza, asseio, boas práticas em si, denota vulnerabilidade numa área importante da companhia, podendo induzir a erros e ou misturas dos insumos ou produtos, além causar impacto negativo no aspecto de organização do ambiente. Recomenda-se treinamento aos envolvidos e a prática da gestão a vista. Ambas obtiveram o percentual acima dos 70% para esta área.

Quadro 4.2 - Pesquisa sobre: Abastecimento.

<b>ARQUIVO – ABASTECIMENTO – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. O abastecimento da área fabril é realizado pela equipe de logística?	4,0	4,0	5,0
2. Normalmente obedece a uma programação diária: OP, OM ou OS?	4,0	4,0	4,0
3. A equipe que realiza o abastecimento conhece os insumos?	4,0	3,0	4,0
4. A equipe pratica gestão a vista?	5,0	3,0	5,0
5. É orientada a prática de Housekeeping/5s?.	2,0	2,0	4,0
6. Costuma comunicar aos superiores as perdas existentes no processo?	5,0	5,0	5,0
7. A equipe que realiza o abastecimento recebe treinamento periodicamente?	3,0	3,0	3,0
8. Há controle sobre o tempo de abastecimento para evitar eventuais paradas de linha e ou máquinas?	5,0	5,0	2,0

<b>ARQUIVO – ABASTECIMENTO – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
9. Existe instrução de trabalho para cada tipo de abastecimento?	4,0	5,0	3,0
10. Existe alguma métrica para apurar os índices de atrasos e ou abastecimentos incorretos?	4,0	5,0	2,0
11. TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	40	39	37
12. TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....&gt;</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>74</b>

Fonte: elaborada pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: todas as empresas pesquisadas atribuíram 5, de uma escala de 1 a 5.

Observa-se que, no item Armazém e Almoxarifado quadro 4.3 o peso atribuído pela empresa 1 foi muito baixo: 1, em primeira análise demonstra falta de importância pela área o que poderá levar a uma parada de linha ou máquinas ou até deixar de atender um cliente ou pedido, neste caso específico foi feito o contato com a empresa e o profissional que respondeu informou, que mais de 90% dos insumos que utilizam são locais e os insumos importados são fornecidos pela montadora final, logo essa preocupação não seria da empresa pesquisada. Apesar da resposta, entendemos que há necessidade de rever essa política, para se precaver e evitar prejuízos no futuro.

Quadro 4.3 - Pesquisa sobre: Armazém e Almoxarifado.

<b>ARQUIVO – ARMAZÉM/ALMOXARIFADO – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Há procedimentos que atenda às normas ISO 9000 ou 14000 ou equivalente?	4,0	4,0	4,0
2. Todas as operações do almoxarifado são informatizadas com sistema ERP?	3,0	4,0	4,0

<b>ARQUIVO – ARMAZÉM/ALMOXARIFADO – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
3. Existe algum software que facilite a alocação de endereçamento dos materiais tipo: WMS ou equivalente?	4,0	3,0	5,0
4. Existe algum processo que agilize a recepção dos materiais por exemplo: código de barra ou RFID?	4,0	4,0	3,0
5. O lay-out leva em consideração a minimização das distâncias entre a área do armazém e abastecimento eficiente e proporciona certa flexibilidade?	5,0	5,0	3,0
6. O armazém está adequado às normas de segurança? E leva-se em conta no momento da armazenagem: a densidade, seletividade, frequência de saída/consumo e custos?	4,0	4,0	5,0
7. O armazém está estruturado com estruturas metálicas ou equivalentes dentro das normas técnicas e que proporcione ganho de capacidade possibilitando armazenagem vertical?	4,0	4,0	4,0
8. Existem flexibilidade tanto da armazenagem fixa quanto a aleatória para possibilitar a otimização da utilização dos locais disponíveis?	3,0	3,0	3,0
9. Os profissionais que trabalham no armazém estão treinados, habilitados e capacitados para operar os equipamentos tais como: empilhadeiras, monovias, matrins e outros equipamentos?	4,0	4,0	3,0
10. Os profissionais do armazém estão conscientes quanto a importância de: guardar, localizar, proteger e preservar os materiais comprados ou elaborados?	4,0	4,0	4,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS</b> .....>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>38</b>
<b>TOTAL DE PONTOS POSSÍVEIS</b> .....>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%)</b> .....	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>76</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 1; Empresa 2: 5; Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5.

No quesito Atendimento ao Cliente todas as empresas pesquisadas atribuíram peso 5, que denota prioridade máxima a área, contudo, um aspecto chama atenção na resposta da empresa 1 sobre o item 4, não dispõem de nenhum instrumento que consiga medir a satisfação de seu cliente quanto ao valor percebido na prestação de serviços e ou na entrega do produto. É uma oportunidade de melhoria de implantar um questionário dos aspectos importantes, sobre o que o cliente espera e pensa da empresa 1.

Quadro 4.4 - Pesquisa sobre: Atendimento a Clientes.

<b>ARQUIVO - ATENDIMENTO A CLIENTES - RESULTADO DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Existe análise sobre satisfação do cliente?	4,0	5,0	4,0
2. Há procedimentos que possibilitem flexibilidade para atendimento ao cliente?	4,0	4,0	4,0
3. Existe orientação quanto a importância na velocidade de respostas do cliente?	3,0	4,0	3,0
4. Há alguma métrica para analisar o valor percebido pelo cliente quanto ao fornecimento de produtos e serviços?	1,0	3,0	4,0
5. Existe algum sistema ERP que permita integração e troca de informações entre as empresas?	3,0	5,0	4,0
6. A equipe é orientada a atender com qualidade e sempre priorizar o cliente?	4,0	4,0	4,0
7. Todos os contatos importantes com os clientes são registrados em atas ou similar?	5,0	5,0	5,0
8. Existe orientação para equipe em: Conhecer - suas funções, a empresa, as normas e procedimentos • ouvir - para compreender o cliente • falar - utilizar um vocabulário simples, claro e objetivo • perceber - o cliente na sua totalidade?	3,0	4,0	4,0
9. Existe uma periodicidade de visitas e contatos com os clientes atuais e em potenciais e se há pesquisa formal e ou sondagem sobre os concorrentes e novos nichos?	4,0	5,0	5,0
10. Há uma divisão das equipes quanto a atendimentos de clientes por grau de importância, seja: análise Abc e ou determinada estratégia?	4,0	5,0	4,0

TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	35	44	41
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) .....>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>82</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: todas as empresas pesquisadas atribuíram 5, de uma escala de 1 a 5.

No quesito Gestão de Estoques a empresa 1 atribuiu nota 2, como peso de prioridade pela mesma razão mencionada no item Armazém quadro 4.3. Vale destacar a oportunidade de implementar controles, pois, independente dos itens serem comprados no mercado local ou fornecidos, precisam seguir alguns critérios sobre o controle seja: *FIFO* ou *SHELF LIFE*, para não utilizar insumos vencidos ou fora de ordem, podendo levar a prejuízos por obsolescências.

Quadro 4.5 - Pesquisa sobre: Gestão de Estoques.

<b>ARQUIVO — GESTÃO DE ESTOQUES - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Há política de estoque definida?	5,0	5,0	4,0
2. Existe harmonia entre: homem versus máquinas versus materiais e contempla a integração do fluxo de materiais e informações?	4,0	4,0	4,0
3. É conhecida a capacidade instalada das posições e se há controle do fluxo entre entradas versus saídas dos materiais?	4,0	4,0	5,0
4. Há estudos que visem à harmonia entre o fluxo de recebimento e abastecimento fabril?	5,0	4,0	4,0
5. Quanto ao abastecimento fabril: na saída dos insumos do armazém leva-se em conta: os critérios: FIFO, LIFO, SHELF LIFE ou outros?	2,0	3,0	4,0
6. As baixas dos insumos do estoque ocorrem por meio: PICKING, BOM, BACKFLUSHING ou outros?	4,0	4,0	4,0
7. Há sistema de ERP que possibilite a obtenção de informações de movimentação diária de entrada e saída de insumos?	5,0	3,0	5,0

<b>ARQUIVO — GESTÃO DE ESTOQUES - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
8. Existem análises sobre: Giro, Cobertura, Ruptura, Obsolescências, Acurácia ou reposição automática de estoques?	4,0	4,0	4,0
9. Existe política definida de inventários: Rotativos, Cíclicos, Mensais e ou anuais?	4,0	5,0	5,0
10. Existe equipe específica de inventariantes?	4,0	4,0	4,0
TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	41	40	43
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) .....>	<b>82</b>	<b>80</b>	<b>86</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 2; Empresa 2 :5; Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5.

Neste quesito Movimentação os graus de prioridades entre as empresas foram variados, sendo apontado: Empresa 1: 2; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 3, de uma escala de 1 a 5. Destaca-se o item 5 da pesquisa onde as três empresas sinalizaram com 2 pontos, demonstrando pouca importância aos aspectos de segurança.

É recomendável que acionem a equipe do SESMT e da CIPA para orientar os colaboradores, quanto à importância desta norma, principalmente quanto à segurança dos colaboradores.

Quadro 4.6 - Pesquisa sobre: Movimentação.

<b>ARQUIVO — MOVIMENTAÇÃO - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Há treinamentos específicos para a equipe que trabalha com manuseio e movimentação dos insumos?	4,0	4,0	4,0
2. Existe algum checklist ou guia que oriente a equipe quanto aos locais apropriados de movimentação; atenção aos insumos e ou aos equipamentos?	3,0	3,0	5,0
3. A equipe de movimentação é a mesma que atende: o recebimento, a alocação e abastecimento fabril?	4,0	4,0	4,0

<b>ARQUIVO — MOVIMENTAÇÃO - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4. Em caso de manuseio de empilhadeiras, a equipe possui CNH ou curso de operador de empilhadeira?	5,0	3,0	4,0
5. A equipe é treinada quanto a obedecer alguma NR ou orientação da CIPA?	2,0	2,0	2,0
6. Há programa de treinamento / reciclagem periódica da equipe?	4,0	4,0	3,0
7. Todos os movimentos de estoques são devidamente registrados?	4,0	4,0	3,0
8. A equipe de movimentação é responsável pela baixa dos insumos dos estoques?	5,0	5,0	5,0
9. Existe algum treinamento quanto à observação dos símbolos das embalagens quanto ao empilhamento, estocagem e manuseio?	4,0	4,0	3,0
10. Existe o controle ou medição de tempo padrão para o manuseio entre recebimento versus armazém versus unidade fabril?	5,0	4,0	4,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....&gt;</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>36</b>
<b>TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....&gt;</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....&gt;</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>72</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 2; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 3, de uma escala de 1 a 5.

Neste item PCM os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 2; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 3, de uma escala de 1 a 5. Chamando atenção o item 5, pois, as empresas 1 e 2 apontaram 2 pontos, demonstrando não possuírem um horizonte de tempo apropriado para o PCM se planejar. Recomenda-se que discuta com a área de vendas ou com PCP, para se estabelecer critérios e ou técnicas de previsão.

Quadro 4.7 - Pesquisa sobre: PCM – Planejamento e Controle de Materiais.

<b>ARQUIVO - PCM - RESULTADO DA PESQUISA DE 3 EMPRESAS</b>	1	2	3
1. O PCM é responsável pelo planejamento e controle de todos os insumos produtivos da empresa?	5,0	5,0	3,0
2. Existe uma rotina definida de prioridades das atividades de PCM?	5,0	5,0	4,0
3. Existe um sistema informatizado ERP que dê suporte ao planejamento de materiais, por exemplo: MRP e se há análise das mensagens: Ação, Exceção e Correção?	5,0	5,0	4,0
4. Existe uma periodicidade para rodar o MRP, exemplo: semanal, mensal ou a cada 15 dias e métrica para analisar a eficácia?	5,0	5,0	5,0
5. Existe um horizonte de tempo que o PCM planeja a compra dos insumos; exemplo: mensal ou a cada 3 meses ou o intervalo de ordens de compras de 20 semanas?	2,0	2,0	3,0
6. Há uma definição de trabalho para suprimento baseado em MTO – make to order ou MTS – make to stock; ou plano de vendas dos clientes?	5,0	4,0	5,0
7. Há alguma avaliação de desempenho dos cumprimentos de entregas dos insumos na empresa (avaliação dos fornecedores)?	5,0	3,0	5,0
8. Existe análise dos volumes de compras por técnicas análise abc ou outras?	5,0	4,0	5,0
9. Há revisão sistemática na lista BOM, entre a teoria versus pratica?	5,0	3,0	5,0
10. Há definição de política para Horizonte de Planejamento, Replanejamento, diligenciamento ou follow-up?	5,0	5,0	3,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....&gt;</b>	<b>47</b>	<b>41</b>	<b>42</b>
<b>TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....&gt;</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%):.....&gt;</b>	<b>94</b>	<b>82</b>	<b>84</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 2, Empresa 2: 5 e Empresa 3: 3, de uma escala de 1 a 5.

Neste item PCP os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 2; Empresa 2: ; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5. Chamando atenção o item 6, pois, as empresas 1 e 3 apontaram nota 2 demonstrando não possuírem um fluxo de informações entre o PCP e demais áreas, por tratar-se de uma área estratégica da corporação recomenda-se, que crie um fluxo de informações entre o PCP e todas as áreas que necessitam de informações e que este fluxo tenha também alinhamento com o fluxo físico das operações fabris e de logística.

Quadro 4.8 - Pesquisa sobre: PCP – Planejamento e Controle de Produção.

<b>ARQUIVO - PCP - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - RESULTADO DA PESQUISA DE 3 EMPRESAS</b>	1	2	3
1. Há decisões no gerenciamento quanto: Qualidade (o que produzir – concepção e controle das características); Processo (como produzir – instalações, equipamento); Capacidade (quando produzir – planejamento e programação); Estoques (com o que produzir e quando - necessidades de matérias e do mercado); Força de Trabalho (com quem produzir – qualificação, desempenho, motivação).;	4,0	4,0	4,0
2. Existe definição quanto a Periodicidade: Encomenda única ou Mais de uma encomenda Demanda e se a Demanda é constante. Demanda variável. Demanda independente ou Demanda dependente?	4,0	5,0	4,0
3. Quanto ao Lead time ou tempo de aprovisionamento são: Lead time constante Lead time variável e quanto aos Sistemas de gestão de apoio utilizam: Revisão contínua. Revisão periódica ou MRP?	5,0	5,0	5,0
4. O PCP é considerado junto com a manufatura como estratégico para a empresa; e se trabalha com: Plano de Produção. Plano Mestre de Produção e Programação de produção?	5,0	4,0	4,0
5. O PCP adota algum critério de técnicas de sequenciação ou priorização no planejamento da produção da empresa?	3,0	5,0	3,0

<b>ARQUIVO - PCP - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - RESULTADO DA PESQUISA DE 3 EMPRESAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
6. O PCP possui um fluxo de informações e interage com as áreas: capacidade de produção; tecnologia; recursos humanos; qualidade; engenharia; marketing manutenção logística; desenvolvimento?	2,0	4,0	2,0
7. O PCP trabalha com técnicas de previsão?	3,0	3,0	4,0
8. O PCP – controla a análise do custo padrão das ordens abertas e existem rotinas de encerramentos das ordens dentro do mês de abertura e possui indicador de OEE? (Overall Equipment Effectiveness).	4,0	5,0	3,0
9. O PCP possui a prática de emissão de programação diária ou semanal e se há cronograma de acompanhamento de produção hora a hora?	3,0	5,0	4,0
10. O PCP exerce suas atividades nos três níveis hierárquicos: Estratégico, Tático e Operacional?	4,0	4,0	3,0
TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	37	44	36
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) .....>	<b>74</b>	<b>88</b>	<b>72</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 2; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5.

No quesito Recebimento os pesos dos graus de prioridades, atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 3; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5. A empresa 1 atribuiu nota 1 ao item 4, que indaga se há separação das atribuições dos colaboradores do Recebimento e do Almoxarifado.

Recomenda-se para obtenção de bom resultado nesta área, que haja divisão de atribuições e preferencialmente que sejam equipes diferentes e bem treinadas, para realizações de tais atividades.

Quadro 4.9 Pesquisa sobre: Recebimento.

<b>ARQUIVO – RECEBIMENTO – RESPOSTAS DA PESQUISA DE 3 EMPRESAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Há procedimento definindo critérios de recebimento quanto aos aspectos: qualitativo, quantitativo, fiscais e administrativos, exemplo: tolerância de variação da quantidade, critério de qualidade e horário de recebimento?	4,0	5,0	4,0
2. Todos os insumos ou materiais somente são recebidos mediante autorização formal ou por meio de pedido de compra?	4,0	4,0	4,0
3. Há separação das atribuições entre o recebimento fiscal e físico?	3,0	4,0	3,0
4. Há separação das atribuições das equipes de recebimento e do armazém?	1,0	3,0	4,0
5. Existe algum critério definido sobre qualidade assegurada dos insumos produtivos?	3,0	5,0	4,0
6. Existe uma área para segregação dos insumos não conforme quando detectados no recebimento?	4,0	4,0	4,0
7. Há tratativas diferentes para problemas fiscais dos casos: interestaduais, locais e regionais?	5,0	5,0	5,0
8. O fluxo de recebimento de insumos e ou materiais são balanceados de acordo com a área disponível do armazém?	3,0	4,0	4,0
9. Existem docas apropriadas e ou nivelador de rampa para facilitar a recepção dos materiais?	4,0	5,0	5,0
10. Há definição de padrão de palletes e se as cargas chegam unitizadas?	4,0	5,0	4,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....&gt;</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>41</b>
<b>TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....&gt;</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....&gt;</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>82</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 3; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5.

No quesito Tecnologia da Informação os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 3; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5. A empresa 1 e 2 atribuíram nota 2 ao item 4, que indaga sobre a disponibilidade do sistema de informações em ambiente ERP para toda a empresa. É recomendável que esteja disponível, pois, melhora a confiabilidade, tempo e velocidade. A empresa 2 também aponta nota 2 para o item 10, que menciona sobre o ERP e indaga se possui gerenciamento de acessos com *logins* e níveis de responsabilidades. Também é recomendável que a área de T.I possua tais protocolos e implemente-os.

Quadro 4.10 - Pesquisa sobre: Tecnologia da Informação.

<b>ARQUIVO — TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. A Empresa utiliza algum sistema ERP corporativo?	5,0	5,0	5,0
2. A empresa possui sistemática para coleta, seleção e atualização de informações para tomada de decisão e melhor desempenho?	4,0	4,0	4,0
3. O sistema de informações da empresa é alinhado com o Planejamento Estratégico?	3,0	4,0	3,0
4. O sistema de informações está disponível para toda a empresa e todas as atividades são desenvolvidas no ambiente do ERP, evitando trabalhos em planilhas paralelas?	2,0	2,0	4,0
5. Há indicadores disponíveis e são compreendidos pelos colaboradores envolvidos?	4,0	3,0	4,0
6. Há integração do sistema ERP com seus clientes, por meio de: EDI, CRM, VMI e ou SAP?	4,0	4,0	4,0
7. O módulo MRP ou MRP II está disponível para empresa?	5,0	5,0	5,0
8. Os custos da operação da fábrica são encerrados mensalmente e comparado com os previstos inicialmente (exemplo: encerramento de ordem de produção: custo padrão previsto x custo real ocorrido)?	3,0	3,0	3,0

<b>ARQUIVO — TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
9. Há preocupação em atualização e segurança do ERP, exemplos: Backup e atualizações de versões?	4,0	4,0	4,0
10. O ERP proporciona: integração, velocidade, disponibilização das informações para tomada de decisão e a empresa possui gerenciamento de acessos com logins e níveis de responsabilidades?	4,0	2,0	4,0
TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	38	36	40
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....>	<b>76</b>	<b>72</b>	<b>80</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 3; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5.

No quesito Transportes Internos os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 1; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5. A empresa 2 atribuiu nota 2 para os itens: 1, 2, 4 e 7 e nota 1 ao item 5, cujos itens abordam sobre: se existe área específica que cuide destas atividades, se há acompanhamento das manutenções dos equipamentos, se existe um plano de substituição dos equipamentos, se possui equipamentos diversos e se são suficientes para a operação. Vale destacar, que essa área é vital para as operações internas da logística e que é recomendável a organização desse setor, para garantir os níveis satisfatórios dos serviços.

Quadro 4.11 - Pesquisa sobre: Transportes Internos.

<b>ARQUIVO — TRANSPORTES INTERNOS – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Existe uma área específica que cuide destas atividades ou se a mesma está subordinada as atividades de logística interna?	4,0	2,0	4,0
2. Há acompanhamento das manutenções preventivas dos equipamentos?	3,0	2,0	4,0

<b>ARQUIVO — TRANSPORTES INTERNOS – RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
3. No caso das empilhadeiras e matrins, os reparos e consertos são realizados por empresas especializadas?	4,0	3,0	3,0
4. Existe um plano de substituição dos equipamentos quando os mesmos estiverem com suas depreciações concluídas?	4,0	2,0	4,0
5. As quantidades de equipamentos de transportes internos são adequados a demanda?	3,0	1,0	5,0
6. As pessoas que os manuseiam e ou operam, são capacitados e qualificados?	4,0	4,0	4,0
7. A empresa possui em suas operações internas: equipamentos de operação manual e equipamento motorizado, tais como: carrinhos, matrins, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras e paleteiras?	4,0	2,0	2,0
8. A empresa trabalha com: monotrilho, monovias, ponte rolantes, correias transportadoras, guindastes, transportadores de roletes, tratores, transportadores de roletes dinâmicas?	4,0	4,0	4,0
9. Existe transporte de carga perigosa ou inflamável, se sim, seguem alguma NR?	5,0	5,0	5,0
10. As pessoas desta área possuem algum equipamento tipos: EPI e a empresa orienta quanto a sua utilização, cumprimento das normas e aspectos ligados a ergonomia?	4,0	3,0	4,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....&gt;</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>39</b>
<b>TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....&gt;</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....&gt;</b>	<b>78</b>	<b>56</b>	<b>78</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 1; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 4, de uma escala de 1 a 5.

No quesito WIP os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 1; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5. A empresa 1 atribuiu nota 2 para o item: 7 que aborda se existe controle diferenciado de embalagens, quando estão fora

do padrão, esse assunto é de grande importância e uma das principais causas de problemas ocorridos no chão de fábrica, pois, há situações que não se tem a embalagem padrão e ocorrem as improvisações, sem os devidos controles, ocasionando misturas, perdas por problemas de qualidade e excesso de manuseio. Recomenda-se o estabelecimento de procedimento específico para os referidos controles.

Quadro 4.12 - Pesquisa sobre: *WIP – Work in Process*.

<b>ARQUIVO — WIP – WORK IN PROCESS - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Existe uma política que defina o nível de inventário em processo: seja insumos ou produtos semi-elaborados ou acabados?	5,0	5,0	4,0
2. Há definição para devolução dos insumos para o armazém quando uma ordem de produção e ou serviço é interrompida sem a respectiva conclusão no mês?	4,0	5,0	5,0
3. Há preocupação em encerramento das ordens de produção e ou serviços dentro do período pré-estabelecido?	4,0	4,0	4,0
4. Há critério definido quando sobra ou falta insumos para conclusão de ordem de produção ou serviço?	5,0	4,0	4,0
5. Há práticas de utilização de insumos de determinada ordem para atender outras não especificadas; (em se tratando de itens comuns)?	4,0	4,0	4,0
6. Há práticas de utilização de insumos no processo, diferente das especificadas nos documentos de produção? E se sim, são alteradas na estrutura da Engenharia?	5,0	4,0	4,0
7. Há controle diferenciado quando as embalagens não estão dentro das especificações?	2,0	4,0	3,0
8. Há controle e segregação na unidade fabril para itens não conformes?	5,0	5,0	3,0
9. Há preocupação em prestar contas com alta administração e ou setor responsável sobre os insumos requisitados versus consumidos/ atendidos?	5,0	4,0	4,0
10. Há controle e análise da evolução dos insumos em processos em valores monetários a cada inventário?	4,0	4,0	5,0

<b>ARQUIVO — WIP – WORK IN PROCESS - RESPOSTAS DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	33	32	30
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....>	<b>66</b>	<b>64</b>	<b>60</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 1; Empresa 2: 5; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5.

No quesito *PICKING* e *PACKING* os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: 4 para todas, de uma escala de 1 a 5. A empresa 1 atribuiu nota 1 para o item: 3 e 2 para o item 6, que aborda: se existe a prática de obliteração das especificações dos insumos ao serem liberados para produção e da existência de alguma orientação, quanto à prática de *Picking* por: zona, por lote ou discreto. A prática de obliteração é mais comum no ramo alimentício, quanto à prática de *Picking* é importante a companhia ter essa área estruturada, pois, se ganha muito em flexibilidade, eficiência e velocidade.

Quadro 4.13 - Pesquisa sobre: *PICKING* e *PACKING*.

<b>ARQUIVO- <i>PICKING</i> / <i>PACKING</i> / EMBALAGEM - RESULTADO DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Existe a pratica de Picking?	5,0	4,0	4,0
2. Existe a pratica de Packing?	3,0	4,0	3,0
3. Existe a pratica de obliteração das especificações dos insumos ao serem liberados para produção?	1,0	3,0	4,0
4. As embalagens utilizadas obedecem alguma padronização de quantidade, peso, cor ou outros?	5,0	5,0	5,0
5. A separação ou preparação do pedido ou requisição obedece algum critério de prioridade da produção e ou PCP?	4,0	4,0	4,0
6. Existe alguma orientação quanto a pratica de Picking por: zona, por lote ou discreto?	2,0	4,0	5,0

<b>ARQUIVO- PICKING / PACKING / EMBALAGEM - RESULTADO DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
7. Existe algum controle de validade de embalagem? E se existe a pratica de utilização de embalagens retornáveis tipo: vaivém e outro material sem ser papelão?	3,0	5,0	4,0
8. A pratica do Packing ou empacotamento ocorre na área fabril ou expedição?	4,0	5,0	4,0
9. Existem áreas especificas para estas práticas de empacotamento?	4,0	4,0	4,0
10. Existem equipes treinadas para estas práticas? E se há controle de tempo para cada operação?	5,0	4,0	4,0
<b>TOTAL DE PONTOS OBTIDOS</b> .....	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>41</b>
<b>TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS</b> .....	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM</b> .....	<b>72</b>	<b>84</b>	<b>82</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Todas as empresas atribuíram peso 4, de uma escala de 1 a 5.

Quanto ao quesito Processamento de Pedidos, os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas foram: Empresa 1: 4; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5. As empresas 1 e 3 atribuíram nota 2 para o item: 6, a empresa 2 atribuiu nota 2 para o item 4,9 e 10 que aborda: Se existe relatório informando a situação do pedido do cliente e se o retorno da informação é enviado ao cliente, se existe uma triagem ou análise crítica na recepção dos pedidos e se a empresa utiliza estratégia de tecnologias e se há alguma definição, levando em conta o ciclo do pedido. Todos os aspectos sinalizados são de grande importância para as organizações. Recomenda-se que haja estrutura, para realizar análise crítica na recepção de todos os pedidos, que este retorno de sim ou não seja encaminhado ao cliente e no momento atual não se pode prescindir das tecnologias disponíveis. O caminho é as corporações possuem um ERP compatível com o porte da empresa e utilizar todas as estratégias ligadas a tecnologias, visando a otimização dos processos e serviços.

Quadro 4.14 - Pesquisa sobre: Processamento de Pedidos.

<b>ARQUIVO - PROCESSAMENTO DE PEDIDOS - RESULTADO DE 3 EMPRESAS PESQUISADAS</b>	1	2	3
1. Há procedimento definido sobre data especifica no mês sobre recebimento de pedidos ou forecast de clientes?	4,0	4,0	4,0
2. Existe uma tolerância de data e ou quantidade para atendimento de pedidos;	4,0	5,0	5,0
3. As demandas dos clientes, tanto pedidos firmes quanto forecast são processados pela área de atendimento ao cliente e ou PCP?	3,0	3,0	4,0
4. Quando do recebimento dos pedidos e ou forecast passam por um crivo de análise crítica sobre as informações nele contida?	5,0	2,0	5,0
5. Há alguma responsabilidade de quem processa o pedido sobre o diligenciamento interno até a entrega ao cliente?	4,0	4,0	4,0
6. Existe algum relatório informando a situação do pedido do cliente e este retorno de informação é enviado ao cliente?	2,0	3,0	2,0
7. Há definição de um fluxo físico e de informações sobre o pedido?	3,0	4,0	4,0
8. O sistema de processamento de pedidos influencia no desempenho do PCP ou logística como um todo?	4,0	4,0	5,0
9. A empresa utiliza algumas estratégias de tecnologias: EDI- Eletronic Data Interchange Código de barras RFID- Radio Frequency Identification QR- Quick Response ECR- Efficient Consumer Response CPFR- Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment.	4,0	2,0	4,0
10. Há alguma definição para trabalhar levando em conta o ciclo do pedido?	3,0	2,0	4,0
TOTAL DE PONTOS OBTIDOS:.....>	36	32	41
TOAL DE PONTOS POSSÍVEIS:.....>	50	50	50
PORCENTAGEM OBTIDA DO QUESITO EM (%) :.....>	<b>72</b>	<b>64</b>	<b>82</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pesos dos graus de prioridades atribuídas pelas empresas nessa parte componente foram: Empresa 1: 4; Empresa 2: 4; e Empresa 3: 5, de uma escala de 1 a 5.

A seguir são apresentados as considerações, desafios e oportunidades de cada empresa pesquisada, destacando que, os pesos dos graus de prioridades de cada parte foram atribuídos pela própria empresa participante.

#### **4.6.2 Análise da Empresa 1**

Há aceitação das empresas do PIM, que numa escala de 0 a 100% um índice aceitável para às empresas que possam ser consideradas competitivas, precisam obter uma média a partir de 70%, as que atingem de 50% para baixo necessitam de intervenção para implementar as melhorias cabíveis.

A empresa em questão representada na figura 4.4 apresenta de forma consolidada os resultados da Empresa 1, obtendo o ILI na ordem de 40,71% considerado muito abaixo das empresas que pretendem ser competitivas. Observa-se que, as partes componentes: Movimentação, Armazém e Almojarifado, Gestão de Estoques, PCM, PCP, WIP, e Transportes Internos foram avaliados com notas abaixo de 3, o que demonstra os grandes desafios e ao mesmo tempo as oportunidades existentes. É perceptível a dissonância existente na empresa. As atividades mais operacionais são as que mais precisam de atenção e intervenção imediata tais como: movimentação; armazém; gestão de estoques; *wip*; e transportes internos, não menos importantes também o PCP e PCM, que em algumas organizações são os centros de importância, são as áreas que ritmam toda a área operacional da empresa. Todavia, recomenda-se treinamento para todos os profissionais ligados à área, para que compreendam a importância das atividades e percebam como as mesmas precisam estar em harmonia. Há necessidade de criar procedimentos para cada etapa e, estabelecer critérios de medição para avaliar o desempenho de cada parte, em última instância recomenda-se, a contratação de uma empresa especializada para orientar e na estruturação da logística interna da referida empresa.

Figura 4.4 - Resultado consolidado da pesquisa: Empresa 1.

	Módulo	Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
Desempenho Logística Interna	<i>RECEBIMENTO</i>	70,00%	3,0	2,10
	<i>MOVIMENTAÇÃO</i>	80,00%	2,0	1,60
	<i>PICKING / PACKING / EMBALAGEM</i>	72,00%	4,0	2,88
	<i>ARMAZEM / ALMOXARIFADO</i>	78,00%	1,0	0,78
	<i>GESTÃO DE ESTOQUES</i>	82,00%	2,0	1,64
	<i>ABASTECIMENTO</i>	80,00%	5,0	4,00
	<i>PCM PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS</i>	94,00%	2,0	1,88
	<i>PCP PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO</i>	74,00%	2,0	1,48
	<i>WIP - WORKING IN PROCESS</i>	66,00%	1,0	0,66
	<i>PROCESAMENTO DE PEDIDOS</i>	72,00%	4,0	2,88
	<i>TRANSPORTES INTERNOS</i>	78,00%	1,0	0,78
	<i>ATENDIMENTO AO CLIENTE</i>	70,00%	5,0	3,50
	<i>T.I. - TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO</i>	76,00%	3,0	2,28
			26,46	
<b>ÍNDICE GERAL DO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA</b>		<b>40,71</b>		

Fonte: Elaborada pelo autor.

### 4.6.3 Análise da Empresa 2

A figura 4.5 representa de forma consolidada os resultados da Empresa 2, obtendo o ILI na ordem de 72,34% considerado o desempenho dentro da média das empresas que operam no PIM. Observa-se que, nenhuma das partes foram avaliadas com os pesos dos graus de prioridades abaixo de 3, demonstra que, os profissionais da empresa percebem a importância da interação entre as áreas e também, certa qualificação e preparo de seu quadro de pessoal, não obstante, descarta-se as oportunidades de melhorias principalmente nas áreas: transportes internos; *wip*; e no processamento de pedidos. Recomenda-se treinamento as equipes envolvidas e estabelecimento de procedimentos específicos nas etapas mais fragilizadas, por exemplo: procurando dimensionar as quantidades de equipamentos de movimentação e promover a adequação, cuidar mais de todas as fases do *wip* e atenção especial nas análises críticas dos pedidos, levando em conta, o ciclo de duração e explorando as tecnologias de gestão

disponíveis, para fortalecer a estratégia da companhia, pontos esses observados quando da análise pormenorizada da pesquisa.

Figura 4.5 - Resultado consolidado da pesquisa: Empresa 2.

	Módulo	Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
Desempenho Logística Interna	<i>RECEBIMENTO</i>	88,00%	5,0	4,40
	<i>MOVIMENTAÇÃO</i>	74,00%	4,0	2,96
	<i>PICKING / PACKING / EMBALAGEM</i>	84,00%	4,0	3,36
	<i>ARMAZEM / ALMOXARIFADO</i>	78,00%	5,0	3,90
	<i>GESTÃO DE ESTOQUES</i>	80,00%	5,0	4,00
	<i>ABASTECIMENTO</i>	78,00%	5,0	3,90
	<i>PCM PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS</i>	82,00%	5,0	4,10
	<i>PCP PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO</i>	88,00%	5,0	4,40
	<i>WIP - WORKING IN PROCESS</i>	64,00%	5,0	3,20
	<i>PROCESAMENTO DE PEDIDOS</i>	64,00%	4,0	2,56
	<i>TRANSPORTES INTERNOS</i>	56,00%	4,0	2,24
	<i>ATENDIMENTO AO CLIENTE</i>	88,00%	5,0	4,40
	<i>T.I. - TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO</i>	72,00%	5,0	3,60
			47,02	
<b>ÍNDICE GERAL DO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA</b>		<b>72,34</b>		

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.6.4 Análise da Empresa 3

A figura 4.6 representa de forma consolidada os resultados da Empresa 3, obtendo o ILI na ordem de 70,52% considerado o desempenho dentro da média das empresas que operam no PIM. Observa-se também que, nenhuma das partes foram avaliadas com os pesos dos graus de prioridades abaixo de 3, entende-se que, a companhia percebe a importância de ter uma equipe preparada e que a mesma possa trabalhar de forma integrada com cada elo da logística interna e com as demais áreas, contudo, apesar da obtenção de um bom índice de desempenho, não invalida as oportunidades de melhorias que se emergiram durante a pesquisa, principalmente nas áreas: *wip*; movimentação; e PCP. Recomenda-se treinamento as equipes envolvidas e estabelecimento de procedimentos específicos nas etapas mais fragilizadas, por exemplo: procurando definir áreas para produtos

não conformes, atenção especial para produtos embalados fora do padrão, obediência às normas de segurança e técnicas de previsão no PCP, pontos esses observados quando da análise minuciosa da pesquisa.

Figura 4.6 - Resultado consolidado da Pesquisa: Empresa 3.

	Módulo	Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
Desempenho Logística Interna	<i>RECEBIMENTO</i>	82,00%	4,0	3,28
	<i>MOVIMENTAÇÃO</i>	72,00%	3,0	2,16
	<i>PICKING / PACKING / EMBALAGEM</i>	82,00%	4,0	3,28
	<i>ARMAZEM / ALMOXARIFADO</i>	76,00%	5,0	3,80
	<i>GESTÃO DE ESTOQUES</i>	86,00%	5,0	4,30
	<i>ABASTECIMENTO</i>	74,00%	5,0	3,70
	<i>PCM PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS</i>	84,00%	5,0	4,20
	<i>PCP PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO</i>	72,00%	5,0	3,60
	<i>WIP - WORKING IN PROCESS</i>	60,00%	5,0	3,00
	<i>PROCESAMENTO DE PEDIDOS</i>	82,00%	5,0	4,10
	<i>TRANSPORTES INTERNOS</i>	78,00%	4,00	3,12
	<i>ATENDIMENTO AO CLIENTE</i>	82,00%	5,00	4,10
	<i>T.I. - TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO</i>	80,00%	4,00	3,20
				45,8
<b>INDICE GERAL DO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA INTERNA</b>		<b>70,52</b>		

Fonte: Elaborada pelo autor.

## 4.7 PROCEDIMENTO MATEMÁTICO BASEADO NA LÓGICA FUZZY PARA AVALIAR A LOGÍSTICA INTERNA

### 4.7.1 A lógica fuzzy e a Logística Interna

Os ambientes de imprecisão, para avaliar a taxa de logística interna de uma empresa são devido ao excesso ou falta de informação para a tomada de decisão, causando dificuldade na definição, medição e controle dos objetivos e metas para definir as taxas de cumprimento associadas com a medição do desempenho da logística interna (ČULKOVÁ *et al.*, 2015).

Em resposta a estes desafios da gestão de negócios têm aparecido teorias, abordagens e metodologias (flexibilidade, resiliência, e assim

por diante) usando ferramentas como a lógica *fuzzy* para soluções confiáveis, que se adaptam facilmente às mudanças e imprecisão dos parâmetros (HURTADO *et al.*, 2010).

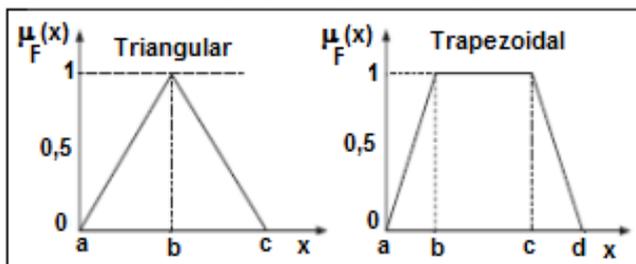
Além do tratamento adicional de ambientes imprecisos, outro desafio emergente é fazer com que a medição do desempenho organizacional transcenda a abordagem financeira tradicional e, realizada de forma abrangente adequada às novas gerações de aplicações na gestão da logística interna.

#### 4.7.2 Seleção de indicadores e números *fuzzy*

Um número *fuzzy* (neste caso, um indicador de desempenho) é um subconjunto difuso de referência do real, que tem uma função de pertinência normal e convexa. Ele pode ser representado pelos segmentos formados através da atribuição de valor a determinados índices, para a função de pertinência (triangular, trapezoidal, de Gauss, de Bell generalizada, sigmoide, gama, e outros).

Os números *fuzzy* triangulares e trapezoidais (figura 4.7) são caracterizados pela facilidade de ajuste, uma vez que permitem executar de forma fiável muitas situações organizacionais (JONES *et al.*, 2012).

Figura 4.7 - Números *fuzzy* Triangulares e Trapezoidais.

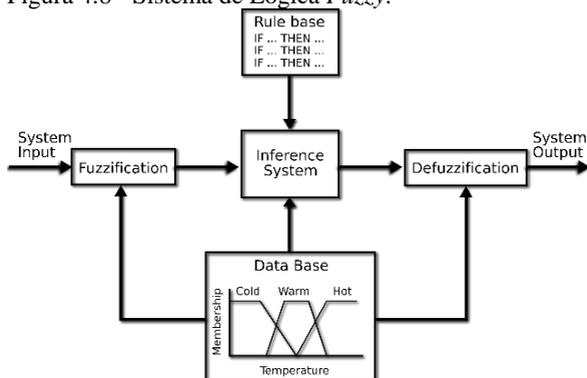


Fonte: Adaptada de (JONES *et al.*, 2012).

Sua singularidade para modelar o comportamento de indicadores de desempenho em ambientes de incerteza reside no fato de que eles são determinados por três grandezas: uma abaixo da qual é inaceitável obter os resultados (“a” para ambos os números); outra em que não é possível obter valores mais elevados (“c” para a triangular e “d” para a trapezoidal) e; finalmente, uma que representa o mais alto nível de satisfação ou presunção (“b” para a forma triangular e o segmento “BC” para a trapezoidal). Na figura 4.8 mostra-se o procedimento geral do

sistema *fuzzy* o qual pode ser aplicado para avaliar a logística Interna das empresas.

Figura 4.8 - Sistema de Lógica *Fuzzy*.



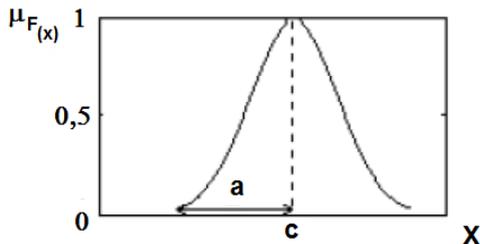
Fonte: Adaptada de (CHERRI *et al.*, 2011; GODO; GOTTWALD, 2015).

### 4.7.3 Subconjuntos *fuzzy* das variáveis de entrada e de saída para o cálculo do Índice de Logística Interna

Para a definição dos subconjuntos *fuzzy* das variáveis de entrada para calcular o índice de logística interna, todas as funções foram consideradas gaussianas (ver figura 4.9):

$$\mu_F(x) = e^{0,5 \cdot \left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} \quad (4.8)$$

Figura 4.9 - Subconjuntos *fuzzy* das variáveis de entrada, para calcular o índice de Logística Interna.



Fonte: Adaptada de (JONES *et al.*, 2012).

Onde:

c – Ponto médio

X – Universo

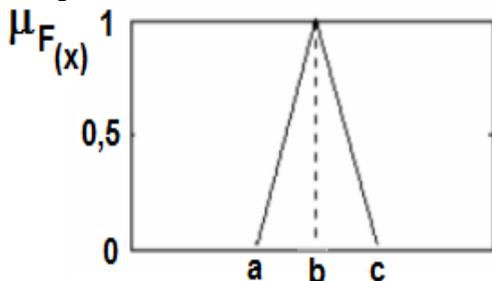
x – Elemento do universo X

$\sigma$  – desvio padrão ( $> 1$ ). Um desvio muito pequeno torna o gráfico em uma função triangular

Da mesma forma para as variáveis de entrada, as funções de pertinência para os subconjuntos *fuzzy* (ruim, média e boa) da variável de saída (índice de logística interna) foram definidas (ver figura 4.10). As funções de pertinência do conjunto *fuzzy* da variável de saída é do tipo triangular e são definidas por:

$$\mu_F(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & \text{if } x \in [0, b] \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{if } x \in [b, c] \\ 0 & \text{em outros casos} \end{cases} \quad (4.9)$$

Figura 4. 10 - Subconjunto *Fuzzy* das variáveis de saída para o cálculo do Índice de Logística Interna.



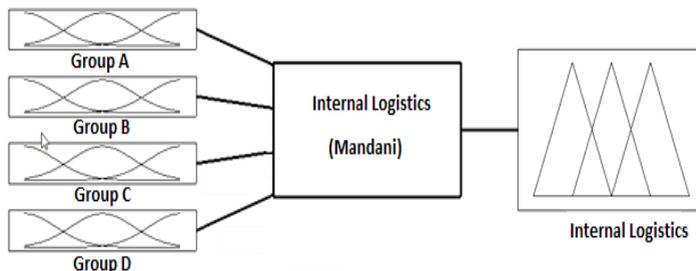
Fonte: Adaptada de (JONES *et al.*, 2012).

#### 4.7.4 Método de Inferência *Fuzzy*

Um método de inferência *fuzzy* permite extrair conclusões (um valor *fuzzy*) a partir de um conjunto de regras “se-então” a partir de um conjunto de valores de entrada para o sistema, mediante a aplicação de relações de composição. Os dois métodos de inferência comumente utilizados são o método de Mamdani Introduzido por Mamdani e Assilian (MAMDANI; ASSILIAN, 1975) e a TSK (Takagi-Sugeno-Kang) proposto por Takagi e Sugeno (TAKAGI; SUGENO, 1985).

A principal diferença entre esses métodos é o consequente tipo de regras *fuzzy*. Os sistemas Mamdani utilizam o tipo de regras *fuzzy* conhecido como consistentes e o TSK utiliza funções lineares das variáveis de entrada, com saídas de dados discretos. Nesta tese é utilizado o tipo de sistema de inferência Mamdani (figura 4.11) com valores contínuos das saídas.

Figura 4.11 - Sistema *Fuzzy* para avaliação da Logística Interna.



Fonte. Elaborada pelo Autor.

## 4.8 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.8.1 Aspectos gerais do modelo de *excel*

Conforme os Setores do Polo Industrial de Manaus, foi possível identificar as partes componentes para avaliar a logística interna. Eles foram redesenhados por meio de interações com profissionais de negócios de diferentes empresas, a fim de obter a maior padronização possível dos componentes da logística interna, que foram abordados no modelo físico-matemático.

Foi constatado que, existem componentes que têm a ver com o fluxo físico e outros com o fluxo de informação. Para avaliar a logística interna, foi realizada uma pesquisa para diferentes empresas do Polo Industrial de Manaus. Para que os dados tivessem significância estatística, foi analisado qual era o tamanho da amostra ideal, conforme foi descrito no Capítulo 3 da metodologia, que define a magnitude da amostra "certa" para uma aplicação específica, depende de muitos fatores, tais como: custos; aspectos administrativos; nível de precisão; nível de confiabilidade; variabilidade dentro da população ou subpopulação de interesse; e método de amostra.

Cada parte componente da logística interna foi avaliada por 10 propriedades pertinentes, que refletem o comportamento da respectiva

atividade estudada, amparado pela escala de *Likert* de 1 a 5, com 1 indicando pouca ou nenhuma adesão e 5 para aderências completas entre a pergunta versus a prática, onde cada parte dos componentes pode atingir um máximo de 50 pontos, resultantes de 10 propriedades de cada parte x 5 pontos, e um total de 130 perguntas como resultado das 13 partes componentes de 10 perguntas cada. As perguntas contidas no questionário e que também conformam este capítulo são inseridas no apêndice desta tese.

Com base nas leituras dos artigos analisados sobre os fundamentos da logística, os fundamentos da logística interna e os fundamentos do desempenho interno da logística e apresentada por meio de um framework no Capítulo 3, foi possível definir um conceito mais abrangente de logística interna, apresentado neste capítulo.

#### **4.8.2 Avaliação da logística interna através da lógica *Fuzzy***

Avaliar o índice da logística interna de uma Empresa é uma tarefa muito complexa, devido, em parte, à falta de informação e, em outros casos, ao excesso de informação para tomada de decisão. Isto leva a dificuldades na definição, medição e monitorização dos objetivos e metas, para estabelecer o cumprimento das taxas associadas à medição do desempenho da logística Interna (ČULKOVÁ *et al.*, 2015). Em resposta a esses desafios da gestão empresarial, surgiram teorias, abordagens e metodologias (flexibilidade, resiliência, e outros) que utilizam ferramentas como a lógica *fuzzy* para soluções confiáveis, que se adaptam facilmente a parâmetros variáveis de imprecisão (HURTADO *et al.*, 2010).

Além do tratamento de ambientes imprecisos, outro desafio emergente é conseguir, que a mensuração do desempenho organizacional transcenda a abordagem financeira tradicional e seja conduzida com meios adequados, para novas gerações de aplicações na gestão da logística interna.

##### **4.8.2.1 Seleção de indicadores para avaliar a logística interna**

Um número *fuzzy* (neste caso, um indicador de desempenho) é uma generalização de um número real regular, no sentido de que, não se refere a um único valor, mas sim a um conjunto de valores possíveis, onde cada valor possível tem o seu próprio peso entre 0 e 1. Esse peso é chamado de função de associação. Um número *fuzzy* é, portanto, um caso especial de um convexo, normalizado *fuzzy* conjunto da linha real

(DUBOIS; PRADE, 2012). Assim como a lógica *Fuzzy* é uma extensão da lógica booleana (que usa a verdade absoluta e a falsidade somente, e nada entre eles), os números *fuzzy* são uma extensão de números reais.

Os cálculos com números difusos permitem a incorporação de incerteza nos parâmetros, propriedades, geometria, condições iniciais, e assim por diante. Pode ser representado pelos segmentos formados pela atribuição de um valor a uma determinada função de índice de associação (triangular, trapezoidal, Gaussiana, Bell generalizada, sigmoidal, gama, e outros.). Os números *fuzzy* triangulares e trapezoidais são notados por sua capacidade de ser adaptados, já que permitem confiavelmente formalizar muitas situações organizacionais (JONES *et al.*, 2012). Os parâmetros dos conjuntos *fuzzy* de variáveis de entrada e saída utilizados para os cálculos do Índice de Logística Interna são definidos de acordo com a informação histórica e a experiência dos gestores.

#### 4.8.2.2 Subconjuntos *Fuzzy* das variáveis de entrada e saída, para o cálculo do Índice Logístico Interno

Para a definição de subconjuntos *fuzzy* das variáveis de entrada para calcular o índice da logística interna, todas as funções são consideradas gaussianas (JONES *et al.*, 2012).

$$\mu_F(x) = e^{0,5 \cdot \left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} \quad (4.9)$$

Onde:

c – Ponto meio

X – Universo

x – Elemento do universo X

$\sigma$  – Desvio Padrão ( $> 1$ ). Um desvio muito pequeno torna o gráfico em uma função triangular

Da mesma forma que, as variáveis de entrada, foram definidas as funções de associação para os subconjuntos *fuzzy* (mau, médio e bom) da variável de saída (índice de logística interna). As funções de associação do conjunto *fuzzy* da variável de saída é do tipo triangular e é definida por (JONES *et al.*, 2012) conforme a expressão (4.9).

#### 4.8.2.3 Método de inferência *Fuzzy*

Um método de inferência *fuzzy* permite derivar conclusões (um valor *fuzzy*) de um conjunto de regras *if-then* e um conjunto de valores de entrada para o sistema, aplicando relações de composição. Os dois métodos de inferência comumente utilizados são os Mamdani introduzidos por Mamdani e Assilian (MAMDANI; ASSILIAN, 1975) e o TSK (Takagi-Sugeno-Kang) proposto por Takagi e Sugeno (TAKAGI e SUGENO, 1985). A principal diferença entre esses métodos é o tipo consequente da regra difusa. Os sistemas tipo Mamdani usam conjuntos difusos como regra consistente e TSK usaram funções lineares das variáveis de entrada com saídas de dados discretos. Nesta pesquisa utiliza-se o sistema de inferência tipo Mamdani, com valores contínuos de saída.

### 4.8.3 Modelando o Problema de Cálculo do Índice de Logística Interna

Para facilitar a modelagem do problema na lógica *fuzzy*, utilizou-se o *Fuzzy Logic Toolbox*™ do *software* MATLAB. As etapas para a formulação do modelo de inferência *fuzzy* do tipo Mamdani foram (SIVANANDAM *et al.*, 2007; EGAJI *et al.*, 2015).

#### 4.8.3.1 Seleção de indicadores

A medição de desempenho da logística interna pode ser baseada na seleção e definição de indicadores utilizados, para avaliar a eficiência e eficácia de suas operações. Os indicadores devem ter uma abordagem holística e facilitar a implementação de iniciativas de melhoria.

Os indicadores selecionados para o modelo *fuzzy* proposto para mensuração do desempenho da logística interna da empresa estudada estão descritos na tabela 4.1. As partes componentes foram aglutinadas em grupos menores por similaridade das atividades e aderência aos fluxos físicos e de informações. Conforme demonstrado pelas letras de A até D define cada grupo.

Tabela 4.1 - Partes Componentes de Logística Interna.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Recebimento	WIP- Working in process	PCP - Controle e Planejamento da Produção	Picking/ Packing
Armazenagem	Movimentação	PCM- Planejamento e Controle de Material	

Gestão de estoques	Abastecimento	Atendimento ao cliente	
I. T. Tecnologia da informação	Transportes Internos	Processamento de pedidos	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Cada parte componente do grupo anterior é avaliada utilizando 10 propriedades pertinentes, que refletem o comportamento individual da respectiva parte.

#### 4.8.3.2 Desenvolvimento de regras difusas

O modelo tem 24 regras, que foram criadas a partir da experiência de especialistas da indústria com formação e atuação em logística, partindo de uma análise combinatória simples dos 4 grupos. Dados referentes à pesquisa são oferecidos na tabela 4.2. O modelo tem quatro entradas, que são os quatro grupos descritos na tabela 4.2 e uma saída, que é o Índice do Desempenho da Logística Interna – ILI.

Os parâmetros das funções de pertinência, associadas a cada variável também foram especificados. Foram ajustadas todas as funções de inferência e o método de defuzzificação utilizado. As regras de um motor de inferência de um sistema *fuzzy* devem ser feitas por especialistas, ou aprendidas pelo sistema, neste caso a pesquisa utilizada pelo sistema de inferência tipo Mamdani com valores contínuos de saída. Para elaboração das regras desta tabela 4.2 foram utilizados critérios desenvolvidos por 10 especialistas da área da logística e industrial, cujo mini curriculum pode ser observado no apêndice II desta tese.

O motivo da aglutinação em 4 grupos foi determinante na medida em que, a combinação das 13 partes componentes geraria uma análise combinatória superior a 6,227 milhões de possibilidades, além de consumir maiores recursos, incluindo sobremaneira maior tempo. O quadro 4.15 exemplifica o critério de pertinência, atribuído para os valores de  $x$  no conjunto da lógica *fuzzy*.

Quadro 4.15 - Conjuntos *fuzzy* e graus de pertinência para alguns valores de  $x$ .

Grau de pertinência	ruim			médio			bom		
Pertinência	$x = 1$	$x = 2$	$x = 4$	$x = 5$	$x = 6$	$x = 7$	$x = 8$	$x = 9$	$x = 10$
$\mu(x)$	0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1

O quadro 4.16 explica a divisão dos 4 grupos, onde cada parte componente soma o máximo de 50 pontos e a multiplicação pelas 13

partes totalizam os 650 pontos, apresenta-se também a participação de cada grupo em pontos e percentagem, bem como, na análise triangular dos conceitos: ruim, médio e bom com equivalência também em pontos.

Quadro 4.16 - Distribuição dos grupos e pesos pertinentes.

GRUPO	PORTE INDIVIDUAL	FREQ.	P. TOTAL	% PART	RUIM	MÉDIO	BOM
A	50	4	200	30,77%			
B	50	4	200	30,77%			
C	50	4	200	30,77%			
D	50	1	50	7,69%			
TOTAL	PARTES COMP.	13	650	100,00%	1 a 4	5 a 7	8 a 10

Tabela 4.2 - Regras difusas.

PARTES COMPONENTES / GRUPOS	A	B	C	D	ILI
1	M	B	M	B	B
2	M	G	G	B	M
3	G	B	M	B	B
4	G	G	G	B	M
5	B	G	G	B	B
6	G	B	G	G	M
7	B	G	B	M	B
8	M	G	B	M	M
9	B	M	M	M	M
10	M	B	M	M	M
11	G	M	M	M	M
12	M	B	G	B	M
13	G	G	M	G	G
14	M	B	G	G	M
15	G	M	B	M	M
16	B	B	M	B	B
17	M	M	G	G	G
18	G	M	B	M	M
19	B	B	M	G	M
20	M	G	B	G	M
21	G	M	B	G	M
22	B	M	B	G	M
23	B	G	B	M	B
24	B	M	G	M	M

Fonte: Elaborada pelo autor.

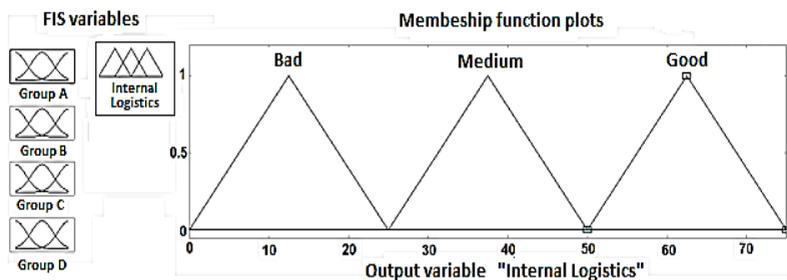
Conceito: M = Médio, G = Bom, B= Ruim.

ILI – Índice do Desempenho da Logística Interna.

A caixa de ferramenta da lógica *fuzzy* implementada no MATLAB com os quatro grupos do modelo difuso é apresentada na

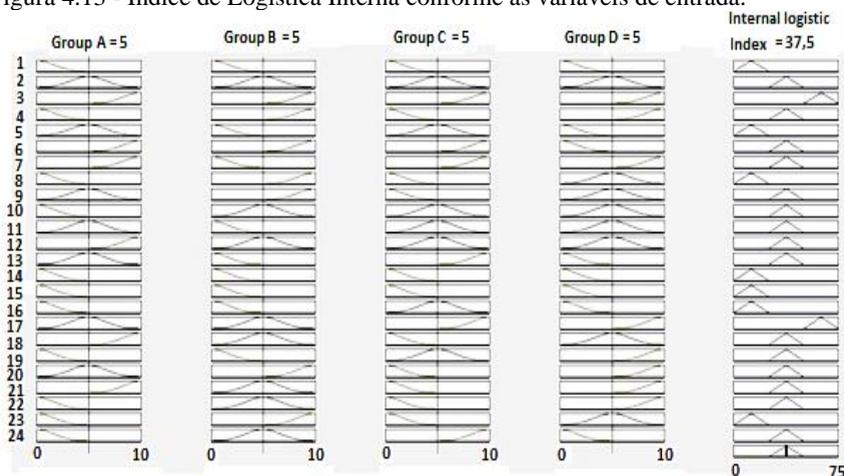
tabela 4.2. Na figura 4.13 são exibidos os valores de Índice de Logística Interna, alcançados de acordo com as variáveis de entrada. Por exemplo, se cada grupo (de A a D) tiver um valor médio (5 pontos), então o Índice de Logística Interna atinge um valor de 37,5 pontos. O MATLAB permite variar valores de entrada e, conseqüentemente, modificar o valor de Índice de Logística Interna.

Figura 4.12 - Modelo *Fuzzy* para Avaliação do Índice de Logística Interna.



Fonte. Elaborada pelo autor (de MATLAB).

Figura 4.13 - Índice de Logística Interna conforme as variáveis de entrada.

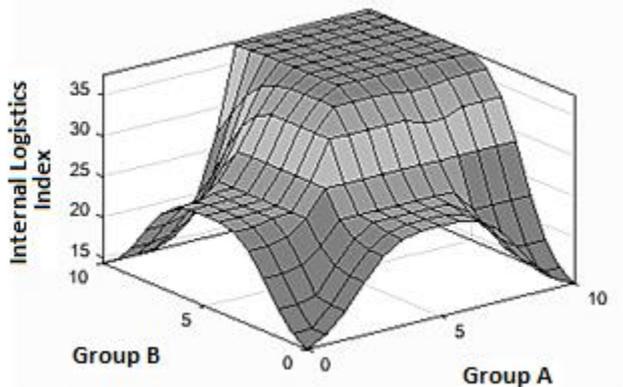


Fonte. Elaborada pelo autor (de MATLAB).

Outra maneira de demonstrar os resultados entre dois grupos e o índice da logística interna, pode ser analisada a partir da figura 4.14, onde estão representados os grupos A e B com o valor de 5 pontos para

cada grupo. O valor máximo do Índice Logístico Interno neste caso será de 37,50%, como mostra a figura 4.14.

Figura 4.14 - Superfície de valores do Índice de Logística Interna conforme as variáveis de entrada.



Fonte. Elaborada pelo autor (de MATLAB).

Foi estabelecida uma análise comparativa entre os resultados de ambos os modelos: Tabulador de *Excel* versus Lógica *Fuzzy*. Os resultados obtidos do índice de desempenho da logística interna utilizando o Tabulador *Excel* foram de 79,17% ao avaliar as 13 partes componentes.

Estas partes da mesma empresa foram agrupadas como foi citado anteriormente em quatro grupos: A, B, C e D, apoiados por 24 regras desenvolvidas e aplicadas na caixa de ferramentas *Fuzzy Logic* de MATLAB.

Cada variável de entrada pode atingir um valor entre 0 e 10. Se cada variável de entrada atingir o valor médio de 5 pontos, o Índice de Logística Interna será de 37,50%. Seguindo o mesmo procedimento e modo de pensar o valor máximo possível do Índice Logístico Interno, ao incluir os grupos: A, B, C e D será de 75%, contra 72,34%, obtido pelo método *Excel* Tabulado, pois, utilizou-se os dados da empresa 2 mencionada na figura 4.5 para efeito de comparação, demonstrando similaridade entre as duas ferramentas e uma precisão na ordem de 96% dos resultados obtidos.

Para consolidar a ferramenta e seguindo os mesmos passos já explicados no subtítulo 4.7.1 são comparados os dados de mais 10

empresas, entre o *Solver Excel* e a Lógica *Fuzzy*, os resultados podem ser vistos na tabela 4.3.

Na tabela 4.3 apresentam-se os resultados da aplicação do *Tabulador Excel* e da Lógica *Fuzzy* para determinar os índices de desempenho da logística interna de dez empresas pesquisadas do Polo Industrial de Manaus.

Tabela 4.3 - Índice de Logística Interna de empresas do Polo Industrial de Manaus.

PARTE COMPONENTE DA LOGÍSTICA INTERNA	Número da Empresa e pontos obtidos por cada parte componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Recebimento</b>	3,89	3,50	3,39	8,14	7,69	4,71	7,00	4,67	4,90	6,62
<b>Movimentação</b>	3,11	2,17	1,12	5,69	7,69	4,71	6,27	3,38	4,41	3,62
<b>Picking / Packing / Embalagem</b>	3,85	4,00	1,08	6,51	7,69	5,71	7,50	5,73	2,61	4,15
<b>Armazem / Almoarifado</b>	5,19	3,63	2,71	8,31	7,69	6,29	6,27	8,00	5,39	5,85
<b>Gestão De Estoques</b>	4,30	4,50	1,86	5,97	7,69	7,86	8,17	7,82	5,88	8,08
<b>Abastecimento</b>	3,00	7,83	2,54	5,56	7,69	6,86	8,00	6,00	5,22	4,96
<b>Pcm Planejamento E Controle De Materiais</b>	8,70	6,67	7,97	8,31	7,69	8,93	8,33	5,73	7,51	7,88
<b>Pcp Planejamento E Controle Da Produção</b>	4,74	3,13	1,53	8,31	7,69	7,50	7,67	5,33	6,53	6,00
<b>Wip - Working In Process</b>	4,63	5,63	3,63	6,24	7,69	3,86	4,60	6,00	3,18	5,08
<b>Procesamento De Pedidos</b>	5,00	4,33	3,88	7,80	7,69	7,32	7,67	9,78	4,41	7,12
<b>Transportes Internos</b>	3,00	4,67	1,49	6,24	7,69	3,71	5,07	5,33	3,02	5,85
<b>Atendimento Ao Cliente</b>	5,37	6,00	1,69	7,46	7,69	7,68	8,00	9,33	5,92	8,27
<b>T.I. - Tecnologia De Informação</b>	7,41	3,50	4,88	7,46	7,69	5,36	8,33	8,71	6,53	6,62
<b>ÍNDICE DE LOGÍSTICA INTERNA (EXCEL)</b>	62,19	60,42	37,39	91,97	100	80,50	92,87	85,82	65,51	80,08
<b>ÍNDICE DE LOGÍSTICA INTERNA (FUZZY)</b>	60,5	61,0	40,0	92,0	99,5	81,5	91,5	84,5	64,5	81,0
<b>% de diferença</b>	2,72	-0,96	-4,31	-0,03	0,50	-1,24	1,48	1,54	1,54	-1,15

Fonte. Elaborada pelo autor.

Conforme observado no resultado da tabela 4.3, os valores destes índices são muito próximos para cada empresa pelas duas abordagens. Também é destacável o fato das diferenças existentes entre o nível de desempenho interno da logística e a forma como a mesma está estruturada em cada empresa avaliada.

#### 4.9 CONCLUSÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO

Ambos os procedimentos analisados permitem calcular de uma maneira efetiva o índice de Logística Interna de qualquer empresa, sendo, portanto, necessário enviar os questionários desenvolvidos neste capítulo, para que os gestores preencham conforme a escala *Likert* de 1 a 5. Ao responder, os gestores avaliaram cada uma das 130 propriedades

das partes componentes da Logística Interna. Depois, com o uso do tabulador *Excel* ou mediante o procedimento desenvolvido no MATLAB, pode-se calcular o Índice de Logística Interna. O modelo desenvolvido não tem precedentes na literatura e devido ao grande número de partes componentes e de propriedades, pode ser mais exato para determinar verdadeiramente o nível do desempenho da Logística Interna de qualquer empresa.

No caso da lógica *fuzzy*, é muito importante que na hora de desenvolver as regras sejam consultados especialistas de logística de todas as áreas. Estes procedimentos foram aplicados em empresas e os resultados são fornecidos no próximo capítulo.

## 5 CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A realização desta Tese contribuiu para aclarar algumas questões importantes e possibilitou novas descobertas por meio da revisão bibliográfica, pesquisa bibliométrica e interação com profissionais da área de logística. Além, de uma ampla pesquisa sobre os fundamentos da logística (que em resumo enfatiza o tripé, insumos-produção-demanda, e que considera o problema central da logística). Os fundamentos da logística interna (que resultou na identificação das partes componentes por meio de pesquisa e validação com os profissionais da indústria) e os fundamentos do desempenho interno da logística (que instiga em identificar o indicador de desempenho mais apropriado para aplicação), respondendo desta forma o 1º objetivo específico.

A pesquisa gerou um refinamento sobre a logística interna o que possibilitou a identificação preliminar das partes componentes, seguido de exame por parte do pesquisador, conforme apontadas na literatura, o fato importante a ser destacado foi a separação destas partes em: fluxo físico e fluxo de informações, respondendo desta forma o 2º objetivo específico.

Por meio da pesquisa bibliográfica e do exame preliminar, foi possível identificar as partes componentes da logística interna, que foram submetidas e legitimadas pelos profissionais da indústria de diversos segmentos, através de uma pesquisa empírica, o que promoveu uma grande sinergia, cuja experiência foi muito enriquecedora, para ambos, atendendo assim o 3º objetivo específico. Apresenta-se também uma equação matemática, sintetizando o modo de cálculo, que complementa a forma de estruturação do modelo. Se oferece também um modelo físico das partes componentes da logística interna, uma nova forma de organizá-la por meio das partes componentes.

Diante das análises anteriores sobre a logística interna possibilitou ao pesquisador a oferecer um novo conceito de logística interna: “A Logística Interna é o planejamento, a execução e o controle do fluxo físico e de informações internas da empresa, abrangendo as partes componentes: Recebimento; Armazenagem; Gestão de Estoques; Abastecimento; Transportes Internos; Movimentação; *Picking* (processo de separação de pedidos, insumos ou produtos); *Packing* (processo de embalagem); PCM; PCP; *WIP* (*work in process* – material em processamento); Processamento de Pedidos e T.I – Tecnologia de informação, objetivando entregar os produtos ou serviços certos, no

prazo acordado, agregando valor às partes interessadas, utilizando os recursos de forma racional e sempre em busca da melhoria contínua [...]", atendendo o 4º objetivo específico. Apresenta-se um conjunto de métodos que possibilita a estruturação da logística interna, uma forma de avaliá-la e propõe melhorias de desempenho.

Foi possível com orientação e interação dos profissionais da indústria ligados a logística, depois de validar as partes componentes a atribuir um peso definindo um grau de prioridade por meio da escala *Likert* de 1 a 5 onde 1 denota resultado incipiente e 5 o atendimento máximo ao quesito, e observou-se que, na percepção de cada empresa é diferente o grau de prioridade das partes componentes. Foi construído, testado e validado um tabulador *excel* com as 13 partes contendo cada uma delas 10 propriedades perfazendo 130 questões avaliadas por meio da escala *Likert* de 1 a 5, resultando assim no atendimento do 5º objetivo específico, cujo objetivo visa testar o modelo para constatar sua validade e precisão na prática.

Destaca-se a importância das medidas de desempenho e a falta de atenção especificamente na logística, e observa-se também que, não há convergência dos autores sobre os indicadores de desempenho recomendados apropriados, por exemplo, na síntese das abordagens se constata indicadores: financeiros e não financeiros; estratégicos; táticos e operacionais; recursos e flexibilidade; perspectivas de custo; e qualidade.

Desta forma, se oferece um Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística Interna e suas partes componentes, objetivo geral, desenvolvido em um *software Solver Excel* devidamente estruturado e testado nas empresas, com apoio de profissionais da área e comparado com a ferramenta Lógica *Fuzzy*, onde se constatou similaridade dos resultados, desde que, se utilize a metodologia desenvolvida e apresentada nesta pesquisa e que, ambas as ferramentas são complementares, atingindo um grau de precisão na ordem de 96%, (constatando a validade e precisão), podendo-se afirmar que, o objetivo geral da pesquisa que era de Desenvolver um Modelo para Avaliar o Desempenho da Logística foi integralmente alcançado como propósito. E este Modelo, propicia as empresas por meio de um diagnóstico, identificar as fragilidades da área, possibilitando intervenção imediata e pontual para implementação de um plano de ação, subsidiando a empresa na tomada de decisão, visando a melhorias dos controles internos, da capacitação dos colaboradores, do nível do desempenho, tornando-a mais competitiva.

## 5.1 CONSIDERA-SE COMO LIMITAÇÕES ENFRENTADAS NO DESENVOLVIMENTO DESTA TESE OS SEGUINTE ASPECTOS:

- Carência na definição das fronteiras sobre as partes componentes da logística interna e sobre a organização da mesma, principalmente na parte conceitual;
- Muitas discussões ainda sobre a métrica ideal e ou indicadores apropriados, para avaliação da logística e da logística interna;
- Em contato com profissionais das indústrias e visita *in loco* em algumas empresas, pode-se constatar a diversidade de enfoque e diferentes formas de trabalho, ainda muito incipiente em alguns casos e em outros desprovidos de técnicas e ou modelos apropriados, para mensuração e acompanhamento de processos chaves da empresa, levando a desperdício de tempo e dinheiro;
- Autorização limitada (em áreas específicas) por parte de algumas empresas e outras não terem concedido autorização para as visitas *in loco*;
- Impacto das respostas dos diagnósticos: Cabe destacar que, o preenchimento e repostas foram realizadas pelos responsáveis da área/gestor ou pelo executivo da empresa, não sendo realizado por parte do pesquisador auditorias *in loco*, em alguns casos houve visitas e em outros, troca de alguns telefonemas para esclarecimentos pontuais. Foi constatado, que a definição do grau de importância atribuído nas respostas influencia diretamente no resultado.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:

- Há oportunidades de pesquisas e adaptação do ILI para outros segmentos, por exemplo: o de serviços, e empresas de pequeno porte. Contudo, se faz necessário observar as características das mesmas e fazer as adequações necessárias no instrumento de pesquisa;
- Procurar desenvolver mais pesquisas voltadas para toda a rede logística para possibilitar a integração e compartilhamento da logística interna e externa (SCM, CS, e Logística Empresarial);

- Transformar esta ferramenta em *software* integrado as demais áreas, para contribuir com diagnóstico e encaminhar soluções frente às fragilidades da companhia;
- Testar outras ferramentas matemáticas ou modelos computacionais, como, por exemplo: Redes Neurais Artificiais (RNAs) e comparar com as testadas, na realização desta tese: *Solver Excel* e *Lógica Fuzzy*. Para analisar o desempenho da Logística Interna de uma empresa e verificar sua viabilidade ou não.

Diante de toda apresentação, considera-se que, a realização deste trabalho poderá contribuir com a evolução na área do conhecimento, servindo de fio condutor para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, M. et al. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011.

ALFACONSULTING. INTERNAL LOGISTICS. 2017. Disponível em: < <http://alfaconsulting.com/en/services/supply-chain/internal-logistics/> >. Acesso em: 29/05/2017.

ANDERSON, D. et al. An introduction to management science: quantitative approaches to decision making. **Cengage Learning**, 2015. ISBN 1305544668.

ANDRADE NETO, P. R. D. Avaliação dos potenciais empreendedores sob a ótica do TEG, na agência do Sebrae. Campina Grande-PB, 2015.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, 2007. ISSN 1808-5245.

ARMSTRONG, J. S. Combining forecasts. In: (Ed.). **Principles of forecasting**: Springer, 2001. p. 417-439.

ARNOLD, J. T.; RIMOLI, C.; ESTEVES, L. R. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999. ISBN 8522421692.

BAKER, P. Aligning distribution center operations to supply chain strategy. **The International Journal of Logistics Management**, v. 15, n. 1, p. 111-123, 2004. ISSN 0957-4093.

\_\_\_\_\_. Designing distribution centres for agile supply chains. **International Journal of Logistics**, v. 9, n. 3, p. 207-221, 2006. ISSN 1367-5567.

BAKER, P.; CANESSA, M. Warehouse design: A structured approach. **European Journal of Operational Research**, v. 193, n. 2, p. 425-436, 2009. ISSN 0377-2217.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001a. ISBN 0137956592.

\_\_\_\_\_. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1993; BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed.. Porto Alegre: Bookman, 2001b.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006. ISBN 8560031464.

\_\_\_\_\_. **Business Logistics/Supply Chain Management, 5/E (With Cd)**. Pearson Education India, 2007. ISBN 8131705846.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 0137956592.

BANZATO, E., JUNIOR, Edson Carillo; BANZATO, J. Mauricio; MOURA, Reinaldo A.; RAGO Sidney F. TRAMA. **Atualidades na armazenagem**. São Paulo: IMAM, 2003.

BARRATT, M. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. **Supply Chain Management: an international journal**, v. 9, n. 1, p. 30-42, 2004. ISSN 1359-8546.

BARRETO, J.; LOPES, L. F. Análise de falhas no processo logístico devido a falta de um controle de qualidade. **Revista Produção Online**, v. 5, n. 2, 2009. ISSN 1676-1901.

BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999. ISSN 0144-3577.

BECKER, D. **Melhoria de processo na logística interna de empresa do setor Metal Mecânico**. UFRGS, 2011.

BECKER, K. et al. Design and validation of an intelligent patient monitoring and alarm system based on a fuzzy logic process model. **Artificial intelligence in medicine**, v. 11, n. 1, p. 33-53, 1997. ISSN 0933-3657.

BECKER, T.; WEIMER, D.; PANNEK, J. Network structures and decentralized control in logistics: topology, interfaces, and dynamics. **International Journal of Advanced Logistics**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2015. ISSN 2287-108X.

BENJAMIN K. PETERSON; W.J. V. H.; LAURENS G. DEBO; SHAM KEKRE. **Bosch/Siemens Optimizes Inbound Logistics**. Tepper School of Business Working Paper, January 2010. USA 2010.

BERNOLAK, I. Effective measurement and successful elements of company productivity: the basis of competitiveness and world prosperity. **International Journal of Production Economics**, v. 52, n. 1, p. 203-213, 1997. ISSN 0925-5273.

BERTELSEN, S.; NIELSEN, J. Just-in-time logistics in the supply of building materials. 1st International Conference on Construction Industry Development, Singapore, 1997. p. 9-11.

BHATNAGAR, R.; SOHAL, A. S.; MILLEN, R. Third party logistics services: a Singapore perspective. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 29, n. 9, p. 569-587, 1999. ISSN 0960-0035.

BICHOU, K.; GRAY, R. A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. **Maritime Policy & Management**, v. 31, n. 1, p. 47-67, 2004. ISSN 0308-8839.

BOURNE, M.; et al. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International journal of operations & production management**, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000. ISSN 0144-3577.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D.; COOPER, M. B. **Supply Chain Logistics Management**. 4th ed. Columbus, USA: McGraw-Hill, 2012. 496.

BOWERSOX, D., J ; CLOSS, D., J. Logistical Management. The integrated supply chain process. **Editorial McGraw Hill, 1st Edition, Singapore**, v. 105, 1996.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.; M, B. C. **Gestão logística de Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

\_\_\_\_\_. **Gestão logística de Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 8522428778.

BOWERSOX, D. J.; et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Grupo A Educação, 2013. ISBN 8580553180.

BOYSEN, N. et al. Part logistics in the automotive industry: Decision problems, literature review and research agenda. **European Journal of Operational Research**, v. 242, n. 1, p. 107-120, 2015. ISSN 0377-2217.

BOYSON, S. et al. Managing effective third party logistics relationships: what does it take? **Journal of Business Logistics**, v. 20, n. 1, p. 73, 1999. ISSN 0735-3766.

BRAH, S. A.; YING LIM, H. The effects of technology and TQM on the performance of logistics companies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 3, p. 192-209, 2006. ISSN 0960-0035.

BRANDENBURG, M. et al. Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014. ISSN 0377-2217.

BREWER, P. C.; SPEH, T. W. Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. **Journal of Business logistics**, v. 21, n. 1, p. 75, 2000. ISSN 0735-3766.

BRITO, B. P. S.; DE FREITAS, C. F.; NUNES, V. C. M. Sistemas de gerenciamento de armazéns WMS (Warehouse Management Systems): estudo de caso em uma empresa do setor alimentício. 2010.

BRUZZONE, A.; LONGO, F. An application methodology for logistics and transportation scenarios analysis and comparison within the retail supply chain. **European Journal of Industrial Engineering**, v. 8, n. 1, p. 112-142, 2014. ISSN 1751-5254.

BUSATO, D. et al. Evaluating RFID opportunity through process analysis. **IJ RF Technol.: Res. and Appl.**, v. 5, n. 1-2, p. 81-105, 2013.

CAPUTO, M.; MININNO, V. Internal, vertical and horizontal logistics integration in Italian grocery distribution. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 26, n. 9, p. 64-90, 1996. ISSN 0960-0035.

CARDOSO, J.F; CASAROTTO, N. Supply Chain Management: contributions to the construction of a concept. **Produção em Foco**. Centro Universitário Tupy – UNISOCIESC Joinville, Santa Catarina, Brasil; v. 04, n. 01: p. 01-25, 2014 DOI: 10.14521/P2237-5163.2014.0005.0001. ISSN 2237-5163 /

CARDOZA, E.; CARPINETTI, L. Indicadores de desempenho para o sistema de produção enxuto. **Revista Produção Online**, v. 5, n. 2, 2005. ISSN 1676-1901.

CAVINATO, J. L. Evolving procurement organizations: logistics implications. **Journal of business logistics**, v. 13, n. 1, p. 27, 1992. ISSN 0735-3766.

CHEHADE, A.; DUFFIE, N. Optimal Dynamic Behavior of Adaptive WIP Regulation with Multiple Modes of Capacity Adjustment. **Procedia CIRP**, v. 19, p. 168-173, 2014. ISSN 2212-8271.

CHEN, M.-C.; YANG, T.; LI, H.-C. Evaluating the supply chain performance of IT-based inter-enterprise collaboration. **Information & Management**, v. 44, n. 6, p. 524-534, 2007. ISSN 0378-7206.

CHENG, Y. R.; LIANG, B.; ZHOU, M. H. Optimization for vehicle scheduling in iron and steel works based on semi-trailer swap transport. **Journal of Central South University of Technology (English Edition)**, v. 17, n. 4, p. 873-879, 2010. ISSN 10059784 (ISSN). Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77956459468&partnerID=40&md5=d15501b614ef87f934470fd238ebb06b>.>

[http://download-v2.springer.com/static/pdf/734/art%253A10.1007%252Fs11771-010-0570-9.pdf?token2=exp=1428331750~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F734%2Fart%25253A10.1007%25252Fs11771-010-0570-9.pdf\\*~hmac=1b31f77556705f5d00dea366e4012b765a113fbdc0070bd14ca0c8a88a0e52bf](http://download-v2.springer.com/static/pdf/734/art%253A10.1007%252Fs11771-010-0570-9.pdf?token2=exp=1428331750~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F734%2Fart%25253A10.1007%25252Fs11771-010-0570-9.pdf*~hmac=1b31f77556705f5d00dea366e4012b765a113fbdc0070bd14ca0c8a88a0e52bf) >.

CHERRI, A. C.; ALEM JUNIOR, D. J.; SILVA, I. N. D. Inferência fuzzy para o problema de corte de estoque com sobras aproveitáveis de material. **Pesquisa Operacional**, v. 31, n. 1, p. 173-195, 2011. ISSN 0101-7438.

CHIKHALIKAR, P.; SHARMA, S. Process analysis for improvement in various parameters by implementation of lean manufacturing in engine manufacturing unit. *Int. J. Mech. Eng. & Rob. Res.*, 2015.

CHING, Hong Yuh. *Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHISNALL, P. M. **Marketing research**. Mcgraw Hill; London, 1973.

CHOUDHARY, D.; SHANKAR, R. A goal programming model for joint decision making of inventory lot-size, supplier selection and carrier selection. **Computers & Industrial Engineering**, v. 71, n. 0, p. 1-9, 5// 2014. ISSN 0360-8352. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835214000461>

[http://ac.els-cdn.com/S0360835214000461/1-s2.0-S0360835214000461-main.pdf?\\_tid=0073832a-c5d3-11e4-b686-00000aab0f6b&acdnat=1425847256\\_f68d65e0ec32e21339ed373c6a24e59d](http://ac.els-cdn.com/S0360835214000461/1-s2.0-S0360835214000461-main.pdf?_tid=0073832a-c5d3-11e4-b686-00000aab0f6b&acdnat=1425847256_f68d65e0ec32e21339ed373c6a24e59d) >.

CHOW, G.; HEAVER, T. D.; HENRIKSSON, L. E. Strategy, structure and performance: a framework for logistics research. **Logistics and Transportation Review**, v. 31, n. 4, p. 285, 1995. ISSN 0047-4991.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. Pioneira, 1999. ISBN 8522100624.

\_\_\_\_\_. **Logistics and supply chain management: creating value-added networks**. 4th. Edingburg, England: Prentice Hall, 2010. ISBN 0273681761.

\_\_\_\_\_. **Logistics & supply chain management**. Pearson UK, 2016. ISBN 1292083824.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. An integrated model for the design of agile supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 31, n. 4, p. 235-246, 2001. ISSN 0960-0035.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R. Developing market specific supply chain strategies. **The international journal of logistics management**, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2002. ISSN 0957-4093.

CHUAH, K. H.; YINGLING, J. C. Routing for a just-in-time supply pickup and delivery system. **Transportation Science**, v. 39, n. 3, p. 328-339, 2005. ISSN 0041-1655.

CINTULA, P.; FERMÜLLER, C.; NOGUERA, C. **Handbook of Mathematical Fuzzy Logic**. v. 3. 2015.

CLIFFORD DEFEE, C.; STANK, T. P. Applying the strategy-structure-performance paradigm to the supply chain environment. **The International Journal of Logistics Management**, v. 16, n. 1, p. 28-50, 2005. ISSN 0957-4093.

CLOSS, D. J.; GOLDSBY, T. J.; CLINTON, S. R. Information technology influences on world class logistics capability. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 27, n. 1, p. 4-17, 1997. ISSN 0960-0035.

COLLINS, A.; HENCHION, M.; O'REILLY, P. The impact of coupled-consolidation: Experiences from the Irish food industry. **Supply Chain Management**, v. 4, n. 2, p. 102-111, 1999. ISSN 13598546 (ISSN). Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-3843066691&partnerID=40&md5=30cd7fe1a8c94eb1ebc0a8269dbccdf> >.

CONCEIÇÃO, S. V.; QUINTÃO, R. T. Avaliação do desempenho logístico da cadeia brasileira de suprimentos de refrigerantes. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 3, p. 441-453, 2004-12 2004. ISSN 0104-530X. Disponível em: < <Go to ISI>://SCIELO:S0104-530X2004000300015 >.

COOPER, M.; LAMBERT, D.; PAGH, J. Supply chain management: strategies for reducing costs and improving services. London: **FT Prentice Hall**, 1997.

COOPER, M. C.; ELLRAM, L. M. Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy. **The International Journal of Logistics Management**, v. 4, n. 2, p. 13-24, 1993. ISSN 0957-4093.

COSTA, A. D. et al. Lógica fuzzy: conceitos e aplicações. **Relatório. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos**, 2005.

**CSCMP. Council of Supply Chain Management and Professionals 2017**. Disponível em: < <https://cscmp.org/> >. Acesso em: 02/03/2017.

ČULKOVÁ, K.; WEISS, R.; WEISS, E. Economical Analysis of Logistics Processes. **Applied Mechanics and Materials**, 2015, Trans Tech Publ. p.20-25.

CURTIN, J. P.; GAFFNEY, R. L.; RIGGINS, F. J. The RFID e-Valuation Framework Determining the Business Value from Radio Frequency Identification. System Sciences, 2009. HICSS'09. **42nd Hawaii International Conference on**, 2009, IEEE. p.1-10.

CURTIN, J. P.; GAFFNEY, R. L.; RIGGINS, F. J. Identifying business value using the RFID e-Valuation Framework. **International Journal of RF Technologies: Research and Applications**, v. 4, n. 2, p. 71-91, 2013. ISSN 17545730 (ISSN). Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84874369800&partnerID=40&md5=1642857f9521a7e940f11165d24d63b0> >.

DA SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

DAPIRAN, P. et al. Third party logistics services usage by large Australian firms. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 26, n. 10, p. 36-45, 1996. ISSN 0960-0035.

DAVIS, M. M.; CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J. **Fundamentos da administração da produção**. Bookman, 2001. ISBN 8573075244.

DE KOSTER, R. B. The logistics behind the enter click. In: (Ed.). **Quantitative approaches to distribution logistics and supply chain management**: Springer, 2002. p.131-148.

DE OLIVEIRA NETO, G. C. et al. Insucesso na Terceirização do Transporte para o Operador Logístico: um Estudo de Caso em uma Empresa de Fabricação de Carga Líquida a Granel. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2011.

DELANEY, R. V. Trends in logistics and US world competitiveness. **Transportation Quarterly**, v. 45, n. 1, 1991. ISSN 0278-9434.

DEMO, P. Débito social da ciência. **Metodologia científica em ciências sociais**, p. 16-40, 1995.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000. ISBN 8522426473.

DIAS, G. P. Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo. **Anais do XIX ENEGEP-CD-ROM, Rio de Janeiro**, 1999.

DIAS, J.; SORDI, J. A importância da curva de demanda e o comportamento do setor para uma política de determinação de preços: o

caso do álcool hidratado no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 30, n. 4, p. 978-998, 1999.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. ISBN ISBN: 9788522459193

DONG, Z. The Technical Conditions of Modern Logistics. **Open Journal of Social Sciences**, v. 1, n. 05, p. 19, 2013.

DORNIER, P. **Logística e operações globais: textos e casos**. Atlas, 2000. ISBN 8522425884.

DOTOLI, M. *et al.* An integrated technique for the internal logistics analysis and management in discrete manufacturing systems. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 27, n 02, p. 165-180, 2014.

DREYER, D. E. Performance measurement: a practitioner's perspective. **Supply Chain Management Review**, v. 4, n. 4, p. 30-36, 2000.

DRUCKER, P. The spirit of performance. **1989) Human Resource Management in Education**. Buckingham: OUP, 1989.

DUBOIS, D.; PRADE, H. **Fundamentals of fuzzy sets**. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 1461544297.

EGAJI, O. A. *et al.* A comparison of Mamdani and Sugeno fuzzy based packet scheduler for MANET with a realistic wireless propagation model. **International Journal of Automation and Computing**, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2015. ISSN 1476-8186.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Studi Organizzativi**, 2008. ISSN 1972-4969.

ELLINGER, A. E.; DAUGHERTY, P. J.; GUSTIN, C. M. The relationship between integrated logistics and customer service. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 33, n. 2, p. 129-138, 1997. ISSN 1366-5545.

EMDE, S.; BOYSEN, N. Optimally locating in-house logistics areas to facilitate JIT-supply of mixed-model assembly lines. **International**

**Journal of Production Economics**, v. 135, n. 1, p. 393-402, Jan 2012. ISSN 0925-5273. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000297402700039

[http://ac.els-cdn.com/S0925527311003537/1-s2.0-S0925527311003537-main.pdf?\\_tid=666a8cee-bad6-11e4-b535-00000aacb35e&acdnat=1424639253\\_293343ac5742a5452bb80224113cae68](http://ac.els-cdn.com/S0925527311003537/1-s2.0-S0925527311003537-main.pdf?_tid=666a8cee-bad6-11e4-b535-00000aacb35e&acdnat=1424639253_293343ac5742a5452bb80224113cae68) >.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PACHECO, G. C. Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise bibliométrica da literatura internacional. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 2, p. 71-91, 2012. ISSN 1981-5344.

EOM, S.-J.; KIM, S.-C.; JANG, W.-S. Paradigm shift in main contractor-subcontractor partnerships with an e-procurement framework. **KSCE Journal of Civil Engineering**, v. 19, n. 7, p. 1951, 2015.

FABBE-COSTES, N.; COLIN, J. Formulating logistics. **Global logistics: new directions in supply Chain management**, p. 33, 2007. ISSN 074944813X.

FAWCETT, S. E.; COOPER, M. B. Logistics performance measurement and customer success. **Industrial Marketing Management**, v. 27, n. 4, p. 341-357, 1998. ISSN 0019-8501.

FINNSGÅRD, C. **Assembly processes and materials supply systems design**. 2009.

FISHER, M. L. What is the right supply chain for your product? **Harvard business review**, v. 75, p. 105-117, 1997. ISSN 0017-8012.

FLEURY, P. F. et al. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. Editora Atlas, 2000. ISBN 8522427429.

FLYNN, B. B. et al. Empirical research methods in operations management. **Journal of operations management**, v. 9, n. 2, p. 250-284, 1990. ISSN 0272-6963.

FOLLMANN, N. **Modelo de maturidade logística para empresas industriais de grande porte**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2012.

FONSECA, J. et al. Fuzzy logic speed control of an induction motor. **Microprocessors and Microsystems**, v. 22, n. 9, p. 523-534, 1999. ISSN 0141-9331.

FUNK, J. L. Just-in-time manufacturing and logistical complexity: a contingency model. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 5, p. 60-71, 1995. ISSN 0144-3577.

GAGLIARDI, J. P.; RENAUD, J.; RUIZ, A. A simulation model to improve warehouse operations. **Proceedings of the 39th conference on Winter simulation: 40 years! The best is yet to come, 2007**, IEEE Press. p.2012-2018.

GARCIA, F. A. et al. A framework for measuring logistics performance in the wine industry. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n. 1, p. 284-298, 2012. ISSN 0925-5273.

GASPARETTO, V. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

GÅSVAER, D.; VON AXELSON, J. Kaikaku-Radical improvement in production. International Conference on Operations and Maintenance, Singapore: **World Academy of Science, Engineering and Tecnolofy**, 2012.

GATTORNA, J.; DAY, A.; HARGREAVES, J. Effective logistics management. **Logistics Information Management**, v. 4, n. 2, p. 2-86, 1991. ISSN 0957-6053.

GATTUSO, D. et al. A freight urban distribution center design with micro-simulation support for city logistics. **WIT Transactions on the Built Environment**, v. 146, p. 303-312, 2015. ISSN 1845648986.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. In: (Ed.). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIMENEZ, C.; VENTURA, E. Logistics-production, logistics-marketing and external integration: their impact on performance. **International journal of operations & Production Management**, v. 25, n. 1, p. 20-38, 2005. ISSN 0144-3577.

GJERDRUM, J.; SHAH, N.; PAPAGEORGIU, L. G. A combined optimization and agent-based approach to supply chain modelling and performance assessment. **Production Planning & Control**, v. 12, n. 1, p. 81-88, 2001. ISSN 0953-7287.

GLOBERSON, S. Issues in developing a performance criteria system for an organization. **International Journal of production research**, v. 23, n. 4, p. 639-646, 1985. ISSN 0020-7543.

GODO, L.; GOTTWALD, S. Fuzzy sets and formal logics. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 281, p. 44-60, 12/15/ 2015. ISSN 0165-0114. Disponível em: <  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165011415003103>  
>.

GOETSCH, D. L.; DAVIS, S. B. **Quality management for organizational excellence**. pearson Upper Saddle River, NJ, 2014. ISBN 1292022337.

GOPAL, C.; CYPRESS, H. **Integrated distribution management: competing on customer service, time, and cost**. Business One Irwin, 1993. ISBN 155623578X.

GOVINDAN, K. et al. Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 204-211, 2012. ISSN 0925-5273.

GRANLUND, A; Competitive Internal Logistics Systems through automation. **Mälardalen University Press Licentiate Theses**. n.137, 2011. Sweden

GRANLUND, A.; WIKTORSSON, M. Automation in healthcare internal logistics: A case study on practice and potential. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 10, n. 3, 2013. ISSN 02198770 (ISSN). Disponível em: <

<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84899851982&partnerID=40&md5=a483e10952dd734436c6d2445a51f2a9> >.

GU, J.; GOETSCHALCKX, M.; MCGINNIS, L. F. Research on warehouse operation: A comprehensive review. **European journal of operational research**, v. 177, n. 1, p. 1-21, 2007. ISSN 0377-2217.

GUNASEKARAN, A.; KOBU, B. Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 12, p. 2819-2840, 2007. ISSN 0020-7543.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. A framework for supply chain performance measurement. **International journal of production economics**, v. 87, n. 3, p. 333-347, 2004. ISSN 0925-5273.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International journal of operations & production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001. ISSN 0144-3577.

GUPTA, M.; KOHLI, A. Enterprise resource planning systems and its implications for operations function. **Technovation**, v. 26, n. 5, p. 687-696, 2006. ISSN 0166-4972.

GUSTIN, C. M.; DAUGHERTY, P. J.; STANK, T. P. The effects of information availability on logistics integra. **Journal of Business Logistics**, v. 16, n. 1, p. 1, 1995. ISSN 0735-3766.

GUZMÁN, D.; CASTAÑO, V. La lógica difusa en ingeniería: principios, aplicaciones y futuro. **Revista de Ciencia y Tecnología**, v. 24, n. 2, 2009.

HACKMAN, S. T. et al. Benchmarking warehousing and distribution operations: an input-output approach. **Journal of Productivity Analysis**, v. 16, n. 1, p. 79-100, 2001. ISSN 0895-562X.

HALLEY, A.; NOLLET, J. The supply chain: the weak link for some preferred suppliers? **Journal of Supply Chain Management**, v. 38, n. 2, p. 39-47, 2002. ISSN 1745-493X.

HANEYAH, S. W. A. et al. Generic planning and control of automated material handling systems: Practical requirements versus existing theory. **Computers in Industry**, v. 64, n. 3, p. 177-190, 4// 2013. ISSN 0166-3615. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361512001947> >.

HARA, Celso Minoru. **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing**. 4. ed. São Paulo: Alínea Editora, 2011.

HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J. **Administración total del mejoramiento continuo**. McGraw-Hill, 1997. ISBN 9586006905.

HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON, J. S. **Gerenciamento total da melhoria contínua**. Makron Books, 1997. ISBN 8534607125.

HARRISON, A.; VAN HOEK, R. I. **Logistics management and strategy**. Pearson Education, 2005. ISBN 0273685422.

\_\_\_\_\_. **Logistics management and strategy: competing through the supply chain**. Pearson Education, 2008. ISBN 0273712764.

HELO, P.; SZEKELY, B. Logistics information systems: an analysis of software solutions for supply chain co-ordination. **Industrial Management & Data Systems**, v. 105, n. 1, p. 5-18, 2005. ISSN 0263-5577.

HENDERSON, S. et al. A simulation model to improve warehouse operations. **Proceedings, Winter Simulation Conference**, 2012, Citeseer.

HENRIKSSON, L. **Packaging requirements in the Swedish retail trade**. Univ., 1998. ISBN 9163066173.

HOLMBERG, S. A systems perspective on supply chain measurements. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 30, n. 10, p. 847-868, 2000. ISSN 0960-0035.

HONG ZHAO, Q. et al. Integration of inventory and transportation decisions in a logistics system. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 46, n. 6, p. 913-925, 2010. ISSN 1366-5545.

HUANG, G. Q.; ZHANG, Y.; JIANG, P. RFID-based wireless manufacturing for real-time management of job shop WIP inventories. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 36, n. 7-8, p. 752-764, 2008. ISSN 0268-3768.

HURTADO, S. M. et al. Aproximación a la medición del capital intelectual organizacional aplicando sistemas de lógica difusa. **Cuadernos de Administración**, v. 23, n. 40, p. 35-68, 2010. ISSN 0120-3592.

IANNONE, F. The private and social cost efficiency of port hinterland container distribution through a regional logistics system. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 46, n. 9, p. 1424-1448, 2012. ISSN 0965-8564.

JOHANSSON, M. I.; MATHISSON-OJMERTZ, B. Packaging as a carrier of materials flow effectiveness. **CHALMERS TEKNISKA HOGSKOLA, GOTEORG,(SWEDEN)**. n. 1433, p. 1998, 1998. ISSN 0346-718X.

JOHNSON, J. C. et al. **Contemporary logistics**. (7th ed.). . Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999. ISBN 0137985487.

JOHANSSON, M. **Packaging Logistics -a value added approach**. 1998. Lund University., Lund, Sweden.

JONES, A.; KAUFMANN, A.; ZIMMERMANN, H.-J. **Fuzzy sets theory and applications**. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 9400946821.

JONSSON, P. **Logistics and supply chain management**. New York, 2008.

JOONG-KUN CHO, J.; OZMENT, J.; SINK, H. Logistics capability, logistics outsourcing and firm performance in an e-commerce market.

**International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 336-359, 2008. ISSN 0960-0035.

JOVE-LOGÍSTICA. **Melhoria de Processos em Centros de Distribuição**. 2009. Disponível em: <<https://jovelogistica.wordpress.com/tag/custos/>>. Acesso em: 02/03/2017.

JÚNIOR, S. D. D. S.; COSTA, F. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion. **PMKT–Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, v. 15, p. 1-16, 2014.

JURAN, J.; GODFREY, A. B. Quality handbook. **Republished McGraw-Hill**, 1999.

KAHRAMAN, C.; KAYMAK, U.; YAZICI, A. **Fuzzy Logic in Its 50th Year: new developments, directions and challenges**. Springer, 2016. ISBN 3319310933.

KANNAN, V. R.; TAN, K. C. Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. **Omega**, v. 33, n. 2, p. 153-162, 2005. ISSN 0305-0483.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Balanced Scorecard: a estratégia em ação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KARJALAINEN, I. et al. Materials flow improvement in a lean assembly line: a case study. **Assembly Automation**, v. 27, n. 2, p. 141-147, 2007. ISSN 0144-5154.

KENDERDINE, J. M.; LARSON, P. D. Quality and logistics: A framework for strategic integration. **International Journal of Physical Distribution & Materials Management**, v. 18, n. 6, p. 5-10, 1988. ISSN 0269-8218.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 11, p. 1222-1245, 2002. ISSN 0144-3577.

KENNERLEY, M.; NEELY, A.; ADAMS, C. Survival of the fittest: measuring performance in a changing business environment. **Measuring Business Excellence**, v. 7, n. 4, p. 37-43, 2003. ISSN 1368-3047.

KIHLÉN, T. **Logistics-based Competition: A Business Model Approach**. 2007. Doctoral Dissertation (Ph. D). Department of Management and Engineering, Linköping University, Linköping, Sweden.

KLUG, F. The internal bullwhip effect in car manufacturing. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 1, p. 303-322, 2013. ISSN 0020-7543.

KOBAGASHI, S. I. **Renovação da logística: como definir estratégias de distribuição físico global**. São Paulo: Atlas, 2000.

KOBAYASHI, S. I. **Renovação da logística**. São Paulo: Atlas, 2000.

KOVÁCS, G. L.; PAGANELLI, P. A planning and management infrastructure for large, complex, distributed projects—beyond ERP and SCM. **Computers in Industry**, v. 51, n. 2, p. 165-183, 2003. ISSN 0166-3615.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Operations management**. Addison-Wesley Singapore, 1999. ISBN 0201889501.

KRAJNC, J.; LOGOŽAR, K.; KOROŠEC, B. Activity-based management of logistic costs in a manufacturing company: a case of increased visibility of logistics costs in a Slovenian paper manufacturing company. **PROMET-Traffic&Transportation**, v. 24, n. 1, p. 15-24, 2012. ISSN 0353-5320.

KUHN, H.; STERNBECK, M. G. Integrative retail logistics: an exploratory study. **Operations Management Research**, v. 6, n. 1-2, p. 2-18, 2013. ISSN 1936-9735.

LA LONDE, B. J.; POWERS, R. F. Disintegration and re-integration: logistics of the twenty-first century. **The International Journal of Logistics Management**, v. 4, n. 2, p. 1-12, 1993. ISSN 0957-4093.

LABONNE, M. Sur le concept de filière en économie agro-alimentaire. **Montpellier: Institut Nacional de la Recherche Agronomique**, 1985.

LAI, F.; ZHAO, X.; WANG, Q. The impact of information technology on the competitive advantage of logistics firms in China. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 9, p. 1249-1271, 2006. ISSN 0263-5577.

LAI, K.-H.; NGAI, E.; CHENG, T. Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 38, n. 6, p. 439-456, 2002. ISSN 1366-5545.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. Fundamentos da metodologia científica. In: (Ed.). **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

LAMBERT, D. M. **Supply chain management: processes, partnerships, performance**. Supply Chain Management Inst, 2008. ISBN 097599493X.

LAMBERT, D. M.; BURDUROGLU, R. Measuring and selling the value of logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 11, n. 1, p. 1-18, 2000. ISSN 0957-4093.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. Vantine Consultoria, 1999. ISBN 8586927015.

LANGLEY JR, C. J.; HOLCOMB, M. C. Creating logistics customer value. **Journal of business logistics**, v. 13, n. 2, p. 1, 1992. ISSN 0735-3766.

LARSON, P. D. An empirical study of inter-organizational functional integration and total costs. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 1, p. 153, 1994. ISSN 0735-3766.

LEE, J. K. et al. "Win-win strategy" for sustainable relationship between general contractors and subcontractors in international construction projects. **KSCE Journal of Civil Engineering**, p. 1-12, 2017. ISSN 1226-7988.

LEE, K.; CHO, H.; JUNG, M. Simultaneous control of vehicle routing and inventory for dynamic inbound supply chain. **Computers in Industry**, v. 65, n. 6, p. 1001-1008, 2014. ISSN 01663615. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2014.03.001>

[http://ac.els-cdn.com/S0166361514000621/1-s2.0-S0166361514000621-main.pdf?\\_tid=496688e6-b3a6-11e4-926d-0000aacb362&acdnat=1423848930\\_9b8d6e3a4c4a59be0968ac4fb462234c](http://ac.els-cdn.com/S0166361514000621/1-s2.0-S0166361514000621-main.pdf?_tid=496688e6-b3a6-11e4-926d-0000aacb362&acdnat=1423848930_9b8d6e3a4c4a59be0968ac4fb462234c) >.

LEITE, A. H. D. L. S. **Melhorias de logística interna com recurso a comboio logístico**. 2013.

LEITE, M. S. A. **Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos**. 2004. 420 Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

LEWIS, I.; TALALAYEVSKY, A. Third-party logistics: Leveraging information technology. **Journal of business logistics**, v. 21, n. 2, p. 173, 2000. ISSN 0735-3766.

LIMA, O. P. D. et al. Artigo. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. **Ingeniare**, v. 25, n. 2, p. 264-276, 2017.

LOPES, A. S.; MORAES, M.; SOUZA, E. R. D. **Gestão estratégica de recursos materiais: um enfoque prático**. Rio de Janeiro: Editora fundo de cultura, 2006.

LOPES, C. B.; DA SILVA, R. H.; ROCHA, W. A. Sistemas de produção MRP & MRP II. **REGRAD-Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM-ISSN 1984-7866**, v. 6, n. 1, 2014. ISSN 1984-7866.

LUMMUS, R. R.; KRUMWIEDE, D. W.; VOKURKA, R. J. The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition. **Industrial Management & Data Systems**, v. 101, n. 8, p. 426-432, 2001. ISSN 0263-5577.

LUNA, M.; NOVAES, A. Operadores logísticos. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**, v. 3, p. 275-302, 2007.

LUSTOSA, L. J.; DE MESQUITA, M. A.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e controle da produção**. Elsevier Brasil, 2008. ISBN 8535220267.

LYNCH, C. F.; STANK, T. P.; SCOTT, S. Logistics outsourcing. **Handbook of Global Supply Chain Management**, p. 373, 2006. ISSN 1412973392.

MACBRYDE, J. et al. Measuring supply chain performance: current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 55, n. 3/4, p. 242-258, 2006. ISSN 1741-0401.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting methods and applications**. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 8126518529.

MALTZ, A. B.; ELLRAM, L. M. Total cost of relationship: an analytical framework for the logistics outsourcing decision. **Journal of Business Logistics**, v. 18, n. 1, p. 45, 1997. ISSN 0735-3766.

MAMDANI, E. H.; ASSILIAN, S. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. **International journal of man-machine studies**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 1975. ISSN 0020-7373.

MANZINI, E.; BONATO, N. **Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada**. 2008.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2009. ISBN 8502046160.

MASKELL, B. H. **Performance measurement for world class manufacturing: A model for American companies**. Productivity Press, 1991. ISBN 0915299992.

MATHISSON-OJMERTZ, B. Method for determining the materials handling efficiency in materials flows. **CHALMERS TEKNISKA HOGSKOLA**, 18, 1998. ISSN 0346-718X.

MATHISSON-OJMERTZ, B.; JOHANSSON, M. I. Influences of process location on materials handling: cases from the automotive industry. **International Journal of Logistics**, v. 3, n. 1, p. 25-39, 2000. ISSN 1367-5567.

MAY, T. **Pesquisa Social, Questões, métodos e processos**. Trad. Carlos Alberto Silveira Netto Soares. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MCADAM, R.; BAILIE, B. Business performance measures and alignment impact on strategy: The role of business improvement models. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 9, p. 972-996, 2002. ISSN 0144-3577.

MCNEISH, Daniel M.; STAPLETON, Laura M. The effect of small sample size on two-level model estimates: A review and illustration. **Educational Psychology Review**, v. 28, n. 2, p. 295-314, 2016.

MENTZER, J. T. et al. Defining supply chain management. **Journal of Business logistics**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001. ISSN 2158-1592.

MENTZER, J. T.; FLINT, D. J.; HULT, G. T. M. Logistics service quality as a segment-customized process. **Journal of marketing**, v. 65, n. 4, p. 82-104, 2001. ISSN 0022-2429.

MENTZER, J. T.; KONRAD, B. P. An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis. **Journal of business logistics**, v. 12, n. 1, p. 33, 1991. ISSN 0735-3766.

MEYER, C. How the right measures help teams excel. **The Performance Measurement, Management and Appraisal Sourcebook**, p. 118-126, 1994.

MOLLER, C. **Logics Concept Development Toward A Theory for Designing Effective Logistic System** 1994. Ph.D Dissertation ( Ph.D). Department of Production, Aalborg University. , Aalborg University. , Dinamarca. 1994.

MORGAN, C. Supply network performance measurement: future challenges? **The International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 2, p. 255-273, 2007. ISSN 0957-4093.

MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas do Movimentação: Armazenagem de Materiais**. São Paulo: 1998.

MOURA, R. A. **Armazenagem**: Do recebimento à Expedição em Almoarifados ou Centros de Distribuição. São Paulo: Instituto IMAM, v. 2, 2008.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, unitização & containerização**. São Paulo: Imam, 1997.

MUKAIDONO, M. **Fuzzy logic for beginners**. World Scientific, 2001.

MULLER, E. Selling the process, not just the product. **Distribution**, v. 90, n. 1, p. 40-42, 1991.

MUSETTI, Marcel Andreotti; VERISSIMO, Nádia. **A Tecnologia de Informação na Gestão de Armazenagem**. Minas Gerais, 2003. Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR0112\\_0767.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0112_0767.pdf)> Acesso em: 05 agosto 2016.

NARASIMHAN, R.; KIM, S. W. Information system utilization strategy for supply chain integration. **Journal of business logistics**, v. 22, n. 2, p. 51-75, 2001. ISSN 2158-1592.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International journal of operations & production management**, v. 25, n. 12, p. 1228-1263, 2005. ISSN 0144-3577.

NENNI, M. E.; GIUSTINIANO, L.; PIROLO, L. Demand forecasting in the fashion industry: a review. **International Journal of Engineering Business Management**, v. 5, p. 37, 2013. ISSN 1847-9790.

NOVACK, R. A. **Logistics control: an approach to quality**. University of Tennessee, Knoxville, 1987.

NOVACK, R. A.; RINEHART, L. M.; LANGLEY JR, C. J. An internal assessment of logistics value. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 1, p. 113, 1994. ISSN 0735-3766.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Elsevier Brasil, 2016. ISBN 8535279830.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia. Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

\_\_\_\_\_. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

O'DONNELL, F. J.; DUFFY, A. H. B. Modeling design development performance. . **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 11, p. 1198- 1221, 2002.

OJALA, L. M.; SEPPAELAE, T. A.; VAFIDIS, D. **Using the 21st Century Benchmarking Tool in Europe**. Council of Logistics Management Fall Meeting, 2000.

ÖJMERTZ, B. **Materials handling from a value-adding perspective**. Chalmers University of Technology, 1998. ISBN 9171977139.

ÖJMERTZ, B.; JOHANSSON, M. I. Materials handling analysis in supply chain reengineering. **Proceedings of the 3rd International Symposium on Logistics~ Enhancing Competitiveness through Logistics Capabilities**. (Eds. M. Muffatto and Pawar, KS), Padua, 1997.

OLAVARRIETA, S.; ELLINGER, A. E. Resource-based theory and strategic logistics research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 27, n. 9/10, p. 559-587, 1997. ISSN 0960-0035.

OLHAGER, J. Evolution of operations planning and control: from production to supply chains. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 23-24, p. 6836-6843, 2013. ISSN 0020-7543.

OVERMEYER, L. et al. Interfaced multidirectional small-scaled modules for intralogistics operations. **Logistics Research**, v. 2, n. 3-4, p. 123-133, 2010. ISSN 1865035X (ISSN). Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84886032957&partnerID=40&md5=d2dca355377a8c54cb7f63736445dba6>

[http://download.springer.com/static/pdf/126/art%253A10.1007%252Fs12159-010-0038-1.pdf?auth66=1422037065\\_e11ece22a26b9db217b889a71f942733&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/126/art%253A10.1007%252Fs12159-010-0038-1.pdf?auth66=1422037065_e11ece22a26b9db217b889a71f942733&ext=.pdf) >.

PACHECO, A. P. R. et al. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. **PPGEGC–Universidade Federal de Santa Catarina–Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento–apostila**, v. 2, 2012.

PASCOAL, J. A. Gestão estratégica de recursos materiais: controle de estoque e armazenagem. **Monografia apresentada ao Centro Universitário de João Pessoa–UNIPÊ, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração. João Pessoa**, 2008.

PEFFERS, K.; DOS SANTOS, B. L.; THURNER, P. F. Motivation, implementation, and impact of electronic data interchange among US and German firms. **Information Services and Use**, v. 18, n. 3, p. 177-189, 1998. ISSN 01675265 (ISSN).

PINHEIRO, O; BREVAL, S. ; RODRÍGUEZ, C.M.; FOLLMANN, N. A new definition of internal logistics and how to evaluate it. **Ingeniare. Revista chilena de ingeniería**, vol. 25 N° 2, 2017, pp. 264-276

POHLEN, T.; LAMBERT, D. M. Supply chain metrics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, 2001.

POHLEN, T. L.; LAMBERT, D. M. Supply chain metrics. **International Journal of**, 2001.

PORTER, M. **Estrategia competitiva**. Elsevier Brasil, 2004. ISBN 8535215263.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** Campus Rio de Janeiro, 1992.

POWER, D. J.; SOHAL, A. S. An examination of the literature relating to issues affecting the human variable in just-in-time environments. **Technovation**, v. 17, n. 11, p. 649-666, 1997. ISSN 0166-4972.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã.** Gulf Professional Publishing, 2005. ISBN 8535215441.

PRAJOGO, D.; OLHAGER, J. Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n. 1, p. 514-522, 2012. ISSN 0925-5273.

RAJESH, R. et al. Generic balanced scorecard framework for third party logistics service provider. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 269-282, 2012. ISSN 0925-5273.

RANGEL, D. A.; DE OLIVEIRA, T. K.; LEITE, M. S. A. Supply chain risk classification: discussion and proposal. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 22, p. 6868-6887, 2015. ISSN 0020-7543.

REICHHART, A.; HOLWEG, M. Lean distribution: concepts, contributions, conflicts. **International journal of production research**, v. 45, n. 16, p. 3699-3722, 2007. ISSN 0020-7543.

REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, v. 30, n. 10, p. 86-90, 1999.

RIBEIRO, Jorge Claudio Plastina. **Logística de Estoque.** Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/24/JORGE%20CLAUDIO%20PLASTINA%20RIBEIRO.pdf>> Acesso em: 15 outubro 2015.

RIZZI, A.; ZAMBONI, R. Efficiency improvement in manual warehouses through ERP systems implementation and redesign of the

logistics processes. **Logistics Information Management**, v. 12, n. 5, p. 367-377, 1999. ISSN 0957-6053.

RODRIGUES, A. M. Estratégias de picking na armazenagem. **Instituto COPPEAD de Administração, Centro de estudos em Logística. Universidade Federal do Rio de Janeiro–RJ**, 1999.

ROLLINS, M.; PEKKARINEN, S.; MEHTÄLÄ, M. Inter-firm customer knowledge sharing in logistics services: an empirical study. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 10, p. 956-971, 2011. ISSN 0960-0035.

ROUWENHORST, B. et al. Warehouse design and control: Framework and literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 122, n. 3, p. 515-533, 2000. ISSN 0377-2217.

RUSHTON, A.; CROUCHER, P.; BAKER, P. **The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain**. Kogan Page Publishers, 2014. ISBN 0749466286.

RUSSOMANO, V. H. **PCP, planejamento e controle da produção**. Pioneira, 1995. ISBN 852210008X.

RUTNER, S. M.; LANGLEY JR, C. J. Logistics value: definition, process and measurement. **The International Journal of Logistics Management**, v. 11, n. 2, p. 73-82, 2000. ISSN 0957-4093.

SAGHIR, M. **Packaging logistics evaluation in the Swedish retail supply chain**. Packaging Logistics, 2002. ISBN 9162852728.

SAH, A. **Statistics for Management Using Ms Excel**. IK International Publishing House, 2013. ISBN 9381141983.

SAKAKIBARA, S. et al. The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. **Management Science**, v. 43, n. 9, p. 1246-1257, 1997. ISSN 0025-1909.

SAMOHYL, R. W.; SOUZA, G. P.; DE MIRANDA, R. G. **Métodos simplificados de previsão empresarial**. Ciência Moderna, 2008. ISBN 8573936665.

SANDERS, N. R.; MANRODT, K. B. Forecasting practices in US corporations: survey results. **Interfaces**, v. 24, n. 2, p. 92-100, 1994. ISSN 0092-2102.

SANTOS, N. et al. iFlow: an integrated logistics software system for inbound supply chain traceability. In: (Ed.). **Enterprise Interoperability VII**: Springer, 2016. p.187-197.

SCHEER, A.-W.; SCHEER, A.-W. Inbound and Outbound Logistics. **Business Process Engineering Study Edition: Reference Models for Industrial Enterprises**, p. 386-460, 1998. ISSN 3540638679.

SCHOENEBERG, T.; KOBERSTEIN, A.; SUHL, L. An optimization model for automated selection of economic and ecologic delivery profiles in area forwarding based inbound logistics networks. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v. 22, n. 3-4, p. 214-235, Dec 2010. ISSN 1936-6582. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000289485100005 >.

\_\_\_\_\_. A stochastic programming approach to determine robust delivery profiles in area forwarding inbound logistics networks. **Or Spectrum**, v. 35, n. 4, p. 807-834, Nov 2013. ISSN 0171-6468. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000327217200003 >.

SCHUH, G. et al. Sm@rt Logistics: Intelligent vernetzte Systeme. **ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb**, v. 101, n. 7-8, p. 448-452, 2006. ISSN 09470085 (ISSN). Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33748772288&partnerID=40&md5=056d5ffb7c3d39c95387f85af2733312> >.

SEBER, G. A.; LEE, A. J. **Linear regression analysis**, J: Wiley & Sons, New York 1977.

SHAH, J.; SINGH, N. Benchmarking internal supply chain performance: development of a framework. **Journal of Supply Chain Management**, v. 37, n. 4, p. 37-47, 2001. ISSN 1745-493X.

SHEFFI, Y.; KLAUS, P. Logistics at large: jumping the barriers of the logistics function. **Proceedings of the Twenty-sixth Annual**

**Transportation and Logistics Educators Conference**, 1997, Citeseer. p.1-26.

SHEWHART, W. A. **Economic control of quality of manufactured product**. ASQ Quality Press, 1931. ISBN 0873890760.

SILVA, C. A.; SOUSA, J.; RUNKLER, T. A. Optimization of logistic systems using fuzzy weighted aggregation. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 158, n. 17, p. 1947-1960, 2007. ISSN 0165-0114.

SINK, D.; TUTTLE, T. Planning and measurement of in your organisation of the future, Norcross, USA. **Industrial Engineering and Management Press**, 1989.

SIVANANDAM, S.; SUMATHI, S.; DEEPA, S. **Introduction to fuzzy logic using MATLAB**. Springer, 2007.

SKJOETT-LARSEN, T. Third party logistics-from an interorganizational point of view. **International journal of physical distribution & logistics management**, v. 30, n. 2, p. 112-127, 2000. ISSN 0960-0035.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. Atlas, 2009a. ISBN 8522453535.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2006.

\_\_\_\_\_. **Operations and process management: principles and practice for strategic impact**. Pearson Education, 2009b. ISBN 0273718517.

SOUSA, Paulo Teixeira de. **Logística interna: o princípio da logística organizacional está na administração dos recursos materiais e patrimoniais (ARMP)**. *Revista Científica FacMais*, Goiás, v. 2, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://revistacientifica.facmais.com.br/wp-content/uploads/2012/10/10.LOG%C3%8DSTICA-INTERNA-Paulo-Teixeira-de-Sousa.pdf>> Acesso em: 02 maio 2014.

SPERANZA, M. G.; STÄHLY, P. **New trends in distribution logistics.** Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 364258568X.

STADTLER, H. Supply chain management: An overview. In: (Ed.). **Supply chain management and advanced planning:** Springer, 2015. p.3-28. ISBN 3642553087.

STANK, T. P.; KELLER, S. B.; DAUGHERTY, P. J. Supply chain collaboration and logistical service performance. **Journal of Business logistics,** v. 22, n. 1, p. 29-48, 2001. ISSN 2158-1592.

STAUDE, G. E. The physical distribution concept as a philosophy of business. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,** v. 23, n. 5, p. 52-55, 1993. ISSN 0960-0035.

STEVENSON, M.; SPRING, M. Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 27, n. 7, p. 685-713, 2007. ISSN 0144-3577.

STOCK, G. N.; GREIS, N. P.; KASARDA, J. D. Enterprise logistics and supply chain structure: the role of fit. **Journal of operations management,** v. 18, n. 5, p. 531-547, 2000. ISSN 0272-6963.

STOCK, J. R.; LAMBERT, D. M. **Strategic logistics management.** McGraw-Hill/Irwin Boston, MA, 2001.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **Supply chain operations reference model:** Revision 11.0. Chicago, IL, 2012.

SWINEHART, K. D.; SMITH, A. E. Internal supply chain performance measurement: A health care continuous improvement implementation. **International Journal of Health Care Quality Assurance,** v. 18, n. 7, p. 533-542, 2005. ISSN 0952-6862.

TABOADA, C. Logística: o diferencial da empresa competitiva. **Revista FAE Business,** n. 2, p. 4-8, 2002.

TABOADA, R., C. M. ; et al. Lean na Logística: uma reflexão da agregação de valor e desperdícios. **Revista Mundo Logística,** 2012.

TAKAGI, T.; SUGENO, M. Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. **Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on**, n. 1, p. 116-132, 1985. ISSN 0018-9472.

TAN, K. C. A framework of supply chain management literature. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 7, n. 1, p. 39-48, 2001. ISSN 0969-7012.

\_\_\_\_\_. Supply chain management: practices, concerns, and performance issues. **Journal of Supply Chain Management**, v. 38, n. 1, p. 42-53, 2002. ISSN 1523-2409.

TANGEN, S. **Evaluation and revision of performance measurement systems**. Royal Institute of Technology, Sweden. 2004. PhD Thesis

TANGEN, S.; JOHANSSON, B. **Produktivitet–undersökning på 6 företag**. Internal Report, The Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. 2000.

TEN BROEKE, A. et al. **Performance Indicators in Logistics**: IFS Publications. NEVEM-Workgroup 1989.

TEZZA, R.; BORNIA, A. C.; VEY, I. H. Sistemas de medição de desempenho: uma revisão e classificação da literatura. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 1, p. 75-93, 2010. ISSN 1806-9649.

TIAN, R. **Internal Logistics as a Part of Supply Chain**. Lahti University of Applied Sciences. Faculty of Business Studies Case: **Nokia-China, Dongguang Branch**. Bachelor's Thesis of International Business Program, pages 67, appendix . Spring 2009

TOMPKINS, J. A. et al. **Facilities planning**. John Wiley & Sons, 2010. ISBN 0470444045.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. ISBN 8522402736.

TROCHIM WILLIAM, M. Likert Scaling. **Research Methods Knowledge Base**, 2006.

TWEDE, D. The process of logistical packaging innovation. **Journal of business logistics**, v. 13, n. 1, p. 69, 1992. ISSN 0735-3766.

TWEDE, D.; PARSONS, B. **Distribution packaging for logistical systems: A literature review**. Pira International, 1997. ISBN 1858021731.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

UMBLE, E. J.; HAFT, R. R.; UMBLE, M. M. Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. **European journal of operational research**, v. 146, n. 2, p. 241-257, 2003. ISSN 0377-2217.

VAALAND, T. I.; HEIDE, M. Can the SME survive the supply chain challenges? **Supply chain management: an International Journal**, v. 12, n. 1, p. 20-31, 2007. ISSN 1359-8546.

VAN HOEK, R. I. The rediscovery of postponement a literature review and directions for research. **Journal of operations management**, v. 19, n. 2, p. 161-184, 2001. ISSN 0272-6963.

VASCONCELLOS, T. C. D.; MARINS, F. A. S.; MUNIZ JUNIOR, J. Implantação do método activity based costing na logística interna de uma empresa química. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 2, p. 323-335, 2008-08 2008. ISSN 0104-530X. Disponível em: < <Go to ISI>://SCIELO:S0104-530X2008000200009

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2008000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt) >.

VERNUCCIO, M.; COZZOLINO, A.; MICHELINI, L. An exploratory study of marketing, logistics, and ethics in packaging innovation. **European Journal of Innovation Management**, v. 13, n. 3, p. 333-354, 2010. ISSN 1460-1060.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1 ed., 13 reimp. São Paulo. Brasil: Atlas 2010. .

VOLLMANN, T. E. et al. Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. **P. Alegre: Bookman**, 2006.

VON ALTROCK, C.; GEBHARDT, J. Recent successful fuzzy logic applications in industrial automation. Fuzzy Systems, 1996., **Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on, 1996, IEEE**. p.1845-1851.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002. ISSN 0144-3577.

WALLER, M. A.; FAWCETT, S. E. Click here to print a maker movement supply chain: how invention and entrepreneurship will disrupt supply chain design. **Journal of Business Logistics**, v. 35, n. 2, p. 99-102, 2014. ISSN 2158-1592.

WISNER, J. D.; FAWCETT, S. E. Linking firm strategy to operating decisions through performance measurement. **Production and inventory management journal**, v. 32, n. 3, p. 5, 1991. ISSN 0897-8336.

WOLEŃSKI, J.; MAREK, V. Logic in Poland after 1945 (until 1975). **European Review**, v. 23, n. 01, p. 159-171, 2015. ISSN 1474-0575.

Womack, J.P., and D.T. Jones. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**: Free Press. 2010.

WU, F. et al. The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 4, p. 493-504, 2006. ISSN 0019-8501.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015. ISBN 8582602324.

YU, H.; THAPA, G. B. A Cross-Docking Framework for Supply Chain Logistics in Production Scheduling. **Journal of Institute of Science and Technology**, v. 19, n. 1, p. 39-44, 2015. ISSN 2467-9240.

ZADEH, L. A.; KLIR, G. J.; YUAN, B. **Fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy systems: selected papers.** World Scientific, 1996. ISBN 9810224214.

## APÊNDICE I — Quadro de perguntas às empresas do PIM: Escala de Likert

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<p><b>Legenda:</b> <b>0-1</b>=Incipiente, não possui nada estruturado, <b>2</b> = possui poucas informações e não há estruturação; <b>3</b> = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais <b>4</b>= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas <b>5</b>= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos</p>	
<b>1- WIP – WORK IN PROCESS</b>	
Existe uma política que defina o nível de inventário em processo: seja insumos ou produtos semi-elaborados ou acabados?;	
Há definição para devolução dos insumos para o armazém quando uma ordem de produção e ou serviço é interrompida sem a respectiva conclusão no mês?;	
Há preocupação em encerramento das ordens de produção e ou serviços dentro do período pré-estabelecido?	
Há critério definido quando sobra ou falta insumos para conclusão de ordem de produção ou serviço?	
Há práticas de utilização de insumos de determinada ordem para atender outras não especificadas; (em se tratando de itens comuns)?;	
Há práticas de utilização de insumos no processo, diferente das especificadas nos documentos de produção? E se sim, são alteradas na estrutura da Engenharia?	
Há controle diferenciado quando as embalagens não estão dentro das especificações?	
Há controle e segregação na unidade fabril para itens não conformes?.	
Há preocupação em prestar contas com alta administração e ou setor responsável sobre os insumos requisitados versus consumidos/ atendidos?	
Há controle e análise da evolução dos insumos em processos em valores monetários a cada inventário?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>2- TRANSPORTES INTERNOS</b>	
Existe uma área específica que cuide desta atividades ou se a mesma está subordinada as atividades de logística interna?;	
Há acompanhamento das manutenções preventivas dos equipamentos?;	
No caso das empilhadeiras e matrins, os reparos e consertos são realizados por empresas especializadas?;	
Existe um plano de substituição dos equipamentos quando os mesmos estiverem com suas depreciações concluídas?.	
A quantidade de equipamentos de transportes internos são adequados a demanda?.	
As pessoas que os manuseiam e ou operam, são capacitados e qualificados?;	
A empresa possui em suas operações internas: equipamentos de operação manual e equipamento motorizado, tais como: carrinhos, matrins, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras e palpiteiras?	
A empresa trabalha com: monotrilho, monovias, ponte rolantes, correias transportadoras, guindastes, transportadores de roletes, tratores, transportadores de roletes dinâmicas?.	
Existe transporte de carga perigosa ou inflamável, se sim, seguem alguma NR?.	
As pessoas desta área possuem algum equipamento tipos: EPI e a empresa orienta quanto a sua utilização, cumprimento das normas e aspectos ligados a ergonomia?.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>3- TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO</b>	
A empresa utiliza algum sistema ERP corporativo?;	
A empresa possui sistemática para coleta, seleção e atualização de informações para tomada de decisão e melhor desempenho?;	
O sistema de informações da empresa é alinhado com o Planejamento Estratégico?;	
O sistema de informações está disponível para toda a empresa e todas as atividades são desenvolvidas no ambiente do ERP, evitando trabalhos em planilhas paralelas?;	
Há indicadores disponíveis e são compreendidos pelos colaboradores envolvidos?;	
Há integração do sistema ERP com seus clientes, por meio de: EDI, CRM, VMI e ou SAP?; (sistema de administração da produção)	
O módulo MRP ou MRP II está disponível para empresa?;	
Os custos da operação da fábrica são encerrados mensalmente e comparado com os previstos inicialmente (exemplo: encerramento de ordem de produção: custo padrão previsto x custo real ocorrido)?;	
Há preocupação em atualização e segurança do ERP, exemplos: Backup e atualizações de versões?;	
O ERP proporciona: integração, velocidade, disponibilização das informações para tomada de decisão e a empresa possui gerenciamento de acessos com logins e níveis de responsabilidades?;	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>4- MOVIMENTAÇÃO</b>	
Há treinamentos específicos para a equipe que trabalha com manuseio e movimentação dos insumos?.	
Existe algum checklist ou guia que oriente a equipe quanto aos locais apropriados de movimentação; atenção aos insumos e ou aos equipamentos?	
A equipe de movimentação é a mesma que atende: o recebimento, a alocação e abastecimento fabril?	
Em caso de manuseio de empilhadeiras, a equipe possui CNH ou curso de operador de empilhadeira?	
A equipe é treinada quanto a obedecer alguma NR ou orientação da CIPA?	
Há programa de treinamento / reciclagem periódica da equipe?	
Todos os movimentos de estoques são devidamente registrados?	
A equipe de movimentação é responsável pela baixa dos insumos dos estoques?	
Existe algum treinamento quanto à observação dos símbolos das embalagens quanto ao empilhamento, estocagem e manuseio?	
Existe o controle ou medição de tempo padrão para o manuseio entre recebimento versus armazém versus unidade fabril?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>5- GESTÃO DE ESTOQUES</b>	
Há política de estoque definida?	
Existe harmonia entre: homem versus máquinas versus materiais e contempla a integração do fluxo de materiais e informações?	
É conhecida a capacidade instalada das posições e se há controle do fluxo entre entradas versus saídas dos materiais?	
Há estudos que visem à harmonia entre o fluxo de recebimento e abastecimento fabril?	
Quanto ao abastecimento fabril: na saída dos insumos do armazém leva-se em conta: os critérios: FIFO, LIFO, SHELF LIFE ou outros?.	
A baixa dos insumos do estoque ocorrem por meio: PICKING, BOM, BACKFLUSHING ou outros?.	
Há sistema de ERP que possibilite a obtenção de informações de movimentação diária de entrada e saída de insumos?;	
Existem análises sobre: Giro, Cobertura, Ruptura, Obsolescências, Acurácia ou reposição automática de estoques?.	
Existe política definida de inventários: Rotativos, Cíclicos , Mensais e ou anuais?.	
Existe equipe específica de inventariantes?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>6- ARMAZEM / ALMOXARIFADO</b>	
Há procedimentos que atenda às normas ISO 9000 ou 14000 ou equivalente?	
Todas as operações do almoxarifado são informatizadas com sistema ERP?	
Existe algum software que facilite a alocação de endereçamento dos materiais tipo: WMS ou equivalente?	
Existe algum processo que agilize a recepção dos materiais por exemplo: código de barra ou RFID?;	
O lay-out leva em consideração a minimização das distâncias entre a área do armazém e abastecimento eficiente e proporciona certa flexibilidade?	
O armazém está adequado às normas de segurança? E leva-se em conta no momento da armazenagem: a densidade, seletividade, frequência de saída/consumo e custos?	
O armazém está estruturado com estruturas metálicas ou equivalentes dentro das normas técnicas e que proporcione ganho de capacidade possibilitando armazenagem vertical? Existem flexibilidade tanto da armazenagem fixa quanto a aleatória para possibilitar a otimização da utilização dos locais disponíveis?.	
Os profissionais que trabalham no armazém estão treinados, habilitados e capacitados para operar os equipamentos tais como: empilhadeiras, monovias, matrins e outros equipamentos?.	
Os profissionais do armazém estão conscientes quanto a importância de: guardar, localizar, proteger e preservar os materiais comprados ou elaborados?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<p><b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos</p>	
<b>7- RECEBIMENTO:</b>	
Há procedimento definindo critérios de recebimento quanto aos aspectos: qualitativo, quantitativo, fiscais e administrativos, exemplo: tolerância de variação das quantidade, critério de qualidade e horário de recebimento?	
Todos os insumos ou materiais somente são recebidos mediante autorização formal ou por meio de pedido de compra?	
Há separação das atribuições entre o recebimento fiscal e físico?;	
Há separação das atribuições das equipes de recebimento e do armazém?;	
Existe algum critério definido sobre qualidade assegurada dos insumos produtivos?;	
Existe uma área para segregação dos insumos não conforme quando detectados no recebimento?;	
Há tratativas diferentes para problemas fiscais dos casos: interestaduais, locais e regionais?;	
O fluxo de recebimento de insumos e ou materiais são balanceados de acordo com a área disponível do armazém?; Existem docas apropriadas e ou nivelador de rampa para facilitar a recepção dos materiais?	
Há definição de padrão de palletes e se as cargas chegam unitizadas?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>8- PROCESSAMENTO DE PEDIDOS</b>	
Há procedimento definido sobre data específica no mês sobre recebimento de pedidos ou forecast de clientes?;	
Existe uma tolerância de data e ou quantidade para atendimento de pedidos?;	
As demandas dos clientes, tanto pedidos firmes quanto forecast são processados pela área de atendimento ao cliente e ou PCP?;	
Quando do recebimento dos pedidos e ou forecast passam por um crivo de análise crítica sobre as informações nele contida?;	
Há alguma responsabilidade de quem processa o pedido sobre o diligenciamento interno até a entrega ao cliente?;	
Existe algum relatório informando a situação do pedido do cliente e este retorno de informação é enviado ao cliente?;	
Há definição de um fluxo físico e de informações sobre o pedido?;	
O sistema de processamento de pedidos influencia no desempenho do PCP ou logística como um todo?;	
A empresa utiliza alguma estratégias de tecnologias: EDI- Eletronic Data Interchange Código de barras RFID- Radio Frequency Identification QR- Quick Response ECR- Efficient Consumer Response CPFR- Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment;	
Há alguma definição para trabalhar levando em conta o ciclo do pedido?;	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>9- PICKING / PACKING / EMBALAGEM</b>	
Existe a prática de Picking?	
Existe a prática de Packing?	
Existe a prática de obliteração das especificações dos insumos ao serem liberados para produção?	
As embalagens utilizadas obedecem alguma padronização de quantidade, peso, cor, ou outros?	
A separação ou preparação do pedido ou requisição obedece algum critério de prioridade da produção e ou PCP?.	
Existe alguma orientação quanto a pratica de Picking por: zona, por lote ou discreto?.	
Existe algum controle de validade de embalagem? E se existe a pratica de utilização de embalagens retornáveis tipo: vaivém e outro material sem ser papelão?.	
A pratica do Packing ou empacotamento ocorre na área fabril ou expedição?.	
Existem áreas específicas para estas práticas de empacotamento?	
Existem equipes treinadas para estas práticas? E se há controle de tempo para cada operação?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<p><b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos</p>	
<b>10- PCP -PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO</b>	
Há decisões no gerenciamento quanto: Qualidade (o que produzir – concepção e controle das características); Processo (como produzir – instalações, equipamento); Capacidade (quando produzir – planejamento e programação); Estoques (com o que produzir e quando - necessidades de matérias e do mercado); Força de Trabalho (com quem produzir – qualificação, desempenho, motivação).;	
Existe definição quanto a Periodicidade: Encomenda única ou Mais de uma encomenda Demanda e se a Demanda é constante. Demanda variável. Demanda independente ou Demanda dependente?;	
Quanto ao Lead time ou tempo de aprovisionamento são: Lead time constante Lead time variável e quanto aos Sistemas de gestão de apoio utilizam: Revisão contínua .Revisão periódica ou MRP?	
O PCP é considerado junto com a manufatura como estratégico para a empresa; e se trabalha com: Plano de Produção. Plano Mestre de Produção e Programação de produção?;	
O PCP adota algum critério de técnicas de sequenciação ou priorização no planejamento da produção da empresa?;	
O PCP possui um fluxo de informações e interage com as áreas: <input type="checkbox"/> capacidade de produção; <input type="checkbox"/> tecnologia; <input type="checkbox"/> recursos humanos; <input type="checkbox"/> qualidade; <input type="checkbox"/> engenharia; <input type="checkbox"/> marketing <input type="checkbox"/> manutenção <input type="checkbox"/> logística; <input type="checkbox"/> desenvolvimento?;	
O PCP trabalha com técnicas de previsão?;	
O PCP – controla a análise do custo padrão das ordens abertas e existem rotinas de encerramentos das ordens dentro do mês de abertura e possui indicador de OEE?;	
O PCP possui a pratica de emissão de programação diária ou semanal e se há cronograma de acompanhamento de produção hora a hora?;	
O PCP exerce suas atividades nos três níveis hierárquicos: Estratégico, Tático e Operacional?;	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>11- PCM -PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS</b>	
O PCM é responsável pelo planejamento e controle de todos os insumos produtivos da empresa?;	
Existe uma rotina definida de prioridades das atividades de PCM?;	
Existe um sistema informatizado ERP que dê suporte ao planejamento de materiais, por exemplo: MRP e se há análise das mensagens: Ação, Exceção e Correção?;	
Existe uma periodicidade para rodar o MRP, exemplo: semanal, mensal ou a cada 15 dias e métrica para analisar a eficácia?;	
Existe um horizonte de tempo que o PCM planeja a compra dos insumos; exemplo: mensal ou a cada 3 meses ou o intervalo de ordens de compras de 20 semanas?;	
Há uma definição de trabalho para suprimento baseado em MTO – make to order ou MTS – make to stock; ou plano de vendas dos clientes?;	
Há alguma avaliação de desempenho dos cumprimentos de entregas dos insumos na empresa (avaliação dos fornecedores)?;	
Existe análise dos volumes de compras por técnicas análise abc ou outras?;	
Há revisão sistemática na lista BOM, entre a teoria versus pratica?;	
Há definição de política para Horizonte de Planejamento, Replanejamento, diligenciamento ou follow-up?;	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>12- ATENDIMENTO A CLIENTES</b>	
Existe análise sobre satisfação do cliente?;	
Há procedimentos que possibilitem flexibilidade para atendimento ao cliente?;	
Existe orientação quanto a importância na velocidade de respostas do cliente?;	
Há alguma métrica para analisar o valor percebido pelo cliente quanto ao fornecimento de produtos e serviços?;	
Existe algum sistema ERP que permita integração e troca de informações entre as empresas?;	
A equipe é orientada a atender com qualidade e sempre priorizar o cliente?:	
Todos os contatos importantes com os clientes são registrados em atas ou similar?;	
Existe orientação para equipe em: Conhecer - suas funções, a empresa, as normas e procedimentos • Ouvir - para compreender o cliente • Falar - utilizar um vocabulário simples, claro e objetivo • Perceber - o cliente na sua totalidade?;	
Existe uma periodicidade de visitas e contatos com os clientes atuais e em potenciais e se há pesquisa formal e ou sondagem sobre os concorrentes e novos nichos?;	
Há uma divisão das equipes quanto a atendimentos de clientes por grau de importância, seja: análise Abc e ou determinada estratégia?;	

Fonte: Elaborado pelo autor.

<b>Análise das questões pertinentes a cada parte componente da logística interna</b>	
<b>Legenda:</b> 0-1=Incipiente, não possui nada estruturado, 2 = possui poucas informações e não há estruturação; 3 = já possui certo nível de informações e com alguma interação entre a própria área e as demais 4= encontra-se em nível acima do intermediário e sistemática definida e harmonia com demais áreas 5= possui integração total entre o setor e demais áreas da empresa e possui maturidade de atendimento dos tópicos	
<b>13- ABASTECIMENTO</b>	
O abastecimento da área fabril é realizado pela equipe de logística?.	
Normalmente obedece a uma programação diária: OP, OM ou OS?.	
A equipe que realiza o abastecimento conhece os insumos?.	
A equipe pratica gestão a vista?.	
É orientada a pratica de Housekeeping/5s?.	
Costuma comunicar aos superiores as perdas existentes no processo?.	
A equipe que realiza o abastecimento recebe treinamento periodicamente?.	
Há controle sobre o tempo de abastecimento para evitar eventuais paradas de linha e ou máquinas?.	
Existe instrução de trabalho para cada tipo de abastecimento?.	
Existe alguma métrica para apurar os índices de atrasos e ou abastecimentos incorretos?.	

Fonte: Elaborado pelo autor.



## **APÊNDICE II — Mini curriculum dos profissionais – participantes da pesquisa.**

Apresenta-se de forma resumida o CV dos 10 principais profissionais da área de logística, que participaram desde o início até o final da pesquisa.

1. Waldir Eugênio – 35 anos de experiência em indústria
  - Formação em Administração (UFAM);
  - Formação em Engenharia de Produção (UFAM);
  - Formação em Direito (Uni Norte Manaus);
  - Gerente de Logística – Tutiplast – 10 anos;
  - Gerente de Logística – Videolar da Amazônia 3 anos;
  - Gerente de Logística – XEROX do Brasil – 7 anos;
  - Gerente Industrial – CCE da Amazônia – 5 anos;
  - Gerente de Governança – Nikon Seiki; 3 anos
  - Diretor Industrial – MASA da Amazônia – 3 anos
  
2. Américo Matsuo Minori – 25 anos de experiência em Indústria
  - Formação em Engenharia Elétrica; (Universidade do Pará);
  - Formação em Ciências Contábeis; (Universidade Nilton Lins);
  - Especialização em Gestão Estratégica de Negócios (Universidade Nilton Lins);
  - Mestrado em Engenharia de Produção – (Ufam – Universidade Federal do Amazonas);
  - Gerente de logística e Industrial empresa NASSAU.
  
3. Elias Moraes de Araújo – 30 anos de experiência em Indústria
  - Formação em Ciências Contábeis (Universidade Nilton Lins);
  - Formação em Administração; (Universidade Federal de Roraima);
  - Especialização em Controladoria (Universidade Nilton Lins)
  - Mestrado em Engenharia de Produção – (Ufam – Universidade Federal do Amazonas);
  - 15 anos de experiência em Gerencia de Logística.
  - Diretor Residente SAVCOR.

4. Flávio Cruz Monteiro da Silva – 35 anos de experiência em Indústria

- Formação em Engenharia de Produção (Universidade Nilton Lins);
- MBA em Engenharia de Produção (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);
- Mestrado em Engenharia de Produção – (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);
- Gerente de Logística – Sharp do Brasil;
- Gerente de Engenharia de Processo;
- Gerente Comercial da Colortech.

5. Leopoldo Euler Marialva de Albuquerque – 20 anos de experiência em Indústria

- Formação em Administração (Universidade Nilton Lins);
- Especialização em Lean Manufacturing (FUCAPI – Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica);
- Mestrado em Engenharia de Produção – (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);
- Gerente de Produção da Xerox do Brasil.

6. Sósthenes Ferreira Torres – 27 anos de experiência em Indústria

- Formação em Administração (UNIP – Universidade Paulista);
- Especialização em Comércio Exterior (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);
- Consultor em capacitação de logística – empresa Semp Toshiba;
- Gerente de Logística – Goyana da Amazônia – 10 anos de experiência;
- Professor Universitário - UNIP.

7. Ubinatan Galvão Resende – 32 anos de experiência em Indústria

- Formação em Administração (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);
- Especialização em Gestão Empresarial (UFAM – Universidade Federal do Amazonas);

- Especialização em Gestão Estratégica de Negócios (Universidade Nilton Lins);
  - Gerente de Logística – Sharp da Amazônia – 15 anos de experiência;
  - Gerente de Logística – IFER da Amazônia – 7 anos de experiência;
  - Professor Universitário – UNIP e NILTON LINS.
8. Emídio Júnior Gomes da Silveira – 24 anos de experiência na Indústria
- Formação em Engenharia de Produção (Universidade Nilton Lins);
  - MBA – Gestão Empresarial (Gama Filho);
  - Gerente de Logística – Sódecia - 5 anos de experiência;
  - Gerente de Logística – Brascabos Comercial – 3 anos de experiência;
  - Especialista em Compras – Moto Honda da Amazônia – 5 anos;
  - Sodécia América do Sul. Coordenador de Vendas – 2013.
9. Ronaldo Bosco – 28 anos de experiência em indústria
- Formação em Engenharia Elétrica (UFAM);
  - Formado em Engenharia de Produção (UFAM);
  - Mestrado Profissional em Engenharia – (Japão);
  - Gerente de Logística – Nipon Seiki – 10 anos;
  - Gerente Industrial – Nipon Seiki da Amazônia 7 anos;
  - Gerente de Engenharia - Tutiplast; 2 anos.
10. Ivete de Castro Mathias - 26 anos de experiência em indústria
- Formação do em Administração (UFAM);
  - Especialização em Lean Manufacturing (FUCAPI – Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica);
  - Gerente de Logística – Dismac da Amazônia – 10 anos;
  - Gerente de Logística – CCE Componentes da Amazônia - 4 anos;
  - Gerente de Logística – Springer Plásticos da Amazônia – 7 anos;
  - Gerente de Logística – Intesys Metagal – 5 anos.