

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**A ESTRATÉGIA DE COMPRAS PARA OBTENÇÃO DE ESTOQUE
ENXUTO APLICADA NO CASO DE UMA INDÚSTRIA DE
ELETRÔNICOS DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS - PIM**

WALESKA DA COSTA NASCIMENTO

**MANAUS
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

WALESKA DA COSTA NASCIMENTO

**A ESTRATÉGIA DE COMPRAS PARA OBTENÇÃO DE ESTOQUE
ENXUTO APLICADA NO CASO DE UMA INDÚSTRIA DE
ELETRÔNICOS DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS - PIM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Waltair Vieira Machado

**MANAUS
2016**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

N244e Nascimento, Waleska da Costa
A estratégia de compras para obtenção de estoque enxuto aplicada no caso de uma indústria de eletrônicos do polo industrial de Manaus - PIM / Waleska da Costa Nascimento. 2016
113 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Waltair Vieira Machado
Dissertação (Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Melhoria contínua. 2. Processo de Compras. 3. Cadeia . 4. de Suprimentos. I. Machado, Waltair Vieira II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

WALESKA DA COSTA NASCIMENTO

**A ESTRATÉGIA DE COMPRAS PARA OBTENÇÃO DE ESTOQUE ENXUTO
APLICADA NO CASO DE UMA INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS DO POLO
INDUSTRIAL DE MANAUS - PIM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Gestão da Produção.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr. Waltair Vieira Machado, Presidente.

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Cláudio Dantas Frota, Membro.

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Tristão Sócrates Baptista Cavalcante, Membro.

Universidade Federal do Amazonas

DEDICO,

*Aos meus pais Roberval e América,
pela dedicação contínua e amor incondicional.
A minha amada irmã Wanessa,
pelo apoio e incentivo sempre.*

AGRADEÇO,

À Deus, meu refúgio e fortaleza.

Às empresas Samsung, FG, LG, Flex, Konica Minolta e Suframa, pois colaboraram para o meu desenvolvimento e crescimento profissional. Muito obrigada pelos reconhecimentos e credibilidade.

À Universidade Federal do Amazonas, onde logrei o meu primeiro título acadêmico, e hoje, esta Instituição contribui mais uma vez para a minha educação.

Ao professor orientador Dr. Waltair Vieira Machado, pela disponibilidade, atenção e por dividir conhecimento sempre. A minha eterna gratidão!

Ao professor Dr. Cláudio Dantas Frota, pelas sugestões, observações e comentários, deram norte para a construção desta dissertação de mestrado. Subsidiariamente, ao professor Dr. Tristão Sócrates Baptista Cavalcante, pelos detalhes significativos apontados.

Aos colegas de mestrado e de trabalho, pelas alegrias e momentos de desafios.

Aos meus amigos de perto e de longe, pelo encorajamento, amizade e carinho.

A minha querida irmã, a maior incentivadora e exemplo de caráter, comprometimento e luta.

Aos meus amados pais, por me proporcionarem uma família com base sólida, uma infância feliz e agradável. A confiança, compreensão e incentivo foram essenciais para ostentar a minha formação pessoal, educacional e profissional, meus eternos agradecimentos.

*“Nas grandes batalhas da vida,
o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer”.*

Mahatma Gandhi

RESUMO

Em muitas indústrias flexibilidade da cadeia de suprimentos está se tornando um conceito cada vez mais importante para a obtenção de vantagens competitivas. Pela concepção e utilização de redes estratégicas da cadeia de suprimentos, significativas melhorias podem ser alcançadas. Assim, este estudo identifica recursos, objetos e parâmetros de flexibilidade da cadeia de suprimentos e destaca as potencialidades de uma rede estratégica da cadeia de suprimentos para realizar e aplicar uma estratégia de compras baseada na colocação de pedidos unitários. É demonstrado como se devem gerenciar os recursos estruturais, tecnológicos e humanos da rede estratégica da cadeia de suprimentos para obter excelente flexibilidade e resultados. Acuracidade e informação são imprescindíveis atributos para apoiar os processos de tomada de decisão. Devido à complexidade ao longo da cadeia, vários são os elementos os quais precisam de gestão integrada buscando o aperfeiçoamento da rede.

Palavras-chave: Melhoria contínua. Processo de Compras. Cadeia de Suprimentos.

ABSTRACT

In many industries the flexibility of the supply chain is becoming an increasingly important concept for achieving competitive advantage. The design and use of strategic networks of supply chain, significant improvements can be achieved. This study identifies resources, objects and flexibility parameters of the supply chain and highlights the potential of a strategic network of supply chain to make and implement a purchasing strategy based on the placement of unit applications. It stated as must manage the structural, technological and human network of strategic supply chain for excellent flexibility and results. Accuracy and information are essential attributes to support decision-making processes. Due to the complexity of the logo of the chain, there are several elements which need integrated management aiming at improving the network.

Keywords: Continuous improvement. Purchasing Process. Supply chain.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

KIT PO – *Purchasing order*

MRP – *Material Requirement Planning*

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

P&D - Pesquisa e desenvolvimento

PIM - Polo Industrial de Manaus

PPB - Processo Produtivo Básico

SCA - Sistemas Complexos Adaptativos

SMT - *Surface Mount Technology*

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

ZFM - Zona Franca de Manaus

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Organograma do departamento de cadeia de suprimentos – Departamento de Compras.	22
Figura 02. Estrutura da pesquisa.	24
Figura 03. Participação sistemática dos fornecedores na cadeia de valor.	25
Figura 04. Cenário das relações da cadeia de suprimentos após o Programa 6 Sigma.	29
Figura 05. Capacidades principais da cadeia de suprimentos.	32
Figura 06. Elementos-chaves da cadeia de suprimentos.	34
Figura 07. A relação da flexibilidade dentro da cadeia de suprimentos.	38
Figura 08. Três principais características dentro da cadeia de suprimentos.	41
Figura 09. Fluxo da informação na cadeia de suprimentos.	43
Figura 10. Interação de potencialidades humanas, tecnológicas e estruturais.	45
Figura 11. Principais elementos no processo de compras.	46
Figura 12. Matriz de compras – Dimensões interna e externa.	48
Figura 13. Cenário conceitual do processo global de compras.	50
Figura 14. Fluxo padrão das informações de compras.	51
Figura 15. Estrutura organizacional global.	54
Figura 16. Síntese da listagem padrão de insumos – produto televisor.	57
Figura 17. Acompanhamento da ferramenta - MRP de planejamento do requerimento de material.	58
Figura 18. Elementos necessários para execução do MRP.	60
Figura 19. Tela do sistema MRP - produção mestre.	61
Figura 20. Leitura do sistema quanto ao estoque de segurança.	62
Figura 21. Tela do sistema que identifica o procedimento do tamanho do lote.	63
Figura 22. O triângulo da cadeia de suprimentos.	65
Figura 23. Metodologia resumida para a implantação da inovação enxuta no processo de compra.	67
Figura 24. Síntese dos principais aspectos da inovação enxuta dentro do processo de compras.	70
Figura 25. Atividades caracterizadas como resíduos dentro do processo de inovação enxuta.	73

Figura 26. Atividades caracterizadas como resíduos dentro do processo de inovação enxuta na gestão de compras	74
Figura 27. O ciclo vicioso dos resíduos dentro da cadeia	75
Figura 28. Principais desafios no desenvolvimento de valor dentro do processo de suprimentos.....	77
Figura 29. Principais soluções técnicas da inovação enxuta para a gestão.....	80
Figura 30. Modelo de maturidade com a fusão da inovação enxuta	82
Figura 31. Princípios extensíveis a toda a cadeia de suprimentos.....	83
Figura 32. Procedimentos da pesquisa	86
Figura 33. Funcionamento do estoque de segurança	92
Figura 34. Etapas para a aquisição do KIT PO	93
Figura 35. Descrição do transit-time de aquisição do Item PO.....	93

LISTA DE TABELA

Tabela 01. Pedidos x Modelo x Quantidade.....	55
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Descrição do código do produto – Filial Manaus	21
Quadro 02. Ferramentas utilizadas na pesquisa	87
Quadro 03. Resultados alcançados – 2012, 2013 e 2014 – Estoque Enxuto	91
Quadro 04. Ganho de produtividade na redução do tempo de aquisição de matéria-prima por Item PO (%)	94

SUMÁRIO

1. Introdução.....	16
1.1 Do contexto ao problema	17
1.2 Objetivos:Geral e Específicos	19
1.3 Justificativa.....	20
1.4 Delimitação do estudo.....	21
1.5 Estrutura do trabalho.....	23
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	24
2.1 Atributos-chave de uma cadeia de suprimentos enxuta.....	27
2.1.1 Os benefícios do programa 6 Sigma	26
2.2 Noções básicas de gestão estratégica na cadeia de suprimentos	30
2.2.1 A criação de redes estratégicas de melhorias.....	33
2.3 As formas de interação e flexibilidade dentro da rede de suprimentos	35
2.3.1 O modelo ágil de suprimentos.....	36
2.3.2 O modelo flexível de suprimentos	36
2.4 A aplicação das redes estratégicas para a flexibilidade da cadeia de suprimentos.....	37
2.5 Potenciais de tecnologias de fabricação e logística	40
2.5.1 Tecnologias de fabricação e logística.....	40
2.6 O capital humano	44
3 O PAPEL DO PROCESSO DE COMPRAS DENTRO DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	46
3.1 O contexto global da gestão de compras.....	47
3.1.1 A organização e seus aspectos fundamentais	49
3.2 A simbiose com o gerenciamento de estoque	52
4. O ESTUDO DE CASO.....	53
4.1 Visão e Estratégia	55
4.2 Investigação do processo de compras – KIT PO	55
4.2.1 Processo de emissão de Item PO (Pedido por item) por meio do MRP (<i>Material Requirement Planning</i>).....	59

4.2.2 Processo do Item PO por meio do MRP.....	59
4.3 A ferramenta da inovação enxuta como estratégia de compras.....	64
4.4 As etapas para a implementação da inovação enxuta	72
5. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	84
5.1 Fundamentação	84
5.2 Procedimentos das etapas da pesquisa.....	85
5.3 Coleta e tratamento dos dados	87
5.4 Validação dos resultados esperados.....	88
6. A ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	88
7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
7.1 Sugestões para trabalhos futuros.....	97
REFERÊNCIAS	97

1. INTRODUÇÃO

No ambiente da cadeia de abastecimento, a gestão estratégica é um tema de grande importância dentro das organizações, uma vez que as diretrizes acertadas definem a compreensão, o comportamento e melhorias na competitividade. Devido às constantes concorrências impostas pelo mercado, as empresas se esforçam em concentrar seu desempenho nos ajustes de seus processos, principalmente na coordenação da rede de abastecimento da cadeia, agregando valor nos produtos e serviços.

Essas mudanças ocorrem, sobretudo, devido aos mais variados processos de inovação tecnológica, de requisitos ambientais, de regulamentações políticas, e de demandas sociais e econômicas. Isso significa que a concorrência atual não está correlacionada tão somente com as organizações individuais, mas sim nas cadeias de suprimentos ou de fornecimentos.

Para Gnanendran et al (2015), a cadeia de fornecimento inclui todas as atividades relacionadas com o processamento de materiais e a conversão de mercadorias, ou seja, desde a fase de matéria-prima até a entrega final ao cliente, além das etapas com as informações operacionais, administrativas e financeiras relacionadas com a gestão integrada.

Enquanto a cadeia de suprimentos é definida como uma rede de pontos por meio de intensos fluxos de materiais, e esses pontos incluem principalmente uma estreita relação entre fornecedores e clientes, entretanto, podem existir diferentes funções, restrições e objetivos com as suas devidas peculiaridades, porém altamente interdependentes quando se busca aperfeiçoar melhores desempenhos nos prazos de entrega, níveis de qualidade, de garantia e na minimização de custos (CHAKRABORTY et al 2014).

Para Borade et al (2014), quando uma organização decide desenvolver globalmente a sua cadeia de abastecimento, é imprescindível que todos os pontos aglutinadores do conjunto de abastecimento possam atuar como parte de um sistema integrado. É certo que não pode existir uma relação de competição e sim uma simbiose na compreensão das informações para se determinar uma conexão estrutural entre as dimensões e as demais chaves de interesse, buscando a satisfação de clientes gerada durante o processo de gestão da cadeia de suprimentos.

1.1 Do contexto ao problema

Para Golhar et al (2013), a gestão da cadeia de suprimentos é uma estratégia de diferencial competitivo, que viabiliza e conquista o cliente alcançando a fidelização de produto ou serviços. Nesse mesmo diapasão, Alfalla-luque et al (2012) alegam que a cadeia de abastecimento é uma resposta estratégica para os desafios que surgem a partir de diversos fatores atuantes na concepção de mecanismos para gerenciar as interdependências. Isto tudo se refere à medida de grau de execução do mecanismo da gestão integrada, influenciando diretamente na maximização dos resultados e das organizações.

Quando se trata de uma análise mais didática, Wang et al (2015) afirmam que a gestão da cadeia de suprimentos é o conjunto formado pela execução de quatro categorias responsáveis pela plena coordenação e sucessibilidade nas organizações. Essas categorias são identificadas como logística, informação compartilhada, alinhamento aos incentivos e aprendizado coletivo, corroborando que a cadeia de suprimentos nas organizações pode ser uma tarefa complexa e de difícil cumprimento em razão da percepção subjetiva que cada indivíduo pode adotar e assimilar para si e transpor à cadeia.

Em uma visão dinâmica, Li et al (2015) afirmam que toda a sistemática da cadeia de suprimentos inclui todos os esforços de intercâmbio e integração de informações, durante as etapas de desenvolvimento, de produção e de entrega dos produtos e serviços. Nota-se também que não é possível alcançar uma efetiva gestão integrada por meio da única concentração em fatores isolados e sim, no envolvimento holístico de recursos humanos, tecnológicos e estratégicos.

É certo que a gestão da cadeia de suprimentos torna-se uma vanguarda de inovação organizacional e fonte de competitividade se em comparação com anos anteriores, pois Khodakarami et al (2015) assinalam que entre as áreas de uma empresa, apresentava apenas um perfil de canal de transferência de material. Nessa conjectura, concentram mais além dos paradigmas e apontam que algumas empresas desenvolvem as suas especialidades exclusivamente na cadeia de fornecimento de materiais, mudando um comportamento individual para corporativo.

Considerando a escassez de estudos mais objetivos acerca da gestão da cadeia de suprimentos, esta pesquisa explana este assunto, especificamente no que

tange à estratégia de compras para obtenção de uma gestão com estoque enxuto, uma vez que na maioria da literatura há a concentração nas questões a partir de um sentido operacional ou tático. É possível identificar ainda que existem complexidades na integração de mecanismos e de métodos para a gestão da cadeia de suprimentos com um sentido global e holístico raramente discutidos e pesquisados, em especial para o contexto da Zona Franca de Manaus e seu polo industrial.

A fluidez dos processos dentro das organizações depende da gestão da cadeia de suprimentos com o adequado fornecimento de matéria-prima. Muitos obstáculos ainda são identificados dentro das etapas e cada vez mais os gestores responsáveis precisam ser suportados com ferramentas que possam subsidiá-los no processo de criação do produto, tornando mais ágil e competitiva a sistemática.

Cardoso et al (2015) afirmam que poucas empresas compreendiam, muito menos controlavam, toda a cadeia de atividades que, em última análise é a entrega dos produtos para o cliente final. O resultado foi cadeias produtivas desestruturadas e muitas vezes ineficazes. Assim, a gestão da cadeia de suprimentos se destaca como o elo que maximiza o valor do cliente e alcança a vantagem competitiva sustentável, representando um esforço consciente por parte das organizações em desenvolver e executar por meio integrado os fluxos físicos e informacionais.

Dentre as diversas maneiras de se obter um estoque enxuto dentro de uma fábrica, optou-se por estudar um conjunto de operações acerca da gestão de cadeia de suprimentos desempenhada com base nas melhores práticas enxutas e no desenvolvimento de metodologia sistemática que auxiliem as empresas a desenvolverem seus próprios sistemas de gestão e acompanhamento operacional e neste contexto, surgiu o problema norteador da pesquisa: como obter um estoque enxuto, e seus reflexos na redução de custos e aumento da eficiência, a partir da mudança de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos de uma empresa do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus com foco na redução de custos e aumento de eficiência?

1.2 Objetivos

Geral:

Estabelecer Modelo de gestão de suprimentos baseado em processos de estoques enxutos a partir da mudança do modo de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos de empresas, tomando como aplicação o caso de uma empresa de origem asiática líder no segmento de produtos elétricos e eletrônicos no Polo Industrial de Manaus com foco na redução de custos e aumento de eficiência.

Específicos:

- Estudar as ferramentas de compras capazes de promover a melhoria nos índices de estoque, como também técnicas de otimização de custos logísticos que possam ser aplicadas na gestão da cadeia de suprimentos;

- Identificar o conjunto de processos de compras de uma empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus, identificando gargalos e retrabalhos, potencialmente responsáveis por ineficiências e perdas de competitividade, os quais precisam ser aperfeiçoados, assim como seus fatores interferentes;

- Apresentar os dados de desempenho do PIM e as dificuldades encontradas pelas indústrias localizadas nesta cidade em desempenhar a gestão de cadeia de suprimentos dentro dos parâmetros de eficiência preconizados.

1.3 Justificativa

É cada vez maior a demanda por ferramentas que possam inovar os processos das organizações. Sendo assim, a adoção de práticas enxutas desempenha papel fundamental na indústria, determinando os critérios que apresentam impactos no potencial competitivo global das empresas. Os resultados

advindos por meio da otimização das atividades baseadas em reduções podem gerar equipes de gestão relativamente autônomas e autossuficientes, resultando em maiores eficiências para a cadeia global.

Devido seu acelerado e crítico processo de produção, esta empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus e objeto de aplicação deste estudo, vem enfrentando dificuldades no seu departamento de compras quanto à aquisição de itens para manufatura e, por consequência, nota-se que aspectos de gestão na cadeia de suprimentos, especialmente técnicas de compras capazes de promover a melhoria nos índices de estoque não são prioridades. Considera-se, então assim que esta pesquisa se justifica pela intenção em contribuir com ações relevantes dos processos intrínsecos a esta empresa.

Sob este ponto de vista, almejou-se também colaborar com a melhoria da eficiência na gestão da cadeia de suprimentos (áreas de compras e estoque), de tal forma que o resultado deste estudo beneficiasse tanto os colaboradores lotados em suas respectivas no desempenho de suas competências, quanto a própria empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus e geradora de quase 3.000 empregos diretos no PIM.

Outra justificativa está relacionada diretamente com a afirmação de acordo com Tajbakhsh et al (2014), as quais relatam que atualmente apenas 7% das empresas efetivamente gerenciam sua cadeia de suprimentos, e que, no entanto, essas mesmas empresas são 73% mais rentável do que seus concorrentes. É nesse prisma que esta pesquisa apoia-se em evidenciar o diferencial por parte das organizações em coordenar regularmente seu processo de compras evitando atrasos, retrabalhos e custos desnecessários visando tão somente o processo arbitrário, voltada para atender a produção imediata e sem quaisquer preocupações acerca da fluidez e sedimentação da cultura enxuta e eficiente.

Assim, entendeu-se que esta pesquisa é um estudo-piloto que poderá servir de base para aperfeiçoar processos de compras e estoques baseados nos conceitos enxutos para outras fábricas instaladas na ZFM, ou ainda de outros processos semelhantes de empresas nos segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos, em suas mais diversas subdivisões, instigando então o uso de técnicas de compras esparsas na literatura existente, com a ressalva em seguir com as devidas

adaptações que contemplem tanto a parte descritiva do gerenciamento de compras e estoque.

1.4 Delimitação do estudo

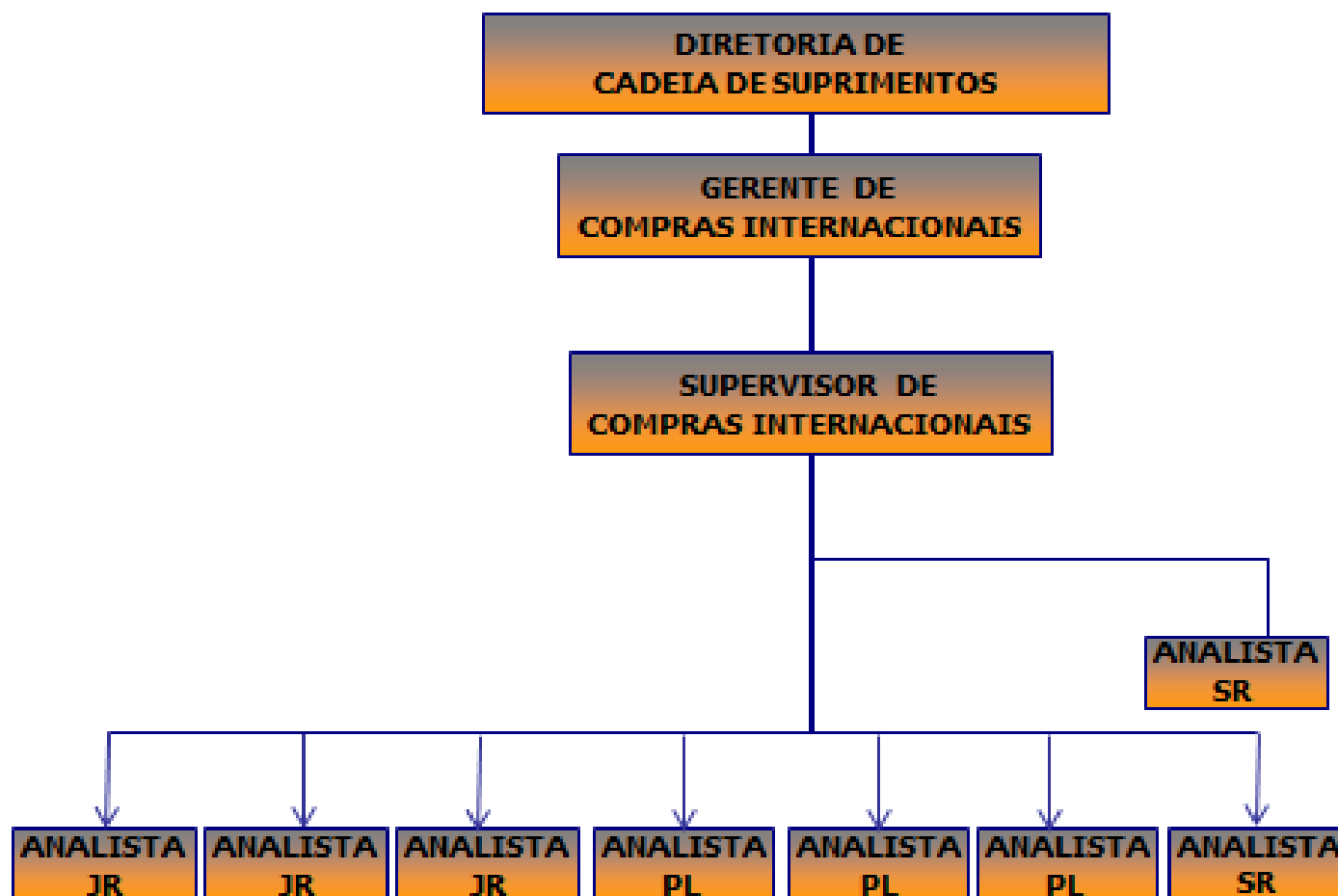
O estudo foi realizado durante os anos de 2012, 2013 e 2014 em uma empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus, voltado para o departamento de compras internacionais, o qual está inserido na diretoria de cadeia de suprimentos conforme organograma na figura 01. Operacionalmente, havia 08 analistas, reportando ao supervisor e gerente, direcionados à diretoria. De acordo com a Suframa (2015), esta empresa apresenta PPB aprovado conforme ilustrado no quadro 01.

Quadro 01. Descrição do código dos produtos – Filial Manaus

N C M	DESCRIÇÃO
84151011	Condicionador de ar de janela ou de parede com mais de um corpo
85165000	Forno de micro-ondas
85219090	Digital <i>video disc</i> – <i>dvd player</i>
85279120	Rádio com gravador/reprodutor de fitas cassetes e toca-discos digital laser
85076000	Bateria recarregável para equipamento portátil, exceto de informática
85279190	Rádio com toca-discos digital a laser
85287200	Televisor em cores
85287200	Televisor em cores com tela de cristal líquido, televisor com tela de plasma
85287200	Televisor com tela de plasma

Fonte: Suframa (2015).

Figura 01. Organograma do departamento de cadeia de suprimentos – Departamento de Compras



Fonte: Elaborado pela autora (2015).

1.5 Estrutura do trabalho

. Esta pesquisa se restringiu a evidenciar as melhorias advindas por meio do estoque enxuto a partir da mudança de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos desta empresa com foco na redução de custos e aumento de eficiência, utilizando ferramentas descritivas e empíricas, sendo as mesmas validadas à época pela referida empresa e gestores.

O presente trabalho estrutura-se em 07 capítulos descritos a seguir e em detalhes na figura 02.

Após esta introdução, segue-se a fundamentação teórica nos capítulos 02 e 03, aprofundando os conceitos de gestão de cadeia de suprimentos, compras e estoque com sua contextualização na literatura tradicional e atualizada, e diante de aspectos relevantes sobre os conceitos enxutos focados em processos, ferramentas, técnicas e as suas aplicações. Abordam-se, ainda, acerca da redução de custos e aumento de eficiência dentro dos processos inerentes a partir da mudança de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item).

O quarto capítulo apresenta o estudo de caso em si por meio da apresentação do *status quo* da gestão de cadeia de suprimentos dentro da empresa objeto de estudo, com explanação literária acerca de procedimentos e todo o cenário de estrutura do produto, tempo de reposição e fabricação, bem como estoque mínimo e máximo: é o nível máximo e demais informações imprescindíveis ao contexto da pesquisa.

No quinto capítulo se expõe a classificação metodológica da pesquisa, os procedimentos executados, as ferramentas utilizadas na pesquisa, bem como se realizou a validação do trabalho.

Para o sexto capítulo, descrevem-se os resultados alcançados e demais desdobramentos pertinentes referentes à análise, aplicação e discussão dos dados obtidos.

E por fim, o sétimo capítulo mostra as considerações finais, as limitações do trabalho, as dificuldades encontradas, como também se indicam sugestões para trabalhos futuros voltados à cadeia de suprimentos na ZFM, sedimentando contribuição às fábricas instaladas na região.

Figura 02. Estrutura da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2015).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção apresenta conceitos acerca da gestão da cadeia de suprimentos, bem como explicações de estoque enxuto, de atividades de compras que auxiliam na otimização dos processos.

2.1 Atributos-chave de uma cadeia de suprimentos enxuta

Para Hong et al (2015), as atividades concernentes aos diferentes projetos intrínsecos da cadeia de suprimentos requerem diferentes práticas. Contudo, é mais indicada para aquelas organizações que apresentam intensa concorrência no mercado, diante de vários competidores que buscam fidelizar o mesmo grupo de clientes exigentes com as suas propostas de valor, uma vez que a concorrência é quase sempre baseada no preço.

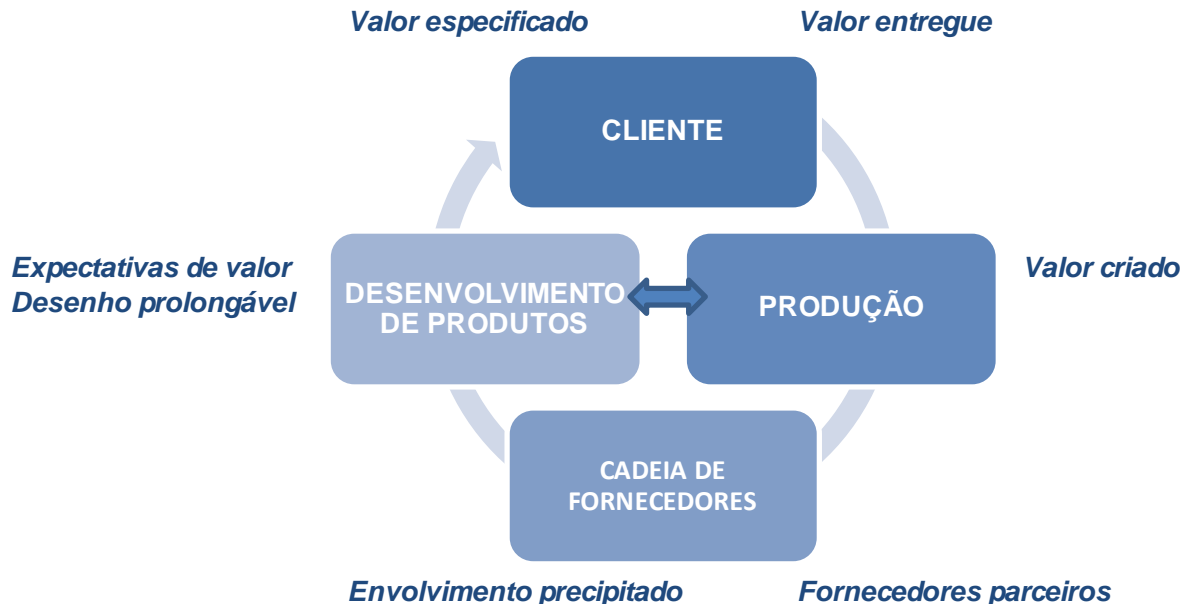
Segundo Seifbarghy et al (2015), clientes apresentam um perfil voltado para garantir o melhor preço nas aquisições de produtos ou serviços e, conseqüentemente, um modelo contínuo de reabastecimento é inadequado e, para isso, a produção deve ser planejada ao invés de basear-se em meras expectativas de vendas. É importante salientar que os colaboradores das empresas devem se concentrar na promoção máxima de eficiência das suas atividades. A ideia de gestão na cadeia de suprimentos vem tomando grandes proporções nos últimos anos, passando de uma área intermediária dentro das empresas com caráter coadjuvante, até a consolidação das melhorias contínuas em todas as fases do processo.

Para assegurar a eficiência da cadeia dentro das organizações, Chiu et al (2015), explanam que existem duas possibilidades para alcançá-la. Em

primeiro lugar, as empresas devem assegurar altas taxas de utilização de suas máquinas buscando a eficiência geral do equipamento, a fim de reduzir custos. E em segundo, garantir um nível elevado de assertividade e precisão no planejamento da manufatura.

Segundo ainda Hosoda et al (2015), existem fatores subsidiários que auxiliam no processo de eficiência na cadeia. Frisa-se que a participação direta dos fornecedores é fundamental para o fortalecimento da empresa, além da adoção de uma visão compreendida e projetada para as demandas corporativas dos produtos. Incluem-se também a execução das tarefas por meio de equipes lideradas por um clima organizacional voltado para o valor agregado ao fornecedor e ao seu produto. Dentre os elementos de construção dessa conjuntura, a figura 03 ilustra a participação sistemática dos fornecedores como elementos chaves determinantes na cadeia de valor.

Figura 03. Participação sistemática dos fornecedores na cadeia de valor



Fonte: Hosoda et al (2015).

Quanto aos modelos e ferramentas disponíveis na literatura acerca da relevância do papel dos fornecedores na cadeia de suprimentos, pode-se apontar que existem diversas opções com o objetivo de explicar e contextualizar a implementação com foco no atendimento e nas exigências do cliente, corroborando que em regra, 60 a 80% do valor adicionado nos produtos deve-se aos fornecedores. Considerando esse cenário, também é primordial relatar que alguns elementos subsidiários contribuem para garantia na cadeia de suprimentos.

Sobretudo, Skipworth et al (2015) entendem que a logística deve se apresentar capaz em absorver demandas extras sem afetar a capacidade de cumprimento de metas e resultados esperados pelos clientes. Por outro lado, as organizações precisam manter certa estabilidade quanto ao portfólio de produtos ofertados no mercado, evitando variações desnecessárias as quais causam complexidade no sistema de manufatura. Desta forma, o ciclo de produção precisa ser sistemático e agendado buscando redução significativa com períodos de tempo necessário à configuração de máquinas, à troca e manuseio de operadores de linha e ainda, entre outras ações inerentes no ciclo de produção (JAIPURIA, et al 2015).

Outro ponto de destaque também se refere às despesas com transporte de materiais que influenciam diretamente na definição do custo total de uma produção, podendo inclusive determinar a disponibilidade de armazenagem para atender às demandas e tendências sazonais do mercado. Yang et al (2007), por sua vez ressaltam que a agilidade na cadeia de suprimento rápida é um atributo de inovação para as empresas que focam na manufatura de produtos com menores ciclos de vida. Sendo assim, na perspectiva do cliente, trata-se de um diferencial em relação à concorrência, pois, rapidez nos processos é sinônimo de capacidade de atualização e flexibilidade de acordo com as últimas tendências.

Para Shin et al (2015) a indústria se concentra na redução de custos por mediação do mercado, ou seja, o desenvolvimento de habilidades voltadas para a acessibilidade dos consumidores é a base para a compreensão de um ciclo de vida cada vez mais enxuto. De acordo ainda com esse paradigma é por esta principal razão que a gestão da cadeia deve se concentrar na inovação apoiada por três capacidades: criação de mercado em tempo reduzido, máxima precisão nas previsões e foco na redução de custos com aumento de eficiência. Para tanto, são necessárias técnicas de estado da arte

que possam subsidiar as organizações na realização de ações e atividades enxutas.

2.1.1 Os benefícios do programa 6 Sigma

Faz-se necessário pormenorizar as ferramentas disponíveis na literatura as quais são aplicadas nas organizações visando melhorias na cadeia de suprimentos. O Seis Sigma é um conhecimento bem estruturado de metodologia de gestão que se concentra principalmente na redução de excessos, na mensuração de defeitos durante o processo de manufatura e no aperfeiçoamento da qualidade de produtos, técnicas ou serviços. Cabe ainda definição de que se trata de uma meta de qualidade perene focada no progresso constante de procedimentos.

Entretanto, entende-se que o programa 6 Sigma pode apresentar uma vasta aplicação a diversas áreas com oportunidades para erros e distorções, e não tão somente para a gestão da produção. É nesse contexto que a cadeia de suprimentos se insere diante da metodologia de resolução de problemas identificada como DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar).

A criação da metodologia 6 Sigma ocorreu por intermédio da empresa Motorola a fim de aumentar a sua competitividade contra o crescimento, domínio e nível de qualidade dos produtos provenientes das indústrias japonesas. A saber, o nome do programa 6 Sigma é de origem grega didaticamente representado por um símbolo do desvio padrão (σ) o qual estatisticamente significa quanto de variação ou "dispersão" existe em relação à média ou ao valor esperado.

De fato, DMAIC é a clássica ferramenta na resolução de problemas dentro do processo de 6 Sigma voltados especificamente para os defeitos ou falhas, desvio a partir de um alvo, atrasos, desperdícios e entre outras incorreções apresentados na fabricação. Hatefi et al (2013) apontam que essa metodologia ainda é capaz de reduzir a variação dentro e durante as etapas de execução de agregação de valor em um processo identificando os requisitos-chave, os resultados, as tarefas e as ferramentas padronizadas para as organizações utilizarem e assim abordar a sistemática com os problemas de produção. A solução de qualquer problema por meio da utilização do programa 6 Sigma é feito exclusivamente pela formulação uma equipe de pessoas associadas ao processo, pois, a estrutura organizacional inclusive a liderança é um dos elementos na cadeia de representatividade e precisa

ser apoiada por especialistas em nível de processo para resolver problemas críticos e alcançar os resultados na linha de produção (ELKHANI et al 2014).

Diversos estudos vêm apontando que o programa 6 Sigma pode ser empregado de modo eficaz para medir, monitorar e melhorar o desempenho de toda a rede da cadeia de suprimentos. Esses mesmos estudos explicam ainda que esse acompanhamento é possível de ser realizado por meio de aplicação de métricas completas que possam avaliar e comparar os dados evolutivos.

Wang et al (2004), compilando outros autores, também cita uma série de potenciais benefícios à cadeia de suprimentos entregues por meio do programa 6 Sigma como oportunidade de aperfeiçoamento para as várias questões pertencentes à estrutura da cadeia de abastecimento, minimizando assim o tempo de resposta às reclamações dos clientes, aos erros das ordens de serviço, os prazos de entrega de produção e a rotação de documentos e processos num determinado ambiente de serviço.

Knowles et al (2005) concluíram em seus apontamentos que a metodologia 6 Sigma constantemente apresenta uma certa inovação para oferecer às organizações acerca das lacunas constantes na gestão da cadeia de suprimentos. Eles propuseram um modelo conceitual que integra uma espécie de ramificação do método de medição e gestão de desempenho, o *Balanced Scorecard* (inglês), e o resultado foi o conceito SCOR, ou, o modelo de referência da cadeia de suprimentos reunindo concepções estratégica e operacional em níveis de ciclo.

Com a apresentação de um estudo de caso por Nabhani e Shokri (2009) foi possível constatar a redução de prazo de entregas na distribuição dos produtos, assim como resultados frutíferos nas diversas áreas relacionadas, com destaque para a redução de estoques, de inventários, de níveis de defeitos, de inspeções e de variabilidade do processo e, em contrapartida, melhorias nos tempos de ciclo de capacidade com aumentando de capital financeiro e rentabilidade.

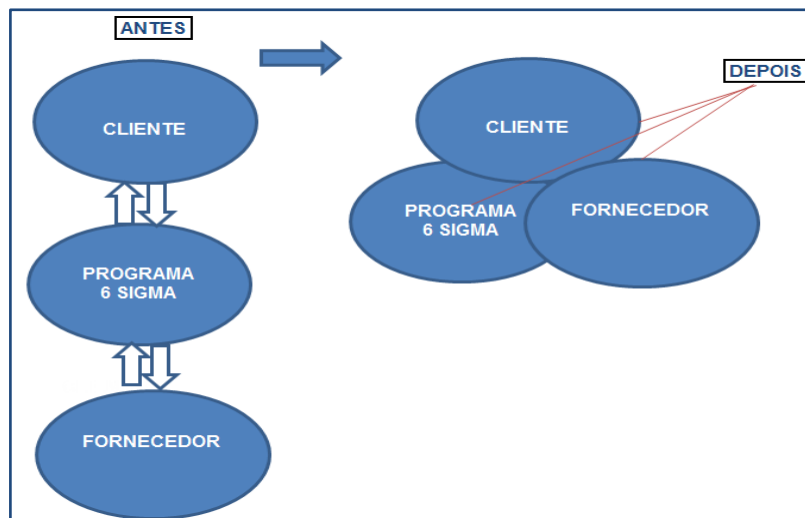
Outro aspecto importante a considerar é a capacidade do programa 6 Sigma em desenvolver treinamento e técnica para as organizações, seus colaboradores e fornecedores, contribuindo para a sedimentação da cultura voltada para constantes fomentos ao conhecimento. Porém, para Harrison e Fichtinger (2013) apesar da ferramenta ser funcionalmente bem sucedida em muitas indústrias, apresenta pontos fracos e críticos para subsidiar a falta de uma metodologia fundamental para identificar oportunidades estratégicas e operacionais na coordenação e execução

para demandas críticas, ou seja, a implantação do programa 6 Sigma prescinde de uma condição de existência de recursos fundamentais no processo.

Um dos recursos limitativos é a permanência de colaboradores especialistas em questões enxutas para tratamento de dados e ferramentas especificamente técnicas e de difíceis manuseios. Diante de situações de indisponibilidades de coletadas desses dados, afirma-se que a resolução de problemas orientados em abordagens do programa 6 Sigma precisa ser integrada e que a organização tenha alcançado um nível de maturidade organizacional capaz de assimilar a satisfação de seus clientes.

Diante desse paradigma, a figura 04 ilustra como o fluxo dos processos após a incorporação das técnicas do programa 6 Sigma dentro do contexto da cadeia de suprimentos.

Figura 04. Cenário das relações da cadeia de suprimentos após o Programa 6 Sigma



Fonte: Harrison e Fichtinger (2013).

2.2 Noções básicas de gestão estratégica na cadeia de suprimentos

A identificação precisa de recursos, objetos e parâmetros que possam auxiliar a gestão da cadeia de suprimentos se destaca como uma potencialidade no fornecimento de concentração de esforços e noções básicas para o alcance de reduções significativas, custos otimizados e minimização de tempos de ciclo e de estoques simultaneamente (HERMAN et al 2014). Pesquisas apontam que no mercado atual, as organizações são caracterizadas por uma grande divisão de trabalho. Han et al (2014) relatam que o desempenho do processo de produção em média não alcança 30% de produtividade dentro das fábricas e diante desse desempenho a globalização e concorrência vêm exigindo menores prazos na distribuição dos produtos com foco e controle nos custos, qualidade e rapidez.

Muitas das vezes, essas atividades tornam-se verdadeiros desafios operacionais de gestão dentro das organizações, pois, exigem constantes otimizações e inovações nos processos de produção e logística, bem como a certa fluidez e continuidade com o manuseio de materiais e de informações. E diante desse cenário, é possível afirmar que somente um único elemento aglutinador não pode atender a todos esses requisitos, e sim uma composição de rede com os mesmos propósitos é capaz de subsidiar as peculiaridades (CHOI et al, 2012).

Deste modo, a gestão da cadeia de suprimentos ou *supply chain management* (inglês) é um conceito adequado para abranger a multiplicidade dessas questões. Para Dhingra et al (2012) o objetivo da gestão da cadeia de abastecimento é prover estratégia e planejamento operacional junto ao controle de materiais e fluxos de serviços ou produtos, incluindo as informações e os recursos necessários para toda a cadeia de abastecimento.

Ressalta-se que não são somente os fornecedores estão alocados como principal cerne da conjuntura da cadeia de suprimentos, mas também a integração entre clientes e consumidores finais. É importante que o valor agregado seja essencial nas fases de planejamento e execução do processo baseado principalmente nas demandas dos clientes, garantindo alinhamento entre a oferta e demanda, redução dos estoques ao longo da cadeia de valor e flexível e adequado nível de produção.

Foi observado que em razão de uma visão integrada da cadeia de valor, as empresas não são mais o centro das considerações da sistematização operacional.

Por conseguinte, a aspiração é de alcançar a máxima otimização de recursos usando adequados mecanismos de equilíbrio, objetivando a eficaz concepção de toda a cadeia de abastecimento, e para que isso aconteça é essencial que a cooperação estratégica de longo prazo seja estabelecida entre as empresas envolvida na cadeia de valor com competência e corporativo.

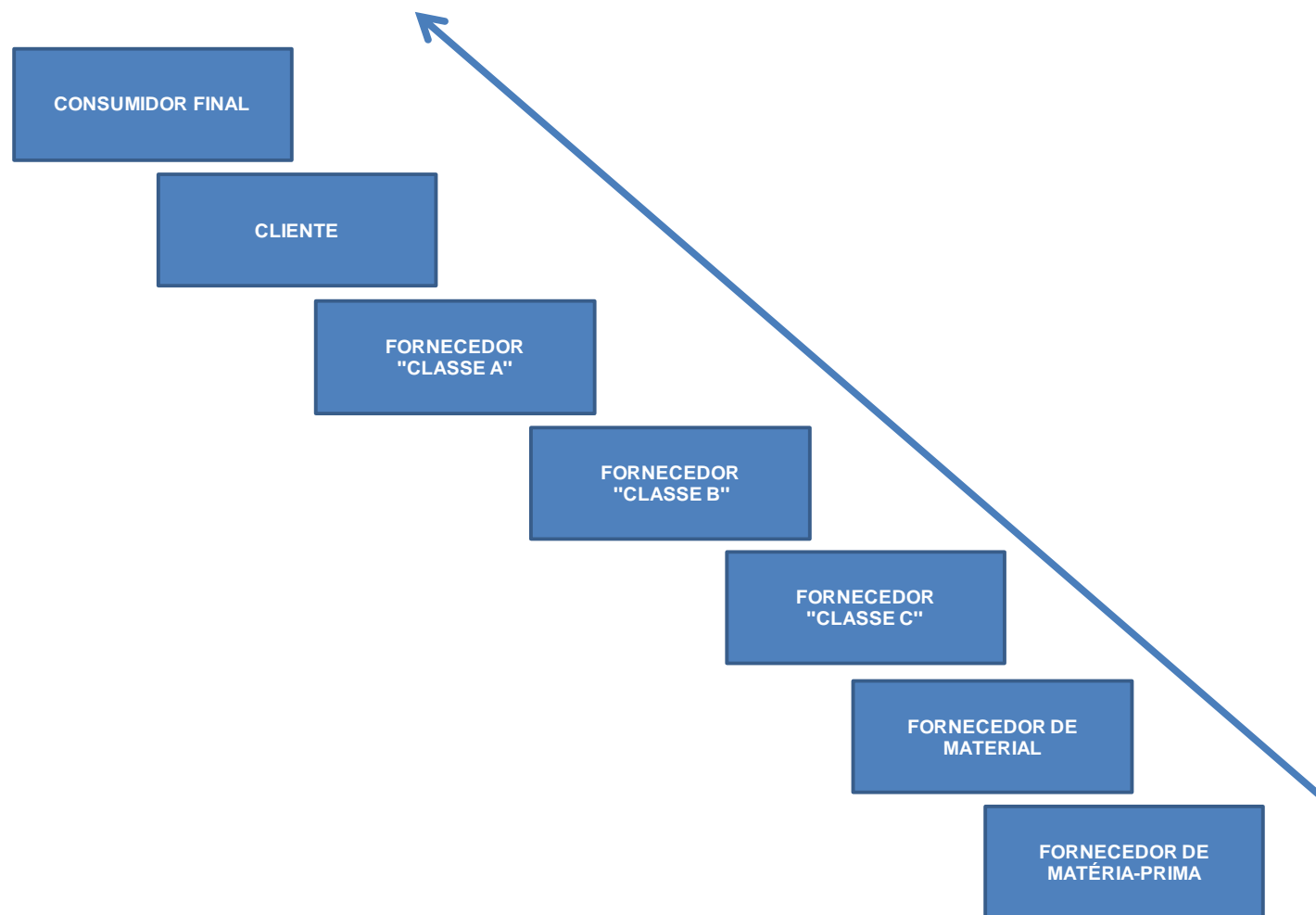
Para esse propósito, toda empresa deve estar disposta a compartilhar com os seus parceiros os seus próprios limites operacionais baseados na cooperação e confiança. Kakouris e Polychronopoulos (2005) afirmam que a parceria é uma estratégia viável para se alcançar vantagens competitivas com ações de integração, ou seja, dentro das organizações, o desenvolvimento de projetos interdepartamentais faz miscigenar experiências e crescimento entre as áreas de planejamento e sistemas de controle, de processo de criação de produto, gestão de estoques, de integração de serviços de logística, bem como a sincronização de transportes.

Entretanto modelos pragmáticos são indicados para uma cadeia de suprimento estável, consolidada e que apresenta um perfil de demanda quase invariável. Assim, para Ekman et al 2015, em contrapartida, caso a produção dessa organização receba altas demandas para fabricação, é possível o atendimento do plano por meio de um modelo contínuo de reposição de materiais, característica de organizações equilibradas.

Deste modo, o ritmo competitivo hoje também é mensurado por meio do aperfeiçoamento da cadeia suprimentos, com base na disponibilidade de um sistema contínuo de abastecimento para os clientes, a fim de assegurar elevados níveis de prestação de serviço com baixos níveis de estoque.

Analisando o papel fundamental da gestão estratégica, Mascle e Gosse (2013) afirmam que os esforços precisam se concentrar no envolvimento completo da cadeia. Essa abrangência se reflete em 07 capacidades principais conforme é possível apresentar na figura 05 diante das fases e seus respectivos estágios de desenvolvimento.

Figura 05. Capacidades principais da cadeia de suprimentos



Fonte: Mascle e Gosse (2013).

2.2.1 A criação de redes estratégicas de melhorias

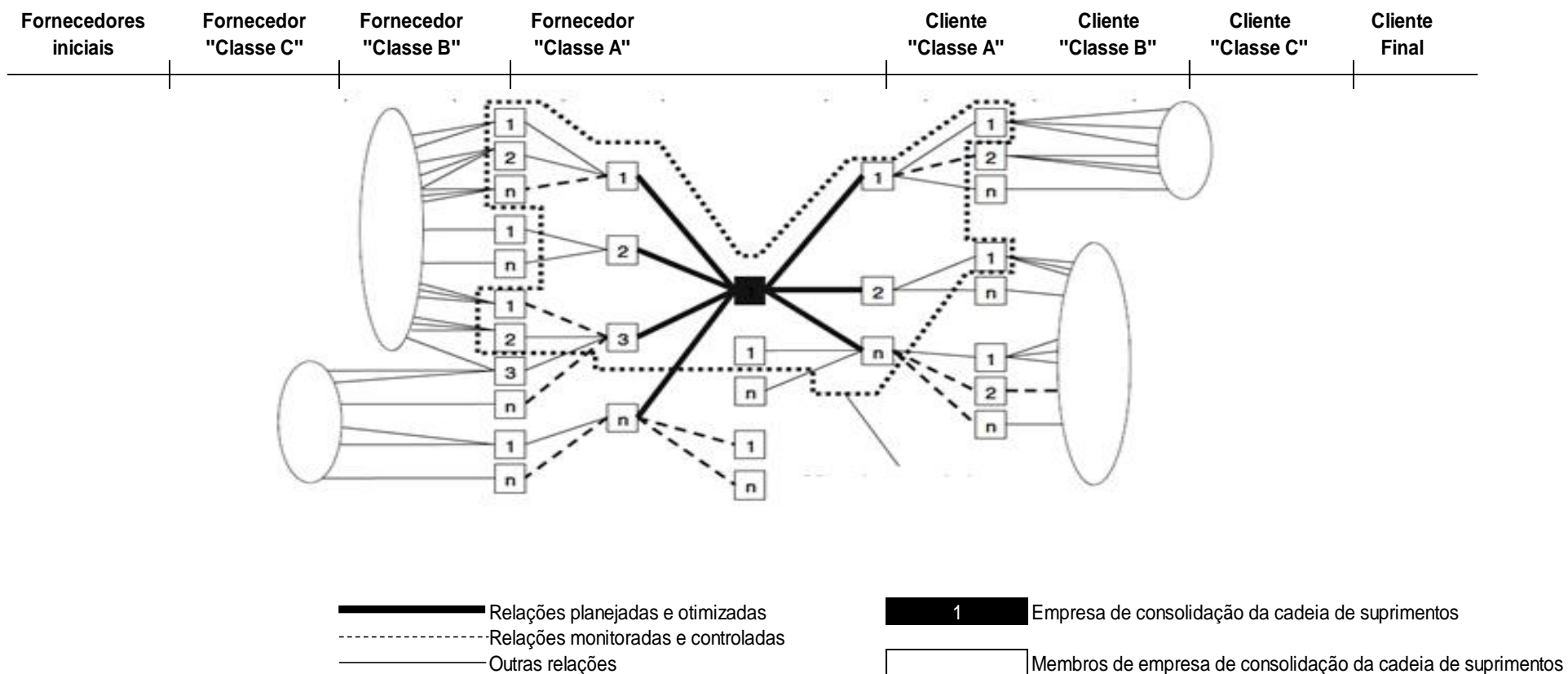
Uma rede estratégica da cadeia de abastecimento é caracterizada por um círculo selecionado de elementos-chaves mapeados por uma identidade de diferenciação de funções com divisão interna de trabalho, delegação de responsabilidade e procedimento racional para a realização de objetivos comuns executados por todos os membros que integram a cadeia de suprimentos. Zaroni e Jaber (2014) descrevem que a estratégica aplicada à rede de cadeia de suprimentos é uma organização virtual e individual em razão da individualidade que cada membro incorporado permanece independente de sua participação na rede.

Thomas e Meller (2014) fazem a distinção entre a cadeia de suprimentos das demais quanto aos níveis de comunicação empregados visando o aperfeiçoamento das medidas estratégicas e operacionais em comum para melhorar o desempenho em logística, produção e cliente. O atributo da independência é fator de referência dentro da área de suprimentos e esse ponto de vista organizacional oportuniza uma ampla rede de integração na cadeia.

Para projetar e gerenciar uma rede estratégica da cadeia de suprimentos, a principal tarefa é estabelecer uma eficaz estrutura dentro da rede e, por outro, garantir em um desempenho eficiente. As tarefas apresentam um perfil dinâmico e cíclico com distinção das atividades de gestão entre as rotinas estratégica e as operacionais (SARTOR et al 2015).

Aprofundando a análise quanto às tarefas estratégicas essenciais para a sucessibilidade na cadeia de suprimentos, Khader et al (2014) frisam que a seleção dos fornecedores adequadamente alinhada à estratégia traçada. Na tentativa de explanar o máximo possível de envolvimento na rede, a figura 06 demonstra as competências complementares, juntamente com a capacidade e a intenção de cooperar intensamente com outros agentes, como os consolidadores de materiais, espécie de hub, e as atuações junto às fornecedores e clientes, organizando com clara formação um tipo de comitê de liderança aplicada à rede estratégica da cadeia de suprimento.

Figura 06. Elementos-chave da cadeia de suprimentos



Fonte: Khader et al (2014).

O processo de competitividade é um dos fatores fundamentais que precisa ser explorado com base em baixos custos, alta flexibilidade, certo nível de serviço, curtos ciclos e elevada qualidade na produção. Bock e Isik (2015) descrevem que a análise dos fatores de sucesso e de concorrência com seus pontos fortes e fracos inerentes são vitais para a configuração e desempenho estratégico da cadeia de suprimentos, determinando os alvos e objetivos que diferenciam o papel de cada elemento no processo.

Por sua vez, a cadeia de suprimentos é conhecida por ser uma área de constantes conflitos dentro das organizações devido à criticidade em atendimento ao planejamento de produção e atendimento ao cliente. As fases de execução, principalmente as tarefas operacionais são essenciais para a fluidez de toda a cadeia. Estas atividades estão voltadas para o planejamento, controle e coordenação dos processos de valores agregados e são os propósitos de consecução dos objetivos comuns específicos requeridos (CUATRECASAS-ARBÓS et al, 2015).

Uma das soluções para a contenção desses conflitos está na utilização de avançados sistemas de planejamento que permitem controle e operacionalização tanto de produção quanto dos processos logísticos ao longo da cadeia de suprimentos, pois os recursos otimizam os tempos de ciclo, as ações e as capacidades na fase de desenvolvimento. Por sua vez e diante das constantes variações do mercado, as adaptações são necessárias a fim que se evitem alterações nas estruturas e nas bases dos recursos, os quais precisam ser geridos de modo a evitar influências negativas sobre o desempenho.

2.3 As formas de interação e flexibilidade dentro da rede de suprimentos

A interação da cadeia de suprimento acontece basicamente em três capacidades principais com o auxílio de recursos eletrônicas que são usados para reduzir o número de processos transacionais necessários durante o ciclo de pedidos, bem como ordem de vendas e informação de estoque para melhorar a capacidade de produção. Há também a utilização do planejamento colaborativo com clientes-chaves prospectando a visibilidade prévia da demanda. Um dos desafios para a cadeia de suprimento está nas empresas que apresentam considerável incerteza da demanda, onde o custo da variação do mercado é altamente relevante.

Para isso, podem-se empregar as diferentes abordagens orientadas para a prestação da capacidade em resposta às mudanças de demanda. E é assim que para Hanson et al (2015) dentro da rede de suprimentos existem três modelos de aporte de gestão buscando o atendimento às particularidades os quais se destacam em ágil, configurado e flexível com suporte complementar da flexibilidade nos fatores concernentes à cadeia.

2.3.1 O modelo ágil de suprimentos

O tipo de cadeia de suprimentos ágil torna-se útil para empresas que seguem uma linha personalizada na sua produção, ou seja, a manufatura com especificações exclusivas para cada cliente. Isso normalmente é visto em setores que são caracterizados por demandas imprevisíveis. Esse tipo de industrialização fabrica conforme o recebimento do pedido, produzindo o item depois de receber a confirmação de ordem de compra do cliente para evitar a fabricação de produtos sem vendas asseguradas.

Avaliando a característica principal da competitividade, Mikalef et al (2015) sugerem que a agilidade é o impulso que acirra a concorrência no mercado, pois, a celeridade impulsiona a capacidade de atender necessidades imprevisíveis diante de prazos reduzidos. Assim, a capacidade de ser ágil é proporcional à relação entre o excesso da capacidade e a taxa média de utilização dos recursos empregados, ou seja, não há agilidade sem excesso de capacidade.

2.3.2 O modelo flexível de suprimentos

Para Nag et al (2014) o modelo flexível, é adequado para organizações que atendam demandas inesperadas e, portanto, passam por situações de criticidade ao longo de toda a cadeia. Este modelo de cadeia de suprimento é caracterizado pela capacidade de adaptação, que é a competência de reavaliação de processos internos a fim de atender às específicas solicitações ou resoluções de problemas de clientes. Este modelo geralmente é aplicado para empresas que apresentam perfil de serviços que se concentram em lidar com situações inesperadas e devido à natureza de tais acontecimentos, os clientes apreciam não apenas agilidade, mas,

sobretudo também a sua capacidade de adaptar as soluções para as suas necessidades.

2.4 A aplicação das redes estratégicas para a flexibilidade da cadeia de suprimentos

Essa abordagem estratégica aplicada à cadeia é uma tendência que Lee et al (2015) de recursos simultâneos com relação direta da eficiência, agilidade, configuração, flexibilidade e entre outros atributos. No entanto, cada uma dessas capacidades requer habilidades diferentes, e na maioria dos casos, a sistemática que envolve esse conjunto é incompatível para dentro da mesma cadeia de suprimento. No entanto, é possível desenvolver ferramentas em paralelo dentro de uma única organização, cada uma focada em um segmento de mercado definido com um nível de capacidade de resposta e uma estrutura de custos apropriados para o segmento atuante.

Neste contexto, Panayides et al (2015) afirmam que uma significativa melhoria na flexibilidade de uma cadeia de fornecimento inteira dar-se-á por meio de notáveis resultados alcançados pelo desempenho operacional, e este processo é caracterizado pela qualidade da flexibilidade, destacando por se tornar cada vez mais importante para acirrar a vantagem competitiva e decisiva. É necessário que as organizações se permitam seguir com avaliações contínuas e viáveis visando à formação de competência de forma orientada para a flexibilidade.

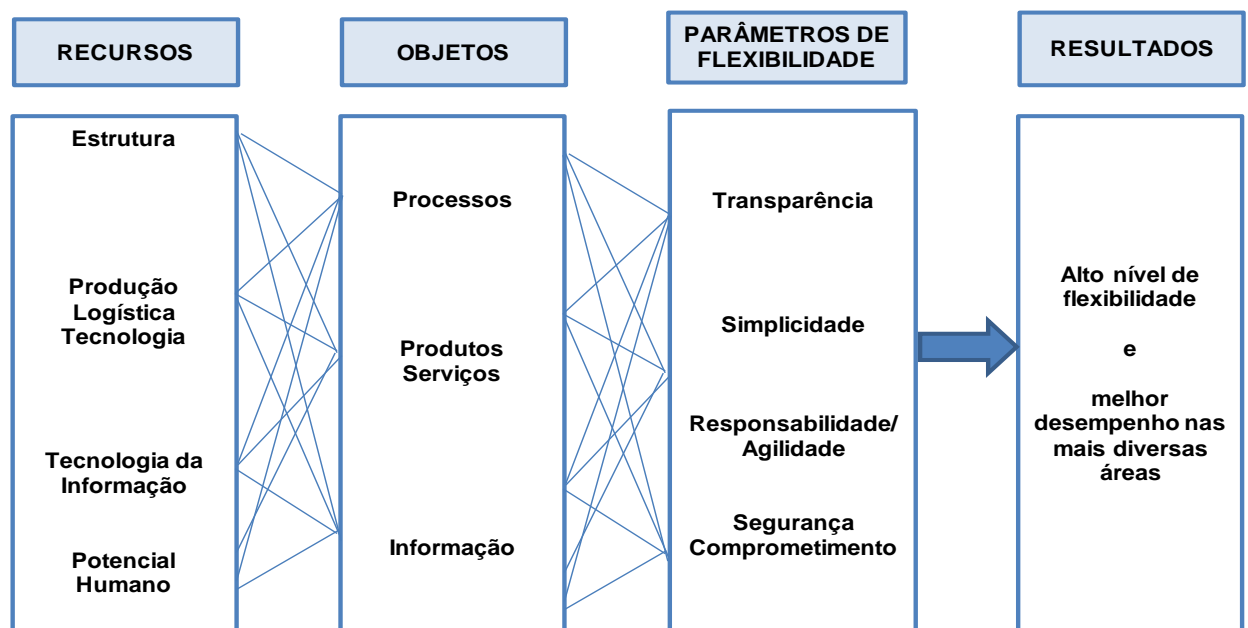
Contudo, outras áreas podem subsidiar a cadeia de suprimentos no que tange às melhorias, com destaque para a inovação tecnológica contribuindo para o aperfeiçoamento dos processos e da comunicação organizacional, ou seja, a disponibilidade de informações em tempo real, previsões de vendas, dados de demanda, situações de embarques de matérias críticas, ferramentas de tecnologia da informação e entre outros detalhes os quais funcionam como aplicações para desenvolver a capacidade das funções ao longo da cadeia, permitindo o planejamento, a reação e a prévia tomada de medidas assegurando a entrega final da produção.

No entanto, para que esse processo seja significativo e coopere com a organização, a eficácia na comunicação juntamente com o compartilhamento das funções inerentes à cadeia pode-se tornar um desafio para as empresas. De acordo

com Prashar (2014) a questão concernente ao custo de transportes é um dos pontos principais a ser observado, pois, pode afetar significativamente a eficácia da rede.

É assente que a comunicação dentro da cadeia de suprimentos é um contexto essencial. A incoerência das informações retarda o progresso das etapas necessárias de modo oportuno e preciso, ou seja, os integrantes que compõe a cadeia são diferenciados e a gestão integrada diante de tantos itens faz eficaz a sistemática da rede. O compartilhamento de dados e informações é indicado para melhorar a agilidade e visibilidade promovendo a estabilidade e minimizando os impactos. Em contrapartida, Kannan et al (2014) argumentam que somente a integração de informações não é medida suficiente para melhorar o desempenho da cadeia e sim, a aglutinação de demais requisitos focados na colaboração, cooperação e confiança das partes envolvidas. Portanto, a figura 07 traz a relação entre os recursos, objetos e parâmetros da cadeia de abastecimento diante da aplicação da flexibilidade.

Figura 07. A relação da flexibilidade dentro da cadeia de suprimentos



Fonte: Kannan et a (2014).

Para viabilizar o processo da cadeia de suprimentos, a complexidade pode ser entendida como uma estratégia, pois permite que as organizações aceitem grandes lotes de pedidos de clientes. Assim, a produção pode ser programada em sequências alternativas e em conjunto por meio de parcerias da própria rede. Essa sistemática é identificada como fornecimento estratégico o qual contempla a participação dos elementos, parceiros e fornecedores de forma independente, porém como partes específicas e responsáveis pelo atendimento à manufatura e entrega dos produtos.

Com base na competência da parceria, é possível coordenar todo o processo de valor agregado combinando requisitos imprescindíveis, como a capacidade dos recursos humanos, tecnologia e entre outros. Para Tidd e Bessant (2009), essa tarefa pode ser de ágil execução, uma vez que a função dos elementos da rede é constituída antecipadamente e, por conseguinte, a organização diante da noção acerca da capacidade e potencial de seus fornecedores, pode selecionar as melhores técnicas e abordagens para cada etapa do processo e relativamente com pouco esforço operacional.

Nesse sentido, a tecnologia pode potencializar e permitir a rápida cooperação entre os parceiros da cadeia. Este curso de ação ajuda na flexibilidade qualitativa, pois os fornecedores proporcionam uma ampla possibilidade de prover os devidos recursos heterogêneos, e, portanto, um elevado grau de variações no que tangem à diversificação de produtos e serviços. De acordo com Yang et al (2013), a flexibilidade na logística é um diferencial que permite a uma estratégica cadeia de suprimentos garantir e realizar todas as ações voltadas para a otimização dos custos logísticos, propondo a máxima integração entre os fornecedores de logística, como agentes de cargas, despachantes e demais parceiros.

Além do modelo de estratégia aplicado à cadeia, outro aspecto influente para Yeung et al (2015), está na capacidade para coordenar e harmonizar todos os processos logísticos, os quais envolvem as principais tarefas desempenhadas baseadas na gestão de inventário com localização e seguimento de itens para abastecimento da produção, planejamento e organização de transportes. No entanto, é importante referir neste contexto que a sucessibilidade da integração da cadeia é precedida de ações planejadas e estrategicamente determinadas pelo contexto intrínseco do processo.

2.5 A aplicabilidade de potencialidades

2.5.1 Tecnologias de fabricação e logística

Existem recursos de produção para garantir o fornecimento estratégico da rede de suprimentos com alto nível de versatilidade e elevado grau de flexibilidades qualitativa e quantitativa. A definição de flexibilidade qualitativa para Yu (2005) conota diferentes demandas de clientes as quais devem ser produzidas em vários sistemas de produção, e não apenas em um único fornecedor, mas também por outros parceiros integrantes. Assim, a capacidade instalada dentro a rede estratégica da cadeia de suprimentos pode ser harmonizada e compartilhada, podendo ampliar a sua capacidade de desempenho econômico e competitivo.

A gestão da rede estratégica da cadeia de suprimentos precisa suportar a versatilidade dos produtos no mercado diante de seus recursos logísticos. É necessário que os integrantes da rede façam a opção no que tange à escolha de sistemas de compras flexíveis ou híbridos para o processamento dos pedidos de compra, entretanto, sempre é mais conveniente seguir uma tendência equilibrada. E são esses participantes responsáveis em ponderar os dispositivos especiais visando manter os custos baixos. Assim, de uma perspectiva econômica, é muito útil que as organizações cooperem com os seus parceiros buscando por ferramentas e recursos necessários e flexíveis.

Desta forma, a sedimentação de sistema compartilhado é possível por meio de um elevado grau de versatilidade dos recursos empregados e interfaces padronizadas permitido agilidade e facilidade na conexão com a logística e os demais sistemas de informações dos integrantes da rede. A integração é o ponto-chave que define a gestão estratégica da cadeia de suprimento para o processamento de pedidos de compras. Isto significa que os parceiros precisam está conectados rapidamente para atendimento a uma ordem de compra e de preferência, por meio de sistemas eletrônicos e informacionais.

O cenário de flexibilidade quantitativa refere-se à capacidade de gerenciar tamanhos variáveis de lotes, pois, envolve-se a disponibilidade de recursos de pronta entrega entre fornecedores de itens classificados conforme prioridade. Geralmente, em atendimento às compras de matéria-prima para a produção, as organizações segregam em dois estágios seus fabricantes e provedores. A primeira

classe refere-se aqueles que têm uma elevada importância estratégica na cadeia, com destaque para pesquisa e desenvolvimento, entrega de materiais de alto custo e de raridade.

Em segundo nível, estão aglutinados os fornecedores que não são parceiros permanentes, ou seja, apesar da semelhança com os provedores de primeira classe no quesito de competência, não expressam continuidade de serviço permanente, pois, sua produção é dividida entre os concorrentes, caracterizando atividades autônomas, entretanto, esses fornecedores ajudam a construir um recurso importante de disponibilidade de base a qual pode ser utilizada para atender demandas esporádicas ou críticas.

Os diferentes elementos presentes na gestão da cadeia de suprimentos fazem da sua estrutura complexa e diferenciada dentro de uma organização. Para Guangdong et al (2014), os sistemas de informação dentro da rede desempenham importantes pré-requisitos para a formação de seus potenciais tecnológicos e humanos. Entre os benefícios advindos com os recursos tecnológicos, podem-se relatar a capacidade ágil e eficaz em termos de processamento de custos de valores e qualidades de dados, fornecimento de alto nível de visibilidade, apoio à integração de novos parceiros e flexibilidade na colocação de pedidos de compras. Em linha com esta questão, a figura 08 ilustra as três principais características dentro da cadeia de suprimentos.

Figura 08. Três principais características dentro da cadeia de suprimentos



Fonte: Guangdong et al (2014).

Em detalhes, a capacidade de compartilhar refere-se à partilha das informações entre todos os parceiros e nas diversas etapas da cadeia, quanto à disposição de transmitir está diretamente relacionada aos dados ao longo da rede e à aptidão de sincronizar liga-se aos sistemas de informação dos integrantes e parceiros de suprimentos. Para garantir essas três principais características explanadas na figura 08, os sistemas de informação planejam de modo estratégico as fases concernentes a cada etapa do projeto. Isso significa que as interfaces de

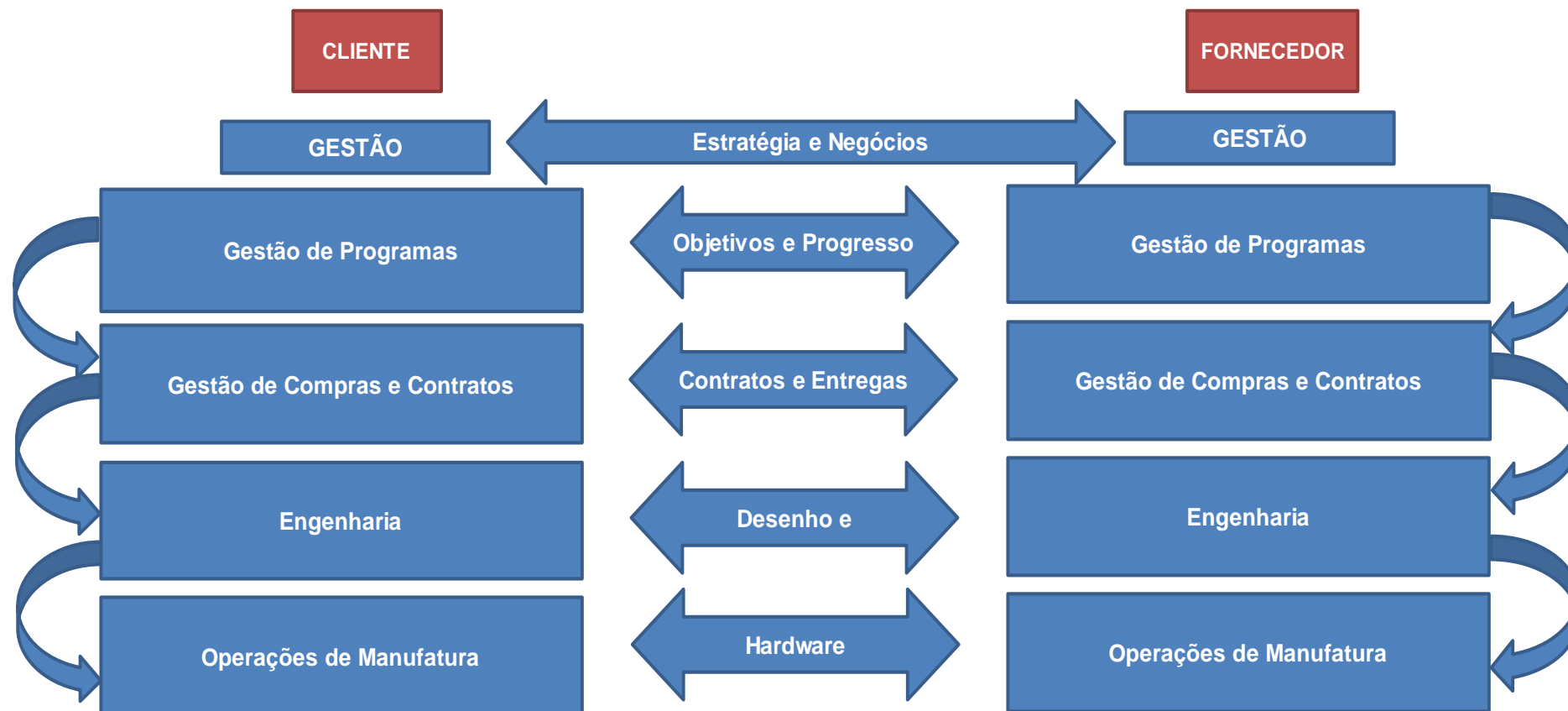
sistemas precisam ser alinhadas e mantidas permitindo a troca de diferentes informações tecnológicas (KATERATTANAKUL et al 2014).

Avalizando essa simbiose de dados, JIA et al (2014) afirmam que há a necessidade de se requerer um elevado grau inerente de preparação neste contexto, pois, refere-se que os sistemas de informação contribuem diretamente na flexibilidade quando os fluxos podem ser controlados, entretanto, nem todos os fornecedores da cadeia precisam de todo esse suporte, apenas aqueles de maior complexidade e que apresentam constantes falhas operacionais.

Assim, Hesping et al (2015) propõem a aplicação de ferramentas adequadas para resolução de problemas. Assim, especificamente os fornecedores de tecnologia de informação devem ser integrados permanentemente para que as competências possam gerir eficazmente todos os sistemas de tecnologia. A integração auxilia no processo de sinergia entre os elementos e no controle de todos os custos. Assim, como mencionado anteriormente, os sistemas de planejamento permitem significativas melhorias, pois são baseados em configurações ágeis e flexíveis.

Desta forma, as organizações podem se prevenir de criticidades e gargalos de restrições à produção e eventualidades logísticas, e outro fator de importância é o planejamento de cenários alternativos para toda a rede permitindo reações de mudanças não esperadas. Assim, Ghobakhloo et al (2014) relatam que as informações apresentadas e construídas pelos fornecedores são fundamentais para o sucesso de qualquer organização. A figura 09 descreve o fluxo das informações dentro da cadeia em relação aos vários níveis de comunicação com foco na integração de ambientes entre clientes e fornecedores.

Figura 09. Fluxo da informação na cadeia de suprimentos



Fonte: Ghobakhloo et al (2014).

2.6 O capital humano

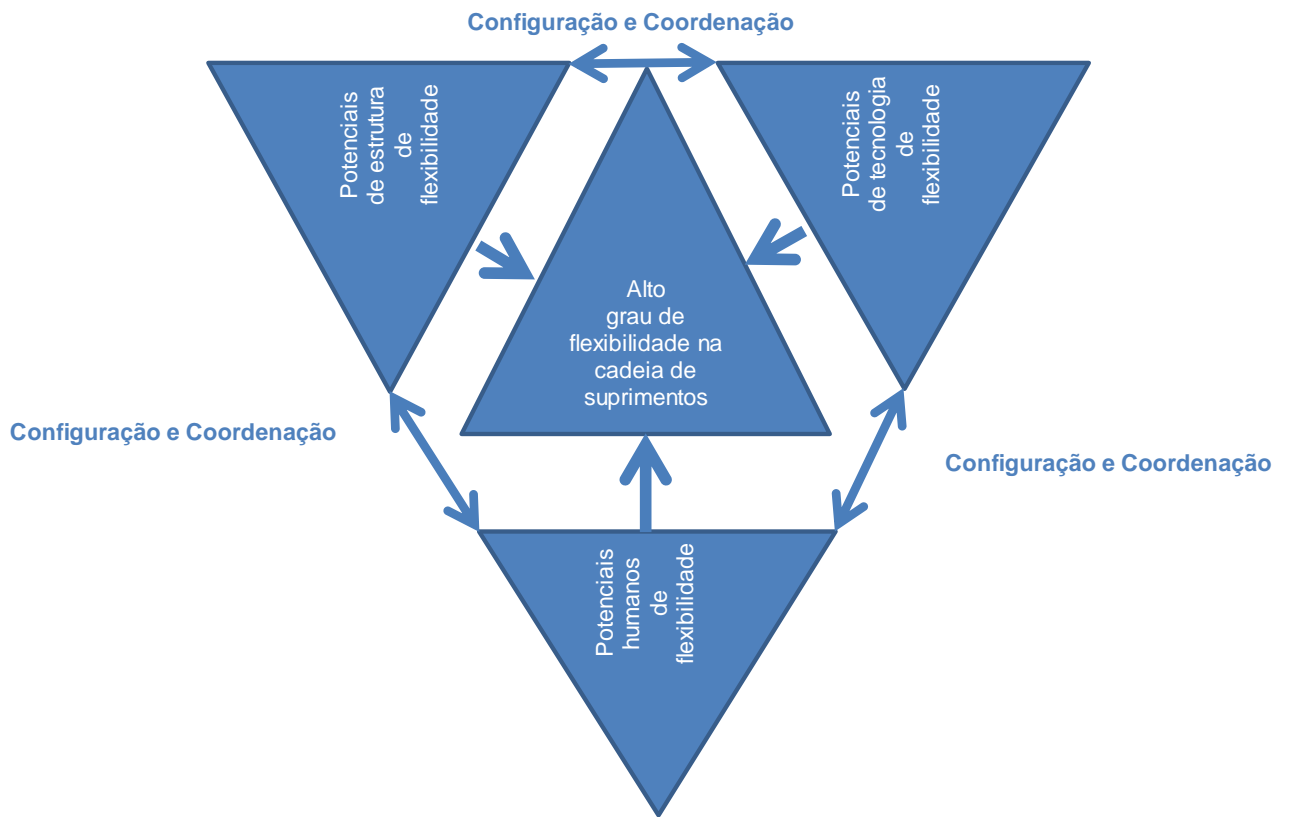
Al-Kramis et al (2013) relatam que a qualificação e o nível de motivação dos colaboradores e parceiros têm um considerável impacto sobre a cadeia. Isto não é somente aplicado às atividades direcionadas para o capital humano, e sim toda operação dentro da empresa. É necessário que os gestores explanem e massifiquem extenso conhecimento acerca de todos os processos que agregam valores, e assim, alcançar a interação entre todos os elementos.

Em consonância com essa questão, a gestão integrada contribui para uma alta segurança de abastecimento na rede estratégica da cadeia de suprimentos, pois, coordenar as atividades é importante para o desenvolvimento de habilidades especiais e conhecimento de estruturas, de processos e das relações interpessoais (CHOU et al 2005). Uma vez em sincronização, é possível antecipar gargalos operacionais os quais estão diretamente relacionados com a colocação de pedidos de compras.

O constante treinamento de colaboradores precisa ser estabelecido e consolidado para colaborar na solução de entraves de modo eficiente. Outra possibilidade é a construção de um conjunto de recursos humanos que podem ser transferidos para as diferentes empresas da rede estratégica da cadeia de suprimentos, pois, os parceiros possuem tecnologias similares de fabricação e de logística. Outro aspecto importante é que as empresas são responsáveis em criar incentivos benéficos para os seus colaboradores, ou seja, sedimentar a cultura do potencial da flexibilidade humana quantitativa e qualitativa ajuda no processo de identificação de talentos dentro das organizações.

Faz oportuno relatar a relevância da teoria do agente principal dentro do processo de compras e o seu papel na cadeia de suprimentos. Para Beheshti (2006) refere-se à confiança e às boas relações de negócios entre fornecedores e compradores. Existem dois cenários primordiais: os fornecedores se conhecem mutuamente e apreciam as suas relações de negócios, e com isso, executam um nível mais elevado de desempenho, e na contramão dessa parceria, estão aquelas organizações que não priorizam a parceria, recebendo informações fragmentadas. Deste modo, a figura 10 pode ilustrar a interação entre os recursos humanos, tecnológicos e estruturais quanto ao comportamento dentro da cadeia.

Figura 10. Interação de potencialidades humanas, tecnológicas e estruturais



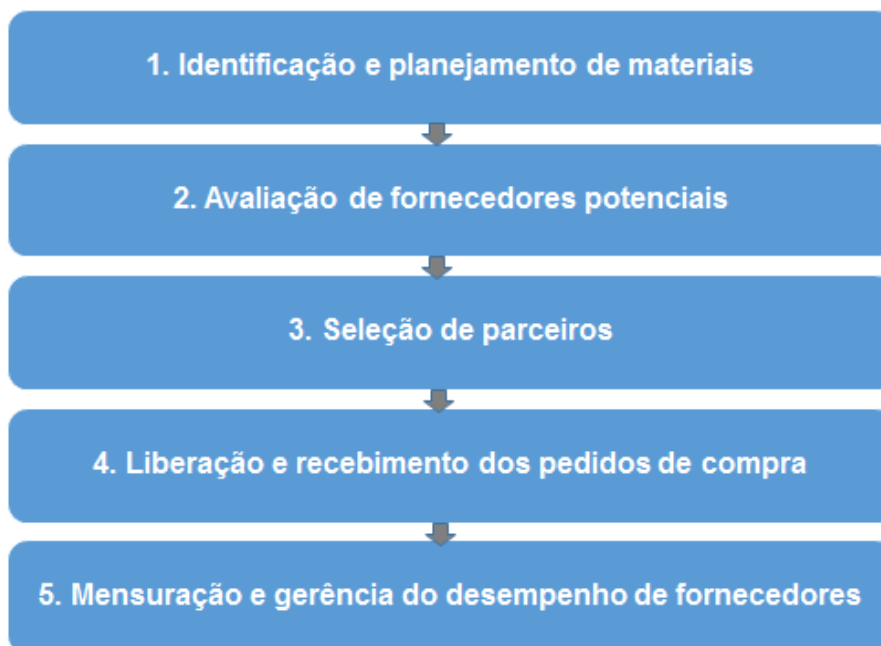
Fonte: Beheshti (2006).

Segundo Azzi et al (2014) avaliam que muitas indústrias adotam a flexibilidade na cadeia de suprimentos como um atributo cada vez mais importante para a obtenção de vantagens competitiva, pois, melhorias significativas podem ser alcançadas por meio da integração e parceria baseadas na agilidade de conceitos e concepções. Assim, a figura 10 identifica oportunamente os recursos, objetos e parâmetros destacáveis e relevantes para suportar as demandas organizacionais frente aos desafios que permeiam a capacidade das empresas quanto à estabilidade e atendimento de seus fornecedores e parceiros. Frisa-se ainda que o alinhamento entre a configuração e a coordenação de todas as etapas é o diferencial em busca do equilíbrio entre os mecanismos da cadeia.

3. O PAPEL DO PROCESSO DE COMPRAS DENTRO DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

De acordo com Arnold et al (2011) a maioria das empresas está começando a reavaliar seus processos de compra, e identificando novos tipos de ferramentas de aquisição que irão atender às demandas internas. É importante que antes de qualquer decisão por parte da organização, faz-se necessário mapear o processo de compra, e identificar eventuais discrepâncias ou gargalos que podem existir. Estas etapas podem variar em diferentes ambientes e variáveis, pois o processo de compra de um determinado item pode ser pontual em atendimento a um projeto específico ou repetidamente realizado, com detalhes direcionados de prévias aprovações que excedam valores. Para Panayiotou et al (2015) a compra de itens novos requer antecipação e planejamento quanto à avaliação dos fornecedores potenciais. Nesse sentido, a figura 11 ilustra um processo de compra padrão executado pelas empresas com a identificação de alguns principais elementos e as suas conexões, passo à passo.

Figura 11. Principais elementos no processo de compras



Fonte: Panayiotou et al (2015).

Operacionalmente, o processo de compras é acompanhado por um fluxo de documentos para acompanhamento desde a colocação dos pedidos até a transferência efetiva do material para a linha de produção. Nesse interim, há a necessidade de emissão de faturas comerciais e toda a gestão de documentos pertinente ao processo. Para Phusavat et al (2015), a maioria das empresas segue uma tendência de racionalização visando à redução de etapas e documentos desnecessários.

É preciso prezar pelo conjunto de ferramentas úteis para alcançar a eficiência nas transações de compras, e assim controlar o fluxo de documentos por automatização e transmiti-los eletronicamente dentro da cadeia de fornecedores. Assim, os benefícios de toda essa geração eletrônica envolvem a eliminação de manuseios de análises, minimização de tempo empregado para reconhecimento da necessidade de liberação e recepção de pedidos de compra, melhorias significantes na comunicação organizacional, redução de gargalos e criticidades com baixos custos na aquisição das compras. Neste cenário, a organização pode focar em atividades estratégicas de valor agregado para o processo de compras.

3.1 O contexto global da gestão de compras

Rezaei e Salimi (2013) detalham que a gestão estratégica de compras tem atividades diretamente relacionadas com o desempenho de fornecedores. Assim, o processo de compra começa com a identificação ou previsão da demanda do produto, seguidos das requisições de compra, previsões e pedidos de clientes, embarques e entregas dos itens. De acordo com o perfil da empresa, pode haver vários outros passos do processo, dependendo da quantidade de lotes da compra e entre outros detalhes.

Em busca por melhores resultados, as formas possíveis de identificar os fornecedores mais bem capacitados baseiam-se na continuidade da avaliação de suas entregas e comprometimento com os pedidos de compras, uma vez que o acompanhamento de suas ações é o medidor que afetará a colocação de próximos pedidos buscando por otimizações integradas, e mais importante, minimização de custos operacionais.

A abordagem do processo de compras pode incluir até quatro fases principais no campo da estratégia. A saber, a classificação do produto, a análise da cadeia de suprimentos, a própria posição da estratégia e o seu desenvolvimento. Portanto, a sua referendada matriz de classifica o processo de compras em duas dimensões: a externa e a interna. A dimensão externa refere-se aos fatores os quais se correlacionam com fornecedores e seus parceiros de mercado, enquanto que a dimensão interna está ligada à importância e ao impacto advindo com o lucro de um determinado produto.

Na visão de Badenhorst-Weiss e Caniato (2015) cada dimensão precisa ser avaliada separadamente e em contrapartida a uma série de variáveis envolvendo diversos e diferentes fatores concernentes às características dos itens, aos aspectos temporais, aos contratos, poder de decisão e negociação, e entre outros. A aplicação prática dessa matriz conforme a figura 12 pode exceder sua concepção original, e ser aplicada para a formulação de estratégias de compra, de estoques, de incentivo aos colaboradores, de definição de novas metas para as contínuas melhorias de toda a cadeia.

Figura 12. Matriz de compras – dimensões interna e externa

	ITENS POTENCIAIS	ITENS ESTRATÉGICOS
ALTO	Gerenciamento de materiais: Utilização de todas as ferramentas de compras	Gestão de Fornecimento: Estabelecimento de parcerias
	ITENS NÃO CRÍTICOS	ITENS CRÍTICOS
BAIXO	Gestão de compras: Aumento da eficiência operacional	Gestão de Fornecimento: Assertividade da oferta e busca por fornecedores alternativos

Fonte: Badenhorst-Weiss e Caniato (2015).

Outro ponto de destaque é a relação operacional entre o comprador e o fornecedor a qual pode ser classificada em quatro características principais, ou

seja, aquela baseada na estreita ligação com o câmbio de mercado, compradores e fornecedores tradicionais, de parceria estratégica e de perfil típico contextual. Em paralelo, Mo et al (2013) comparam as relações de alto e baixo desempenho perfiladas com as práticas de gestão organizacional.

Aprofundando essa questão, pode-se inferir que existem importantes críticas de abordagem no portfólio do processo de compras. O fornecedor tem um papel mitigado uma vez que não há oferta de sugestões concretas para a realização de mudança proativa. Enquanto que Rodriguez et al (2007) afirmam que as variáveis utilizadas nos modelos de carteira dos pedidos de compras são os mais apropriados. E em outra tendência, a abordagem mais subjetiva quanto ao posicionamento do processo de compras diante da interdependência entre os produtos e a relação com os fornecedores.

Sivashankari e Panayappan (2013) verificaram que nos últimos anos, é comum que as organizações adotem práticas de compras mais frequentemente associadas aos seus fornecedores estratégicos, principalmente em longo prazo visando alcançar as relações de colaboração. No entanto, para uma corrente mais tradicional, existe um amplo consenso de que a abordagem da carteira de pedidos de compras fornece ferramentas mais úteis e aplicáveis às rotinas operacionais do que a sobreposição de desenvolvimento de estratégias.

3.1.1 A organização e seus aspectos fundamentais

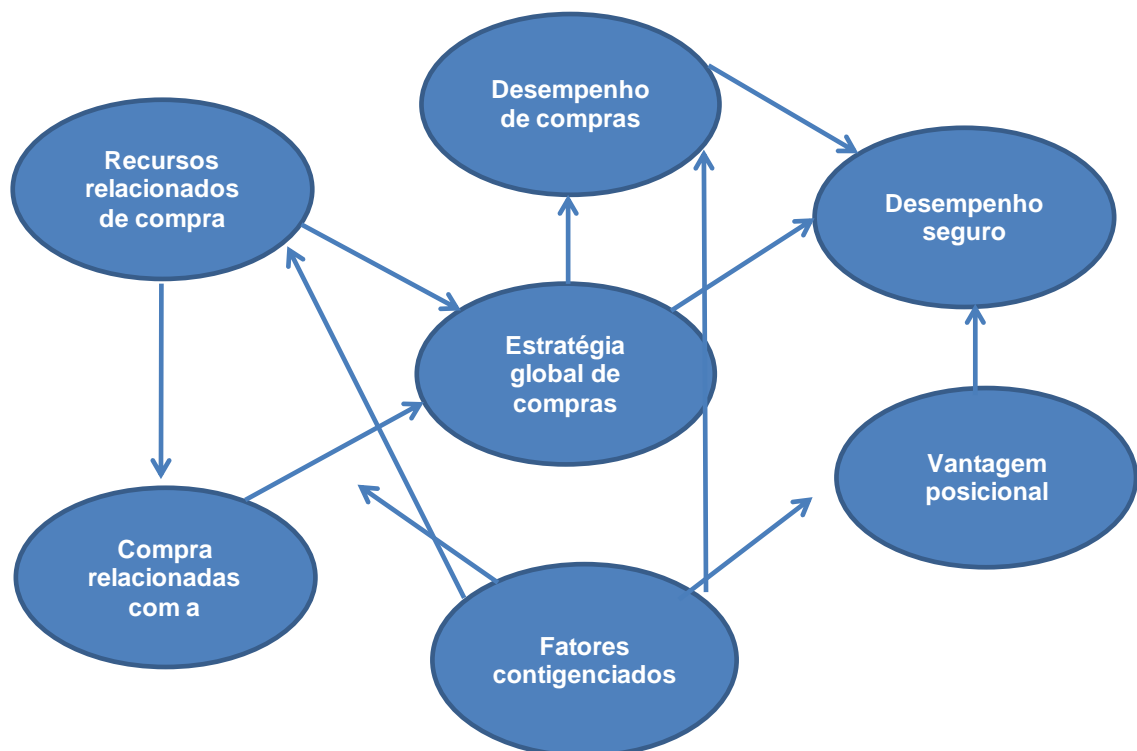
Um dos aspectos fundamentais internos das organizações é definir a melhor forma de organização das atividades de compra e de toda a cadeia de suprimentos, pois, Yi et al (2012) explanam que existem várias facetas de atendimento às necessidades locais para se alcançar a sinergia de compra. Frisa-se ainda a importância de qualquer forma de cooperação entre os integrantes da rede influenciando na redução dos custos adicionais para a integração da coordenação organizacional.

A coordenação de compra organizacional pode oferecer economias de escala, de informação, de aprendizagem e de processo com associação direta com o desempenho dos resultados. É nesse diapasão, Beheshti et al(2014) relata que existe necessidade de construção para a estratégia global de compras baseada em duas dimensões essenciais de configuração e de padronização, ou seja, é

imprescindível a formalização de procedimentos, produtos e pessoal juntamente com a adaptação de circunstâncias específicas em atendimento às categorias dos produtos. Na sequência de uma visão de compras baseada em recursos, Chen et al (2015) afirmam que aquelas organizações que se alinham à estratégia de adoção voltada para uma visão de processamento de informação, buscam por aperfeiçoamento, inovação e aprendizagem para redução de cenários de incerteza.

Em busca por oferecer um método de avaliação de produtos adequados, Li et al (2013) explicam que para uma fluidez no processo de compra, principalmente internacional, a sucessibilidade da gestão não depende somente de organização, mas sim de uma coordenação apoiada no desenvolvimento de compras locais sob a gerência e a interface dos colaboradores e demais áreas integrantes da cadeia de suprimentos, a fim que a criticidade seja atendida em eventual necessidade. Assim, a figura 13 ilustra o cenário da interação dentro do processo de compras e sua correlação com os demais agentes.

Figura 13. Cenário conceitual do processo global de compras



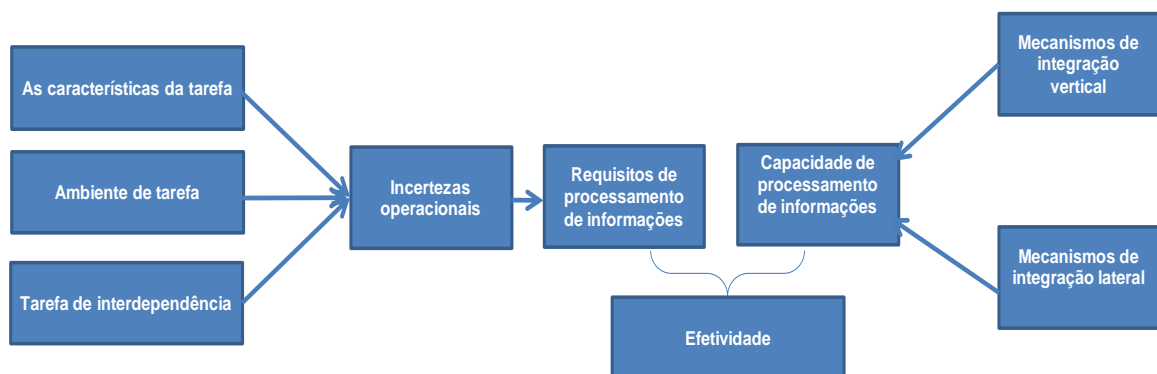
Fonte: Li et al (2013).

Isto é particularmente pertinente com o crescimento da globalização envolvendo a comunicação e transporte, que, embora potencialmente envolvam despesas operacionais trazem consigo riscos imensuráveis em caso de interrupção e falhas por crises naturais, políticas e econômicas. Para Kraljic (1983) toda essa agilidade habilidade é fundamental, uma vez que o ritmo de mudança dentro do ambiente organizacional é cada vez mais globalizado. A presença de gargalos exige a adoção de rápidas estratégias e ajustes potenciais para a compra dos itens que possam abastecer a produção.

Quanto ao aspecto científico, o processo de compras vem sendo discutido por meio de várias competências dentro da dinâmica do ambiente organizacional, e mais especificamente na evolução do papel das aquisições e suprimentos da cadeia. Nesse mesmo sentido, a literatura aponta que as empresas que mantêm compradores hábeis e experientes tornam-se estrategicamente orientadas com enfoque baseado na perspectiva.

Pode-se ainda observar que as funções da gestão de compras são compostas de duas classificações distintas: compradores estratégicos e compradores transacionais, cada um com as suas habilidades segregadas. Os gestores são responsáveis em desenvolver conjuntos de perspicácias buscando superar os desafios rotineiros e a integração direta com fornecedores. Tassabehji e Moorhouse (2008) seguem a tendência que objetos de estudo demonstram que os recursos e as práticas voltadas para a capacidade humana influenciam em maiores proporções o desempenho financeiro das empresas. Deste modo, a figura 14 traz a ilustração do fluxo padrão das informações de compras.

Figura 14. Fluxo padrão das informações de compras



Fonte: Tassabehji e Moorhouse (2008).

3.2 A simbiose com o gerenciamento de estoque

Para Li et al (2015) o gerenciamento de estoque está intrinsicamente correlacionado com o processo de compras. Um razoável leiaute e gerenciamento do inventário permitem uma operação eficaz dentro da organização, pois, é a partir da definição da carteira de itens no processo de compras que é possível gerenciar o inventário dentro da rede garantido uma aquisição de itens com acuracidade. Em termos gerais, é comum encontrar dois tipos de inventário: estoque de itens e itens sem estoque. Os itens de estoque são produtos ou itens os quais estão prontos para a venda. Os itens sem estoque são itens que são usados pela empresa, tais como material de escritório.

Assim, um sistema integrado na gestão de estoques é capaz de apresentar requisitos mínimos para a identificação dados essenciais buscando a colocação dos pedidos de compras. Essas características envolvem desde o rastreamento de itens sem estoques, acompanhamento de preços unitários em moedas variáveis, análises da qualidade até a determinação de itens obsoletos ou com defeito.

Portanto, um sistema de gestão de estoques coeso e acurado permite criar ambiente possível para seus usuários acompanhar a situação de cada item. Quanto àquelas empresas que têm grandes quantidades, como é o caso desta empresa que é objeto de estudo deste caso, Padhi (2012) recomenda que esses itens devam ser identificados e segregados na etapa do inventário por meio de lotes. Esse recurso é utilizado para facilitar a identificação de descrições originais, informações acerca de custos, fabricantes e entre outros detalhes como a classificação do estoque com base na sua disponibilidade de armazenagem.

Em vista disso, existe o estoque físico onde de fato está localizado concretamente o item, e o estoque lógico, que entre as suas características, destaca-se por ser um local que não existe fisicamente. O objetivo principal desse tipo de estoque é minimizar os custos totais de transporte de entrada e saída e os custos totais de funcionamento de armazenagem dos itens, que incluem os custos fixos relacionados com a sua localização e demais despesas para o abastecimento na linha de produção.

4. O ESTUDO DE CASO

O objeto principal deste estudo está voltado para a análise do processo de compras de uma fábrica de origem sul coreana localizada no PIM que adotou a uma determinada estratégia para obtenção de estoque enxuto durante o ano de 2013.

Sua fundação aconteceu em 1958 e tem, desde então, segue na liderança da era digital avançada, devido, sobretudo à competência tecnológica adquirida por meio a fabricação de eletrodomésticos e televisores. Sempre busca apresentar novos produtos, aplicando novas tecnologias sob a forma de dispositivos móveis e televisores digitais, com o contínuo reforço de seu estatuto enquanto organização global.

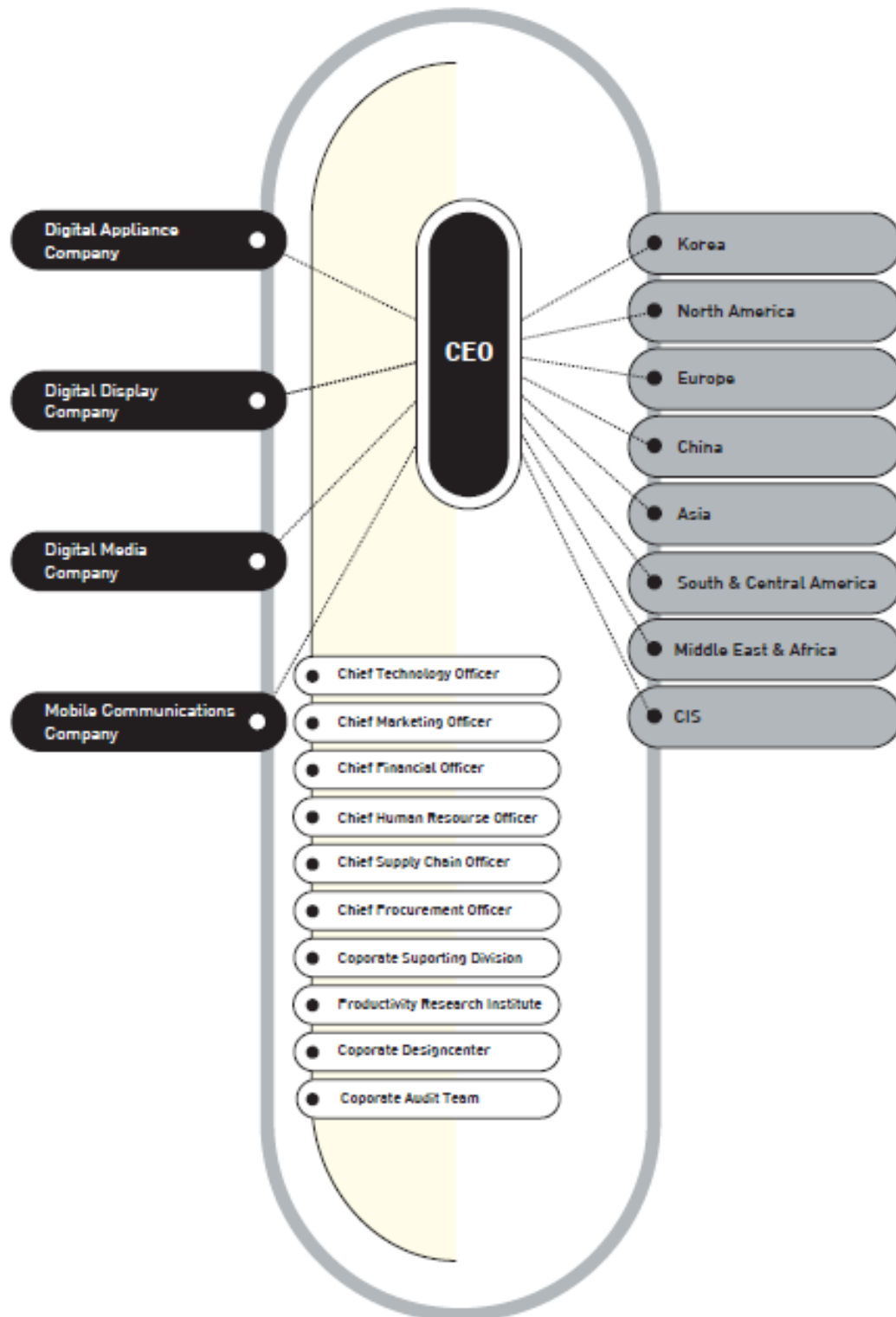
No Brasil iniciou sua operação fabril desde 1995 com a comercialização de um extenso portfólio de produtos, com cerca de 350 modelos, entre TV's convencionais, TV's tela plana, TV's *slim*, TV's LCD, TV's de plasma, DVD's, *home theaters*, sons automotivos, *mini systems*, *micro systems*, monitores CRT e LCD para PC's, computadores, dispositivos óticos, celulares CDMA e GSM, condicionadores de ar, refrigeradores, lavadoras/secadoras de roupa, adegas para vinhos e fornos 2 em 1.

A empresa fabrica localmente a maioria dos produtos que comercializa no Brasil. Para isso, mantém dois complexos industriais: Manaus (AM) e Taubaté (SP), além do escritório central na capital de São Paulo, onde também se localiza um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Ao todo, são cerca de 5 mil funcionários em todo o Brasil.

Operacionalmente, esta empresa é focada para a produção de televisores LCD painel TFT-LCD de 100 polegadas, a maior em tamanho produzida, com detalhes de "*display search backlight*" e apresentando LCD 1,5 vezes maior que atualmente disponível no mercado e produção. Foca também o seu portfólio com painéis de 52, 55, 57 e 82 polegadas com as mais variadas dimensões possíveis 1950 x 2250 mm, utilizando tecnologia de interconexão à base de cobre oferecendo uma qualidade de imagem de alta definição, sem distorcer os sinais de vídeo. Além disso, vem abrangendo o mais recente item na fabricação de ultra precisão com imagem de alta definição, velocidade de resposta abaixo de 5 segundos disponibilizada em 6,22 milhões de pixels com

a imagem *full HD* e reprodução de até 1,07 bilhões de cores. Funcionalmente, essa empresa apresenta a estrutura organizacional conforme a figura 15.

Figura 15. Estrutura organizacional global



Fonte: Elaboração autora (2015).

4.1 Visão e Estratégia

No que concerne ao corporativismo, essa empresa preza por ações corporativas responsáveis e éticas, tornando-se um organismo saudável no ecossistema de mercado e assumindo um papel pró-ativo em fazer o sistema mais saudável por meio de produtos e serviços. Além disso, gerencia comunidades, ajudando os necessitados a se tornarem autossuficientes, com a interface e comunicação de uma variedade de partes interessadas durante todo o processo, e formando assim uma relação de confiança com a sociedade.

Para atingir seus objetivos, vem estabelecendo e implementando quatro orientações estratégicas: a gestão da mudança, de risco, o engajamento dos tomadores de decisão e a contribuição estratégica social. Envolve-se ainda para melhorar seu desempenho enquanto fortalece esforços para construir um consenso e parceria com as partes interessadas.

4.2 Investigação do processo de compras – KIT PO

A compra da matéria-prima nesta empresa acontecia por meio de pedido de conjunto. Os colaboradores lotados no processo de compras planejava determinada quantidade por modelo de TV, e seguia com a emissão dos pedidos no sistema. A tabela 01 mostra a correlação de pedidos para cada modelo e a quantidade necessária para a produção.

Tabela 01. Pedidos x Modelo x Quantidade

MODELO	PEDIDO	QUANTIDADE
TV 50 LED	1	5.000
TV 80 LED	2	10.000
TV 70 LED	3	6.000
TV 60 LED	4	400
TV 85 LED	5	500

Fonte: Elaboração autora (2015).

Para cada quantidade solicitada por modelo planejado, o fornecedor recebia os pedidos de compra e providenciava os *kits* (conjuntos). Por exemplo, conforme ilustrado na tabela 01 e em atendimento ao pedido 1, o fornecedor embarcava todos os componentes do conjunto para atender as 5.000 produções do modelo da TV 50 LED. No entanto era imprescindível que o fornecedor tivesse acesso aos detalhes da BOM (*Bill of Material*), ou a Listagem Padrão de Insumos de responsabilidade da Suframa conforme a figura 16. A saber, cada modelo era composto em média por 600 itens.

Com a aquisição de tantos itens por meio de *kits* (conjuntos), o processo de compras KIT PO propiciava elevado estoque para esta empresa, objeto de estudo desta pesquisa e ainda com altos custos logísticos, pois, havia constantes desbalanceamentos de itens os quais eram confirmados os embarques, porém na conferência física dentro desta fábrica apontavam-se as discrepâncias físicas e documentais.

Outro ponto de destaque refere-se ao transporte logístico proveniente da Ásia até Manaus. Os atrasos impediam a chegada dos itens conforme previsão, causados por imprevistos alfandegários na origem e no destino, e como consequência despesas extras com armazenagens, resultando na emissão de pedidos extras embarcados na modalidade aérea a fim de mitigar atraso na produção dos televisores. Subsidiariamente, as quantidades incompletas e/ou ausentes dos itens dos *kits* (conjuntos), causavam duas situações típicas e rotineiras nas cadeias de suprimentos que adotam esse tipo de processo de compras. A consequência era identificada como *shortage/surplus*, do inglês, falta e sobra, pois a quantidade de volume embarcada além de causar discrepância e resíduos no estoque demandava por novas emissões de pedidos extras para cobrir as faltas.

Nesse mesmo sentido, havia uma grande quantidade de itens embarcados os quais apresentavam defeitos e com especificações as quais não atendiam o processo de produção e nem de engenharia. Pode-se afirmar que o processo de compras por meio de *kits* (conjuntos) se caracterizava pela arbitrariedade, pois tão somente voltado para atender a produção imediata em curto prazo e sem quaisquer preocupações acerca dos custos provenientes.

Ficou entendido que o processo de compras nesta empresa estava enfrentando problemas operacionais complexos, e diante dos imbrólios

organizacionais, e visando minimizá-los, a matriz localizada na Coréia do Sul criou o Departamento de Melhorias objetivando reduções de custos nos processos de compras e de estoques. Para compras, a missão relacionava-se à minimização do excesso de material e de custo de frete, enquanto para o estoque, a preocupação tinha o enfoque no controle efetivo de armazenagem dos materiais.

Figura 16. Síntese da listagem padrão de insumos – produto televisor



Listagem Padrão de Insumos :: Imprimir ::
 Produto: TELEVISOR EM CORES COM TELA DE CRISTAL LÍQUIDO
 Código: 1248

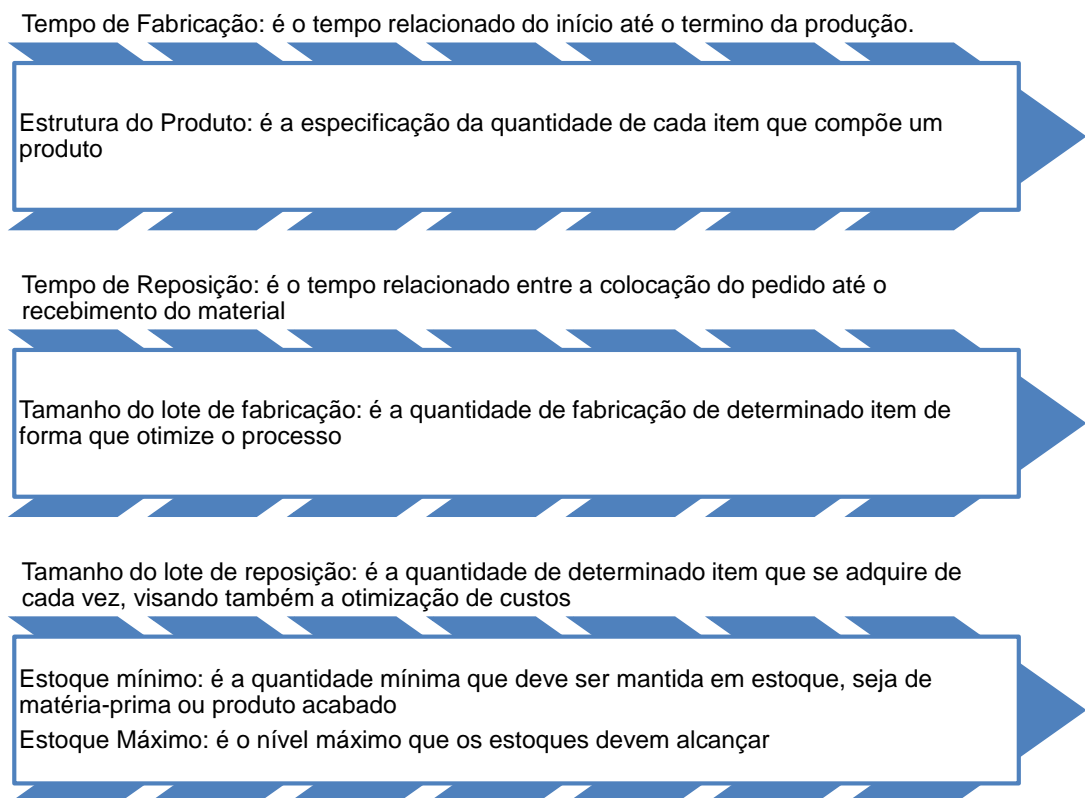
NCM	Destaque	Descrição Suframa	Item Controlado (PPB)	Comentário
28112230	0001	GEL DE SILICA.	NÃO	
32091010	0001	TINTA A BASE DE POLIMEROS DE ACRILICOS OU VINILICOS, DISPERSOS OU DISSOLVIDOS EM MEIO AQUOSO.	NÃO	
32151900	0005	TINTA PARA IMPRESSAO SERIGRAFICA.	NÃO	
34039900	0001	GRAXA LUBRIFICANTE.	NÃO	
34039900	0005	PREPARACAO LUBRIFICANTE A BASE DE SOLVENTE DE FLUORCARBONATO.	NÃO	
34049019	0001	CERA ARTIFICIAL, EXCETO DE POLIETILENO OU DE POLIPROPILENOGLICOLIS.	NÃO	
35061090	0004	COLA SINTETICA, ACONDICIONADA DE FORMA SEMELHANTE A DE VENDA A RETALHO, COM PESO LIQUIDO NAO SUPERIOR A 1 KG.	NÃO	
35069120	0002	COLA A BASE DE POLICLORETO DE VINILA (PVC).	NÃO	
35069120	0004	ADESIVO A BASE DE PLASTICO.	NÃO	
38109000	0001	FLUXO DE SOLDA.	NÃO	
38140090	0001	SOLVENTE ORGANICO.	NÃO	
39021020	0003	RESINA DE POLIPROPILENO SEM CARGA, EM FORMA PRIMARIA.	NÃO	
39031120	0005	POLIESTIRENO EXPANSIVEL, SEM CARGA, EM FORMA PRIMARIA.	NÃO	
39031900	0002	POLIESTIRENO EM FORMA PRIMARIA, NAO EXPANSIVEL, DE ALTO IMPACTO.	NÃO	
39031900	0007	POLIESTIRENO, NAO EXPANSIVEL, EM FORMA PRIMARIA.	NÃO	
39033010	0001	COPOLIMERO DE ACRILONITRILA-BUTADIENO-ESTIRENO (ABS), COM CARGA.	NÃO	
39033020	0001	COPOLIMERO DE ACRILONITRILA-BUTADIENO-ESTIRENO, SEM CARGA, EM FORMA PRIMARIA.	NÃO	

Fonte: Suframa (2015).

Nesse sentido, vários estudos foram realizados pelo Departamento de Melhorias, pois, a alta direção da matriz, exigia reduções de custos. Foi desenvolvido um plano de compras voltado para cada item. Assim que a demanda por um determinado item surgia, o planejamento era realizado individualmente, com a realização de estudos analisados e testados. Logo, uma equipe da matriz foi direcionada para a subsidiária no PIM, implantando uma nova estratégia de planejamento e compra de materiais, por meio da ferramenta *ERP-Enterprise Resource Planning* ou do inglês, planejamento de recurso corporativo para execução do MRP de planejamento do requerimento de material.

Cada modelo de televisão produzido teve um planejamento de compra, incluindo cada item aprovado na lista de insumos da Suframa. Com interface e colaboração do MRP de planejamento do requerimento de material, o fluxo do processo seguia as etapas conforme é possível acompanhar na figura 17.

Figura 17. Acompanhamento da ferramenta - MRP de planejamento do requerimento de material



Fonte: Suframa (2015).

4.2.1 Processo de emissão de Item PO (Pedido por item) por meio do MRP (*Material Requirement Planning*)

MRP é o planejamento do requerimento do material com o objetivo principal de garantir a disponibilidade de itens quando demandados no processo de produção. O MRP é necessário para adquirir ou produzir as quantidades necessárias em tempo hábil para fins internos ou para vendas, com otimização do nível de serviço e minimização dos custos e bloqueio de capital. Quanto à operacionalização e etapas que envolvem o MRP, esse sistema pode ser realizado por meio da organização ou no nível da área do MRP.

Quando o cenário está no nível da organização, o sistema considera os estoques dos locais de armazenamento no interior da fábrica, excluindo os estoques já reservados. No caso do nível da área do MRP, os estoques dos itens pertencem à área do MRP definida para gerar planejamento de requerimentos. Outro benefício na utilização desse sistema está na possibilidade de gerenciar diferentes tamanhos de lotes por meio do planejamento automático com as requisições geradas automaticamente, ou, com recebimento de mensagens no caso de situações críticas que serão endereçadas após o MRP seguir com seu ciclo diário.

4.2.2 Processo do Item PO por meio do MRP

Nesta empresa, objeto de estudo desta pesquisa, para o gerenciamento da demanda, as vendas eram planejadas com antecedência por meio de uma previsão de vendas. O resultado é a requisição independente, ou seja, a requisição para o produto acabado. A fim de cobrir essas requisições, o MRP era executado e calculava as quantidades e datas da aquisição, bem como os planos correspondentes a aquisição.

Golhar e Banerjee (2013) relatam que se um material é produzido internamente, o MRP é capaz de calcular também a requisição dependente, isto é, a quantidade de componentes necessários para produzir o produto acabado ou o conjunto, pela explosão da lista técnica dos materiais ou de insumos. Se houver a falta de material, as ordens planejadas são criadas em todos os níveis dessa lista para cobrir eventuais as necessidades por meio das ordens de produção ou ordens

de compra. Quanto aos elementos necessários para execução do MRP, a figura 18 ilustra os principais pontos.

Figura 18. Elementos necessários para execução do MRP



Fonte: Elaboração autora (2015).

Quanto ao planejamento do requerimento do material, o processo de compras desta empresa utilizava os números de vendas atualizados, pois o sistema calculava as requisições com base no estoque, recebimento, e outros. Caso houvesse uma aquisição externa, e em seguida a produção interna, então as ordens planejadas eram geradas, e as requisições dependentes calculadas.

A melhor parte desse procedimento referia-se ao que minimizava o estoque, reduzindo os custos envolvidos. Quanto à programação mestre de produção, usava-se especificamente para os itens críticos. A execução separada ocorria para os itens de programação mestre, ou seja, itens que têm somente um nível da lista padrão da Suframa.

Basicamente, esse processo garantia a disponibilidade dos recursos críticos que não deveriam dificultar a produção pela manutenção do estoque. E também, oferecia a facilidade de trabalhar no plano de produção de forma interativa. A figura 19 corresponde à tela do sistema que mostra essa produção mestre operacionalizada pelos colaboradores desta empresa. É importante observar que a tela não está configurada para atualizar no ambiente MRP. O sistema dessa empresa possuía execução de planejamento de nível único segregado e que poderia ser executado como planejamento individual ou planejamento global.

Figura 19. Tela do sistema MRP - produção mestre

MRP control parameters		
Processing key	NETCH	Net change for total horizon
Create purchase req.	2	Purchase requisitions in opening period
Schedule lines	3	Schedule lines
Create MRP list	1	MRP list
Planning mode	1	Adapt planning data (normal mode)
Scheduling	1	Basic dates will be determined for plann

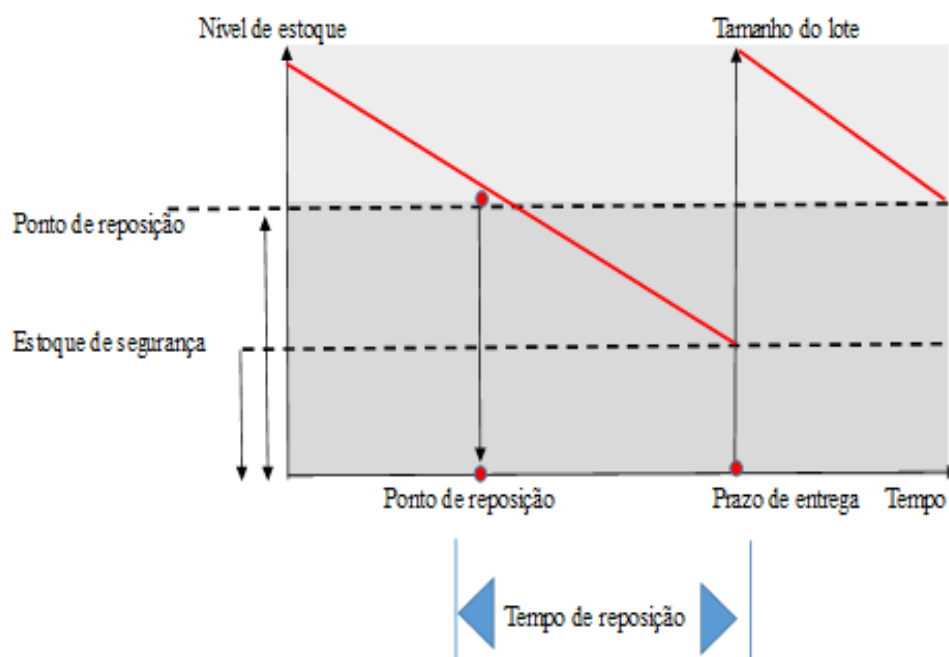
Fonte: MRP (2012).

Para Hesping et al (2015), o consumo baseado no planejamento, se utiliza de dados de consumo anterior para calcular as necessidades futuras. Não há relação com as requisições independentes ou dependentes, em vez disso, é acionado quando o estoque diminui e atinge o ponto de reposição ou pela previsão das necessidades.

Nesse viés, esta empresa apresentava três tipos de procedimento de MRP voltados para o seu gerenciamento. O primeiro referia-se ao planejamento do ponto de reposição, pois, quando a aquisição era disparada a partir da soma do estoque da fábrica e o recebimento confirmado do ponto de reposição. É importante considerar que o ponto de reposição resguardava as necessidades do material durante o tempo de espera de reabastecimento. Quanto ao estoque de segurança, para esse tipo de planejamento, era responsável em gerenciar os excessos de consumo de material dentro do tempo de reposição e quaisquer outras requisições adicionais que pudessem ocorrer devido a atrasos na entrega. A saber, Khodakarami et al (2015) definem o ponto de reposição em estoque de segurança, tempo de reposição e consumo médio.

Por sua vez, o estoque de segurança era baseado nos dados do consumo anterior com referências nos prazos de entrega do fornecedor e da própria produção, no nível de serviço e erro de previsão. Para a ilustração da leitura do sistema quanto ao estoque de segurança, a figura 20 evidencia os pontos em contrarrazão dos níveis.

Figura 20. Leitura do sistema quanto ao estoque de segurança



Fonte: Adaptação autora (2015).

Para que a mensuração quanto ao estoque de segurança seja realizada, é preciso que o processo de planejamento tenha fases e ciclos, visando o acompanhamento das ações. Assim, os materiais planejados são fornecidos por meio do MRP e de uma configuração no momento da colocação do pedido de compra do item. Quanto ao processo de planejamento no MRP, o sistema verificava o arquivo de planejamento, calculava as exigências para cada material, bem como as sugestões de aquisição, e após isso, o sistema determinava o tipo de aquisição com identificação do modal de transporte e entre outros dados. Outro ponto de destaque refere-se que ainda durante a execução do MRP, o sistema identificava algumas situações críticas que precisariam ser desenvolvidas manualmente e, portanto, enviava mensagens de exceção de modo automático.

Para a definição de lotes que podem ser gerenciados no MRP, Bock e Isik (2015) indicam que depende da quantidade obtida ou produzida, e que esta definição pode ser decidida na customização do sistema junto aos seus usuários. É nesse contexto, que a figura 21 ilustra a tela do sistema que identifica o procedimento do tamanho do lote.

Figura 21. Tela do sistema que identifica o procedimento do tamanho do lote

LS^	LS	LI	Pds	LLP	LLI	LPer	Description
DY	O	D	0			0	Dynamic lot size creation
EX	S	E	0			0	Lot-for-lot order quantity
FS	S	S	0			0	Fixing and splitting
FX	S	F	0			0	Fixed order quantity
GR	O	G	0			0	Groff reorder procedure
HB	S	H	0			0	Replenish to maximum stock level
MB	P	M	1			0	Monthly Period Start = Delivery Date
MD	P	M	1			0	Monthly Period = requirements date
MM	S	E	0			0	Minimum maximum
PB	P	P	1			0	Period lot size = posting period
PK	P	K	1			0	Period lot size acc. to plng calendar
SP	O	S	0			0	Part period balancing
TB	P	T	1			0	Daily lot size
W2	P	W	2			0	Bi-weekly (Finish=Rqts Date) (Kodak)
WB	P	W	1			0	Weekly lot size
WF	P	W	1			0	Weekly-Delivery Date=Week End Date
WI	O	W	0			0	Least unit cost procedure
Z1	P	K	1			0	Lot sz acc.to plng clndr:Start=dely dt
ZK	P	K	1	P	K	4	Lot sz acc.to plng clndr:dely dt=CalStDt

Fonte: MRP (2012).

Borade e Sweeney (2014) afirmam que o MRP pode ser executado por uma fábrica, grupo de fábricas com matriz e filiais, por uma área ou várias áreas, e ainda, por um grupo único de material ou produto. Quanto ao planejamento, pode ser direcionado à totalidade, ou, a um único item, pois, o sistema é capaz de criar sugestões de aquisições que podem ser ordens planejadas, requisições de compra ou divisões de remessa.

Vale ressaltar que há três grupos de procedimentos de tamanho de lote disponíveis dentro do sistema de MRP. O tamanho do lote estático o qual a quantidade da compra é calculada com base nas especificações dos materiais, há o tamanho do lote por período o qual se caracteriza em agrupar as compras no período definido e com criação de lotes. Neste caso, o período pode ser definido em dias, semanas, meses, e anos, e ainda o lote ótimo, o qual se dará pelo agrupamento das requisições, reduzindo custos.

4.3 A ferramenta da inovação enxuta como estratégia de compras

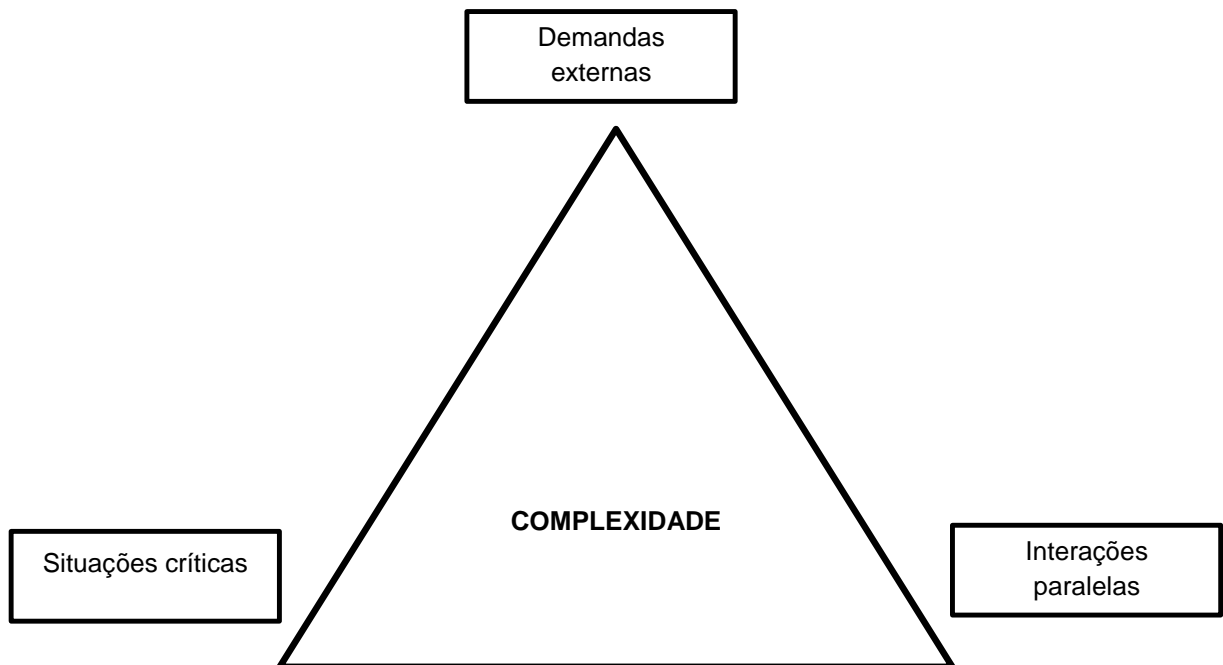
Fain et al (2011) afirmam que a inovação enxuta é uma característica primordial para as organizações que pretendem apresentar vantagem competitiva no cenário atual e exigente do mercado voltada para a excelência da gestão de suprimentos. Apesar de trazer benefícios imensuráveis para as empresas, entretanto, exige planejamento e estrutura. Assim, Auernhammer e Hall (2014) afirmam que existem inúmeros modelos de gestão que podem facilitar a implantação da inovação enxuta dentro das organizações, principalmente, aqueles que englobam conhecimento dinâmico integrado, pois é direcionado para a definição de processos de criação e de desenvolvimento de técnicas que possam subsidiar as demandas e materiais.

Destaca-se entre as opções, o modelo formado pela interação entre o conhecimento tácito e o explícito, e tendo como resultado a geração de ações práticas que viabilizam a cadeia. É nesse momento, que se acredita nessas ferramentas e nos métodos enxutos para favorecer o processo de aprendizagem e de criação dentro das empresas. Portanto para Blank (2013) é imprescindível à implantação de métodos enxutos, a fim de apoiar e suportar a eficiência dentro da gestão de suprimentos. O cenário para criar tipos de

conhecimento no ambiente também na gestão de compras desempenha papel significativo na construção desse processo de inovação enxuta. E, por conseguinte, a implicação gerencial dar-se-á na assertiva e ágil criação do conhecimento, o cerne da gestão da cadeia de suprimentos, podendo resultar em um desempenho célere e voltado para o conceito enxuto para as tomadas de decisões.

No que diz respeito à complexidade das cadeias de suprimentos, Wilding Choi et al (2012) introduziram os primeiros conceitos acerca da complexidade com a interação entre três principais elementos independentes e responsáveis pelo comportamento dinâmico com experiência em cadeias de suprimentos. Destacam-se: as situações críticas, as demandas externas e as interações paralelas. Isso significa que toda a gestão é teórica, porém exige prática de ações previsíveis, pois, em geral, causa e efeitos se relacionam mutuamente. Sendo assim, a figura 22 traz a correlação desses elementos dentro da cadeia de suprimentos.

Figura 22. O triângulo da cadeia de suprimentos



Fonte: Choi et al (2012).

Em termos gerais, a complexidade baseia-se na própria gestão, pois, as tarefas direcionadas para a resolução dos problemas de intervalos, das dinâmicas dos elementos externos e internos entre as relações da empresa e o meio ambiente são os principais desafios para manter os padrões de comportamento, de percepções, de decisões, e de ações, bem como a gestão organizacional da estrutura.

Faz-se oportuno descrever que a inovação enxuta como estratégia de compras é identificada como uma oportunidade para acelerar as advindas transformações dentro da manufatura. As organizações já iniciavam as suas atividades operacionais antes mesmo da inovação ser reconhecida como uma estratégia empresarial. Pode-se afirmar que pesquisas direcionadas pela busca de desenvolvimento de novos produtos ou projetos apresentam correlação direta com a solução para averiguação e surgimento de novas ideias. Entretanto, a busca pela inovação enxuta acrescentou diferentes abordagens voltadas para a estrutura, avaliação de resultados e gestão, prospectando assim a geração de novas ideias no processo de compras e da própria cadeia de suprimentos.

Além desses fatores, ressalta-se que a experiência diversificada corporativa na indústria pode ser considerada como uma das contribuições no processo da inovação enxuta, pois, a inovação é apoiada não apenas no âmbito de compras, mas também dentro da organização mais ampla, com destaque para as atividades ligadas diretamente para controle de estoque, almoxarifado, análise de planejamento que necessitam de soluções imediatas, como as linhas de produção de uma fábrica.

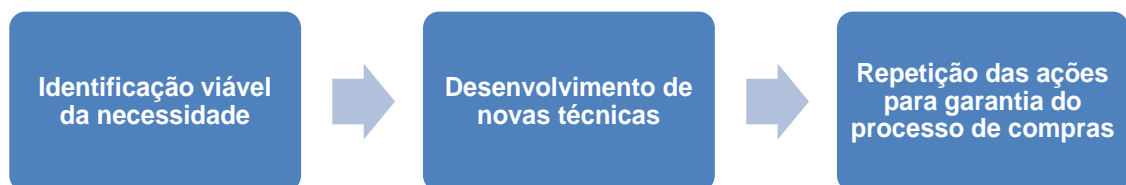
É nesse sentido que Drohomeretski et al (2014) afirmam que a inovação enxuta quando colocada em condições específicas, tem um elevado potencial de interferência em outras áreas de uma organização com o objetivo principal de apoiar e fomentar o processo de inovação dentro do ambiente. Entretanto, na maioria dos casos, ainda está muito aquém do seu potencial, pois uma lacuna na integração completa dos seus mecanismos necessários para capturar sistematicamente as lições aprendidas e assim compartilhá-las com os colaboradores da organização pode causar prejuízos no processo.

Para Duncan e Ritter (2014), a implantação do processo de inovação enxuta na cadeia de suprimentos, e especificamente dentro das atividades de compras, pode enfrentar situação desfavorável na sua consolidação, pois, dentro de determinados limites é fundamental que o processo e a rotina inerentes à

organização faça parte do conjunto de ações que envolvem as questões e o núcleo de colocação de pedidos juntamente com ações voltadas para reduções de custos. Da mesma forma, deduz-se que exista uma conexão direta entre a gestão de compras e a inovação enxuta, pois, por si só a própria inovação auxilia na eliminação do desperdício, reduzindo a variabilidade e exigindo controle de processos em tempo real com redistribuição de recursos. E, quando combinados em uma nova abordagem faz a devida apropriação para inovação na cultura corporativa.

Sob o mesmo ponto de vista, Garza-Reyes (2015) afirma que as práticas de engenharia de produção tendem a focar excessivamente em programas de melhoria de processos, como os programas 5S, *Six Sigma*, Diagrama de Pareto e entre outros. Entende-se que sua metodologia é relativamente fácil de explicar e de implementar dentro da cadeia de suprimentos, e a sua gestão de compras, conforme é possível verificar a figura 23.

Figura 23. Metodologia resumida para a implantação da inovação enxuta no processo de compra



Fonte: Garza-Reyes (2015).

A inovação enxuta está posicionada em sintonia com as abordagens convencionais para o desenvolvimento de novas técnicas e ferramentas no que tange à direção de esforços físicos e organizacionais à procura das organizações que executem ações voltadas para a capacitação, a qualificação e o treinamento dos seus colaboradores para o entendimento mais profundo, impedindo assim que a capacidade de beneficiar plenamente o potencial da inovação enxuta possa ser limitado. É certo afirmar que a aprendizagem tem, de longe, um impacto individual e decisivo sobre a sucessibilidade de novas atualizações dentro do processo de compras.

Ainda são grandes os desafios a serem enfrentados e os esforços necessários para criar ambientes de aprendizagem, especificamente, direcionados para a atuação da inovação enxuta dentro da cadeia de suprimentos. Nesse sentido, o foco deve se concentrar nos atributos principais das técnicas e ferramentas direcionadas à aquisição dos produtos e demais itens, e se possível, a realização de testes em ambientes de sistemas com a proximidade mais possível da realidade concernente à colocação de pedidos, acompanhamento de embarques e entregas finais, servindo assim de experiência do conhecimento crítico e prático da organização.

Para Blank (2013) ressalta ainda que a inovação enxuta não é a única opção visando o alcance dos resultados dentro da cadeia, e sim, deve ser entendida como uma oportunidade de aprendizagem mais eficiente. A interação entre as perspectivas enxutas com o processo de pode melhorar consideravelmente a eficácia dos resultados, garantindo o conhecimento, a qualificação das indústrias e a lucratividade dos investimentos. Pesquisas apontam que as organizações que priorizam a aprendizagem contínua têm em média cerca de 130% a mais de receita operacional com seus novos produtos.

Em uma corrente adversa, Cross (2013) atenta para a advertência na implantação do processo de inovação enxuta dentro do processo de compras, uma vez que a dinâmica tende ser mais célere do que nas abordagens convencionais e tradicionais da cadeia de suprimentos e assim o aprendizado pode ser menos propenso e denso na assimilação das práticas, e com tanta agilidade, a transferência desse conhecimento para outras vertentes da organização pode ser perdida ou até mitigada, o que pode causar desequilíbrio nas relações interpessoais da empresa.

Similarmente é necessário o pensamento holístico quando se trata da aplicação da inovação enxuta na gestão de processos de compras. É preciso aplicá-la como ferramenta que impulsiona a aprendizagem com eficiência e agilidade, mas, para maximizar o seu sucesso algumas ações são essenciais para sua efetivação, como a disponibilidade do conhecimento sem nenhuma retenção. Outra característica fundamental é o trabalho sistemático de eliminação de todos os processos que não agregam valor, evitando assim esforços demasiados e desnecessários, como assim, acontece na gestão de suprimentos.

Em vista disso, a inovação alcança a resolução do problema em si na aquisição de compras, criando valor ao processo, pois com a identificação inicial do gargalo, inicia-se a etapa de solução da problemática perfazendo as fases de criatividade com curto prazo e com a utilização imediata de conhecimentos e técnicas disponíveis. Na visão da inovação enxuta se apresenta para as empresas com três facetas interligadas na gestão de compras: fazer a coisa certa, fazer o certo e finalmente fazer o melhor durante todo o tempo. Os autores ainda completam que com o atributo do dinamismo constante é possível identificar os processos críticos, ajudando nas atividades de controle e de gestão, estas fundamentais para quaisquer implantações.

De acordo com Prashar (2014), a cadeia de gestão de suprimentos e de compras engloba o esforço na produção e entrega de um produto final a partir da integração entre a oferta e a demanda dentro das empresas, e assim em consonância também afirma que só se pode inovar quando há algo para acrescentar valor. Esse pensamento mais restritivo apoia-se na corrente que defende que a inovação enxuta é realmente uma parte necessária e integrante dentro do processo de compras. Assim, é possível identificar que os conceitos de inovação e de redução são complementares e quando implementados coerentemente se reforçam mutuamente. A figura 24 mostra a síntese dos aspectos da inovação enxuta explanando várias direções de pensamentos e de conceitos do processo de compras.

O primeiro passo para gerenciar de modo efetivo está relacionado com a gestão da complexidade e o seu processo de transparência. Portanto, para isso, os elementos da complexidade já foram identificados conforme figura 24. A literatura aponta ainda que a complexidade pode apresentar estruturação e categorias diferenciadas, e que em geral, o mais comum está na externalidade, causada por demandas específicas, como atualização de sistemas e picos de requisições de itens, que por sua vez causam aumentos nas solicitações das carteiras de pedidos.

Figura 24. Síntese dos principais aspectos da inovação enxuta dentro do processo de compras

Abordagem benéfica

- Abordagem benéfica e compatível com a gestão de recursos chave de compras disponibilizados na organização.

Obstáculo na implementação

- Dificuldades e obstáculos complexos na implementação, no entanto, existem pontos os quais podem ser projetados durante o processo de implementação, minimizando possíveis impactos na gestão de suprimentos.

Agrega valor ao produto

- A inovação enxuta na aquisição de pedidos não elimina etapas e sim adiciona valor ao produto quando necessário, pois entende que pode melhorar a criação de valor tornando uma meta desafiadora. Em contrapartida, o processo enxuto assim que identifica eventuais desperdícios, os elimina.

Efeito colaborativo

- Certa contingência nas atividades individuais é uma característica principal do conceito enxuto, enquanto o processo de compras baseia-se nas atividades do processo.

Execução assertiva

- A execução da cadeia de suprimentos não é tarefa fácil, pois, lacunas na implementação e na execução podem gerar desempenho, aquém das expectativas, retardando o conceito.

Equilíbrio

- O equilíbrio interno entre o conceito da inovação enxuta e a coordenação de compras para a implantação dessa nova estratégia é essencial. A inovação é representada pela novidade e criatividade, enquanto as compras são complexas pois envolvem os processos.

Fonte: Prashar (2014).

Entende-se que o caminho que leva às constantes inovações pode ser difícil e complexo. Mikalef et al (2015) apontam um conjunto de 6 aspectos intrínsecos vistos por uma perspectiva empresarial. Conforme afirmam Chen e Taylor (2009), existem dificuldades que possam surgir no decorrer da implantação do processo de inovação enxuta dentro da cadeia de compras, e que ainda é imprescindível a plena compreensão dos detalhes e da essência do processo, pois, poderá servir de parâmetro para as demais áreas estratégicas da organização. Sabe-se que a indústria pode apresentar um portfólio infinito de produtos com escalas, modelo de negócios e cultura diferentes, porém é entendimento pacífico que alguns desafios são esperados quando da sua implementação.

Basicamente dois aspectos são essenciais e precisam de observações profundas quando se trata de inovação enxuta: a abordagem de valor e de desperdício. Os conceitos enxuto e inovação podem apresentar contradições apesar de ambos serem voltados para o comportamento das organizações frente aos desafios do mercado à metodologia que gerencia processos, incluindo a geração e a gestão da inovação. Ao mesmo tempo, a inovação gera e agrega valor, enquanto o conceito enxuto propõe uma abordagem mais individual para cada etapa do processo.

Certamente, os limites de eficácia e de eficiência entre a inovação enxuta e o mapeamento do processo da cadeia de suprimentos podem variar. Browning e Sanders (2012) afirmam que a estruturação inicial de valor, produto e processo é um fator primordial para o desenvolvimento das compras. E que, o valor do cliente é o elemento fundamental na inovação tecnológica, pois, na maioria das vezes, a pesquisa acerca dos produtos fornecem mais funcionalidades do que realmente necessárias à concepção.

Entretanto, prolixas compras podem apresentar empecilhos na aquisição de itens. É importante ter noção que os prazos precisam seguir tempo razoáveis, e assim, podendo eliminar desperdícios de tempo, o que é uma característica intrínseca na cadeia de suprimentos. Para Shin et al (2012) isso é uma das questões sobre o funcionamento inadequado constante dentro do processo compras, onde se foca na importância da concentração de alto valor agregado na criação de valor enquanto as necessidades específicas se fragmentam no processo. Isso significa que os benefícios e as metas das aquisições desses itens precisam de prioridades visíveis e disponíveis aos interessados.

4.4 As etapas para a implementação da inovação enxuta

Além de identificar os níveis de complexidade, as empresas precisam medir e avaliá-la, para que a transparência acerca dos custos, da agilidade e de outros indicadores de desempenho possam identificar pontos de partida para a otimização de custos e de processos. Destaca-se ainda neste processo, a participação da organização e o mapeamento de suas atividades que permitem a diferenciação e até a customização da rotina da etapa de compras.

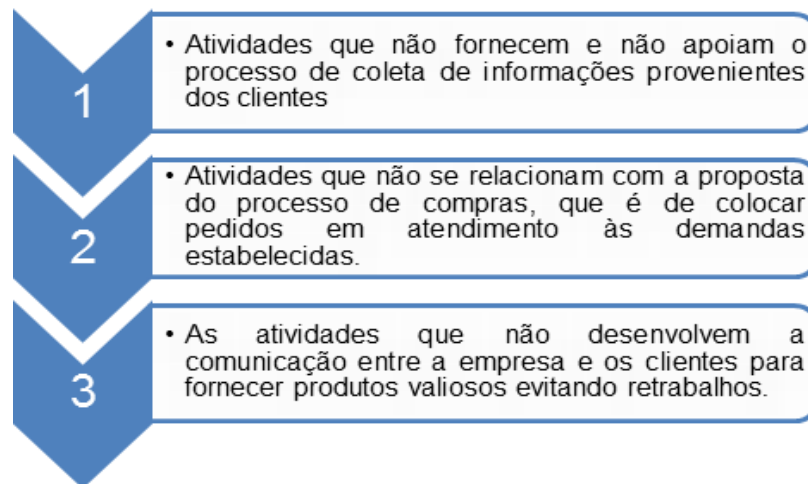
É assim que para alcançar os resultados benéficos quando se aplica o conceito enxuto dentro da cadeia de compras, é importante a agilidade quando ao retorno das informações, ou seja, o *feedback* (inglês). A rapidez das informações é essencial diante da proporção das fases de suprimentos que envolvem a gestão empresarial, os múltiplos testes, as verificações e acompanhamentos de pedidos. Nesse sentido, Sivashankari e Panayappan e (2013) também afirmam que a identificação de valor apresenta diretrizes inerentes para a inovação enxuta com destaques para a construção do conhecimento acerca dos clientes, da identificação de suas necessidades e de seus comportamentos, além de fortalecer as especificações técnicas que fortalecem a tecnologia dos processos.

Por outro lado, um assunto estritamente relacionado à tecnologia enxuta, é a importância na eliminação de resíduos, pois, além de retardar o progresso e a eficiência, os resíduos são responsáveis por perdas na vantagem competitiva das organizações. O conceito enxuto define a eliminação de resíduos como uma das principais metas e que todas as áreas de uma empresa possam se envolver, principalmente na gestão da cadeia de suprimentos.

Nesse contexto, os resíduos quando tratados dentro do assunto de compras estão diretamente relacionados com a eliminação, uma vez que se exige uma abordagem exclusiva. Sartor et al (2015) exemplificam que geralmente o processo de compras oferece soluções práticas para a eliminação de atividades que não agregam valores, pois, atua principalmente e diretamente na parte operacional, identificando as oportunidades para agrupar as atividades e, essa iniciativa, adicionalmente discutidas em conjunto com a cadeia de suprimentos e demais departamentos, resulta no surgimento de ferramentas alternativas, peças comuns e outros meios mais ágeis e menos onerosos. Panayides et al (2015) afirmam que existem atividades que por si só não agregam valores e correspondem às limitações,

sendo caracterizadas como resíduos dentro do processo de compras. A figura 25 explana essas ações consideradas etapas desnecessárias dentro do contexto.

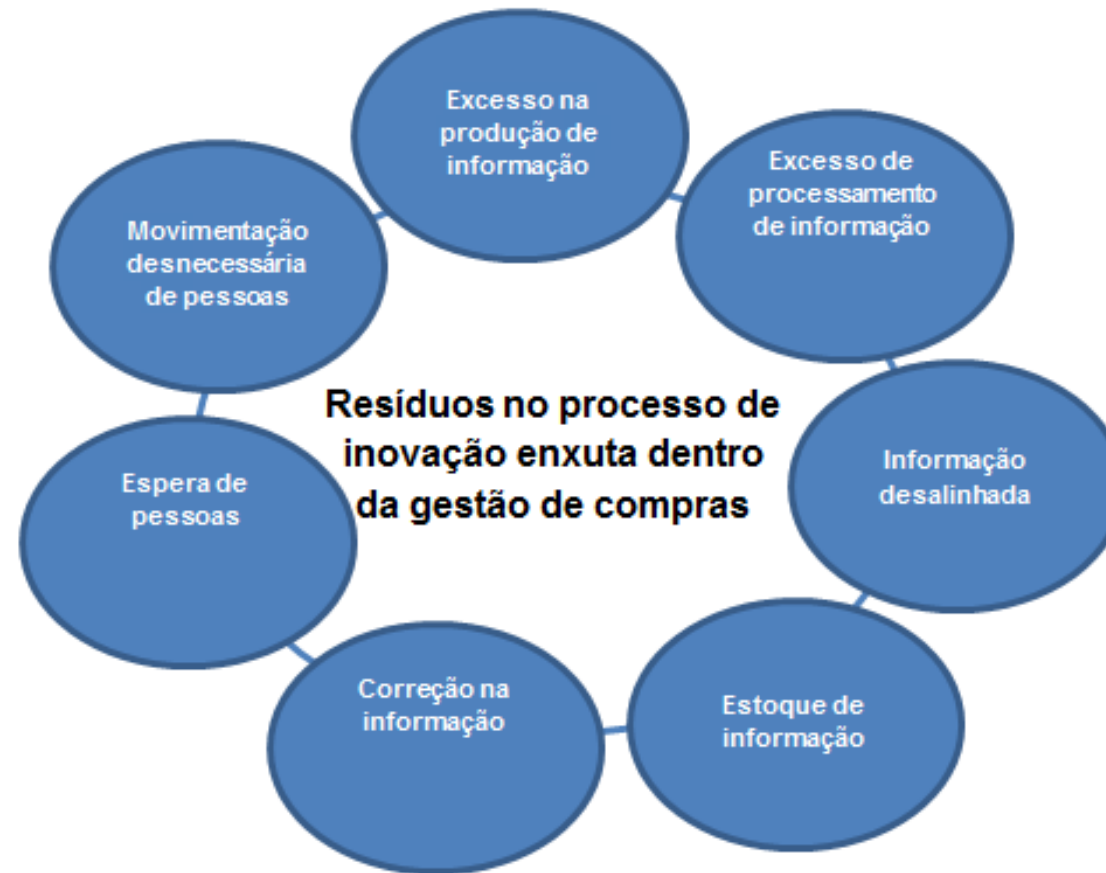
Figura 25. Atividades caracterizadas como resíduos dentro do processo de inovação enxuta



Fonte: Panayides et al (2015).

Sabe-se que o resultado de fabricação é o produto em si, e para o processo de gestão de suprimentos, é a informação. Considerando o fato de que as informações provêm de colaboradores das organizações, o desperdício tem origem em duas principais forças: as pessoas que integram as operações administrativas e os atrasos nas atividades; e a informação que contempla erros, processos de revisão, excesso e falhas na comunicação. Pode-se ainda afirmar que em alguns casos, a inovação enxuta pode apresentar certa complexidade nas relações de negócios vide figura 26.

Figura 26. Atividades caracterizadas como resíduos dentro do processo de inovação enxuta na gestão de compras

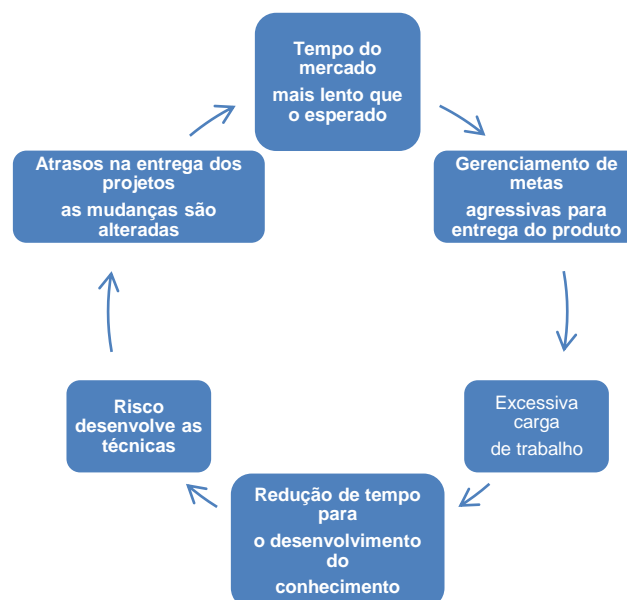


Fonte: Panayides et al (2015).

Em detalhes, a figura 26 permite concluir que a natureza dos resíduos dentro das atividades de compras tem duas partes principais: a primeira refere-se à estrutura do processo e suas variáveis (por exemplo, as pessoas e os efeitos negativos sobre a interligação com outros processos), e a segunda aborda o resultado desse processo (por exemplo, informações geradas). Para Shi et al (2015), infere-se que a estrutura relacionada ao processo aumenta a força de influência sobre as variáveis negativas, como as atividades de retrabalhos. Na prática, isto significa que até uma menor contribuição na geração ou redução das atividades tem um efeito maior e positivo quando comparados com as demais variáveis.

É importante ressaltar que o crescimento em P&D juntamente com a introdução da inovação não significa necessariamente que a empresa é bem sucedida na implantação da inovação enxuta. A figura 27 apresenta o fluxo de acordo com Katerattanakul et al (2014), onde é possível verificar que excessos de atividades e de processos na gestão de suprimentos, e em específico, de compras, podem gerar desconexões entre líderes e liderados, e como resultado, alguns resíduos são gerados por meio do círculo vicioso.

Figura 27. O ciclo vicioso dos resíduos dentro da cadeia



Fonte: Katerattanakul et al (2014).

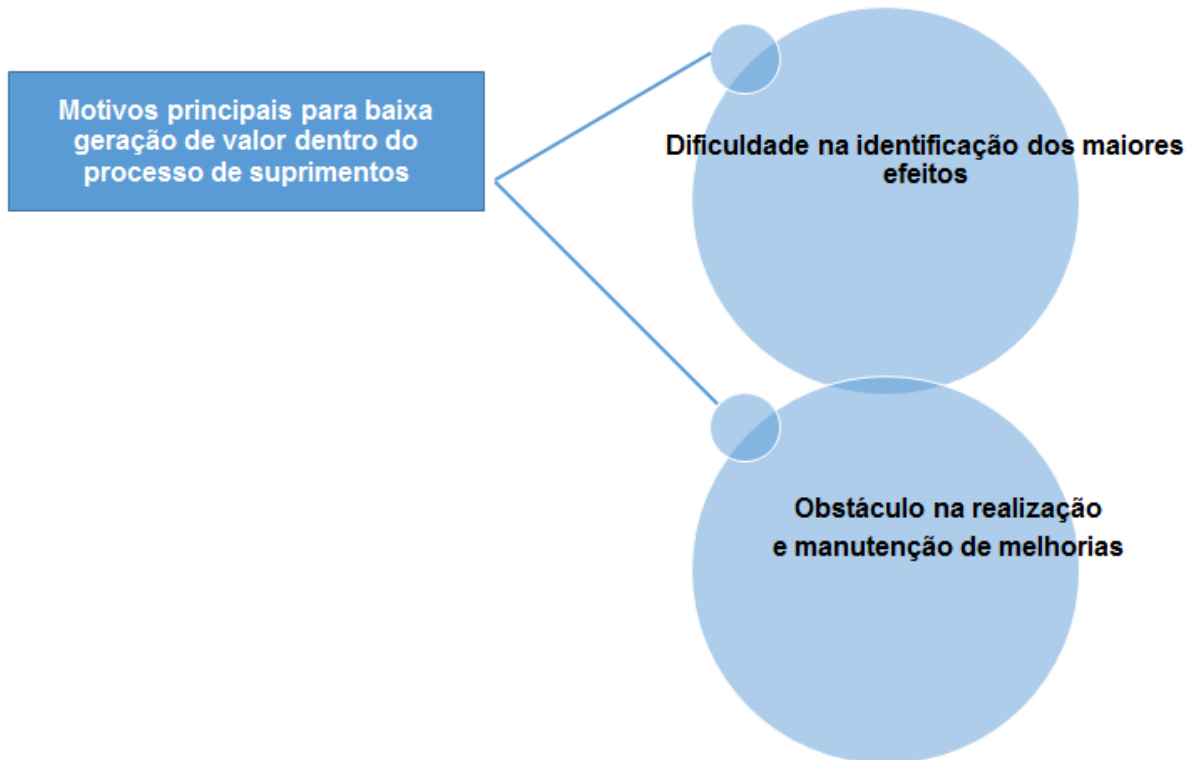
Arnold (2011) corrobora adicionando a importância de uma abordagem atenta às estratégias de gestão dos resíduos dentro do processo de compras, destacando que não apenas se tratam de ferramentas, mas sim de um conjunto sistemático de ações contínuas, pois, isso permite entender que a identificação de resíduos não é um alvo ou uma etapa do processo, mas sim uma atividade diária e independente, conduzida regularmente e com avaliações adaptativas à situação. Nessa mesma corrente Bock e Isik (2015) também mencionam que a tarefa final da inovação enxuta é a geração de informações positivas (resultados de pesquisa e desenvolvimento), sem resquícios de resíduos, evidenciando que todos os esforços são focados para eliminá-los.

O conceito enxuto é relativamente constante no segmento do processo de suprimentos. Esse fenômeno é explicado pela prioridade das etapas de implantação quando a organização é orientada para a criação por inovações por meio de ações de compras consolidadas sendo assim conduzidas por abordagem sistemática de valor e de redução de resíduos voltadas para as atividades desnecessárias.

Quando é necessário gerenciar uma área ou parte dela, a ferramenta constante do conceito enxuto já subsidia as demandas, entretanto, quando se trata de implantação de novas técnicas, o processo da inovação enxuta precisa ser presente. Portanto, notável é o fato que alguns principais obstáculos de geração de valor concentram-se nos investimentos em inovação. Para Drohomeretski et al (2014) as empresas muitas vezes enfrentam uma situação em que inovar por si só não é suficiente para advir à eficiência, e ainda fazem referência a dois grandes desafios enfrentados pelas organizações ao abordar as questões relacionadas com a baixa geração de valor dentro do processo de suprimentos, identificadas na figura 28.

É importante ressaltar a importância da harmonização dos processos, caso contrário, as equipes responsáveis pelas etapas da gestão de compras irão focar em atalhos para aliviar a quantidade excessiva de trabalho, o que acarretará na diminuição da produção e da eficiência. Assim foi observado que o primeiro pré-requisito de implementação da inovação enxuta para a gestão de suprimentos é a inclusão da abordagem na base científica clássica e na utilização da ferramenta PDCA, ou do inglês, *plan, do, check, act*.

Figura 28. Principais desafios no desenvolvimento de valor dentro do processo de suprimentos



Fonte: Drohomeretski et al (2014).

Quando se trata da abordagem tradicional, é demonstrada claramente a racionalização baseada na hipótese, logo após no delineamento experimental, e em seguida na experiência de condução para posterior ajuste hipótese. Nessa contrapartida, para PDCA, as etapas de planejar, fazer, verificar e agir são os elementos-chaves na sucessibilidade, e pesquisas informam que é uma das escolhas mais populares entre as empresas que praticam a solução de problemas sistemática para a inovação enxuta.

Foi observado por Dhingra et al (2003) que existem casos em que as organizações não logram êxito na implementação da inovação enxuta voltada para as atividades de compras devido a não consciência de colaboradores no processo, seja por causa de irresponsabilidades na compreensão da cultura ou

por falta de entendimento na operacionalização da ferramenta, não compreendendo a essência do trabalho de inovação.

Para o cenário de sucessibilidade para essa implantação, alguns fatores são essenciais, como a plena consciência dos colaboradores envolvidos diretamente na equipe de desenvolvimento faz alavancar a integração, com a compreensão que a natureza da inovação é mutável e que assim as organizações precisam ter a noção que o atributo da criatividade é instável para acompanhar a flexibilidade da essência da inovação, corroborando que os projetos alcancem desempenho, metas e objetivos.

Analisando a recente tendência de riscos na gestão de compras quando envolve a inovação enxuta, existe a possibilidade de a empresa realizá-la parcialmente, resultando em um estado híbrido, tentando combinar a abordagem nova e velha, causando o fracasso dos resultados positivos e promovendo a confusão organizacional. Para Govindan et al (2014) a alternativa é criar caminhos para evitar despesas extras com recursos, como tempo, finanças e esforço, entretanto, não ilide confusões organizacionais com resultados semelhantes no recebimento de sistema mal estruturado, com abordagem de avaliação confusa e comunicação obstruída dentro da empresa.

Aprofundando a análise do conceito enxuto sob a ótica propriamente da inovação na gestão de suprimentos, esses autores ainda mencionam que a sua implementação requer complexidade e dinamismo a fim que a redução de resíduos seja minimizada. A característica da inovação além de mostrar familiaridade com o mercado traz a imagem de desafios que interagem com diversos eixos. Em contrapartida, a complexidade com atividades aumenta a incerteza e a instabilidade, tornando-os menos claros e prolixos.

A complexidade e a novidade devem ser superadas por meio do processo de aprendizagem. Isto coincide com a importância da gestão do conhecimento dentro da organização. É importante observar a correlação direta entre os níveis de novidade e de complexidade que podem variar de acordo com a capacidade de aprendizagem. Em resumo, quanto maior for o prazo ou a repetição das atividades, mais rápida será a curva de aprendizagem. O resultado final de acordo com Browning e Sanders (2012) é que constantes soluções de problemas permitem que a empresa solidifique o seu estoque de conhecimento, reduzindo o número de problemas pendentes, melhorando produtos e processos.

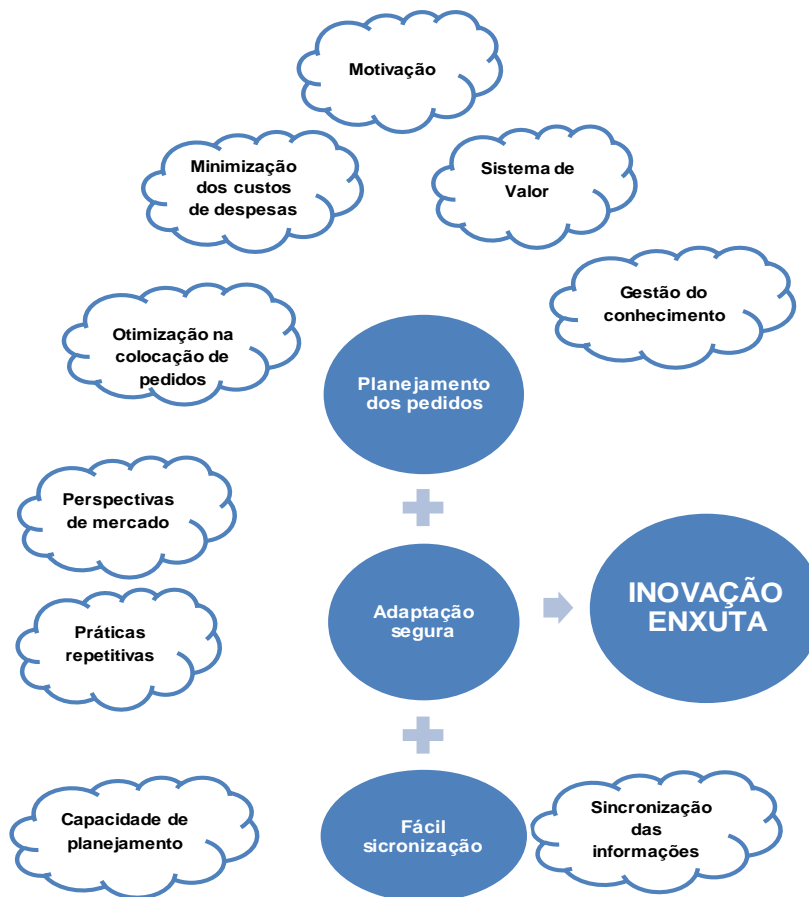
Para Chen e Taylor (2009), quando a discussão é acerca de toda a cadeia, é importante frisar a importância da qualificação técnicas dos colaboradores, especialmente dos líderes do projeto. Isso porque a qualificação permite sustentar a comunicação linear entre os colaboradores em toda a extensão da gestão, motivando a equipe, gerenciando prazos de alinhando objetivos com as metas programadas.

Para viabilizar o desempenho da inovação enxuta dentro das organizações, impendem-se em correlacionar os princípios e as principais etapas intrínsecas, em detalhes na figura 29. Pode-se assim identificar que o início da estrutura tem como objetivo destacar a importância das medidas preparatórias, como a motivação da equipe, transparência nas metas e identificação clara do valor e das atividades que agregam importância à implantação da inovação enxuta dentro da gestão de suprimentos.

Visando ainda mais viabilidade, o papel da inovação enxuta dentro do processo de compras pode descrever todas as soluções técnicas relevantes às atividades concernentes do processo. Quanto aos elementos principais os quais sofrem influência direta da inovação enxuta, para Kakouris e Polychronopoulos (2005) destacam-se: o potencial em relação aos custos de despesas, a adequação da colocação de pedidos em contrapartida à demanda e a perspectiva de novas ordens visando lançamentos. Faz-se oportuno descrever a figura 29 qual correlaciona como a inovação pode acontecer dentro da cadeia de suprimentos.

Por pormenorizado essa influência, a otimização da linha de produção deve ser ajustada para cada novo produto. Trata-se de uma das formas que o processo de suprimentos está relacionado à produção futura. Dependendo da disponibilidade das linhas de produtos diante da flexibilidade de produção, pode haver a necessidade de readequação nas linhas de produção. Reafirmando essa tendência, a sincronização pode ajudar na personificação entre a visão e as partes de compras. Isso porque os processos criativos apresentam perfis livres enquanto os processos repetitivos são rígidos e inflexíveis, e, essa principal diferença caracteriza e norteia a atuação do planejamento de produção, e por conseguinte a aquisição de matéria-prima.

Figura 29. Principais soluções técnicas da inovação enxuta para a gestão



Fonte: Kakouris e Polychronopoulos (2005).

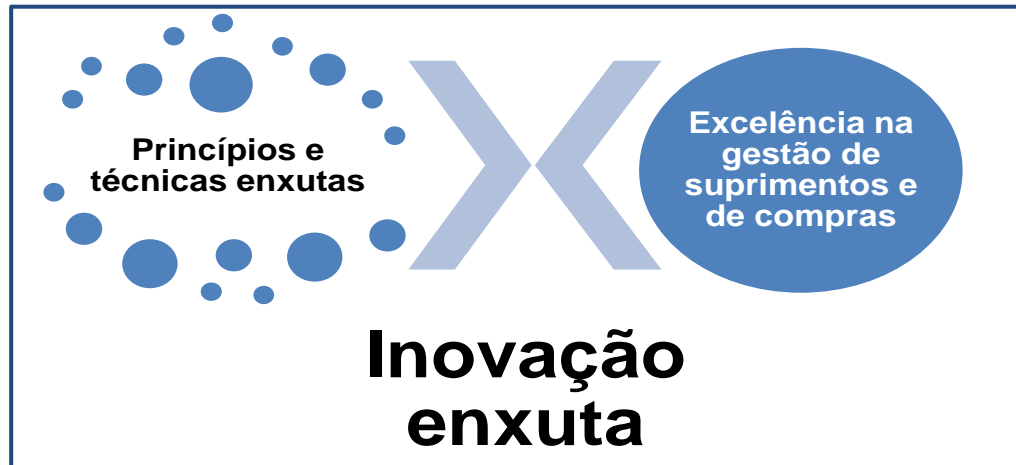
Uma vez que Tidd e Bessant (2009) especulam que uma parte importante do processo de identificação do valor deve ser conduzida paralelamente com o processo de investigação acerca do comportamento do cliente, isso porque, o retorno desse cliente por meio de *feedback*, do inglês, retorno, terá uma influência direta no processo de gestão de suprimentos, e em muitos casos, os gargalos podem exigir soluções tecnológicas provenientes dos próprios clientes, influenciando a complexidade e a novidade e, assim, afetando o processo de valor de mapeamento.

A saber, quanto mais panorama da experiência empírica existir, melhor representará uma necessidade de reestruturar os modelos apresentados dentro da literatura. Após a assimilação de todos os conceitos e definições advindas da implantação da inovação enxuta dentro do processo de compras, Thomas e Meller (2014) afirmam que quando a empresa atinge o sucesso dessa implementação, a organização pode ser avaliada pelo modelo de maturidade conforme a figura 30.

É possível entender assim que a cadeia de suprimentos se desenvolve com os sistemas, e isso pode ajudar a identificar os padrões os quais são essenciais para a complexidade das ferramentas mais adequadas e críticas. Esse entendimento coincide bem com o dinamismo que está inserido a inovação enxuta dentro do processo de compras, bem como as estratégias e as medidas adequadas para a sua coordenação. Portanto, a integração entre os princípios e as técnicas enxutas com a inovação, resulta na excelência na gestão de suprimentos até a extensão às atividades de compras, com o advento dos resultados benéficos.

Contudo, um fator de sucesso para a análise da cadeia de valor dos processos de desenvolvimento é a sincronização constante entre a competência de desenvolvimento e a capacidade de inovação exigida pelo mercado. Mesmo que a organização faça de tudo para sair à frente dos competidores, a capacidade é essencial para a organização, pois regula a escassez, os tempos de espera e outras questões de qualidade do produto. Antes da implementação, a capacidade deve ser bem operacionalizada no nível em que a empresa possa explorá-la ao seu favor.

Figura 30. Modelo de maturidade com a fusão da inovação enxuta



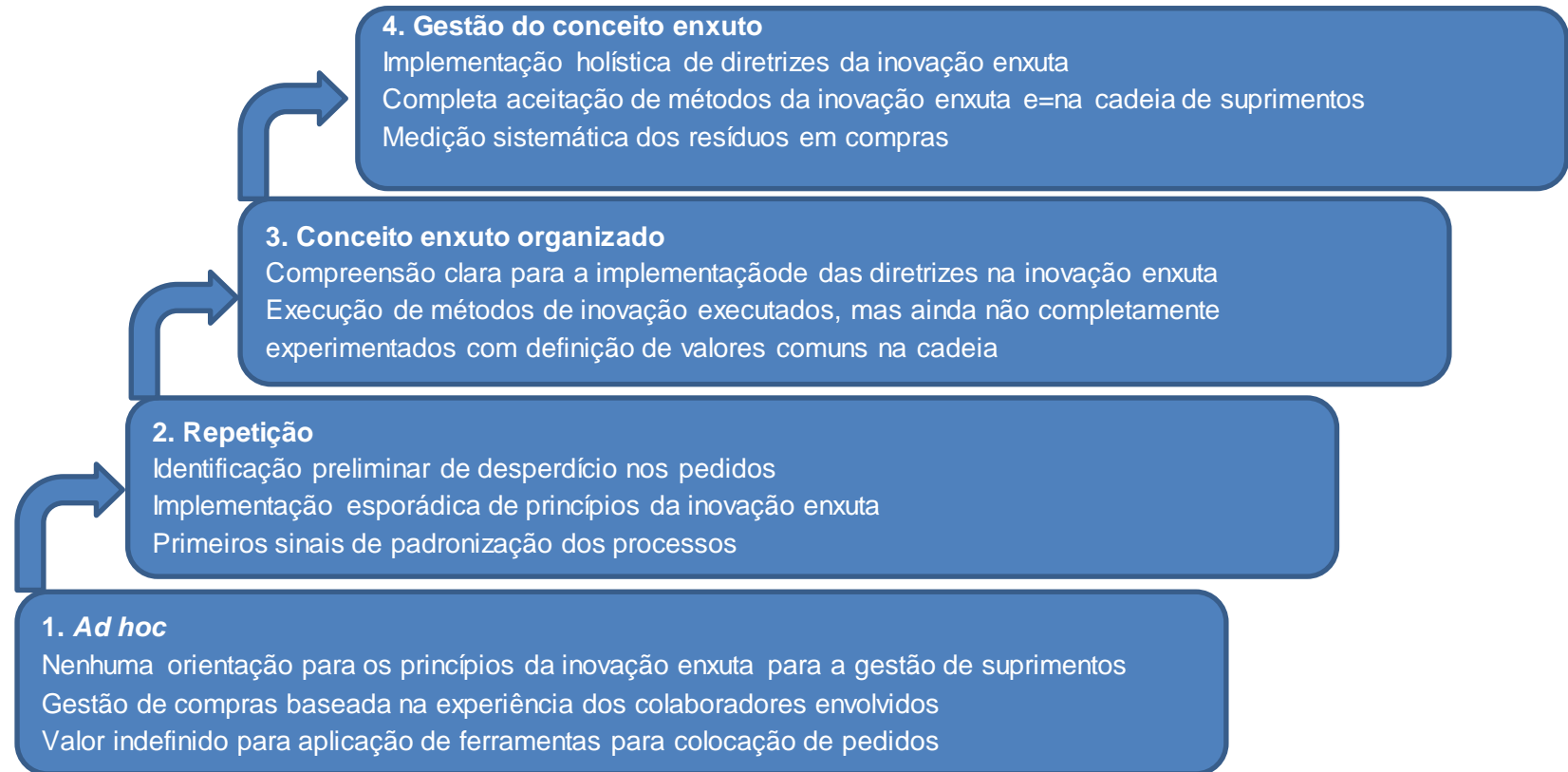
Fonte: Thomas e Meller (2014).

Além das mais diversas ferramentas que auxiliam na implantação da inovação enxuta, a realização do fluxo contínuo de processo dentro do processo de compras, é uma opção para sedimentar a adaptação do ambiente de mercado durante o ciclo de vida do produto, estendendo o tempo de presença no mercado e auxilia na gestão de lançamento. Ressaltando a importância, os processos de suprimentos podem ser escalados de forma diferente dentro do mesmo contexto. Assim, alguns dos princípios, com base no caso específico, podem ser aplicáveis e extensíveis a toda a cadeia conforme a figura 31.

Em detalhes, a figura 31 é explicada por Powell et al (2011) que abordam as ferramentas sistêmicas de suporte e incentivo ao processo de sedimentação da inovação enxuta existem diferenças no que tange ao paradoxo e conceito. Enquanto, o fundamento enxuto prioriza a produção e aquisição de compras baseadas exclusivamente no consumo real, as ferramentas sistêmicas se relacionam diretamente com previsões, ou do inglês, *forecast*, com centralização de planejamento e controle.

Destaca-se ainda para esses autores que o objetivo principal também é divergente, pois, para uma gestão de compras com foco enxuto, a manutenção do fluxo de aquisição é contínuo, e em contrapartida, para a gestão de sistemas em compras, o importante é apenas movimentação e acompanhamento de materiais.

Figura 31. Princípios extensíveis a toda a cadeia de suprimentos



Fonte Powell et al (2011).

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

No sentido etimológico, metodologia significa um estudo do caminho, que faz referência aos métodos de investigação para atingir um determinado objetivo (GIL, 2004). O autor ainda alega que a organização da metodologia pode variar de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa, porém, requer a apresentação de informações sobre o tipo da pesquisa, população, amostra e a descrição da coleta e análise dos dados da pesquisa. Assim, o presente capítulo descreve a trajetória metodológica desenvolvida para o alcance do objetivo deste estudo.

5.1 Fundamentação

Quanto à natureza, esta pesquisa se caracteriza como aplicada, que segundo Jung (2010) tem como objetivo proporcionar uma solução concreta ao problema estudado, ou seja, busca uma finalidade prática.

Para atender aos objetivos deste estudo deve-se entendê-lo em dois estágios. O primeiro como uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002) envolve levantamento de referências em artigos científicos nacionais e internacionais, e análise de informações coletadas dentro da empresa, que é o objeto de estudo desta pesquisa em consonância com a UFAM e ABNT. E em segundo momento, como descritiva, onde se tratou de detalhar a realização e aplicação da implantação da estratégia de compras baseada na metodologia item PO.

A fase inicial desta pesquisa contemplou a abordagem qualitativa (JUNG, 2010), quando de forma direta (diretamente na fonte) e primária (coleta de dados realizada pela própria pesquisadora), por meio do contato direto e interativo entre a pesquisadora, colaboradores e manuais disponibilizados no processo de aprendizagem da empresa. Inclui-se também a coleta de dados documental, que resultou em um banco de dados categóricos. Para a fase final, utilizou-se a abordagem quantitativa (JUNG, 2010), as quais foram analisadas e evidenciadas as interações no processo de compras e seus resultados benéficos por meio da implantação da estratégia de aquisição por meio do item PO. Quanto ao procedimento técnico utilizado, define-se esta pesquisa como experimental, pois reflete a um estudo de relação causa-efeito. (MIGUEL, 2010).

Quanto aos métodos científicos, utilizou-se o método indutivo na pesquisa, o qual segundo Cerro et al (2007) baseiam-se na generalização de propriedades comuns, admitindo que são de verdade particulares que se têm as verdades gerais. Dessa forma, procurou-se estabelecer relações na mensuração dos resultados alcançados pela implantação da nova técnica de compras baseada no Item PO, com o objetivo de formular uma metodologia que contemplasse os aspectos importantes de cada uma de suas etapas.

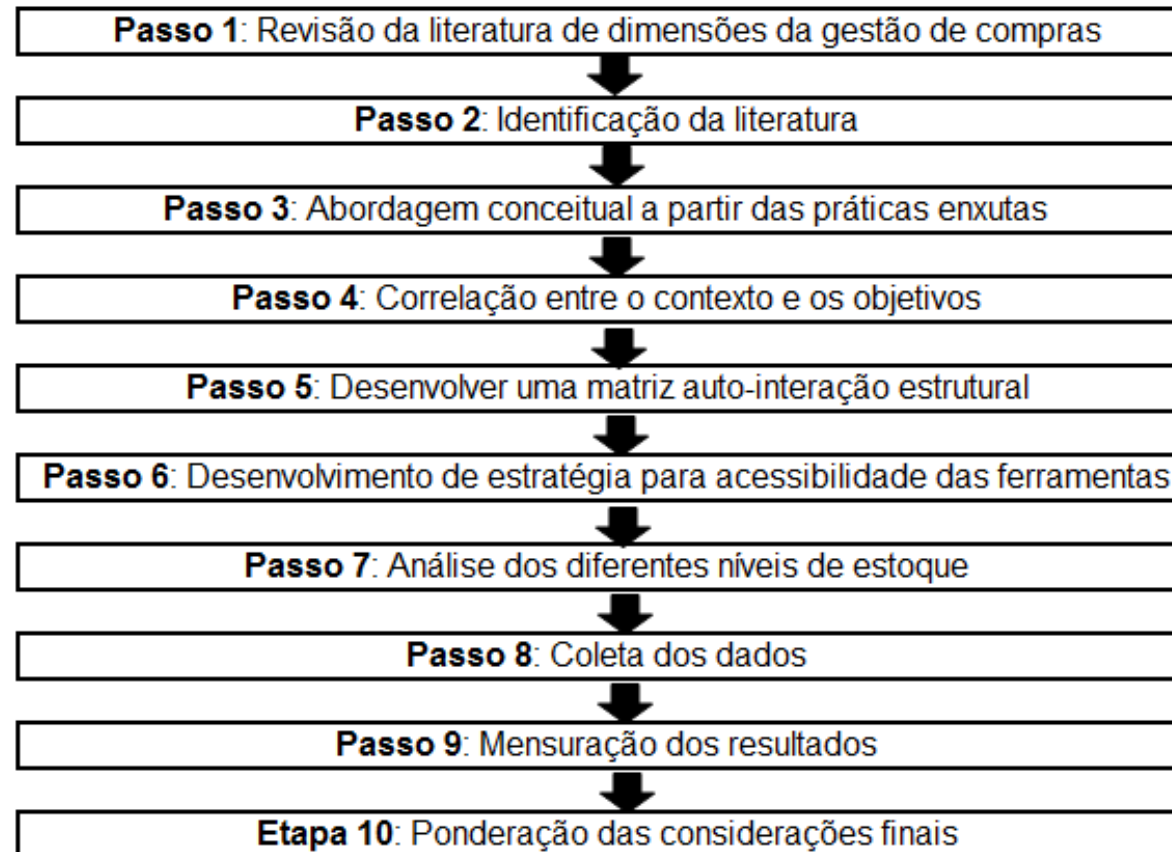
E após a evidência dos resultados, pode-se induzir que a metodologia proposta pode ser estendida às demais filiais desta empresa localizadas em diferentes lugares no mundo.

5.2 Procedimentos das etapas da pesquisa

Com base no desenvolvimento da pesquisa, estruturou-se o roteiro mostrado conforme figura 32, com a definição do passo 1 com o ponto de partida por meio da escolha do objeto de estudo, o passo 2 com a revisão da literatura, buscando identificar o contexto em que a melhoria do processo de compras está inserida no passo 3. Alcançando-se o terceiro passo, seguiu-se com a definição dos objetivos do estudo diante da definição de hipóteses específicas para a pesquisa no passo 4.

Em seguida, coleta e análise de dados, com explanação da avaliação dos resultados com apresentação de ações as quais podem apresentar um diferencial dentro da gestão de compras das empresas no PIM (passos 5, 6, 7, 8 e 9). Por fim, concluiu-se o estudo por meio de uma elaboração do processo de implantação de modelo de compra baseado em Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos, finalizando o passo 10. Expõem-se ainda as limitações desta pesquisa e as dificuldades encontradas no mapeamento do cenário anterior e posterior uma vez que sistemicamente há a necessidade de análise contínua de acompanhamento do processo de compras.

Figura 32. Procedimentos da pesquisa



Fonte: Elaboração autora (2015).

5.3 Coleta e tratamento dos dados

Os instrumentos operacionais podem ser empregados em cada fase dos processos. Baseando-se nisto e considerando os demais recursos utilizados nesta pesquisa, construiu-se a formatação para coleta e tratamento dos dados conforme quadro 02, com indicação de cada fase da pesquisa e a ferramenta utilizada para os devidos mapeamentos.

Quadro 02. Ferramentas utilizadas na pesquisa

FASES DA PESQUISA		FERRAMENTAS
Estrutura conceitual		- Microsoft Word e Foxit Reader PDF; - Livros, sítios virtuais, artigos científicos, etc.
Coleta de dados do sistema MRP		- Microsoft Word
Aplicação da estratégia de compra item PO	Identificação do problema	- <i>Brainstorming</i> ; - Análise sistêmica.
	Seleção da melhor estratégia	- <i>Brainstorming</i> ; - MRP.
	Aplicação da estratégia	- <i>Brainstorming</i> ; - <i>Software excel</i> .
	Ajustes aos procedimentos experimentais	- Microsoft Excel e <i>Software estatístico R</i> ; - MRP.
	Demonstração dos resultados	- <i>Software excel</i> .
Conclusão		- Microsoft Word.

Fonte: Elaboração autora (2015).

5.4 Validação dos resultados esperados

Depois da aplicação da nova técnica de compras baseada no Item PO nesta empresa, este trabalho passou para a aplicação efetiva de mensuração da redução de custos e aumento de eficiência.

Para garantir a assertividade dos resultados, o instrumento utilizado para validação baseou-se em uma abordagem comparativa aplicada antes e depois da metodologia aplicada para a aquisição de pedidos de compras. A ferramenta mais apropriada para a avaliação estatística dos resultados foi por meio do programa de computador, software (inglês) Microsoft Excel®, versão 11.6.5 de acordo com os métodos descritos por Barros Neto et al (1995). Para esse autor, a validação de quaisquer resultados corrobora e traz a credibilidade à pesquisa.

Nesse mesmo sentido, a validação de processos, principalmente quanto aos resultados, faz estabelecer evidências registradas que afirmam que um determinado processo irá consistentemente produzir um resultado de acordo com as especificações e características pré-determinadas. Faz-se importante relatar que a validação desses resultados foram documentados em arquivos pela empresa, com ampla divulgação e exposição das ações benéficas advindas pela aplicação da nova técnica de compras baseada no Item PO, e sendo assim, entende-se que o estudo resultou em conclusões confiáveis.

6. A ANÁLISE DOS RESULTADOS

A melhoria na cadeia de suprimentos deve ser contínua e o uso de um sistema de gestão integrado numa organização é eficaz no apoio à otimização de processos de negócios e integração de dados em toda a empresa (WANG e WALLACE, 2015). Ao mesmo tempo, a reorganização dos processos de negócio e da complexidade de um projeto de implementação de ERP - *Enterprise Resource Planning* exigem altos investimentos em TI – Tecnologia da Informação, pois, a avaliação da metodologia do valor do negócio visa prever a rentabilidade dos investimentos em tecnologia.

Nesta pesquisa, os resultados estão direcionados às melhorias e reduções intrínsecas à cadeia de suprimentos, nas áreas de compras e estoque durante a implantação e execução do ERP para a mudança de modo de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item). Assim, a implantação da estratégia de compras baseada em item PO com planejamento do requerimento de material, apresenta as melhorias conforme seguem.

a) Redução de estoque

A estratégia e modelo de negócios exigem um nível específico de serviço e estratégia de gerenciamento de inventário. Uma vez que estas estratégias são definidas, diferentes tipos de métodos estão disponíveis para calcular a quantidade correta de estoque de cada item e o intervalo de tempo correspondente do pedido. O ponto em que novos itens são requeridos é importante para um bom controle de estoque. Este ponto é crucial, porque quaisquer solicitações antecipadas podem causar excesso e resultar custos desnecessários. Em contrapartida, postergações causam atrasos na entrega e conseqüentemente comprometem a produção. O ponto em que é solicitado é, portanto, mais crucial na criação de um bom equilíbrio entre a satisfação do cliente e o excesso de níveis de inventário (AL-KRAMIS et al 2013).

O estoque de materiais na empresa pesquisada apresentava R\$ 190 milhões em dezembro/2011 utilizando a metodologia de compras baseada em KIT PO, pois, a matéria-prima era comprada em lotes fechados e direcionados para determinada produção, e com isso, o desbalanceamento de itens com atrasos nas chegadas dos embarques, e demais contratempos pertinentes à consolidação desse tipo de compra, comprometiam o atendimento em tempo hábil da produção, resultando em compras excessivas para atender uma situação infinita de equívocos, e embarques aéreos desnecessários para suprir a criticidade.

Operacionalmente, a realização de inventário dos itens desta empresa era realizada a cada seis meses, ou seja, duas vezes ao ano, em um processo que envolvia a contagem individual da matéria prima destinada à produção, contando com a colaboração de 500 analistas das áreas de compras, estoque, logística e finanças. Durante o 1º semestre anual as atividades se iniciavam, e a projeção real

do *status quo* do inventário era corroborada durante o final do 2º semestre de cada ano.

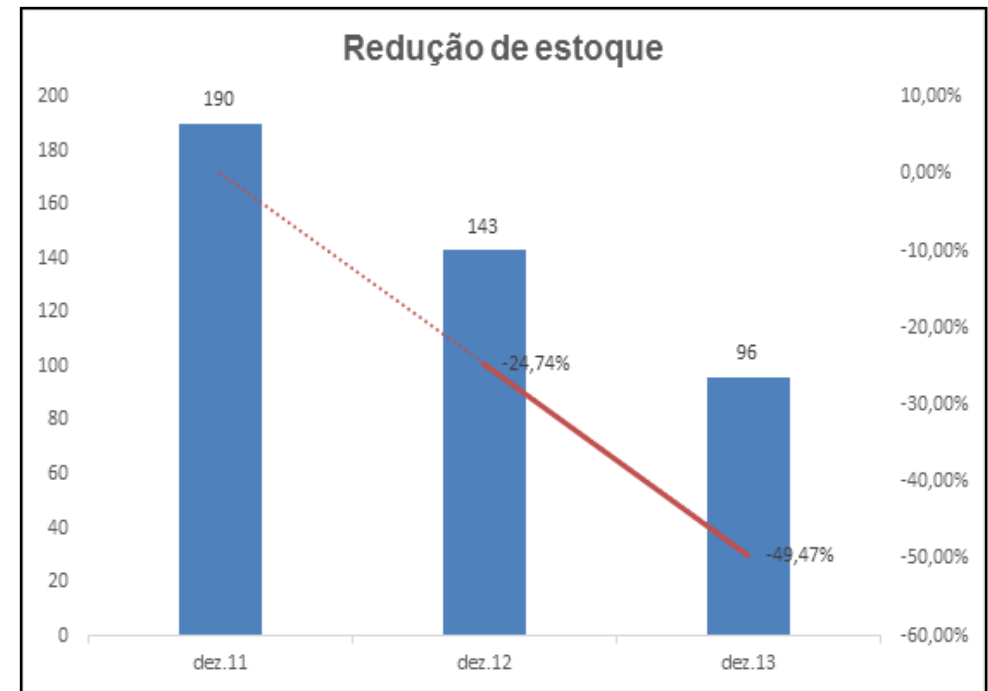
Para Azzi et al (2014), o modo coerente para um efetivo gerenciamento de estoque seria a utilização de níveis mínimo e máximo. Um estoque mínimo tem que ser definido, a fim de criar subsídios que minimizem os impactos contra as várias incertezas existentes e o estoque máximo caracteriza-se por garantir que o estoque seja quantitativamente necessário. Uma vez que o nível mínimo do estoque tenha sido atingido, os itens têm que ser reajustados até que o máximo seja atingido novamente. Na prática, no entanto, até que os bens encomendados são efetivamente entregues, por conseguinte, um nível de avaliação também é necessário garantir que o estoque não alcance níveis mínimos. Internamente, esta empresa baseava-se no nível de avaliação o qual garantia que os itens fossem ordenados para sinalizar previamente o alcance do nível mínimo, assim, a matéria-prima seria comprada a partir do momento em que o estoque se aproximasse do nível mínimo. Se o nível de avaliação fosse atingido, os itens seriam solicitados devido ao atraso e seriam entregues apenas no ponto onde o nível de estoque apresentasse o mínimo possível.

Salienta-se explicar que o estoque mínimo era a referência para estoque de segurança. O estoque de segurança torna-se uma espécie de alternativa final para lidar com as incertezas e criticidades, conforme é possível verificar a figura 33 ou no caso específico desta empresa, atrasos na liberação de processos de importação com a alfândega em Manaus.

Com a execução do Item PO por meio do MRP no final do ano de 2013, observou-se que nesta empresa, objeto desse estudo, uma redução de estoque de 24,74% em relação ao ano anterior, e no final de 2014, uma redução de 49,47% comparando com o ano de 2013. É nesse sentido, que o quadro 03 mostra os resultados alcançados por esta pesquisa voltada para um estoque enxuto a partir da implantação de uma nova estratégia de compras.

Quadro 03. Resultados alcançados – 2012, 2013 e 2014 – Estoque Enxuto

ANO	VALOR (R\$ MILHÕES)	REDUÇÃO DE ESTOQUE (%)
2012	190	-
2013	143	24,74
2014	96	49,47



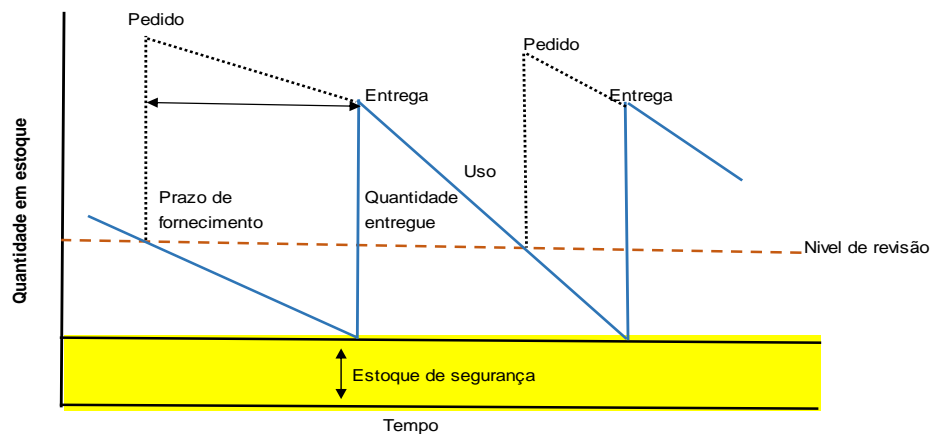
Fonte: Elaboração autora (2015).

É possível entender que durante o ano de 2012, empresa aqui estudada, apresentava um estoque anual no valor de R\$ 190 milhões, o que causava questionamentos econômico-financeiros a cada quadrimestre, com reduções drásticas de empregabilidade e fluxo de caixa. Diante desse cenário, com o suporte técnico e operacional dos colaboradores alocados no departamento de suprimentos, com o auxílio de técnicas de *coaching* em compras, foi possível reduzir a partir da implantação de uma nova estratégia de compras, de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item), a aferição de R\$ 143 milhões, ou seja, uma redução de quase 25% na contagem cíclica do estoque.

Sendo assim, a continuidade enxuta dessa estratégia de compras seguiu durante o ano de 2013, e os resultados benéficos ainda foram alcançados, com a apresentação de uma redução de quase 50% em relação ao ano anterior, isto é, R\$ 96 milhões. Os resultados foram tão somente possíveis, pois, diante do comprometimento dentro desta empresa, um melhor desempenho foi alcançado, concentrando-se nos fornecedores localizados na Ásia (em torno de 145), criando um sistema que garantisse um valor agregado no processo.

Sendo assim, a melhoria contínua durante os anos de 2012, 2013 e 2014 foram realizáveis por meio das constantes avaliações com eliminação de resíduos sistêmicos, adicionando planejamento das atividades dos compradores, bem como a satisfação da procura de fornecedores enxutos voltados para a aplicação de conceitos *lean*.

Figura 33. Funcionamento do estoque de segurança

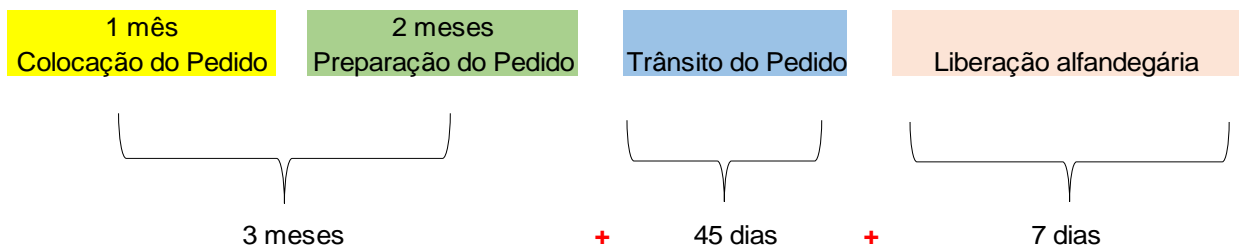


Fonte: Elaboração autora (2015).

b) Redução do tempo de aquisição de matéria-prima

É sabido que a aquisição do KIT PO era possível por conjunto de itens, e por sua vez, cada família de item tinha um fornecedor diferente, logo, a entrega do KIT (conjunto) dava-se conforme a consolidação do total. Nota-se que desde a colocação do pedido para esta situação, antecipava-se no mínimo 03 meses, somando mais 45 dias do trânsito marítimo, e com acréscimo de outros 7 dias de liberação alfandegária. Essa descrição conforme apresentada na figura 34, retrata o melhor cenário quando não ocorriam as implicações de atrasos nas consolidações dos conjuntos, na escassez de algum item, na ineficiência das companhias marítimas e demais complicações aduaneiras.

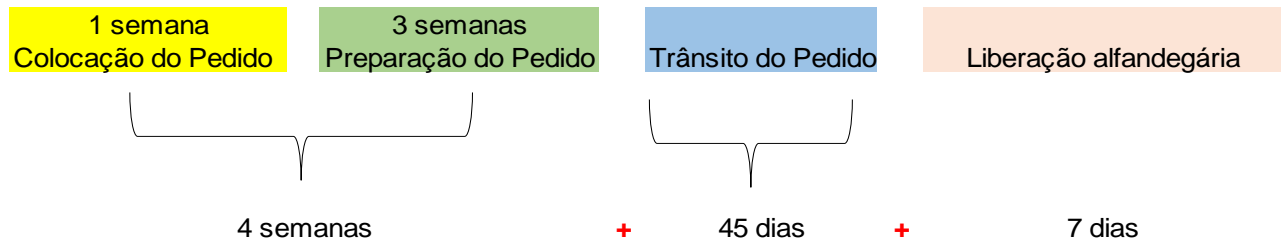
Figura 34. Etapas para a aquisição do KIT PO



Fonte: Elaborado pela autora (2015).

Com o Item PO, os meses tornaram-se semanas, conforme apresentado na figura 35. Essa mudança foi um marco na cultura organizacional, e nas tratativas operacionais externas da empresa.

Figura 35. Descrição do *transit-time* de aquisição do Item PO



Fonte: Elaborado pela autora (2015).

Para efeitos de redução do tempo necessário para a aquisição dos itens, o quadro 03 faz o comparativo destacando a mudança no *transit-time* entre as metodologias de compras KIT PO (antes) *versus* Item PO (depois) demonstrando o ganho de produtividade na redução do tempo de aquisição de matéria-prima por Item PO.

Quadro 04. Ganho de produtividade na redução do tempo de aquisição de matéria-prima por Item PO (%)

METODOLOGIA DE COMPRAS	KIT PO (DIAS)	ITEM PO (DIAS)	GANHO DE PRODUTIVIDADE NA REDUÇÃO DO TEMPO DE AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA POR ITEM PO (%)
Prazo para a colocação de pedido	30	7	77%
Prazo para a preparação de pedido	60	21	65%
Prazo para o trânsito de pedido	45		
Prazo para a liberação aduaneira	7		

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de construir uma estratégia que possa influenciar positivamente dentro da cadeia de suprimentos, faz fortalecer o processo de compras nas organizações. Atualmente, a flexibilidade vem sedimentando posição importante dentro da competitividade por meio da construção de fatores que possam determinar simultaneamente os baixos custos adequadamente.

Diante da complexidade da cadeia de suprimentos, fez-se necessário analisar suas potencialidades e recursos disponíveis para melhorar todos os parâmetros decisivos na rede. A gestão voltada para esse foco traz resultados produtivos, como se destaca a implementação de estratégias que visem a adoção de ferramentas enxutas buscando alcançar reduções operacionais e financeiras.

Frisa-se que futuras pesquisas nesta área devem centrar-se na prática de implementações de processos de compras eficazes, pois os resultados evidenciados neste estudo corroboram a influência do sistema MRP no desempenho das empresas quanto à melhoria na utilização dos recursos financeiros, à redução dos níveis de estoque e de matéria-prima.

Sendo assim, essas reduções propiciam às organizações menores necessidades de espaços para armazenagem e movimentação de seus estoques, o que significa dizer menores custos e aumento da vantagem competitiva. Portanto, os resultados deste estudo abrem perspectivas a diversas pesquisas que poderão dar continuidade à ampliação dos conhecimentos e técnicas acerca da influência direta dos sistemas derivados do MRP nos processos das organizações.

Destaca-se ainda, a importância da acuracidade das informações geradas pelo sistema MRP, ou seja, a acuracidade ou confiabilidade dos dados de entrada é considerada como um dos requisitos básicos para a operacionalização do sistema MRP. Assim, registros sobre estruturas de produtos, posição dos estoques, fornecedores, respectivos desempenhos históricos, previsão de vendas e tempos de fabricação e aquisição alcançaram com exatidão a assertividade após a implantação do processo de compras baseado em item PO. As melhorias apresentadas depois da implantação são substanciais e representam uma economia significativa de recursos para esta empresa após a implementação do novo leiaute de compras.

Assim, o objetivo deste trabalho foi de propor uma explanação conceitual da cadeia de suprimentos quando integrada com as ferramentas 6 Sigma e demais suportes voltados para o conceito enxuto. Pode-se observar ainda que existem direcionamentos essenciais para se alcançar uma integração efetiva de todos os elementos fundamentais e atuantes de toda a rede. Pode-se destacar que os atributos de identificação, priorização e padronização de modelos são os elementos-chaves para manter o foco nas mais diversas métricas, ferramentas, tecnologias e capacidades visando resolver a relação e resolução de problemas.

Entende-se que as técnicas 6 Sigma são recomendáveis para definição de potencial para refinar as abordagens atuais para abastecer melhoria da cadeia de suprimentos, e especialmente, aperfeiçoamento das atividades de compras e aquisições. Com essa pesquisa, foi possível explanar os benefícios oferecidos com o fornecimento de ações reduzidas para influenciar além da eliminação de resíduos, como atividades desnecessárias dentro da rede de suprimentos, e que não agregam valores para as abordagens existentes.

Outro ponto destacável, é que a metodologia enxuta quando aplicada dentro da cadeia de suprimentos ajuda a compreender a informação acerca de força e de fraqueza de vários elementos dentro da rede. Ressalta-se que essa abordagem enxuta deve e pode ser aplicada na prática por organizações, independente do segmento, como no caso do Polo Industrial de Manaus. Assim, este estudo permite às organizações localizadas nesta cidade em avaliar seus próprios processos de forma eficaz, comparando desempenhos anteriores e posteriores operacionais.

Pode-se ainda a guisa de conclusão, que a contribuição principal deste estudo é que todo o mapeamento desenvolvido deverá ser útil para a gestão na seleção de dimensões adequadas para o cultivo de coordenação e gestão da própria cadeia de suprimentos e assim obter vantagem competitiva. Para os resultados advindos a partir da mudança de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos de uma empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus com foco na redução de custos e aumento de eficiência, foi possível aglutinar dados empíricos e caso de estudo para a obtenção de um estoque enxuto. E por fim, é possível ter o entendimento que uma cadeia de suprimentos que ofereça soluções ágeis e competitivas com reduções de níveis de inventário e maiores ofertas de entregas no prazo, foi possível provar que uma análise científica durante

a análise do estado atual pode originar novas fases de concepção e de soluções para a cadeia de suprimentos.

7.1 Sugestões para trabalhos futuros

Neste estudo foram abordados os aspectos conceituais acerca a obtenção de um estoque enxuto a partir da mudança de compra de KIT PO (Pedido de conjunto) para Item PO (Pedido por item) dentro da cadeia de suprimentos de uma empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus com foco na redução de custos e aumento de eficiência, objeto deste estudo. Com objetivo perene de incentivar a continuação de demais pesquisas nos pontos abordados por este trabalho, seguem sugestões para as pesquisas futuras:

- Análise dos resultados das implementações realizadas para referências às demais fábricas localizadas na cidade de Manaus;
- Estudo quantitativo e qualitativo relativas aos custos logísticos, lotes, kit's, estoque de segurança, procedimentos de compras e de fornecedores;
- Mensurar quantitativamente os ganhos de redução de estoque e de prazo de entregas dos itens de Item PO (Pedido por item);
- Estudo e análise das práticas e iniciativas utilizadas no conceito enxuto dentro dos processos de compras;
- Análise comparativa das utilizações de pedidos de aquisição para KIT PO (Pedido de conjunto) e Item PO (Pedido por item) e;
- Comparação das iniciativas e práticas anteriores e posteriores de uma empresa de origem asiática líder no segmento do polo de produtos elétricos e eletrônicos na cidade de Manaus, principalmente para a produção de televisores LCD.

REFERÊNCIAS

ALFALLA-LUQUE, R.; MEDINA-LOPEZ, C.; DEY, P. K. **Supply chain integration framework using literature review**. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, v 24, p 800-817, mar. 2012. Disponível em: < 10.1080/09537287.2012.666870>. Acesso em: 30 mai. 2014.

AL-KRAMIS, T.M.; BENKHEROUF, L.; OMAR, M. **Optimal policies for a finite-horizon batching inventory model**. *International Journal of Systems Science*, v 45, p 2196-2202, fev. 2013. Disponível em: < 10.1080/00207721.2013.765056>. Acesso em: 21 jan. 2014.

AUERNHAMMER J.; HALL H. **Organizational Culture in Knowledge Creation, Creativity and Innovation: Towards the Freiraum Model**. *Journal of Information Science*, Edinburgh, v. 40, n. 2, p. 154-166, mar. 2014. Disponível em: < 10.1177/0165551513508356 >. Acesso em: 14 fev. 2015.

AZZI, A.; BATTINI, D.; FACCIO, M. A.; PERSONA, A.; SGARBOSSA, F. **Inventory holding costs measurement: a multi-case study**. *The International Journal of Logistics Management*, v 25, p 109 – 132, jan. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-01-2012-0004>>. Acesso em: 01 mai. 2015.

BADENHORST-WEISS, J.A.; CANIATO, F. **Journal of purchasing and supply management**. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v 21, p 153–154, mai. 2015. Disponível em: < 10.1016/j.pursup.2015.05.003>. Acesso em: 21 jun. 2015.

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Planejamento e otimização de experimentos**. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1995.

BEHESHTI, H. M.; BLAYLOCK, B.K.; HENDERSON, D.A.; LOLLAR, J. G. **Selection and critical success factors in successful ERP implementation**. *Competitiveness Review*, v. 24, p 357 – 375, jan. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/CR-10-2013-0082>. >. Acesso em: 21 jan. 2015.

BEHESHTI, H.M. **What managers should know about ERP/ERP II.** Management Research News, v. 29, p. 184-193, nov. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/01409170610665040>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

BLANK, S. **Why the Lean Start-up changes everything.** Boston: Harvard Business Review, v. 91, n. 5, p. 65-72, 2013.

BOCK, S.; ISIK, F. **A new two-dimensional performance measure in purchase order sizing.** International Journal of Production Research, v. 53, p. 4951-4962, fev. 2015. Disponível em:< 10.1080/00207543.2015.1005769>. Acesso em: 20 mar. 2015.

BORADE, A.B.; SWEENEY, E. **Decision support system for vendor managed inventory supply chain: a case study.** International Journal of Production Research, v. 53, p. 4789-4818, dez. 2014. Disponível em: < 10.1080/00207543.2014.993047>. Acesso em: 01 mai. 2015.

BROWNING, T. R., & SANDERS, N. R. **Can innovation be lean?** California, 2012.

CARDOSO, S.R.; BARBOSA- PÓVOA, A.P.; RELVAS, S.; NOVAIS, A.Q. **Resilience metrics in the assessment of complex supply-chains performance operating under demand uncertainty.** Omega, v. 56, p. 53–73, mar. 2015. Disponível em: < 10.1016/j.omega.2015.03.008>. Acesso em: 01 abr. 2015.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prenticce Hall, 2007.

CHAKRABORTY, A.; CHATTERJEE, A.K. MATEEN, A. **A vendor-managed inventory scheme as a supply chain coordination mechanism.** International Journal of Production Research, v 53, p 13-24, mai.2014. Disponível em: < 10.1080/00207543.2014.921350>. Acesso em: 21 jun. 2015.

CHEN, X.; FENG, Y.; KEBLIS, M.F.; XU, J. **Optimal inventory policy for two substitutable products with customer service objectives.** European Journal of

Operational Research, v 246, p 76–85, abr. 2015. Disponível em: < 10.1016/j.ejor.2015.04.033>. Acesso em: 01 mai. 2015.

CHIU, C.H.; CHOI, T.M.; HAO, G.; LI, X. **Innovative menu of contracts for coordinating a supply chain with multiple mean-variance retailers.** European Journal of Operational Research, v 246, p 518-826, mai. 2015. Disponível em: < 10.1016/j.ejor.2015.05.035>. Acesso em: 05 jun. 2015.

CHEN H., TAYLOR R. **Exploring the Impact of Lean Management on Innovation Capability.** PICMET, August 2-6, Oregon, USA, 2009.

CHOI, B.; KIM, J.; LEEM, B.H.; LEE, C.Y.; HONG, H.K. **Empirical analysis of the relationship between Six Sigma management activities and corporate competitiveness: Focusing on Samsung Group in Korea.** International Journal of Operations & Production Management, v. 32, p. 528 – 550, dez. 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/01443571211226489>> Acesso em: 21 jan. 2014.

CHOU, D.C.; TRIPURAMALLU, H.B.; CHOU, A.Y. **BI and ERP integration.** Information Management & Computer Security, v. 13, p. 340 – 349, set. 2005. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/09685220510627241>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

CUATRECASAS-ARBÓS, L. L.; FORTUNY-SANTOS, J.; LÓPEZ, R.; PATXI, VINTRÓ-SANCHEZ, C. **Monitoring processes through inventory and manufacturing lead time.** Industrial Management & Data Systems, v. 115, p. 951 – 970, jan. 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/IMDS-12-2014-0375>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

CROSS, B. **Lean Innovation - Getting To Next.** Ivey Business Journal Online, 05/2013. Disponível em: <<http://www.iveybusinessjournal.com/topics/strategy/lean-innovation-getting-to-next>>. Acesso em: 01 mai. 2015.

DHINGRA, R. A.; DAS, B, S.; KRESS, R. **Making progress towards more sustainable societies through lean and green Initiatives.** Journal of Cleaner

Production, Knoxville, v. 37, p. 400-402, ago. 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.06.014>> Acesso em: 12 mai. 2015.

DROHOMERETSKI, E.; DA COSTA, S.G.; DE LIMA, E.P.; GARBUIO, P.A.R. **Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: An analysis based on operations strategy.** International Journal of Production Research, v. 52, n. 3, p. 804-824, 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.06.020>>. Acesso em: 22 mai. 2015.

DUNCAN, E.; RITTER, R. **Next frontiers for Lean.** McKinsey Quarterly. 2014. Disponível em: <[http://www.mckinsey.com/insights/ Manufacturing/Next_ frontiers_for_lean](http://www.mckinsey.com/insights/Manufacturing/Next_frontiers_for_lean)> Acesso em: 29 mai. 2015.

ELKHANI, N.; SOLTANI, S.; AHMAD, M.N. **The effects of transformational leadership and ERP system self-efficacy on ERP system usage.** Journal of Enterprise Information Management, v 27, p 759 – 785, jan.2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/JEIM-06-2013-0031>> Acesso em: 21 jan. 2015.

FAIN, N.; KLINE, M.; DUHOVNIK, J. **Integrating R&D and Marketing in New Product Development.** Journal of Mechanical Engineering, Ljubljana, v. 57, n. 7-8, p. 599-609, mai. 2015. Disponível em: < [10.5545/sv-jme.2011.004](http://dx.doi.org/10.5545/sv-jme.2011.004)>. Acesso em: 14 abr. 2014.

FRESNER, J.; JANSTCHGI, J.; BIRKEL, S.; BARNTHAREL, J.; KRENN, CH. **The theory of inventive problem solving (TRIZ) as option generation tool within cleaner production projects.** Journal of Cleaner Production, Graz, v. 18, n. 2, p. 128-136, jan. 2010. Disponível em: <[10.1016/j.jclepro.2009.08.012](http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.08.012)>. Acesso em: 02 dez. 2014.

GARZA-REYES, J.A. **Lean and green – a systematic review of the state of the art literature.** Journal of Cleaner Production, Derby, v. 102, n. 1, p. 18–29, set. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.jclepro.2015.04.064](http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.064)>. Acesso em: 02 dez. 2014.

GHOBAKHLOO, M. HONG, T.SAI. **IT investments and business performance improvement: the mediating role of lean manufacturing implementation.** International Journal of Production Research, v. 52, p. 5367-5384, abr. 2014. Disponível em:< 10.1080/00207543.2014.906761> Acesso em: 20 jan. 2015.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GNANENDRAN, K. IACocca, K. **The point of purchase decision in a supply chain with value-added reselling.** International Journal of Production Research, v 1, p 1-12, jun. 2015. Disponível em: < 10.1080/00207543.2015.1055845> Acesso em: 11 jan. 2014.

GOLHAR, D.Y.; BANERJEE, S. **An optimal ordering strategy for a third-party managed supply chain.** International Journal of Production Research, v 51, p 2969-2980, fev.2013. Disponível em: < 10.1080/00207543.2012.751512> Acesso em: 30 mai. 2014.

GOVINDAN, K.; KALIYAN, M.; KANNAN, D.; HAQ, A.N. **Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process.** International Journal of Production Economics, v 147, p 555–568, jan. 2014. Disponível em: < 10.1016/j.ijpe.2013.08.018> Acesso em: 12 jan. 2014.

JUNG, C.F. **Elaboração de projetos de pesquisa aplicados a engenharia de produção.** Taquara: FACCAT, 2010. Disponível em: <<http://www.metodologia.net.br>>. Acesso em: 28 mar. 2012.

HAN, J.; LEE, S.H.; NYAMSUREN, P. **An integrated engineering change management process model for a project-based manufacturing.** International Journal of Computer Integrated Manufacturing, v. 28, p. 745-752. ul.2014. Disponível em: < 10.1080/0951192X.2014.924342> Acesso em: 01 ago. 2015.

HANSON, R.; MEDBO, L.; JOHANSSON, M.I. **Order batching and time efficiency in kit preparation.** *Assembly Automation*, v. 35, p. 143 – 148, jan. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/AA-05-2014-046>> Acesso em: 15 mar. 2015.

HARRISON, A.; FICHTINGER, J. **Managing variability in ocean shipping.** *The International Journal of Logistics Management*, v 24, p 7 – 21, dez. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-05-2013-0052>> Acesso em: 01 mai. 2015.

HATEFI, S.M. TORABI, S.A. BAGHERI, P. **Multi-criteria ABC inventory classification with mixed quantitative and qualitative criteria.** *International Journal of Production Research*, v 52, p 776-786, set. 2013. Disponível em: <[10.1080/00207543.2013.838328](http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.838328)> Acesso em: 21 jan. 2014.

HERMAN, G.L.; ZILLES, G.; LOUI, M. C. **A psychometric evaluation of the digital logic concept inventory.** *Computer Science Education*, v 24, p 277-303, out. 2014. Disponível em: <[10.1080/08993408.2014.970781](http://dx.doi.org/10.1080/08993408.2014.970781)> Acesso em: 21 jan. 2015.

HESPING, F.; HENRIK, S. HOLGER. **Purchasing strategy development: A multi-level review.** *Journal of Purchasing and Supply Management*, v 21, p 138–150, jun. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.pursup.2014.12.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2014.12.005)> Acesso em: 25 jul. 2015.

HONG, X.; XU, L.; DU, P.; WANG, W. **Joint advertising, pricing and collection decisions in a closed-loop supply chain.** *International Journal of Production Economics*, v. 167, p 12-22, mai.2015. Disponível em: <[10.1016/j.ijpe.2015.05.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.001)> Acesso em: 15 mai. 2015.

HOSODA, T. DISNEY, S.M.; GAVIRNENI, S. **The impact of information sharing, random yield, correlation, and lead times in closed loop supply chains.** *European Journal of Operational Research*, v. 246, p. 827-836, mai. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.ejor.2015.05.036](http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.036)> Acesso em: 05 jun. 2015.

JAIPURIA, S.; MAHAPATRA, S.S. **Performance improvement of manufacturing supply chain using back-up supply strategy.** *Benchmarking: An International*

Journal, v. 22, p. 446 – 464, jan. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-09-2013-0089>> Acesso em: 05 fev. 2015.

JIA, F.; LAMMING, R.; SARTOR, M.; ORZES, G. **NASSIMBENI, GUIDO. Global purchasing strategy and International Purchasing Offices: Evidence from case studies.** International Journal of Production Economics, v. 154, p. 284–298, ago. 2014. Disponível em: < [10.1016/j.ijpe.2013.09.007](http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.09.007)>. Acesso em: 09 set. 2014.

KAKOURIS, A.P.; POLYCHRONOPOULOS, G. **Enterprise Resource Planning (ERP) System: An Effective Tool for Production Management.** Management Research News, v. 28, p. 66 – 78, dez. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/01409170510784878>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

KATERATTANAKUL, P.; LEE, J.J.; HONG, S. **Effect of business characteristics and ERP implementation on business outcomes: An exploratory study of Korean manufacturing firms.** Management Research Review, v. 37, p. 186 – 206, jul. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/MRR-10-2012-0218>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

KHADER, S.; REKIK, Y.; BOTTA-GENOULAZ, V.; CAMPAGNE, J.P. **Inventory management subject to multiplicative inaccuracies.** International Journal of Production Research, v. 52, p. 5055-5069, mar. 014. Disponível em: < [10.1080/00207543.2014.895444](http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2014.895444)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

KHODAKARAMI, M.; SHABANI, A.; SAEN F.; REZA, A. M. **Developing distinctive two-stage data envelopment analysis models: An application in evaluating the sustainability of supply chain management.** Measurement, v. 70, p. 62-74, jun. 2015. Disponível em: < [10.1016/j.measurement.2015.03.024](http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2015.03.024)>. Acesso em: 30 jun. 2015.

KNOWLES, G., WHICKER, L., FEMAT, J. H., CANALES, F. D. C. **A conceptual model for the application of Six Sigma methodologies to supply chain improvement.** International Journal of Logistics: Research and Applications, v. 8, n.

1, p. 51-65, ago. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/13675560500067459>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

KRALJIC, P. **Purchasing must become supply chain management.** Harvard Business Review 61,109–117, 1983.

LEE, K. C.; BAE, Y.; LEE, S. **Integration of ontology-based decision support and a cognitive map approach to predict flat-screen TV market trends.** Technological Forecasting and Social Change, v 95, p 109–119, jun. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.techfore.2015.02.013](http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.02.013)>. Acesso em: 21 jun. 2015.

LI, GANG. FAN, H.; LEE, P.K.C.; CHENG, T.C.E. **Joint supply chain risk management: An agency and collaboration perspective.** International Journal of Production Economics, v. 164, p. 83-94, jun. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.ijpe.2015.02.021](http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.02.021)>. Acesso em: 30 jun. 2015.

LI, S.; YU, Z.; DONG, M. **Construct the stable vendor managed inventory partnership through a profit-sharing approach.** International Journal of Systems Science, v. 46, p. 271-283, abr. 2013. Disponível em: <[10.1080/00207721.2013.777982](http://dx.doi.org/10.1080/00207721.2013.777982)>. Acesso em: 21 jun. 2015.

LI, Y.; LIN, Z.; XU, L.; SWAIN, A. **Do the electronic books reinforce the dynamics of book supply chain market?—A theoretical analysis.** European Journal of Operational Research, v. 245, n. 2, p 591–601, jan. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.ejor.2015.01.048](http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.01.048)>. Acesso em: 05 fev. 2015.

MASCLE, C.; GOSSE, J. **Inventory management maximization based on sales forecast: case study.** Production Planning & Control: The Management of Operations, v. 25, p. 1039-1057, jul. 2013. Disponível em: <[10.1080/09537287.2013.805343](http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2013.805343)>. Acesso em: 21 jan. 2014.

EKMAN, M. H.; STRANDHAGEN, J. O. ALFNES, E. **Analyzing the factors affecting coordination in engineer-to-order supply chain.** International Journal of

Operations & Production Management, v 35, p 1005 – 1031, jan. 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-12-2013-0545>> Acesso em: 20 jan. 2015.

MIKALEF, P.; PATELI, A.; BATENBURG, R. S.; WETERING, R. VAN DE. **Purchasing alignment under multiple contingencies: a configuration theory approach.** Industrial Management & Data Systems, v. 115, p. 625 – 645, abr. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/IMDS-10-2014-0298>. Acesso em: 15 mai. 2015.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MO, D. Y.; TSENG, M. M.; CHEUNG, R. K. **Design of inventory pools in spare part support operation systems.** International Journal of Systems Science, v 45, p 1296-1305, jan. 2013. Disponível em: < 10.1080/00207721.2012.761466> Acesso em: 21 jan. 2014.

NABHANI, F., SHOKRI, A. **Reducing the delivery lead time in a food distribution SMEs through the implementation of six sigma methodology.** Journal of Manufacturing Technology Management, Tokyo, v. 20, n. 7, p. 957-974, set. 2009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/17410380910984221>.> Acesso em: 26 jun. 2015.

NAG, B.; HAN, C.; YAO, D.Q. **Mapping supply chain strategy: an industry analysis.** Journal of Manufacturing Technology Management, v. 25, p. 351 – 370, jan. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-06-2012-0062>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

PADHI, S.S.; Wagner,S.M.; Aggarwal,V. **Positioning of commodities using the Kraljic portfolio matrix.** Journal of Purchasing and Supply Management. Miami, v. 18, n. 1, p. 1–8., mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14567/JMTM-06-2012-0052>>. Acesso em: 21 jun. 2015.

PANAYIDES, P. M.; ANDREOU, PANAYIOTIS, C.; LOUCA, C. **The impact of vertical integration on inventory turnover and operating performance.** International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management, v. 1, p. 1-21, ago. 2015. Disponível em: < 10.1080/13675567.2015.1070815>. Acesso em: 16 ago. 2015.

PANAYIOTOU, N. A.; GAYIALIS, S. P.; KATIMERTZOGLOU, P.K. **A business process modeling-enabled requirements engineering framework for ERP implementation.** Business Process Management Journal, v. 21, p. 628 – 664, jan. 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/BPMJ-06-2014-0051>> Acesso em: 21 jan. 2015.

PHUSAVAT, K.; ANUSSORNITISAM, P.; PONGRAKHANANON, T.; PASTUSZAK, Z. **Applications of benchmarking and classification framework for supplier risk management.** Benchmarking: An International Journal, v. 22, p. 275 – 289, fev. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-12-2012-0085>. Acesso em: 15 mar. 2015.

POWELL, D.; ALFNES, E.; STRANDHAGEN, J. O.; DREYER, H. **ERP support for lean production.** Conference on Advances in Production Management Systems. Stavanger, Norway, p. 26-28, set. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-12-2012-0085>. Acesso em: 15 ago. 2015.

PRASHAR, A. **Redesigning an assembly line through Lean-Kaizen: an Indian case.** The TQM Journal, v. 26, p. 475 – 498, jan. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/TQM-04-2013-0054>>. Acesso em: 01 mai. 2015.

REZAEI, J.; SALIMI, N. **Optimal ABC inventory classification using interval programming.** International Journal of Systems Science, v 46, p 1944-1952, out. 2013. Disponível em: < 10.1080/00207721.2013.843215>. Acesso em: 16 ago. 2015.

RODRIGUEZ, E.; ALFONSO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, J. **The role of information technology in purchasing function.** Journal of Business & Industrial Marketing, v.

30, p. 498 – 510, mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/JBIM-06-2012-0106>> Acesso em: 15 mar. 2015.

SARTOR, M.; ORZES, G. NASSIMBENI, G. JIA, F. LAMMING, R. **International purchasing offices in China: roles and resource/capability requirements.** International Journal of Operations & Production Management, v. 35, p. 1125 – 1157, jun. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-09-2013-0440>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

SEIFBARGHY, M.; NOUHI, K.; MAHMOUDI, A. **Contract design in a supply chain considering price and quality dependent demand with customer segmentation.** International Journal of Production Economics, v. 167, p. 108-118, mai. 2015. Disponível em: < 10.1016/j.ijpe.2015.05.004>. Acesso em: 15 mai. 2015.

SHIN, W. S.; KIM, C. **Samsung's journey to excellence in quality.** International Journal of Quality and Service Sciences, v 7, p.312 – 320, jan. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/IJQSS-03-2015-0036>. Acesso em: 10 mar. 2015.

SIVASHANKARI, C.K. PANAYAPPAN, S. **Production inventory model with reworking of imperfect production, scrap and shortages.** International Journal of Management Science and Engineering Management, v. 9, p. 9-20, nov. 2013. Disponível em: < 10.1080/17509653.2013.834655> Acesso em: 21 jan. 2014.

SKIPWORTH, H.; GODSELL, J.; WONG, C. Y.; SAGHIRI, S.; JULIEN, D. **Supply chain alignment for improved business performance: an empirical study.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 20, p. 511 – 533, jan. 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/SCM-06-2014-0188>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Perfil das Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA.** Manaus, n. 1, jan. 2015. Disponível em: < http://www.suframa.gov.br/zfm_ind_perfil.cfm>. Acesso em: 09 jun. 2015.

TAJBAKSHI, A.; HASSINI, E. **A data envelopment analysis approach to evaluate sustainability in supply chain networks.** Journal of Cleaner Production, v. 105, p. 74–85, ago. 2014. Disponível em: < 10.1016/j.jclepro.2014.07.054> Acesso em: 15 set. 2015.

GUANGDONG, T.; JIANGWEI, C.; HESUAN, H.; HONGLIANG, L. **Technology innovation system and its integrated structure for automotive components remanufacturing industry development in China.** Journal of Cleaner Production. Harbin, v. 85, n. 15, p. 419-432, dez. 2014. Disponível em: < 10.1016/j.jclepro.2014.09.020> Acesso em: 09 set. 2015.

KANNAN, G.; SUSANA, G.; AZEVEDO, H. C.; CRUZ-MACHADO, V. **Impact of supply chain management practices on Sustainability.** Journal of Cleaner Production, Denmark, v. 85, n. 15, p. 212–225, dez 2014. Disponível em: < 10.1016/j.jclepro.2014.05.068> Acesso em: 09 set. 2015.

TASSABEHJI, R.; MOORHOUSE, A. **The changing role of procurement: developing professional effectiveness.** Journal of Purchasing Supply Management v. 14, p. 55–68, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/02635571111182818>. Acesso em: 21 mar. 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation – Integrating Technological, Market and Organizational Change.** 4th ed., John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 2009.

THOMAS, L. M.; MELLER, R. D. **Analytical models for warehouse configuration.** IIE Transactions, v. 46, p. 928-947, mai. 2014. Disponível em: < 10.1080/0740817X.2013.855847> Acesso em: 21 jan. 2015.

SUFRAMA – SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Descrição do código dos produtos.** 2015.

WANG, G., HUANG, S. H., DISMUKES, J. P. **Product –driven supply chainselection using integrated multi-criteria decision-making methodology.**

International Journal of Production Economics, China, v. 9, n. 1, p. 1-15, ago. 2004. Disponível em: <[10.1016/j.jbusres.2014.09.026](http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.09.026)>. Acesso em: 23 mar. 2015.

WANG, Y.; WALLACE, S. W.; SHEN, B.; CHOI, T.M.; **Service supply chain management: A review of operational models.** European Journal of Operational Research, maio. 2015. Disponível em: <[10.1016/j.ejor.2015.05.053](http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.053)>. Acesso em: 30 mai. 2015.

YANG, C.L.; LIN, R.J.; KRUMWIEDE, D.; STICKEL, E.; SHEU, C. **Efficacy of purchasing activities and strategic involvement: an international comparison.** International Journal of Operations & Production Management, v. 33, p. 49 – 68, jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/01443571311288048>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

YANG, H.M.; CHOI, B. S.; PARK, H. J.; SUH, M. S.; CHAE, B. **Supply chain management six sigma: a management innovation methodology at the Samsung Group.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 12, p.88 – 95, jan. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/13598540710737271>> Acesso em: 10 jan. 2014.

YEUNG, K.; CHENG, T.C.E.; LEE, P. K.C. **Buyers' perceptions on the impact of strategic purchasing on dyadic quality performances.** Economics, v. 168, p.321-330, jul. 2015. Disponível em: < [10.1016/j.ijpe.2015.07.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.07.005) > Acesso em: 25 jul. 2015.

YI, T. PING; FENG, C. J.; PRAKASH, J.; PING, L. W. **Reducing electronic component losses in lean electronics assembly with Six Sigma approach.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 3, p. 206 – 230, dez. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/20401461211282718>> Acesso em: 15 dez. 2014.

YU, C.S. **Causes influencing the effectiveness of the post implementation ERP system.** Industrial Management & Data Systems, v. 105, p. 115 – 132, dez. 2005. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/02635570510575225> > Acesso em: 21 jan. 2015.

ZANONI, S.; JABER, M. Y. **A two-level supply chain with consignment stock agreement and stock-dependent demand.** International Journal of Production Research, v. 53, p. 3561-3572, nov. 2014. Disponível em: < 10.1080/00207543.2014.980012> Acesso em: 21 jan. 2015.

Contribuição – Bibliotecária Rejane Neves Grana/CRB736 – Revisão da Ortografia de acordo com o Acordo ortográfico em vigor desde 1º de janeiro de 2016 e ABNT/2016.