UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CARLOS ALBERTO MESTRINER

Identificação e análise dos fatores críticos que interferem na relação entre o suprimento global e a produção enxuta.

São Carlos
2010

CARLOS ALBERTO MESTRINER

Identificação e análise dos fatores críticos que interferem na relação entre o suprimento global e a produção enxuta.

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações
Orientador: Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti

São Carlos
2010

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Bacharel **CARLOS ALBERTO MESTRINER.**

Dissertação defendida e julgada em 29.10.2010 perante a Comissão Julgadora:

APROVADO

Prof. Dr. **MARCEL ANDREOTTI MUSETTI – (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Prof. Titular **JOSÉ BENEDITO SACOMANO**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

aprovado

Profª. Associada **ROSANE LUCIA CHICARELLI ALCANTARA**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Prof. Associado **AQUILES ELIE GUIMARÃES KALATZIS**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

A minha esposa Paula e minhas filhas Bruna e Júlia

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Paula e às minhas filhas por compreenderem as razões das minhas ausências, pelo amor e dedicação que a mim são conferidos. A vocês todo o meu amor.

A meus pais e irmãs por sempre me incentivarem e por incondicionalmente estarem ao meu lado e especialmente a minha mãe pelo suporte e impulso nesta etapa final do trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti por acreditar em alguém de outra formação acadêmica e por me dar a oportunidade de adquirir esta rica experiência vivida ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Benedito Sacomano e ao Prof. Dr. Antônio Freitas Rentes pelas sugestões apresentadas no decorrer deste trabalho, especialmente no exame de qualificação e, novamente ao Prof. Dr. José Benedito Sacomano e a Profa. Rosane Chicarelli Alcantara por comporem a comissão julgadora da dissertação como membros titulares e pelas contribuições dadas.

Aos amigos da pós-graduação Catarina Barbosa Careta e Danilo Hisano Barbosa que me acompanharam durante esta jornada, dando apoio e incentivo.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, especialmente ao Sr. José Luiz Donizeti Chiaretto.

A empresa onde trabalho por permitir e dar suporte para a realização deste trabalho, especialmente ao Dr. Wagner Maricondi, ao Wagner Maricondi Júnior e ao João Carlos Montagnini Júnior pelo apoio e incentivo.

Ao amigo Dirceu Bunholi pelo incentivo, apoio e colaboração dados no desenvolvimento e obtenção dos dados deste trabalho. Sem a colaboração dele este trabalho não teria sido concluído.

Ao amigo Cesar Augusto Campos de Araújo pelo incentivo e por me fazer acreditar que o mestrado em Engenharia de Produção seria possível.

Aos amigos de sala: Daisy, Danny, Ana Luisa, Angélica e Fábio por acompanharem as felicidades e angústias dos diferentes momentos da realização deste trabalho.

RESUMO

MESTRINER, C.A. **Identificação e análise dos fatores críticos que interferem na relação entre o suprimento global e a produção enxuta.** 2010. 89p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

O aumento da competitividade entre as empresas no mundo globalizado vem exigindo das mesmas uma melhoria constante das suas operações para buscar ou manter produtos e serviços de alta qualidade a baixos custos e, assim, manterem-se no mercado. Um dos pilares utilizados pelas empresas para sustentar esta melhoria constante é a filosofia de produção enxuta. Com esta filosofia, elas eliminam desperdícios e se beneficiam da redução do inventário, do *lead time* e custos de produção, melhoram o fluxo de trabalho e a qualidade dos produtos, entre outros. Outro pilar adotado por várias empresas é o suprimento global. As melhorias necessárias, no entanto, podem ser alcançadas com outros pilares além desses, mas que não serão abordados neste estudo. Com o suprimento global, as empresas se beneficiam de custos reduzidos na aquisição dos produtos, acesso a produtos de alta qualidade e conquista de novos mercados através da disponibilização de produtos inexistentes no mercado doméstico. Entretanto, o longo *lead time* de entrega dos produtos, conseqüente de vários fatores, provoca um aumento do nível de inventário, penalizando os objetivos da produção enxuta. O objetivo deste trabalho é identificar e analisar fatores críticos que tornam, até certo ponto, conflitantes a associação entre as áreas de produção enxuta e de suprimento global. Os fatores identificados na literatura foram: idioma e cultura, flutuação de câmbio, desembaraço alfandegário, complexidades legais, infraestrutura de transporte, ruptura da cadeia de suprimentos, fuso horário, serviço pós-venda, necessidade de consolidação de volumes no transporte e a relação entre fornecedor-cliente. A presença desses fatores como agentes interferentes na relação entre a produção enxuta e o suprimento global foi analisada em um estudo de caso, uma empresa do ramo da saúde. A maioria dos fatores detectados mostrou-se presente na empresa analisada sendo que desembaraço alfandegário, complexidades legais, ruptura da cadeia de suprimentos e variação cambial foram considerados os fatores de maior impacto. Este trabalho poderá contribuir fornecendo subsídios para a elaboração de propostas que amenizem os aspectos aparentemente conflitantes entre as duas áreas mencionadas e, assim, garantir os benefícios de ambas.

Palavras-Chave: Produção Enxuta, Suprimento Global, Logística Enxuta, Gestão da Cadeia de Suprimento.

ABSTRACT

MESTRINER, C.A. **Identification and analysis of the critical factors affecting the relationship between global sourcing and lean production**. 2010. 89p. Dissertation (MSc) – School of Engineering of Sao Carlos, University of Sao Paulo, Sao Carlos, 2010.

The increasing competitiveness in today's global marketplace has compelled companies to continuously improve their internal operations while offering high quality products at lower costs. Lean production has been adopted by companies as a way to boost improvement efforts. The lean philosophy aims at eliminating waste and reducing inventory, which in turn may bring about various benefits such as reduced lead time, lower production costs, better workflow and increased quality of products. Global sourcing has also emerged as another philosophy to help companies increase competitiveness. Other philosophies and practices are believed to bring companies the same benefits, but they have not been addressed in this research. Some of the benefits that may result from global sourcing are lower purchasing costs, access to higher quality products and entrance to new markets by offering new products to the domestic market. However, the long lead time required to delivery products, which may result from a variety of reasons, will cause inventory to increase, thus reducing the benefits of lean production. Hence, the objective of this work is to identify and analyze the factors that cause conflict between global sourcing and lean production. The literature points out some factors, such as language, culture, fluctuation of the exchange rate, customs paperwork, legal issues, transport infrastructure, disruptions in the supply chain, time zone, after-sales service, the need to consolidate transport volumes and the buyer-supplier relationship. The impact of these factors over global sourcing, as well as the lean production initiatives, was analyzed during a case study conducted in a firm from the health sector. Most of the aforementioned factors could be detected during the case study, whereas customs paperwork, legal issues, disruptions in the supply chain and fluctuations in the exchange rate were the ones that most affected the company. The results of this work contribute to the body of knowledge by providing evidence for the development of new approaches that seek to mitigate such factors while maintaining the benefits of both lean production and global sourcing.

Keywords: Lean production, global sourcing, lean logistics, supply chain management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Três pólos que compõem a gestão de logística e operações globais.....30

Figura 3.1 – Organograma da empresa estudada destacando os setores de produção e pesquisa em que o autor do trabalho é coordenador e o setor de compras em que o entrevistado é coordenador.....55

Figura 3.2 – Mapeamento do Fluxo de Valor de uma família de produtos realizado na empresa utilizada para estudo de caso 58

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Elementos componentes de parcerias 50

Quadro 3.1 – Fatores detectados que interferem na relação entre as áreas do suprimento global e produção enxuta 54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CODESP – Companhia de Docas do Estado de São Paulo
DI – Declaração de Importação
FMI – Fundo Monetário Internacional
GATT – *General Agreement on Tariffs and Trade* ou Acordo Geral de Tarifas e Comércio
INCOTERM – Termo de Comércio Internacional
JIT – *Just in time*
LI – Licença de Importação
MANTRA – Manifesto e Trânsito
NCM – Nomenclatura Comum do MERCOSUL
OMC – Organização Mundial do Comércio
SISCOMEX – Sistema do Comércio Exterior
STP – Sistema Toyota de Produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 Objetivo 12
1.2 Método de pesquisa 13
1.3 Estrutura do trabalho 14
2 PRODUÇÃO ENXUTA E SUPRIMENTO GLOBAL 17
2.1 Produção enxuta com enfoque no suprimento 17
2.2 Suprimento global 23
2.3 Fatores críticos identificados na literatura 33
2.3.1 Infraestrutura de transporte 33
2.3.2 Ruptura da cadeia de suprimentos 39
2.3.3 Idioma e cultura 43
2.3.4 Câmbio 44
2.3.5 Desembaraço alfandegário 46
2.3.6 Complexidades legais 46
2.3.7 Fuso horário 47
2.3.8 Consolidação de volumes 47
2.3.9 Relação fornecedor-cliente 49
2.3.10 Serviço pós-venda 50
3 ESTUDO DE CASO 53
3.1 Etapas da desenvolvimento do estudo de caso 53
3.1.1 Quadro teórico 53
3.1.2 Procedimentos para coleta de dados 54
3.2 Descrição do caso 56
3.2.1 A empresa 56
3.2.2 Apresentação e análise dos dados 60
4 CONCLUSÕES 75
4.1 Quanto aos objetivos e resultados 75
4.2 Limitações do estudo 75
4.3 Sugestões para trabalhos futuros 76
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 77

APÊNDICE A – Protocolo de pesquisa 83
APÊNDICE B – Roteiro de entrevista 85

1. INTRODUÇÃO

A globalização dos mercados é um fato impulsionado por vários fatores, entre eles o crescimento econômico. Segundo Larrañaga (2003), a queda do crescimento econômico nos países industrializados aconteceu quase que simultaneamente com o aumento da produtividade na fabricação e na logística, devido à disponibilidade de novas tecnologias. O resultado foi o excesso de capacidade. Nesse ambiente, a forma mais direta de uma empresa aumentar seu faturamento e seus lucros foi por meio da expansão global em outras regiões desenvolvidas ou em países em desenvolvimento.

O avanço das empresas em novos mercados provoca o acirramento da competição entre as empresas já existentes e as entrantes, exigindo delas melhorar o seu desempenho operacional como busca da excelência dos seus produtos e serviços, para que possam se manter nesse mercado.

Além disso, a passagem de um mercado, que antigamente absorvia a imensa quantidade de produtos produzidos em massa para um mercado mais exigente, que preza pela variedade de produtos a um preço razoável e qualidade elevada, forçou a adequação das empresas a uma nova realidade, na qual o consumidor decide a utilidade de um produto e o preço é determinado pelo mercado (ALMEIDA, 2009).

A busca da excelência pelas empresas passa pela maximização das suas operações através da elevação do nível de serviço e da qualidade dos seus produtos, redução do inventário com decorrente aumento do seu giro, diminuição dos custos, ampliação do mercado de atuação, aquisição de novas tecnologias, entre outras. Nesse sentido, dois aspectos importantes são contemplados pelas empresas para buscar ou manter tal excelência: a filosofia enxuta de produção e o suprimento global (FIGUEIREDO et al. 2003; PRASAD E SOUNDERPANDIAN, 2003; WANKE, 2003).

A filosofia da produção enxuta tem por princípio a eliminação de desperdícios. Diante disso, a implantação da mesma resulta na otimização do fluxo de trabalho com consequente redução do *lead time*, redução dos estoques, melhora na qualidade do produto, entre outros (ARAÚJO, 2009; MARTINS JÚNIOR, 2009; SILVA, 2009).

O suprimento global, por sua vez, pode beneficiar seus usuários com produtos de custos menores, de maior qualidade e acesso a produtos não disponíveis no mercado doméstico.

Assim, em ambos os casos, obtêm-se benefícios que podem resultar em vantagens competitivas para as empresas praticantes.

Embora a filosofia da produção enxuta e o suprimento global possam gerar benefícios para as empresas praticantes, há alguns desafios a serem vencidos na união dessas duas áreas. Algumas de suas características parecem ser antagônicas.

A produção enxuta, por exemplo, com o seu objetivo de reduzir desperdícios, prima pela redução do *lead time* de fabricação e por suprimentos frequentes de pequenas quantidades de material, mantendo assim, estoques enxutos. Os estoques reduzidos, por sua vez, evidenciam problemas ocultos na existência de grandes quantidades de estoque fazendo com que a empresa os solucione. O resultado é maior qualidade (WANKE E FLEURY, 1999; WANKE, 2003; RENTES et al., 2009).

O suprimento global, por outro lado, está associado com longo *lead time* de fornecimento, consequente aumento dos estoques e, considerando as distâncias entre os fornecedores e compradores, os custos de transporte são bem elevados, dificultando entregas frequentes. Além disso, os riscos associados ao suprimento global (que serão descritos adiante) têm que ser considerados e dificultam o estabelecimento de uma parceria única entre fornecedores e compradores (ZENG E ROSSETTI, 2003; HAN et al., 2008; DEANE et al., 2009). Como resultado tem-se um aumento dos estoques como medida de segurança contra os potenciais problemas que podem surgir durante o fornecimento global.

Dessa forma, tem-se como problema de pesquisa estudar os fatores críticos que dificultam a redução do *lead time* do suprimento global e que tornam a associação entre essa área e a da produção enxuta aparentemente incompatíveis.

Entendem-se como fatores críticos, aqueles que contribuem para que o processo de suprimento global consuma um longo tempo ou se torne inseguro, resultando no aumento dos estoques ao longo da cadeia de suprimentos, mesmo que estes estejam fora do alcance da empresa, tais como a precariedade da malha ferroviária do país ou a falta de capacidade de um porto, por exemplo.

1.1 Objetivo

Identificar e analisar os fatores críticos que interferem no relacionamento da produção enxuta e o suprimento global, aplicado a uma empresa de pequeno/médio porte pertencente à indústria da saúde que visa à implementação da produção enxuta e pratica o suprimento global.

1.2 Método de pesquisa

Segundo Cervo e Bervian (2002), Gil (2007) e Lakatos e Marconi (2008) uma pesquisa é normalmente classificada em função de sua abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.

A abordagem de um trabalho científico pode ser classificada como pesquisa pura ou básica e aplicada. Na pesquisa pura ou básica o pesquisador tem como meta o saber, buscando satisfazer uma necessidade intelectual pelo conhecimento (CERVO E BERVIAN, 2002), ou seja, é aquela que desenvolve uma nova teoria ou gera conhecimentos inéditos (SILVA E MENEZES, 2000). Por outro lado, na pesquisa aplicada o pesquisador é movido pela necessidade de contribuir para fins práticos mais ou menos imediatos (CERVO E BERVIAN, 2002), ou seja, mais voltada à solução de problemas através da aplicação de teorias ou aquela que gera conhecimentos para a aplicação prática (SILVA E MENEZES, 2000). Além disso, a pesquisa pode ser classificada em quantitativa ou qualitativa. Ela é quantitativa quando as opiniões e informações podem ser transformadas em números, normalmente através do uso de técnicas estatísticas. Alternativamente, ela pode ser classificada como qualitativa quando há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Neste caso, a interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados são básicas e não requerem o uso de métodos e técnicas estatísticas.

O trabalho em questão pode ser classificado como uma pesquisa aplicada e qualitativa, uma vez que os conhecimentos presentes na literatura serão analisados em um estudo de caso e tais análises serão interpretadas de acordo com a subjetividade do pesquisador e não através de métodos estatísticos.

Em relação aos seus objetivos, a pesquisa pode ser exploratória, descritiva ou explicativa (GIL, 2007).

Enquanto a pesquisa descritiva procura classificar, explicar e interpretar os fenômenos que ocorrem (CERVO E BERVIAN, 2002), a pesquisa explicativa visa a identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos, aprofunda o conhecimento da realidade explicando a razão e o porquê das coisas (GIL, 2007). A pesquisa exploratória, por sua vez, envolve pesquisa bibliográfica, entrevistas e análise de exemplos relacionados ao problema pesquisado e visa a proporcionar maior familiaridade com o problema de modo a torná-lo explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2007). Esse último é o caso deste trabalho, uma vez que, conforme já mencionado, ele contempla a identificação e análise dos fatores que geram uma aparente incompatibilidade entre as áreas de suprimento global e produção enxuta

e os aspectos levantados foram analisados em um estudo de caso onde foram encontrados exemplos dos aspectos levantados na literatura.

Quanto aos procedimentos técnicos ou estratégias de pesquisas adotadas, Yin (2001) divide as pesquisas em vários grupos, a saber: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação e, finalmente, pesquisa participante.

A pesquisa bibliográfica é aquela baseada na análise da literatura constituída principalmente na forma de livros, artigos periódicos e internet (GIL, 2007).

O estudo de caso, por sua vez, consiste em uma estratégia de pesquisa concentrada na compreensão de dinâmicas presentes dentro de cenários únicos, através da análise de documentos, entrevistas, questionários e observações (EISENHART, 1989; apud. BARBOSA, 2008). Segundo Yin (2001), o estudo de caso é um estudo profundo e exaustivo de uns poucos objetos de maneira a permitir seu amplo e detalhado conhecimento. É um método aplicável para o exame de acontecimentos contemporâneos, constituindo-se de uma investigação empírica que analisa um fenômeno dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

O trabalho atual caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica seguida de um estudo de caso onde se pretende contextualizar os fatores detectados na pesquisa bibliográfica.

1.3 Estrutura do trabalho

Tendo em vista que este trabalho se trata da identificação dos fatores críticos que dificultam a redução do *lead time* do suprimento global, das suas restrições na associação entre essa área e a produção enxuta e a análise desses fatores em um estudo de caso, conforme apresentado no capítulo 1, o trabalho está estruturado da seguinte maneira:

O capítulo 2 aborda conceitos, princípios e benefícios das áreas de produção enxuta e do suprimento global e procura destacar as aparentes incompatibilidades entre elas. Ainda neste capítulo são apresentados os fatores críticos identificados na literatura que interferem na relação entre essas duas áreas e são relatados alguns exemplos que ilustram suas influências.

O capítulo 3 apresenta uma análise feita dos fatores que interferem na relação entre a produção enxuta e o suprimento global no estudo de caso. Ele está dividido em vários tópicos. O primeiro deles, denominado etapas do desenvolvimento do estudo de caso, descreve as diferentes etapas pelas quais a pesquisa em questão passou. Neste tópico é descrito como foi realizada a revisão bibliográfica que serviu de base para a elaboração do roteiro de entrevista.

Este roteiro e seus respectivos objetivos são apresentados. Em seguida é descrito como a entrevista foi realizada, quem foi entrevistado e os documentos que foram consultados para aquisição dos dados. O tópico seguinte, denominado descrição do caso, faz inicialmente uma apresentação da empresa para que o leitor identifique as características da mesma e, em seguida, os dados obtidos no estudo são apresentados. Por fim, no último tópico, análise dos dados, os dados são analisados e discutidos à luz do objetivo principal deste trabalho que é a relação entre a produção enxuta e o suprimento global.

O capítulo 4 apresenta as conclusões do trabalho, as limitações encontradas durante o seu desenvolvimento e os trabalhos futuros que podem ser realizados como continuidade deste estudo.

2. PRODUÇÃO ENXUTA E SUPRIMENTO GLOBAL

Este capítulo apresenta os conceitos, princípios e benefícios das áreas de produção enxuta e do suprimento global, além dos fatores críticos que interferem na relação entre elas.

2.1 Produção enxuta com enfoque no suprimento.

No período da segunda guerra mundial, a indústria americana, principalmente a automobilística (destacando-se a Ford), primava pela redução dos seus custos através da produção em grandes quantidades com baixa variedade (produção em massa com economia de escala). O foco era produzir o máximo de peças ao menor custo possível.

A indústria japonesa da época, por outro lado, apresentava uma produção bem menor, se comparada com as empresas automobilísticas do ocidente. De acordo com Standard e Davis (1999), a *Toyota* era o maior fabricante de carros no Japão no final da Segunda Guerra Mundial, porém, até 1950, ela tinha produzido ao longo de toda a sua existência apenas 2700 veículos. Esse volume de produção era inferior ao que era produzido na planta da Ford em *Rouge* em um simples período de produção.

A indústria japonesa apresentava uma necessidade de produzir veículos diferentes, ao contrário dos modelos padronizados fabricados pelo sistema de produção em massa e, sofrendo as consequências econômicas da segunda guerra mundial, foi levada a inovar em seu processo produtivo (CORRÊA E CORRÊA, 2004).

Deu-se início, nesse período, ao desenvolvimento de um conjunto de novas práticas de manufatura, focadas na eliminação de desperdícios e excessos, que recolocou a indústria japonesa no mercado e criou base para sua competitividade global: as técnicas da Produção Enxuta (WOMACK et al., 2004).

O termo Produção Enxuta foi criado no início da década de 90 para nomear o "Thinking Process" de Taichi Ohno e o conjunto de métodos que descrevem o sistema de produção da Toyota Motor Company (Sistema Toyota de Produção – STP). Este termo foi popularizado no livro "A Máquina que Mudou o Mundo" (WOMACK et al., 2004), o qual ilustra claramente a significativa diferença de performance obtida pela implantação dos conceitos de Produção Enxuta na indústria automobilística japonesa, em comparação com a indústria ocidental.

De acordo com Ohno (1988), o Sistema Toyota de Produção está apoiado em dois pontos principais: o *Just in Time* e a autonomação. O *Just in Time* significa que, em um processo produtivo, as peças corretas precisam chegar à linha de montagem no tempo necessário e somente na quantidade necessária. A empresa que consegue estabelecer este

padrão de fluxo pode atingir um nível zero de inventário em processo. A autonomação (automação com toque humano) envolve o maior poder que o funcionário possui para tomar decisões, inclusive de parar a linha de produção em casos de problemas detectados.

Os desperdícios, foco principal de eliminação do sistema de produção enxuta, são definidos como qualquer atividade que absorve recursos, porém não gera valor agregado ao produto sob a ótica do cliente final (WOMACK E JONES, 1998). Liker (2005) aponta que a Toyota identificou sete grandes tipos de perdas sem agregação de valor em processos administrativos ou de produção e, a estes sete tipos, o autor somou o oitavo, todos descritos a seguir.

1- Superprodução: produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda por excesso de pessoal e de estoque e com os custos de transporte devido ao estoque excessivo.

2- Espera: funcionários que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, ferramenta, suprimento, peça etc., ou que simplesmente não têm trabalho para fazer devido à falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção do funcionamento de equipamentos e gargalos de capacidade.

3- Transporte ou movimentações desnecessários: movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos.

4- Super-processamento ou processamento incorreto: passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeito. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com qualidade superior à que é necessária.

5- Excesso de estoque: excesso de matéria-prima, de estoque de material em processo ou de produtos acabados, causando *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos. Além disso, o estoque extra oculta problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, defeitos, equipamentos em conserto e longo tempo de *setup* (preparação).

6- Movimento desnecessário: qualquer movimento inútil que os funcionários têm que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas etc. O caminhar também é perda.

7- Defeito: produção de peças defeituosas ou correção. Consertar ou retrabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço.

8- Desperdício de criatividade dos funcionários: perda de tempo, idéias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou ouvir seus funcionários.

Para combater estes desperdícios a Produção Enxuta tem como base alguns princípios que surgiram na indústria automobilística Toyota (KATAYAMA E BENNETT, 1996), porém são válidos para qualquer indústria (JAMES-MOORE E GIBBONS, 1997).

O primeiro deles está no **valor** do produto que é definido pelo cliente, ou seja, quais são as características do produto que realmente interessam ao cliente. Este é um princípio que deve estar sempre em foco, pois, do contrário, corre-se o risco de produzir um produto não desejado pelo cliente, o que seria um dos desperdícios mencionados.

Especificado o valor do produto, é necessário enxergar o valor em todas as etapas do processo produtivo, identificando o **fluxo de valores** completo e não as atividades isoladas. Normalmente, observam-se nesta etapa três tipos de atividades classificadas por Hines e Taylor (2000) como: atividades que agregam valor ao produto, atividades que não agregam valor, mas que são necessárias e, finalmente, atividades que não agregam valor e que também não são necessárias. Estas últimas caracterizam-se, de imediato, como um dos desperdícios destacados anteriormente e, portanto, devem ser eliminadas.

Outro princípio da Produção Enxuta está em estabelecer a **produção puxada** o que significa que uma produção será sempre disparada (puxada) pelo consumo do processo seguinte. Nesse contexto, haverá somente produção do que, de quanto e quando o processo consumidor necessita. Pretende-se, com isso, evitar a produção empurrada onde os processos fornecedores tenderão a produzir partes que os seus processos clientes não necessitam naquele momento. Tais partes serão empurradas para o estoque, gerando acúmulo desses materiais.

As atividades que criam valor no fluxo de valores, sempre que possível devem fluir de forma contínua e estável, o **fluxo contínuo (fluxo de valor enxuto)**. Idealmente, o fluxo contínuo deve existir desde a matéria-prima até o produto acabado, sem movimentos inúteis, sem interrupções, sem lotes e sem filas.

Finalmente, estabelecidos os princípios anteriores, deve-se buscar um esforço contínuo para que a **perfeição** dos processos e produtos seja alcançada, sempre eliminando espaço, tempo, esforço, erro e custo.

Rother e Shook (1999) desenvolveram uma ferramenta muito simples que atende um dos princípios da Produção Enxuta, o desenvolvimento do mapa de fluxo de valor. Este compreende o mapa do fluxo de materiais e o mapa do fluxo de informações. Para alcançá-lo é necessário seguir as atividades de produção de uma família de produtos desde a entrada da

matéria-prima até a saída do produto acabado da fábrica e representá-las visualmente. Uma família de produtos é composta por um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos similares em seus processos.

Os processos por onde passam os materiais são representados na base dos mapas. Entre eles são indicados os estoques quando existentes. Esses pontos (estoques) desenhados no mapa da situação atual mostram onde o fluxo está parando. Além disso, a visualização geral do processo facilita a identificação dos locais onde os materiais estão sendo empurrados do processo produtor ao cliente. Quando isso acontece, cada processo produz de forma independente do posterior o que, naturalmente, gera lotes de tamanhos sem sentido da perspectiva do fluxo de valor enxuto.

Na porção superior do mapa é colocado o fluxo de informação da forma como cada processo é informado sobre o que fazer e quando fazer para o seu processo cliente.

Essa ferramenta é de extrema importância, uma vez que ela proporciona uma visão global do fluxo, facilitando a identificação das fontes de desperdício, inter-relaciona o fluxo de materiais com o de informações, oferece uma linguagem comum sobre o processo de fabricação e é o ponto de partida para a elaboração de um plano de implementação das mudanças (melhorias). Esse plano de ação envolve o desenho do mapa de fluxo de valores do estado futuro que é onde se pretende chegar com as modificações propostas.

Vários estudos demonstram as vantagens obtidas pelas empresas que implementaram total ou parcialmente os conceitos discutidos anteriormente e alguns deles são relatados a seguir.

Segundo Rao e Scheraga (1988), os benefícios associados ao *Just in Time* (JIT) geralmente se sobrepõem à mera redução dos custos de inventário. Um sistema JIT bem implementado também resultará em uma melhor qualidade, redução dos custos de produção, redução dos custos de pedido, eliminação das perdas, simplificação dos processos de produção e eliminação dos processos gargalos de produção.

Zayko et al. (1997) indicam que a produção enxuta pode resultar numa redução de 50% dos esforços humanos, espaço de produção, investimento em ferramentas e do tempo de desenvolvimento de produtos e, por outro lado, em um ganho expressivo de qualidade. Além disso, a melhora no desempenho do inventário, financeiro e de mercado está diretamente correlacionada com a adoção de métodos de aquisições JIT, como demonstra o estudo realizado em 200 fabricantes norte-americanos (GERMAIN E DROGE, 1997). De acordo com Levy (1997), entregas JIT e estoques reduzidos são o coração da produção enxuta.

Estes conceitos da produção enxuta vêm sendo aplicados não só no processo produtivo, mas também nos processos de suprimento em uma área conhecida como logística enxuta (BAUDIN, 2004), com resultados bastante expressivos em relação ao aumento da eficiência de seu processo.

Wu (2003), por exemplo, analisou vários fornecedores de montadoras do setor automotivo americano e comparou vários aspectos examinados entre os fornecedores enxutos (*lean*) e não-enxutos (não-*lean*). Esse estudo mostrou uma maior eficiência dos fornecedores *lean* em relação aos não-*lean* em vários aspectos: desempenho da produção, do sistema de distribuição, transporte e a relação fornecedor-cliente, aspectos que estão descritos a seguir.

Em relação ao desempenho da produção, o autor observa que os fornecedores *lean* possuem maior giro de estoque, trabalhadores multifuncionais e consideram a manutenção preventiva mais seriamente que os não-*lean*. Como consequência, há um impacto significativo na qualidade, quantidade e custo dos produtos.

No que diz respeito ao sistema de distribuição, o autor destaca que fornecedores *lean* são eficientes na redução dos espaços para estocagem, o que elimina a necessidade de estoques externos, possuem disciplina na padronização das operações de produção e distribuição, são enfáticos na detecção e solução de problemas, mantêm uma rápida troca de informações e bens com seus clientes através do uso de *kanbans* e informações computadorizadas, proporcionando uma redução do tempo entre o desenho do produto e sua colocação no mercado. Finalmente, devido ao grande número de partes em pequenas quantidades enviado às montadoras, o uso de recipientes padronizados e retornáveis ajudam a reduzir o impacto das atividades no meio ambiente e, associado ao uso de código de barras, reduzem inventários, as atividades desnecessárias de inspeção, classificação e armazenamento e facilitam o processo de distribuição.

Sob as condições JIT, o papel do transporte (outro aspecto analisado pelo autor) é ajudar as atividades da produção com a mínima quantidade de inventário realizando várias entregas no dia e, por esta razão, a transferência de materiais entre duas firmas deve estar sincronizada com as atividades de produção. Nesse sentido, embora alguns autores considerem que a localização do fornecedor possa afetar o suprimento enxuto e, nesse caso, fornecedores próximos do consumidor seriam preferidos pelos últimos, Wu (2003) não identificou diferença significativa entre os fornecedores *lean* e não-*lean* quanto à distância, estando ambos localizados a uma média de mais de 700 km da montadora. Mesmo distantes, fornecedores *lean* e não-*lean* fazem suprimentos diários, porém com maior freqüência realizada pelos primeiros. As transportadoras dos fornecedores *lean* deixam contêineres

adicionais em seus clientes de modo a possibilitar o carregamento dos mesmos antes da chegada do caminhão na doca. Isto proporciona a redução do tempo de carregamento à metade daquele gasto pelos fornecedores não-*lean*, pois, a presença do contêiner na empresa permite a alocação do material produzido diretamente nele, ao invés de inicialmente no estoque e depois no contêiner. Além disso, o desenho do caminhão normalmente utilizado permite o seu carregamento pelas laterais, ao invés de somente pelos fundos, uma estratégia ainda pouco utilizada devido ao formato da doca necessário para esse tipo de caminhão e também pela falta de proteção térmica, mecânica ou de umidade nas suas laterais, uma vez que elas são delimitadas por lonas e não por paredes sólidas como os caminhões tradicionais (BAUDIN, 2004). Considerando ainda que fornecedores *lean* tendam a realizar transportes mais freqüentes e com volumes menores, o autor esperava encontrar uma pobre utilização do veículo de transporte, porém, surpreendentemente, essa diferença não foi estatisticamente significante. Além disso, depois de um controle dos efeitos das vendas, os fornecedores *lean* passaram a gastar menos com entregas de emergência.

Finalmente, no que diz respeito ao relacionamento entre consumidor e fornecedor, o último aspecto analisado entre os fornecedores *lean* e não-*lean*, o autor destaca que a produção enxuta requer uma forte coordenação entre fornecedores e clientes para alcançar os níveis desejados de qualidade e fornecimento. Assim, é de fundamental importância que os fabricantes providenciem aos fornecedores programações estáveis e em tempo para que estes possam garantir o suprimento do material solicitado. Fornecedores *lean* possuem contratos de longo termo com seus clientes, maiores condições de garantir fornecimento, qualidade e custo ao fabricante e estão mais dispostos a trabalhar juntos dos seus clientes para entenderem melhor suas necessidades. Consequentemente, os fornecedores *lean* têm maior chance de desenvolver uma relação de confiança com os seus clientes ao invés da relação de competição tradicionalmente empregada entre fornecedor-cliente.

Considerando a abordagem deste trabalho, a eliminação dos desperdícios na aplicação dos princípios do suprimento enxuto será analisada sob a ótica do fornecimento global. *Just in Time* tem se tornado um atributo inerente à logística enxuta incorporando a eliminação de processos que não agregam valor através da cadeia de suprimentos (DAS E HANDFIELD, 1997).

Neste sentido, vale destacar que o termo logística enxuta é mais amplo que o suprimento enxuto, pois, enquanto o último trata-se de um conceito limitado, no qual são consideradas apenas as operações de abastecimento, o primeiro envolve iniciativas que visam à criação de valor para os clientes, mediante um serviço logístico realizado com o menor

custo total para os integrantes da cadeia de suprimentos (FIGUEIREDO, 2006). Além disso, tratando-se do fornecimento global, vale destacar que há dificuldades ainda maiores a serem suplantadas para o alcance do suprimento enxuto.

2.2 Suprimento global

A forte pressão competitiva do mercado e dos consumidores tem forçado muitas empresas a melhorarem a qualidade e reduzirem os custos dos seus produtos. Com o intuito de se manterem no mercado, muitas delas vêm desenvolvendo fornecedores de produtos com qualidade e baixo custo, principalmente entre as empresas asiáticas e dos países da Europa Oriental (CHO E KANG, 2000; FREDRIKSSON E JONSSON, 2009; RUAMSOOK et al., 2009).

O suprimento global é uma área em franca expansão e vem atraindo muita atenção no nível comercial e também no acadêmico (HANDFIELD, 1994; DAS E HANDFIELD, 1997; OKE et al. 2009; DEANE et al. 2009). Ele pode ser definido como uma evolução da estratégia de aquisição internacional que, por sua vez, refere-se à transação de compra entre um comprador e um fornecedor localizados em países diferentes (TREND E MONCZKA, 1993).

O desenvolvimento do processo de suprimento global pode ser dividido em quatro fases. Inicialmente, as empresas compram de fornecedores nacionais ou de distribuidores envolvidos no fornecimento estrangeiro, caracterizando a primeira etapa na qual há somente o fornecimento nacional. Na segunda fase, inicia-se a aquisição internacional em virtude da necessidade ou por não existirem fornecedores nacionais adequados ou porque os competidores estão tendo vantagens devido à aquisição internacional. Reativamente, as empresas nacionais são direcionadas a procurar fontes estrangeiras para se manterem competitivas em relação ao custo e qualidade, porém a busca internacional nesta fase é normalmente limitada ou realizada com fins específicos. A terceira fase inicia-se com a percepção de que a aquisição internacional resulta em ganhos significativos de desempenho e a empresa começa a considerá-la como parte da estratégia. Na fase final há uma união de trabalho entre compras, fabricação e grupos de tecnologia com intuito de estabelecer a melhor rede de fornecimento global. Uma integração completa do sistema informacional e organizacional é vista como crucial e completa um sofisticado desenvolvimento de uma estratégia de suprimento global (MONCZKA E TRENT, 1991).

A definição dada por Trend e Monczka (1993b) para o suprimento global é uma integração mundial de engenheiros, operações, logísticas, aquisições e até *marketing* dentro da porção à montante da cadeia de suprimentos de uma firma.

De acordo com Cho e Kang (2000), a estratégia do suprimento global apresenta vários benefícios. O levantamento dos autores demonstra que as razões principais para a adoção do suprimento global são os benefícios colhidos em áreas críticas como custos, qualidade e disponibilidade dos produtos. Em mercados maduros, onde a diferenciação dos produtos é pequena ou inexistente, a redução de custos fornece uma vantagem competitiva. Um exemplo dessa questão, ilustrado pelos autores, é a indústria de vestimenta nos Estados Unidos da América. Em 1961, apenas 2,1% desse mercado vinham de produtos importados. Em 1996 esta proporção já se encontrava em 40% e a projeção para o final de 2000, quando o estudo foi realizado, era de passar de 50%. Ainda na indústria de vestimenta, uma pequena parte das empresas tem importado material da Inglaterra e Itália para satisfazer consumidores que são fortemente interessados em marcas e produtos com excelente qualidade e não se importam em pagar preços mais elevados por eles. A qualidade é outro benefício do suprimento global, pois, introduzir produtos de alta qualidade é uma boa forma de estabelecer a reputação de uma empresa como líder em qualidade e também de estimular a lealdade dos consumidores. Nesse sentido, além dos exemplos mencionados na indústria de vestimentas, fornecedores da Alemanha Ocidental e do Japão têm obtido um grande sucesso e uma boa reputação como fornecedores de alta qualidade, especialmente nas áreas de eletrônicos e automóveis. Finalmente, a disponibilidade é outro fator crítico que motiva o suprimento global. O produto de interesse pode não estar presente no mercado doméstico havendo então a necessidade de adquiri-lo em mercado externo. Este é o caso de certos produtos químicos, minerais e pedras preciosas no mercado norte-americano.

Contudo, em paralelo aos benefícios, o suprimento global traz consigo grandes desafios. A aquisição doméstica não é um processo simples. O suprimento global é ainda mais difícil tendo em vista as questões associadas com as negociações internacionais, tais como: culturais, políticas e diferenças legais, longas distâncias e assim por diante (CHO E KANG, 2000).

A literatura indica, segundo Cho e Kang (2000), riscos e desafios específicos do suprimento global que incluem atrasos de transporte, falta de tecnologia e capacidade dos fornecedores estrangeiros, falta de sistemas próprios de gestão de estoques, diferenças culturais e de idioma, flutuações das taxas de câmbio, regulações comerciais, garantia de qualidade, ausência de conhecimento das práticas de negócio internacional, nacionalismo e estabilidade política e econômica.

Esses riscos e desafios podem ser reunidos em três grupos, de acordo com os mesmos autores: suporte logístico, diferenças culturais e regulações.

- **Suporte logístico** – esse é o maior desafio enfrentado pelos compradores no suprimento global (BRADLEY et al., 1998; BIROU E FAWCETT, 1993; MONCZKA E GIUNIPERO, 1984). Logística internacional é definida como o desenho e a gestão de um sistema que controla o fluxo de materiais dentro, através e fora da corporação internacional (CZINKOTA E RONKAINEN, 1993 apud. CHO E KANG, 2000). O objetivo da logística internacional é movimentar materiais, partes e produtos acabados no momento correto, buscando o melhor custo-benefício enquanto mantém o serviço solicitado.

A logística internacional normalmente cobre grandes distâncias que resultam em um longo *lead time*. Este, por sua vez, desencadeia maiores estoques e cria mais oportunidades para erros ao longo do processo. Além disso, os sistemas de transporte e intermediários podem não ser tão confiáveis quanto os domésticos, o que pode causar atrasos na entrega e podem tornar a gestão do inventário pouco flexível, por exemplo.

- **Diferença Cultural** – é um dos mais difíceis desafios que uma empresa compradora tem que enfrentar no suprimento global. Cultura é definida como um sistema integrado de padrões comportamentais aprendidos que distinguem as características de membros de qualquer sociedade (CZINKOTA E RONKAINEN, 1993 apud. CHO E KANG, 2002). Valores, atitudes, maneiras, costumes, religião e idioma são os componentes da cultura. Diferenças desses fatores podem causar falhas de comunicação e criar problemas na avaliação, contratação, inspeção do produto e manutenção do relacionamento com o fornecedor no suprimento global.

Diferença idiomática é também um dos problemas relacionados à cultura. O idioma é um espelho da cultura e é muito importante na reunião e avaliação das informações. Ainda que uma firma possa ser assistida por especialistas no idioma para a comunicação, sempre há dificuldade em transmitir algumas idéias. Além disso, sentimentos de orgulho nacional e estereótipos negativos sobre fornecedores estrangeiros podem ser obstáculos culturais para a firma compradora nas relações do suprimento global.

- **Regulações** – várias regulações governamentais influenciam o suprimento global direta e indiretamente, tornando-o frequentemente complexo. As cotas e as tarifas influenciam mais diretamente as regulações comerciais e os governos utilizam-nas para dois propósitos: primeiro para obter receita e, segundo, para tornar bens estrangeiros mais caros com intuito de proteger produtores nacionais. Restrições não-tarifárias, tais como requisições de documentações complexas para processos de importação e vários tipos de custos do comércio internacional são também desafios difíceis que as firmas compradoras enfrentam.

David e Stewart (2010) consideram que o papel da logística internacional na cadeia de suprimentos global espelha-se no da logística doméstica sendo que os profissionais de logística internacional voltam-se para aspectos táticos da cadeia de suprimentos global, ou seja, atividades inerentes ao movimento de mercadorias e documentos de um país para outro e atividades básicas das operações de exportação e importação. Assim, os autores conceituam logística internacional incluindo elementos do ambiente internacional na definição de logística dada pelo Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos. Então, segundo David e Stewart (2010) "logística internacional é o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e a armazenagem de mercadorias, serviços e informações a ela relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, localizado em outro país".

Assim, as atividades logísticas tradicionais são gerenciadas de modo diferente em ambiente internacional e, segundo os mesmos autores, passam pelos seguintes elementos:

- O ambiente físico da logística internacional é bastante distinto e, por isso, muito importante. As diferenças de infraestrutura na logística internacional e os desafios que representam precisam ser bem conhecidos.
- As decisões relacionadas ao transporte internacional são muito mais complicadas. Em razão das distâncias envolvidas, há diferentes tipos de transporte, de transportadores e de documentos de transporte, além de tempos de trânsito muito maiores.
- O número de intermediários envolvidos é maior. Bancos, seguradoras e fretadores, além dos governos dos países exportador e importador, têm diferentes exigências burocráticas.

- Os riscos e danos inerentes ao transporte internacional são muito mais significativos. Para proteger as mercadorias durante o transporte, os gestores de logística devem ter ótimo conhecimento das opções de embalagens disponíveis.
- O seguro internacional é muito mais complexo. Às vezes, os contratos são redigidos em língua e terminologia arcaicas, cujo sentido varia de acordo com o país onde a seguradora está localizada.
- Os meios de pagamento internacionais são muito mais complexos. Os riscos de inadimplência e flutuações cambiais requerem estratégias específicas que nunca são usadas em transações domésticas.
- As relações de troca são muito mais complicadas, já que o grande número de pontos de interseção e vínculos aumenta as possíveis alternativas de transferência de responsabilidade e propriedade.
- Cruzar fronteiras traz desafios específicos. Os produtos vendidos ou comprados no mercado externo passam pela alfândega, um processo complicado e muito burocrático na maioria dos países. Além disso, ao fazer negócios com empresas estrangeiras, surgem questões relacionadas aos contratos de compra e venda, acordos de distribuição e outros documentos legais.
- Os estoques são gerenciados de maneiras diferentes, já que os riscos de atrasos e variações nos tempos de envio vêm aumentando os desafios da produção *just-in-time*.

No início dos anos 1990, o aumento da velocidade das remessas marítimas e a disponibilidade de serviços de frete aéreo a preço competitivo haviam mudado, efetivamente, o foco dos gestores de logística: em resposta à demanda por entregas rápidas, passaram a ter como objetivo o menor tempo de trânsito possível. Embora ainda fosse muito importante assegurar que as mercadorias chegassem em boas condições e com o menor custo, o foco dos gestores deslocou-se das preocupações relacionadas ao processo para a satisfação das exigências dos clientes (DAVID E STEWART, 2010).

De acordo com Zylstra (2008), a distribuição é responsável pelo sucesso do serviço ao cliente ao mesmo tempo em que se encontra sob contínua pressão para reduzir custos e estoques. Pode ser uma responsabilidade terrível que se torna mais difícil à medida que a cadeia de suprimentos se expande pelo mundo. Para produtos que se movimentam a grandes

distâncias, as cadeias de suprimentos ficam “extensas”, tornando a distribuição mais difícil do que para produtos fornecidos ou produzidos localmente. A cadeia de suprimentos “extensa” veio para ficar quando o fornecimento global tomou o controle das empresas. Apesar das longas distâncias, dos fusos horários e de outras barreiras envolvidas, a distribuição está constantemente sob pressão para reduzir custos e estoques. Há uma quantidade substancial de custos e estoques na distribuição, de modo que esta é a meta natural para os esforços de melhoria da lucratividade. Qualquer redução nas despesas de frete parece ir diretamente para os lucros, o que encoraja a ênfase contínua na redução dos custos de frete.

Entretanto, em virtude dos desafios e riscos atualmente vinculados ao suprimento global, detecta-se nesses casos uma tendência de aumento no volume de estoques. Han et al. (2008), por exemplo, analisaram o impacto nos estoques de empresas de manufatura norte-americanas em consequência do suprimento global e também da exportação. Os autores concluíram que a importação e a exportação tiveram uma relação direta com o aumento dos estoques de matéria-prima e produtos acabados, respectivamente, estimando-se um custo adicional de U$ 3,03 bilhões de dólares para a manutenção das matérias-primas e de U$ 5,33 bilhões de dólares para a manutenção de produtos acabados nos Estados Unidos da América.

Portanto, qualquer iniciativa que reduza ou elimine os desafios e riscos relacionados ao suprimento global tenderão a agilizar o processo de movimentação dos materiais através das cadeias de suprimentos globais, reduzindo custos e estoques e melhorando a eficiência das empresas que nela se enquadram.

De acordo com Colin (2006), o sucesso do suprimento global supõe, contudo, que sejam reunidas simultaneamente quatro condições:

- o nível dos custos de mão-de-obra dos novos fornecedores “mundiais” deve ser significativamente mais baixo que o dos fornecedores tradicionais locais, para compensar todos os sobrecustos e os riscos ligados às compras mundiais;
- o nível tecnológico e as capacidades de inovação atingidas pelos novos fornecedores devem ser comparáveis aos dos fornecedores tradicionais;
- os novos fornecedores devem se empenhar em respeitar as regras que destacam princípios de desenvolvimento sustentável em relação aos planos econômico (rentabilidade e modos de governança das empresas), social (salários e condições de trabalho satisfatórios) e ambiental (responsabilidade ecológica). Efetivamente, tendo em conta a crescente sensibilidade dos consumidores dos países industrializados quanto aos

princípios do desenvolvimento sustentável, as empresas que apelam aos fornecedores que não respeitam estes princípios arriscam-se a ser confrontadas com o desinteresse dos seus clientes, ou mesmo um boicote dos seus produtos;

- os complexos processos logísticos que ligam uma empresa cliente a seus fornecedores mundiais devem estar estabilizados, sejam quais forem os riscos e os múltiplos desafios com os quais eles são confrontados.

Para competir mais efetivamente em um mercado global é importante que as empresas entendam esses temas e alinhem suas aquisições, sua gestão de inventários e os sistemas de distribuição aos diversos ambientes nos quais elas operam. Uma gestão adequada desses sistemas pode ajudar estrategicamente a transformar firmas em competidores de primeira classe (BABBAR E PRASAD, 1998).

Alguns avanços foram alcançados nesse sentido. Para Dornier et al. (2000), integração das atividades entre os membros da cadeia global de suprimentos faz parte de um princípio básico para a gestão de operações e logística. Os autores dividem a referida integração em três tipos: geográfica, funcional e setorial que serão descritas a seguir.

Integração geográfica: as fronteiras geográficas estão perdendo sua importância. As empresas enxergam suas redes de instalações mundiais como uma única entidade. A implementação de compras globais, o estabelecimento de instalações de manufatura em todos os continentes e a venda em múltiplos mercados, implicam na existência de uma visão de operações e logísticas projetadas tendo em mente mais que considerações nacionais.

Na Europa, os impostos diferenciados entre os países da comunidade econômica européia foram abolidos. Essa eliminação de fronteiras fez com que empresas repensassem suas estruturas de fluxo físico para toda a Europa. A prática usual de definir subsidiárias de vendas em cada país e criar sistemas de suporte logístico e produção específicos para cada uma já não era apropriado.

Esse mesmo tipo de organização integrada está emergindo em todo o mundo. Empresas já não encaram a produção como específica para o país, mas veem-na em escala global. Isso tem sido possível pela completa integração geográfica de logística e operações. É possível para uma empresa fabricar ou comprar alguns componentes em um país, tê-los entregues em outro para a montagem final e, finalmente, movê-los para um terceiro país para a venda.

A integração geográfica torna-se possível não apenas pelas tecnologias de processamento e comunicação dos dados, mas também graças a novos excelentes meios de transporte em torno do mundo. Serviços de entrega expressa, tais como Federal Express, DHL, UPS e TNT, com seus aviões, *hubs*, sistemas de coleta, sistemas de rastreamento e entrega final, permitem que as empresas enviem artigos para longas distâncias, no mínimo tempo possível e a um baixo custo se comparado ao custo de carregar estoques.

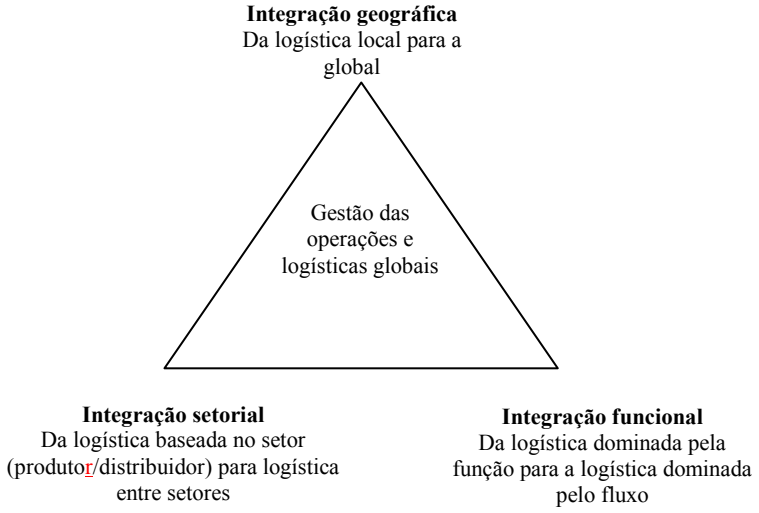

Figura 2.1: Três pólos que compõem a gestão de logística e operações globais (adaptado de Dornier et al., 2000).

Integração funcional: as responsabilidades da gestão de operações e logística já não se limitam a coordenar os fluxos físicos relacionados à produção, distribuição ou serviços pós-vendas. Elas estão se expandindo para incluir funções como pesquisa, desenvolvimento e *marketing* no projeto e gestão de fluxos. Essa integração funcional melhora a gestão de fluxo consideravelmente.

Ao preparar projetos para o desenvolvimento de novos modelos, fabricantes de automóveis, como a Renault na Europa, têm duas equipes trabalhando em conjunto: uma do departamento de pesquisa e desenvolvimento e outra do grupo da logística. A responsabilidade das equipes é simular os fluxos necessários nos estágios de compras e manufatura de acordo com os elementos preparados pela unidade de pesquisa e desenvolvimento. O departamento de logística, por exemplo, pode influenciar o estágio do projeto do automóvel, recomendando modificações de forma a criar economias de logística.

Integração setorial: em cadeias de suprimentos tradicionais, fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes trabalham cada um de forma a otimizar sua própria logística e operações. Eles atuam individualmente, preocupados apenas com a sua parte no sistema de fluxo. Como resultado, inadvertidamente criam problemas e ineficiências para os outros participantes da cadeia – sendo que todos adicionam custo ao sistema total. Empresas líderes, percebendo esse problema, estão começando a estender sua visão para além das fronteiras da corporação e a trabalhar cooperativamente com todas as partes da cadeia em um esforço para otimizar todo o sistema. Essa cooperação além das fronteiras é denominada de Integração setorial.

A integração geográfica descrita por Dornier et al. (2000) foi obtida através da maciça liberação do comércio internacional após a Segunda Guerra Mundial e pela criação de várias organizações destinadas a facilitar as transações comerciais entre países. Destaca-se aqui duas destas organizações que surgiram como conseqüência de uma reunião entre os líderes aliados da Segunda Guerra Mundial na cidade de veraneio de Bretton-Woods, em julho de 1944: o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT – *General Agreement on Tariffs and Trade*).

O FMI, criado em 27 de dezembro de 1945 estabeleceu um sistema internacional de pagamento e introduziu taxas de câmbio entre moedas estáveis. O GATT, por sua vez, criado em 1947 para harmonizar políticas aduaneiras dos Estados signatários, diminuiu impostos, de 40%, em média, em 1947, para pouco mais de 4%, em média, em 2006. Este último foi substituído pela Organização Mundial do Comércio (OMC), criada oficialmente em 1° de janeiro de 1995, cuja missão é aplicar as regras do livre-comércio e combater práticas protecionistas nas relações comerciais internacionais (DAVID E STEWART, 2010).

Outro evento importante que estimulou o comércio internacional foi a criação da União Européia como conseqüência do Tratado de Roma, de 1957, firmado entre Bélgica, França, Alemanha, Itália, Luxemburgo e Holanda. Atualmente a União Européia conta com 27 países e com uma moeda única, utilizada por vários deles, o Euro. À semelhança da União Européia, muitos outros grupos econômicos regionais e acordos bilaterais ou multilaterais foram criados entre os quais os mais importantes são: a Associação de Nações do Sudeste Asiático (Asean), o Mercosul, o Pacto Andino e o Acordo de Livre-Comércio da América do Norte (Nafta) (DAVID E STEWART, 2010).

Além disso, conforme salientado por Dornier et al. (2000), a integração geográfica torna-se possível não apenas pelas tecnologias de processamento e comunicação dos dados, mas também graças a novos excelentes meios de transporte em torno do mundo.

Os meios de transporte marítimos e aéreos evoluíram muito nas últimas décadas.

Os contêineres, por exemplo, – nome dado às “caixas” no jargão logístico – mudaram o foco da logística internacional. Embora tenham sido introduzidos em 1956, até o início dos anos 1970 tinham exercido impacto limitado sobre o comércio internacional. Antes dos contêineres, o processo de exportação internacional marítimo era trabalhoso e levava muito tempo. No método tradicional, as mercadorias eram embaladas e colocadas em um caminhão ou em um vagão para o transporte terrestre até o porto. Lá, elas eram descarregadas e carregadas no navio por meio de gruas e cintas, manuseadas por estivadores que as acondicionavam da forma adequada ao transporte marítimo. As mercadorias eram, então, descarregadas no porto de destino e novamente carregadas em um caminhão ou vagão para a viagem terrestre. No destino final, elas eram então descarregadas novamente. As embalagens precisavam ser pequenas e bem resistentes, pois necessitavam ser manuseadas por pessoas no porão do navio e suportar as várias etapas de manipulação. Uma remessa transatlântica levava mais de um mês, a maior parte desse tempo era dedicada aos processos de carga e descarga nos portos. O advento dos contêineres acelerou o processo de transporte marítimo, uma vez que, eles eram carregados uma vez nas instalações do fretador e descarregados uma vez nas instalações do cliente. A embalagem já não tinha de ser tão resistente. As operações de embarque e desembarque passaram a ser feitas com muito mais agilidade. Não era mais preciso descarregar o navio inteiro para iniciar o embarque de nova carga: tão logo uma pilha fosse esvaziada, a grua podia descarregar os contêineres do navio e colocá-las no caminhão de espera e, em vez de retornar ao navio “vazia”, podia, imediatamente, pegar outro contêiner a ser carregado para a embarcação. Os custos do transporte marítimo diminuíram: os valores gastos com mão-de-obra portuária foram reduzidos, os navios se tornaram mais produtivos, pois passavam menos tempo ociosos nos portos, e foram feitos alguns investimentos importantes em novos navios-contêineres, que eram ainda mais eficientes (DAVID E STEWART, 2010).

No fim dos anos 1970 e início dos anos de 1980, houve a explosão do transporte aéreo internacional de mercadorias. Embora a DHL tenha sido fundada em 1969 e a Federal Express em 1973, os serviços oferecidos por ambas ainda eram limitados até 1974. No início, a Federal Express usava jatos Dassault Falcon, cuja capacidade era limitada. No fim dos anos 1970, após a desregulamentação parcial do setor, a empresa adquiriu os modelos Boeing 727 e DC10 da McDonnell-Douglas, com capacidade muito maior. A nova desregulamentação dos anos 1980 e os acordos de céu aberto dos anos 1990 aumentaram o número de aeronaves destinadas a fretamento e os custos das remessas aéreas foram ficando cada vez mais

competitivos com o transporte de superfície. Em 1984, A Federal Express deu início às operações internacionais; em 2005, mudou o nome para FedEx (DAVID E STEWART, 2010).

As iniciativas relatadas anteriormente contribuíram para a integração geográfica descrita por Dornier et al. (2000) de tal maneira que avanços importantes foram alcançados para otimizar o comercio internacional, reduzindo os seus custos e diminuindo o tempo de transporte. Como conseqüência, David e Stewart (2010) destacam a expansão do comércio internacional tomando por base o dólar americano a valor constante. Seus dados demonstram um crescimento de 2400%, de 1950 até 2005.

Apesar dos avanços, a combinação entre o suprimento global e a filosofia *Lean* buscando a união dos benefícios de ambas tem sido pouco explorada, provavelmente em conseqüência do grande número de incompatibilidades existentes entre estas áreas (DAS E HANDFIELD, 1997).

2.3 Fatores críticos identificados na literatura

A revisão da literatura permitiu identificar diferentes fatores que podem interferir na relação entre a produção enxuta e o suprimento global. Eles são apresentados no Quadro3.1 e serão discutidos a seguir:

2.3.1 Infraestrutura de transporte

Um dos fatores críticos identificados na revisão bibliográfica deste trabalho foi a infraestrutura de transporte, que pode se encontrar em níveis bem distintos por onde as mercadorias passam durante seu deslocamento internacional. Um bom entendimento dos desafios representados por essas diferenças é fundamental para um gestor de logística internacional, para que possa se adaptar e prever os problemas antes que eles ocorram. Como exemplo pode-se citar um porto específico que não tenha espaço suficiente em câmara fria ou que não tenha gruas de tamanho adequado; demora na liberação das mercadorias do porto para o restante do país; uma rodovia congestionada, um determinado túnel recentemente interditado ou ferrovia que tem escassez de vagões adequados, são algumas condições que poderão ser encontradas. Sem um bom entendimento da infraestrutura de transportes disponível para uma determinada remessa, o gestor poderá embalar o produto de modo inadequado, enfrentar atrasos ou mesmo ser surpreendido por uma mercadoria danificada.

Tendo em vista que o suprimento global praticado por empresas brasileiras, normalmente ocorre entre diferentes continentes e, por esta razão, são mais utilizados os modais hidroviário (particularmente marítimo) e aeroviário, estes modais receberão maior enfoque nas descrições a seguir.

Quanto ao transporte marítimo, é necessário que se conheça bem as características de determinado porto, sua infraestrutura, pois é ela que define o tipo de navio que pode atracar nesse porto. Esse conhecimento permite definir, ainda, o tipo de mercadoria que pode transitar por ele. O que se tem observado é a necessidade que os portos vêm enfrentando de aumentar suas capacidades para que possam receber os navios pós-Panamax, de maiores dimensões que os Panamax. Esses são de dimensões adequadas para a passagem pelo Canal do Panamá. Os navios de dimensões maiores estão forçando os portos a aumentar suas capacidades, já que os pós-Panamax são navios são mais largos, têm mais altura acima do nível da água e maior calado (profundidade mínima de água necessária para que o navio flutue) (DAVID E STEWART, 2010).

De acordo com Barat (2007), as mudanças tecnológicas que vêm acontecendo têm provocado reformulações no conceito de porto. Os portos tradicionais, que até pouco tempo não operavam com cargas em contêineres ou paletes e nem contavam com sistemas especiais para operações de granéis sólidos, estão se transformando para que possam operar com os contêineres, paletes e outros sistemas usados nos dias atuais. Esse autor informa, ainda, que ao lado dos portos mais antigos – que operam com guindastes e empilhadeiras – ainda em atividade, a tendência que se observa é a de construção de novos terminais adequados que possam operar com cargas variadas como granéis sólidos, granéis líquidos, carvão, minério de ferro e assim por diante.

Os navios também estão se modernizando. Enquanto os tradicionais navios Panamax podem ser carregados com até 13 contêineres na largura do navio, alguns dos pós-Panamax podem levar até 18 contêineres lado a lado. Assim sendo, para esses últimos são necessárias gruas maiores para o seu carregamento, pois algumas podem não alcançar o seu lado mais distante. Há que se notar, no entanto, que investimentos consideráveis foram feitos pelos portos, em relação a gruas de grande capacidade, próprias para carregar navios maiores. Uma das soluções encontradas foi a criação do ancoradouro endentado pela empresa de estiva Ceres, localizada no terminal Paragon, no porto de Amsterdã. Essa solução trouxe, ainda, uma redução no tempo de permanência da embarcação no porto, como conseqüência de maior agilidade no acesso ao navio. O ancoradouro endentado dá a possibilidade de que se carregue o navio por ambos os lados. Essa alternativa acelera consideravelmente o carregamento, de

um máximo de 160 contêineres por hora para até 300 contêineres por hora (DAVID E STEWART, 2010)

Outro fato de extrema importância a ser considerado é como as operações portuárias são gerenciadas, em atenção às suas leis trabalhistas, frequentemente ditadas por poderosos sindicatos. Alguns portos só operam 8 horas por dia como, por exemplo, o de Long Beach, na costa do Pacífico dos Estados Unidos, ao contrário dos portos muito mais eficientes da Ásia, no Pacífico, que operam 24 horas por dia, 7 dias por semana. A legislação trabalhista pode ser de tal complexidade que acaba por minar a eficiência dos portos a ponto de torná-los cada vez menos competitivos. Nos anos 1950, os sindicatos que dominavam os portos da América do Sul recusavam-se, por exemplo, a descarregar contêineres. Sempre que se tenta modificar essas leis, ocorrem greves. Alguns portos japoneses e europeus são constantemente afetados por paralisações (DAVID E STEWART, 2010).

É muito importante que se conheça o tamanho e o tipo de espaço disponível para a armazenagem nos portos, já que muitas das mercadorias a serem armazenadas precisam estar protegidas de elementos externos tais como chuva e sol. Não havendo as condições ideais de armazenamento, a carga poderá ficar exposta a possíveis danificações. Ainda que a carga seja do tipo que possa ficar exposta aos efeitos externos (calor, frio etc.), ainda existe a preocupação com a possibilidade de outros tipos de danos como, por exemplo, as inundações, não tão raras em determinados períodos do ano e que podem resultar em pátios alagados e contêineres parcialmente imersos (DAVID E STEWART, 2010).

De acordo com Cavalcanti et al. (2005), a qualidade de um porto pode ser mensurada de acordo com a velocidade de operação de carga e descarga de navios, condições geográficas (acesso, calado e segurança), proximidade de centros consumidores e fornecedores de carga, acesso multimodais, segurança e confiabilidade das operações, regularidade dos serviços e segurança para as cargas deixadas sob sua responsabilidade, serviços de apoio, recebimento e liberação de cargas. No entanto, é de fundamental importância a capacidade do armazenamento nos portos. De acordo com a carga que vai ser movimentada um determinado tipo de estrutura será utilizado no armazenamento. Para cada tipo de estocagem o porto deve contar com equipamentos e infraestrutura adequados.

Outro fator importante é a velocidade de escoamento ou chegada dos materiais nos portos através de conexões de transporte terrestre, como ferrovias e rodovias. As estradas de acesso aos portos podem ser tão congestionadas que o transporte de carga pode sofrer atrasos consideráveis.

Um exemplo desta situação é o acesso ao porto de Santos, melhorado com a construção do rodoanel nos arredores de São Paulo. Seu trecho sul, recém-inaugurado, une as estradas que chegam do interior àquela que vai para o litoral. Espera-se com este trecho reduzir o tráfego de caminhões pelas avenidas Bandeirantes e Marginal Pinheiros em até 47%. Até então, graças ao trânsito caótico de São Paulo, as empresas nunca sabiam quanto tempo gastariam numa viagem de uma determinada cidade até o porto de Santos. Segundo Renato Barco, diretor do planejamento da Companhia de Docas do Estado de São Paulo (CODESP), "isso gera um caos dentro do porto, com caminhões esperando tempo demais para carregar e descarregar mercadorias" (SEGALLA E GIANINI, 2010).

O Rodoanel fará com que o cálculo do tempo de viagem seja mais racional. Uma das cinco maiores transportadoras do Brasil, a Braspress, que entrega mercadorias em todos os estados brasileiros, estima uma redução de 20% no tempo que um caminhão vai levar de qualquer cidade do interior de São Paulo até a baixada Santista. Em alguns casos a lentidão do trânsito em São Paulo pode aumentar em até 30% os custos logísticos. Estima-se que o valor do frete tende a cair de forma expressiva com a agilidade esperada resultante da utilização do trecho sul. Para as empresas, as vantagens não são traduzidas apenas na redução dos custos do frete. Livres do trânsito intenso da maior cidade do país, elas conseguem planejar de forma mais precisa suas entregas e, de acordo com Cristiano Cecatto, da consultoria Qualilog, "as companhias passam a ter um controle melhor de seus estoques e até podem rever o tamanho da frota" (SEGALLA E GIANINI, 2010).

Outro aspecto do transporte marítimo é a crise de capacidade dos portos, já que muitos deles operam no limite ou muito próximo dele. No porto de Santos, por exemplo, por onde passam 25% do comércio exterior do país, 81% de toda a carga chega por transporte rodoviário. Assim, circulam diariamente pelo cais 14 mil caminhões e a espera para despachar cargas chega a 30 horas (BRITO, 2010).

Grande parte dos portos localiza-se no espaço entre o oceano e uma cidade, o que acarreta na dificuldade - e até mesmo impossibilidade - para sua expansão, conforme aconteça aumento de tráfego. Muitos portos ampliam sua capacidade avançando em direção ao mar com aterros ou adquirindo terrenos que são depois transformados em terminais portuários; porém são soluções muito onerosas (DAVID E STEWART, 2010).

Já em relação à infraestrutura aeroportuária, há um número menor de fatores críticos na gestão de um aeroporto internacional do que na administração de um porto, embora eles possam ser igualmente limitantes.

De acordo com Bowersox et al. (2006), os aeroportos costumam ser limitados no que diz respeito à integração com outras formas de transporte, uma vez que exigem espaçosas áreas de terreno.

Com o crescimento das cidades em torno dos aeroportos, estes ficaram cercados, impossibilitados de estender suas pistas. Várias cidades tiveram de construir aeroportos longe do centro, a fim de criar estrutura capaz de receber voos internacionais (DAVID E STEWART, 2010).

Mas é evidente o interesse demonstrado na integração do transporte aéreo com os demais meios de transporte. Há interesse também em que sejam desenvolvidos aeroportos para os diversos tipos de carga. Um exemplo é o Aeroporto Alliance, em Fort Worth, no Texas, projetado para integrar o transporte aéreo e o ferroviário com a distribuição por caminhões (BOWERSOX et al., 2006).

Aviões de grande porte, em voos internacionais de longa duração presa de aeroportos com pistas extensas. Uma boa parte dos aeroportos no mundo todo não está capacitada para receber esses aviões, como, por exemplo, os jatos do tipo jumbo, por inadequação de suas pistas (DAVID E STEWART, 2010).

A localização dos aeroportos também exerce influência no transporte de cargas. Boa parte deles está localizada nas proximidades dos grandes centros. Esse fato traz limitações nos horários de funcionamento, pois, por conta de normas específicas a respeito de ruídos, eles só podem operar durante o dia. Como os aviões de carga costumam voar à noite, começam a surgir aeroportos destinados apenas a cargas, construídos fora das grandes cidades. Esses operam sem interrupções. Exemplo disso são, conforme David e Stewart (2010), o aeroporto de Prestwick, na Escócia, Hahn, na Alemanha, e Chateauroux, na França. De certa forma, essa evolução é semelhante à do aeroporto de Menfis, que se tornou o maior aeroporto de carga do mundo: recebe 3,6 milhões de toneladas por ano, mesmo sem estar próximo a um grande centro metropolitano.

Outra questão importante em relação ao transporte aéreo de cargas é o fato de que essas precisam de armazéns adequados, para que fiquem protegidas durante o trânsito. Muitas vezes a embalagem dessas cargas não é tão adequada quanto no transporte marítimo. A falta - ou o pequeno número – de armazéns refrigerados tornam ainda mais grave o problema de armazenamento da carga.

Os modais marítimos e aeroportuários na maioria das situações não são capazes de fazer uma operação porta a porta, portanto demandam o auxílio de outras modalidades. Assim sendo, outro elemento da infraestrutura de transportes de um país é sua rede ferroviária. No

século XVIII e no início do século XIX, as ferrovias se tornaram o mais importante meio de transporte terrestre de longa distância. David e Stewart (2010) mostram que na tentativa de barrar invasores e o uso de suas ferrovias nesse período, países como Espanha, Brasil e Rússia desenvolveram bitolas (espaço entre os trilhos) incompatíveis com as do resto da Europa. A contenção dos invasores foi alcançada, mas essa decisão constitui-se em obstáculo para todo tipo de transporte ferroviário entre esses países e seus vizinhos.

De acordo com Costa e Da Silva (2004), na América do Sul a situação do transporte ferroviário é bastante caótica: são usadas seis diferentes bitolas e não existem países com bitolas iguais, não havendo, portanto, possibilidade de intercomunicação via ferrovias. Assim, o custo das locomotivas no Brasil é substancialmente mais alto, devido à inadequação dessas e dos vagões em relação à bitola convencional, precisando, por isso mesmo ser adaptados ao outro tipo de bitola. Além disso, os trens precisam trafegar em menor velocidade porque os vagões são muito mais largos do que o desenho dos trilhos permite, tornando-se, assim, menos estáveis.

David e Stewart (2010) mostram, também, que a maioria dos países procurou remodelar suas ferrovias, procurando atender à economia crescente. Porém, em muitos desses países, a economia cresceu num tal ritmo que não foi acompanhado pela infraestrutura ferroviária.

Nos Estados Unidos a criação de pontes terrestres foi uma das consequências de uma eficiência maior das ferrovias. A ponte terrestre, conforme afirmam David e Stewart (2010), representa uma alternativa terrestre, por trem de dois níveis, utilizados para transportar cargas que vêm do sudeste asiático, pelo Oceano Pacífico, com destino à Europa, sem passar pelo Canal do Panamá. Trata-se de uma opção mais rápida e mais barata que a via marítima.

A maior parte das cargas é transportada por rodovias, especialmente no último trecho do trajeto, do porto, aeroporto ou terminal ferroviário até o destino final. Daí se depreende a importância da infraestrutura rodoviária de um país. Não existem países sem estradas, mas, obviamente, o que se discute é a qualidade dessas. A qualidade das rodovias diz respeito à qualidade e manutenção da malha rodoviária bem como ao grau de congestionamento, à existência ou não de conexões de alta velocidade entre as principais áreas metropolitanas. David e Stewart (2010) referem que o que preocupa em relação ao transporte rodoviário não é a densidades das rodovias, mas, sim, as condições de uso das mesmas.

O congestionamento da malha rodoviária também é um problema endêmico de certas cidades: nas estradas há excesso de carros, caminhões e outros veículos, e as entregas são dificultadas.

Numa tentativa de se diminuir os congestionamentos, foram construídas por diversos países as denominadas redes de conexão de alta velocidade que evitam as pequenas cidades e ligam as grandes umas às outras.

A cobrança de pedágio nas estradas também se constitui fator de limitação do acesso a elas, já que transforma essas vias de transporte em alternativa dispendiosa.

Um outro problema nas cidades é a sinalização deficiente e um sistema de direcionamento sem padrão. A maioria das cidades tem uma "grade" de ruas orientadas na direção leste-oeste e norte-sul, com numeração sequencial de ruas e prédios bastante lógica. Porém, em outros locais o que se nota é um emaranhado de ruas em diferentes direções e que mudam de nome com freqüência, o que dificulta o alcance do destino.

Desta forma, os exemplos destacados mostram a importância da infraestrutura de transporte marítimo, aéreo, ferroviário e rodoviário e a forma como eles podem contribuir para uma rápida e eficiente movimentação das cargas resultando na redução do *lead time* de transporte e, conseqüentemente, dos estoques das empresas. Assim, melhorias focadas neste fator crítico (infraestrutura de transporte) podem aproximar os interesses do suprimento global e da produção enxuta.

2.3.2 Ruptura da cadeia de suprimentos

De acordo com Svensson (2000), Hendricks e Singhal (2003) e Kleindorfer e Saad (2005), rompimentos da cadeia de suprimentos são eventos não planejados e não antecipados que rompem o fluxo normal de bens e materiais dentro de uma cadeia de suprimentos (CRAIGHEAD et al., 2007), expondo firmas pertencentes a ela a riscos operacionais e financeiros (STAUFFER, 2003).

Segundo Ballou (2004), Martha e Subbakrishna (2002) reconhecem o alto grau de fragilidade das cadeias de suprimentos em função do seu projeto baseado em rapidez e eficiência. Resposta rápida, logística enxuta e entregas *just-in-time* vêm sendo apregoadas e postas em prática nos últimos 30 anos como a melhor maneira de reduzir estoques, liberar capital e melhorar a qualidade. Essas estratégias logísticas acentuam o perigo e o impacto de eventuais rupturas, uma vez que sua principal característica e necessidade é o fluxo continuado de produtos/mercadorias ao longo da cadeia de suprimentos numa sincronização sempre precisa. Há poucos estoques disponíveis para amenizar o choque de interrupções nos vários estágios da cadeia de suprimentos. Existe sempre o risco de interrupção total da cadeia de suprimentos.

A greve da união dos estivadores em um porto da costa oeste dos Estados Unidos, por exemplo, interrompeu transbordo e entrega a muitas firmas norte americanas, com as operações portuárias e programações não retornando ao normal até 6 meses após o término da greve (CAVINATO, 2004).

A severidade da ruptura da cadeia de suprimentos pode ser definida como um número de entidades (ou nodos) dentro de uma rede de suprimentos cuja abilidade de fornecer e/ou receber materiais tenha sido atrasada por um evento não planejado e não antecipado. Uma ruptura da cadeia de valores mais severa teria, portanto, um impacto financeiramente mais devastador e de longo alcance (CRAIGHEAD et al., 2007).

Blackhurst et al.(2005) revelam que enquanto muitas companhias não têm sido capazes de quantificar o custo dos rompimentos ou crises da cadeia de suprimentos, alguns trabalhos têm sido feitos nessa área. Rice e Caniato (2003) apresentaram os resultados da análise de uma companhia que estima um impacto de 50 – 100 milhões de dólares no custo do rompimento de cada dia de sua rede de suprimentos. Radjou (2002) lista um número de exemplos de rompimentos quantificados da cadeia de suprimentos incluindo os seguintes. Em 1996, a General Motors vivenciou uma greve de 18 dias da fábrica fornecedora de freios que tornou ociosos os trabalhadores de 26 plantas de montagem com uma redução estimada de um trimestre de ganhos, 900 milhões de dólares. Em 1997, a Boeing experimentou uma falha na entrega do fornecedor de duas partes críticas com uma perda estimada para a companhia de 2,6 bilhões de dólares. Hendricks e Singhal (2003) analisaram a reação do mercado de valores quando firmas anunciaram publicamente que elas estavam passando por pequenas falhas ou rompimentos que causam atrasos na produção ou entrega de mercadorias. Os resultados desse estudo de 519 anúncios de problemas na cadeia de suprimentos indicam que tais anúncios diminuiram o valor dos acionistas em 10,28%. Similarmente, Knight e Pretty (1996) encontraram que o impacto de uma ruptura na fortuna dos acionistas foi um agudo decréscimo de quase 8% e um tempo de recuperação (se recuperação é possível) de 50 dias de comércio. O ponto principal é que rupturas irão provavelmente afetar negativamente a performance e pode ser devastadora para a firma que passa por um rompimento severo. Este fato, por si só, ilustra a importância desta área e portanto certamente merece atenção significante dos pesquisadores da cadeia de suprimentos. Entretanto, a importância deste assunto irá provavelmente crescer significativamente devido a três tendências e características inter-relacionadas das práticas correntes da cadeia de suprimentos.

Primeiro, o fornecimento global está em expansão (Trend e Monczka, 2002; Minner, 2003). Segundo, usando o modelo de suprimento global, aumentam os riscos potenciais de

ruptura. Terceiro, tem havido um movimento na direção da reatividade (responsividade) aumentada, maiores níveis de agilidade e menores níveis de estoque. Quando as três áreas são consideradas coletivamente, o potencial de impacto crescente do rompimento da cadeia de suprimentos se torna aparente.

Segundo Ballou (2004), as medidas enumeradas a seguir são tidas como possíveis formas de diminuir ou evitar o impacto de rupturas súbitas da cadeia de suprimentos:

- Fazer seguro contra riscos;
- Planejar rotas alternativas de suprimento;
- Conseguir alternativas de transporte;
- Modificar a demanda;
- Elaborar respostas rápidas a mudanças de demanda;
- Determinar estoques para situações de ruptura.

Para proteger-se contra perdas financeiras, usualmente as empresas contratam seguros como proteção em caso de interrupção de serviços. O que normalmente acontece é que as empresas seguradoras excluem alguns tipos de risco como, por exemplo, os riscos de uma ação terrorista. Em sendo assim, é necessário que as empresas adotem medidas diversas, destinadas a preservar os serviços e a satisfação dos clientes. Entre as medidas possíveis estão a manutenção de fontes múltiplas de fornecimento ou o planejamento do acesso de fornecedores alternativos. Ballou (2004) salienta que é alto o risco que corre uma empresa que depende de uma fonte de fornecimento única.

Esse mesmo autor narra, como exemplo, a passagem do furacão Mitch na América Central, inundando as plantações de bananas. Dois dos maiores produtores perderam boa parte de sua capacidade de área. A Dole, por não dispor de fontes alternativas de suprimento, sofreu uma queda de 4% no total de suas receitas. A Chiquita Brands, no entanto, conseguiu manter o seu abastecimento. Aumentou a produtividade em outros locais, como no Panamá, e fez grandes compras junto aos produtores das áreas não afetadas pelo furacão. Como resultado dessa estratégia, a Chiquita conseguiu aumentar suas receitas em 4% no quarto trimestre de 1998.

Dentre os elementos vulneráveis da cadeia de surpimentos, o tansporte é um dos elementos mais suscetíveis de riscos, uma vez que pode sofrer paralisações por greves, desastres naturais e ações terroristas. Para tanto, conforme explica Ballou (2004), a empresa pode se valer da substituição dos modais de transporte e/ou utilizar rotas alternativas.

Induzir a aceitação de produto alternativo é uma maneira indireta de enfrentar crises no suprimento. Trata-se do reconhecimento de que, quando não há meio de disponibilizar um

produto, os clientes devem ser incentivados, por várias formas a escolher uma mercadoria alternativa. Dessa maneira será possível manter as vendas no seu nível habitual até a normalização do desempenho da cadeia de suprimentos. Em consequência de um terremoto que atingiu Taiwan no ano de 1999, por exemplo, o suprimento de componentes para montadoras de PCs e *laptops* esteve interrompido por duas semanas. A Apple Computer enfrentou escassez de semicondutores e componentes para os seus produtos mais vendidos. Em contraste a Dell Computer enfrentou melhor essa mesma crise. Usando seu *web site* de seleção de produtos para promover vendas especiais e conceder descontos, a empresa conseguiu mudar a demanda para produtos não atingidos pela crise derivada do terremoto (BALLOU, 2004).

Picos de demanda não são normalmente absorvidos na operação de um canal de suprimentos. Planejamento flexível é uma necessidade muito clara. Os canais de suprimentos construídos em torno de múltiplos fornecedores ou pontos de produção, estoques e métodos de transporte mistos têm maior capacidade de dar conta de choques de demanda. Não é o que ocorre com os sistemas logísticos enxutos. Capacidade adicional e sistemas de resposta rápida podem se tornar necessários para enfrentar mudanças inesperadas nos níveis de demanda, muito provavelmente com custos extras (BALLOU, 2004).

Os estoques são historicamente um meio primário com o qual as empresas enfrentam crises nos suprimentos. Eles funcionam como pulmão ou rede de segurança quando a demanda e a oferta estão desequilibrados. Programas *just-in-time* e logísticas enxutas têm minimizado os estoques e incrementado o efeito negativo de demoras ou rupturas temporárias da cadeia de suprimentos. Criar ou aumentar estoques em pontos chaves da cadeia de suprimentos pode reduzir significativamente os efeitos de alguns tipos de rupturas (BALLOU, 2004).

A adoção de providências para enfrentar e minimizar os riscos relacionados com quedas do sistema em geral provoca o aumento dos custos, a menos que se permita a deterioração do nível dos serviços. Embora uma cadeia de suprimentos em funcionamento contínuo e sem problemas seja o ideal universal, a realidade é que desastres sempre acontecem. Por isso, gerentes conscientes de suas responsabilidades sempre encontrarão tempo e disposição para antever problemas e adotar o planejamento adequado para cada situação (BALLOU, 2004).

Ocorrem as vezes fatos tão improváveis que não há a menor possibilidade de alguém ter feito alguma preparação/previsão a respeito. Não há como formular planos de contingência pela impossibilidade de definir adequadamente os próprios fatos que eles seriam geradores.

Nesses casos, o planejamento de contingência mais adequado seria manter uma equipe anticrise permanente, pronta para ser ativada ao menor sinal de alguma emergência indefinível. Estar pronto e em condições de reagir rápida e efetivamente a alternativas logísticas à medida que ocorrem pode ser a chave para manter as operações quando rupturas imprevistas ocorrem (BALLOU, 2004).

Um exemplo que inclui várias questões discutidas anteriormente é relatado no site da Wharton: Universia-Knowledge. Em 2001, aconteceu um incêndio muito grande que destruiu a fábrica da Philips em Albuquerque, no Novo México. Tal sinistro interrompeu o fornecimento de *chips* de radiofreqüência (RFCs) para as fabricantes de telefones celulares Nokia e Ericsson. Evidentemente as duas empresas reagiram ao acidente, buscando não interromper o fornecimento de seus produtos. Porém, as formas como reagiram ficaram como lição de como agir e como não agir em situações que representem risco de ruptura. A Nokia criou um "esquadrão" liderado por um de seus executivos e essa equipe passou a pressionar a Philips para que essa passasse a fabricar os RFCs em outras unidades. Além disso, os engenheiros da Nokia fizeram rapidamente um novo projeto de RFC, de modo que outros fornecedores da empresa no Japão e nos EUA pudessem produzi-lo. Tal plano foi bem sucedido e a Nokia conseguiu atender sua produção e até ampliar sua fatia de mercado de 27% para 30%.

A Ericsson, por sua vez, demorou semanas para detectar o problema e acabou por comprometer seu compromisso com a clientela. Como tinha apenas a fábrica de Albuquerque como fornecedora de RFCs, a empresa não teve a quem recorrer para suprir esse componente fundamental e acabou por ter prejuízos de 1,7 bilhão de dólares naquele ano.

2.3.3 Idioma e cultura

Em relação à diversidade de culturas, Simch-Levi et al. (2003) afirmam que esta pode afetar severamente a forma como as subsidiárias internacionais interpretam as metas e os pronunciamentos da gerência. Afirmam também que os valores específicos de determinada cultura precisam ser tratados com bastante cautela, já que eles podem ser totalmente diferentes nas diversas localidades. Por exemplo, para algumas culturas o tempo tem valor maior que para outras. Para as primeiras, entrega com atraso pode ser um sério problema, enquanto que para as outras o fato não é particularmente importante.

Os executivos precisam estar sempre atentos à variação dos costumes culturais para evitar ofensas. A prática de presentear, por exemplo, varia de um país para outro.

O idioma também é considerado como fator interferente na cadeia de suprimentos. E não se trata apenas de conhecer as palavras, mas também as expressões, os gestos e o contexto.

Simch-Levi et al. (2003) mostram que muitas vezes a tradução das palavras está correta, mas o significado delas não. Eles citam como exemplo executivos norte-americanos usando gestos errados na Ásia provocando, assim, consequências desastrosas.

Porém, mais que falar idiomas, o importante que se entenda a cultura e a forma como os diferentes países conduzem seus negócios.

De acordo com Bowersox et al. (2006), operações internacionais podem exigir várias línguas tanto para o produto como para a documentação. Eles citam como exemplo os produtos técnicos como computadores que precisam ter letras de teclado e línguas tanto no produto como nos manuais que o acompanham. Além disso, as operações internacionais muitas vezes exigem documentação em vários idiomas. Embora o comércio normalmente use o ingles como língua geral, alguns países exigem que a documentação alfandegária e de transporte seja fornecida no idioma local. Isso certamente acarreta um tempo e um esforço maior, devido à necessidade de tradução dos documentos que, muitas vezes, são bastante complexos.

2.3.4 Câmbio

O mercado encarregado do suprimento global caracteriza-se por ser dinâmico, sujeito, às vezes, a alterações políticas entre os países, ao processo de fusões ou aquisições entre os forncedores, bem como à instabilidade financeira. Esta útlima pode acarretar falência e/ou desaparecimento de fornecedores, o que significa, indisponibilidade dos mesmos (BRAGA, 2008).

Esse dinamismo pode levar a riscos que podem provocar desde atrasos até interrupção da cadeia global de suprimentos.

Um desses riscos diz respeito ao câmbio flutuante. Simch-Levi et al. (2003) afirmam que taxas de câmbio flutuantes alteram o valor relativo de produção. Essa alteração vai provocar igual alteração de valor no lucro das vendas de um determinado produto. A alteração dos custos relativos podem levar a uma mudança que varia de extremamente lucrativa a prejuízo total, no que diz respeito à produção, ao armazenamento, à distribuição ou à venda de um determinado produto em uma determinada localidade.

Taxas de câmbio flutuantes não significam apenas a variação da cotação do dólar americano e sua influência no ativo e no passivo de uma organização. A exposição da

empresa à variação cambial pode acarretar resultados drásticos quanto ao lucro operacional anual da empresa. Em prazos curtos, no entanto, essa variação cambial pode significar apenas que as operações vão se tornar mais ou menos caras.

Entre os diversos fatores impactantes relacionados à variação cambial destaca-se a reação do cliente, já que essa atua na forma como a empresa vai reajustar seus preços.

Simch-Levi et al. (2003) apresentam as abordagens possíveis de que se pode valer uma empresa para evitar danos maiores provenientes da variação cambial:

- **Deslocamento da produção:** quando as taxas de câmbio, o custo da mão da obra, entre outros fatores, mudam, a produção pode ser deslocada para outra região, com vistas a tirar vantagem das circunstâncias existentes.
- **Compartilhamento de informação:** se a empresa tem uma presença crescente em vários mercados, terá uma maior quantidade de informações à sua disposição, o que facilitará a antecipação em relação a mudanças de mercado e a busca de novas oportunidades.
- **Coordenação global:** Se a empresa atua em múltiplos mercados, aumentam suas possibilidades de alavancar o mercado. Se um concorrente estrangeiro ataca um de seus mercados, a empresa pode contra-atacar, embora deva sempre se submeter às leis internacionais e às pressões políticas.

Os autores colocam como exemplo, o caso da empresa francesa Michelin que, ao começar a atuar de forma agressiva nos mercados norteamericanos, fez com que a americana Goodyear reduzisse os preços de seus pneus na Europa. Essa atitude forçou a Michelin a reduzir a velocidade de seu programa de investimentos no exterior.

- **Alavancagem política:** a possibilidade de transferência rápida de suas operações dá à empresa condições de escapar de ações políticas desfavoráveis. Muitas vezes, a ameaça implícita de transferência é suficiente para proteger a organização de ações políticas mais severas.

Dornier et al. (2000) afirmam que as empresas podem flexibilizar suas atividades com vistas a reagir aos movimentos nas taxas cambiais. Uma das formas de reação de que a empresa pode se valer é a mudança de fornecedores, ou seja, mudar para aqueles que em virtude de suas lozalização podem vender com um custo inferior na moeda local.

Em que pesem todas as precauções, a variação cambial tem sido causa de muito prejuízo financeiro no mundo empresarial, já que afetando os fornecedores está fatalmente afetando a produção.

2.3.5 Desembaraço alfandegário

O desembaraço alfandegário pode aumentar o tempo total de trânsito da carga. Mas, por força de lei, qualquer mercadoria, para entrar no país, tem que passar pelo crivo do despacho aduaneiro. Esse despacho pressupõe vários procedimentos com o objetivo de legalizar a transação comercial. Tais procedimentos têm afetado sobremaneira o uso do transporte de cargas e, em consequência, a cadeia de surpimentos.

A demora observada nos procedimentos burocráticos têm anulado as melhorias que se tentou implementar nas operações de transporte em terminais. Segundo Araújo (2010), a implantação do Siscomex – Sistema Integrado de Comércio Exterior que permitiu a informatização dos despachos aduaneiros de importação e exportação - em 1997, a tramitação dos documentos nas alfândegas tornou-se mais célere, trazendo uma sensível redução do prazo de liberação. No entanto, conforme salienta Araújo (2010) o Brasil ainda está bem atrasado, se comparado a outros países, nos quais as autoridades aduaneiras são modernas, rápidas e eficientes, sem que, no entanto, percam o controle sobre a importação e a exportação de produtos. Atrasos no desembaraço alfandegário podem ser causados pelos auditores fiscais, bem como por erros no preenchimento das declarações de importações, ou de falhas graves cometidas pelos importadores ou seus prepostos na instrução do despacho aduaneiro, e que resultam em sanções pecuniárias. Aliás, grande parte dos atrasos na liberação das cargas decorre, quase sempre, de erros no preenchimento das declarações de importação ou exportação, além das já mencionadas falhas na instrução do despacho aduaneiro.

Numa tentativa de diminuir os atrasos alfandegários, a Alfândega do Porto de Santos elaborou uma cartilha contendo orientações gerais, numa linguagem clara e objetiva, objetivando a redução da necessidade de retificação das informações apresentadas à Aduana, com a consequente redução do tempo despendido nos trâmites aduaneiros (ARAÚJO, 2010).

2.3.6 Complexidades legais

Bowersox, Gloss e Cooper (2006) apresentam como problema operacional importante a grande quantidade de documentos exigida para operações internacionais. Embora operações domésticas possam geralmente ser concluídas utilizando apenas uma fatura ou um conhecimento de embarque, operações internacionais exigem uma documentação substancial quanto a conteúdo de pedidos, transporte, finanças e controle governamental.

Na realidade, a quantidade de documentos exigida para a importação e a exportação de produtos é muito grande em nosso país e inclui (MANUAL DE IMPORTAÇÃO UNESP, 2003):

1. Documentos de responsabilidade do importador e que devem ser autorizados por órgãos governamentais:

- Licença de Importação (LI)
- Declaração de Importação (DI)
- Comprovante de Importação (CI)

2. Documentos que serão apresentados pelo exportador:

- Fatura
- *Packing List*

Poderão ser exigidos também o certificado de origem, o certificado fitossanitário, a fatura consular, entre outros.

3. Documento que será emitido pelo transportador:

- Conhecimento do embarque: esse documento serve para a transferência da carga e constitui prova de embarque.

É fácil supor que a necessidade de apresentação de todos esses documentos podem trazer erros de preenchimento o que, fatalmente, acarreta atrasos e/ou interrupções na cadeia de surprimentos.

2.3.7 Fuso horário

A comunicação pode se atrasar devido a diferenças de fusos horários. Muitas vezes a diferença de horários entre os países podem levar a um atraso na comunicação o que pode causar danos à cadeia de suprimento (DAS E HANDFIELD, 1997).

2.3.8 Consolidação de volumes

Samchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003) afirmam que os fornecedores de matéria prima preferem trabalhar com volumes grandes e estáveis e tempos de entrega flexíveis. Essa preferência se deve ao fato de que eles podem fazer entregas eficientes para mais de um cliente. Assim procedendo, esses fornecedores podem alcançar vantagens econômicas maiores. Os fabricantes dão preferência para lotes grandes porque alcançam uma redução importante no custo por unidade, há uma maior e melhor avaliação da produção de um determinado produto e os processos podem ser controlados com maior eficiência. Para a empresa compradora, no entanto, grandes volumes de compra podem acarretar estoques mais altos.

Bowersox, Gloss e Cooper (2006) mostram que as empresas, buscando redução dos níveis de inventário e o aumento no retorno de ativos, anseiam por serviços menores e mais

frequentes. Esse tipo de serviço, porém, resulta em maiores gastos com transporte. Daí a importância da consolidação de cargas.

Para que seja traçado um plano de consolidação de cargas os responsáveis por esse plano precisam ter acesso a informações confiáveis sobre a situação do inventário atual e sobre o inventário planejado. É necessário, ainda, que o planejador tenha capacidade de reservar ou comprometer a produção programada para completar a consolidação prevista (BOWERSOX, GLOSS E COOPER, 2006).

De acordo com os mesmos autores, operacionalmente, as técnicas de consolidação podem ser reativas ou proativas. Ambas as formas são importantes visando a eficiência nos transportes.

- **Consolidação reativa:** acontece na medida em que surgem os embarques e buscam combinar as cargas em embarques mais amplos. Esse tipo de consolidação pode ser alcançado de três formas:

▪ área de mercado: combinação de pequenos embarques direcionados a diferentes clientes dentro de uma área geográfica de mercado.

▪ entrega programada: são limitados os embarques para mercados específicos em determinados dias da semana.

▪ entrega associada: a consolidação de cargas de vários embarcadores, destinada a uma mesma região de mercado será organizada por um agente de cargas, um armazém público ou uma empresa de transporte.

- **Consolidação proativa:** direcionada por duas forças.

▪ impacto dos sistemas logísticos baseado no tempo: grande número de pequenos embarques.

▪ aumento do interesse dos embarcadores, transportadores e consignatários em participar da economia propiciada pela consolidação de cargas.

O sistema tradicional de consolidação trazia favorecimento a um desses agentes (embarcadores, transportadores e consignatários) em detrimento dos outros dois. A moderna consolidação de cargas privilegia os três agentes.

2.3.9 Relação fornecedor-cliente

Uma das formas eficientes para que não haja atrasos na cadeia de suprimentos global é criar elos operacionais com parceiros fornecedores de material e serviços na cadeia de suprimentos.

Bowersox, Gloss e Cooper (2006) afirmam que se uma empresa deseja se superar ela deve procurar fundir seus processos opracionais com os de parceiros da cadeia, a fim de atender às expectativas cada vez mais amplas e exigentes dos clientes.

De acordo com Ching (2008) ao se falar em integração com o fornecedor está se falando em uma mudança profunda no tipo de relacionamento que a empresa tem com ele. O ideal é que a organização possa sair do esquema vendedor/comprador e assuma um modelo de integração. Esse modelo traz, de acordo com o autor, benefícios importantes, tais como: parceiros mais fortes; foco comum na qualidade; confiabilidade de entregas mais estáveis e repetitivas; baixos níveis de estoque; menos burocracia; melhor controle do processo; dependência mútua e congruência de objetivos; custos da cadeia logística reduzidos.

Ainda de acordo com Ching (2008), a interação empresa-fornecedor pode se dar através da parceria que significa um relacionamento comercial sob medida, com base em confiança mútua, abertura, riscos e recompensas compartilhados. Isso tudo traz como resultado um desempenho melhor do que a empresa conseguiria individualmente.

No entanto, é preciso considerar-se que há um custo financeiro alto e a necessidade de disposição mental dos dirigentes para que seja implementada uma parceria. Essa parceria não é possível em todas as situações, isto é, não pode ser levada a efeito com todos os fornecedores de uma empresa. Existem critérios de seleção que poderão ser bastante úteis na escolha do forncedor com o qual se vai estabelecer uma relação de parceria. Tais critérios são:

1. Compatibilidade cultural:

a) Ambiente cultural das duas empresas;
b) Visão de negócios das duas empresas.

2. Filosofia e estilos gerenciais.
3. Perspectiva de confiança mútua.
4. Semelhança entre as empresas (CHING, 2008).

Samchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003) explicam que não basta selecionar fornecedores. Para que seja concretizado o relacionamento e este tenha sucesso é preciso analisar a capacidade de produção e o tempo de resposta.

Alguns componentes de parcerias podem determinar se a integração empresa-fornecedor será de colaborador ou parceiro. O quadro 2.1 a seguir mostra esses elementos componentes de parcerias:

COMPONENTE	COLABORAÇÃO	PARCERIA
Confiança	Desempenho com honestidade e ética. Confianças na qualidade de seu produto.	Confiança total. Fornecimento como extensão da produção da fábrica.
Entrega de Produtos	Entrega conforme programação. Atraso na entrega devido a restrições no processo.	Entrega *Just in time* de acordo com a produção diária do cliente.
Sistema de produção	Misto de empurrar (previsão de vendas) e puxar (demanda)	Direcionado pela demanda do cliente (puxar)
Nível de estoque	Estoque usado para conpensar confiabilidade, flexibilidade e capacidade de produção	Estoque em processo hoje para entrega amanhã
Planejamento	Realizado em conjunto, eliminando conflitos	Realizado previamente e em níveis multidisplinares
Comunicação	Maior regularidade em vários níveis	Elogios e críticas em todos os níveis; sistemas de comunicação interligados
Escopo	Atividade de parceria representa parcela modesta dos negócios	Atividade de parceria representa negócios
Contrato	Em termos gerais e com longa duração	Em termos gerais e refletem a filosofia da relação

Quadro 2.1: Elementos componentes de parcerias. Fonte: Ching (2008)

Uma empresa pode optar por ter fornecedores apenas como colaboradores. Alguns desses poderão se tornar parceiros, permanecer como colaboradores ou continuar como meros vendores. No entanto, há que se considerar que parcerias trazem benefícios importantes para as empresas em relação aos estoques, aos lucros, à vatangem competitiva, à confiabilidade no processo, a comunicação da demanda e ao fornecedor do fornecedor (CHING, 2008).

Se uma empresa mantiver com seu fornecedor uma relação de tão somente compra venda poderá estar sujeita a problemas de diversas ordens, tais como: problemas técnicos, falências, dificuldade de transporte, entre outros, problemas esses que poderão afetar a produção da empresa compradora em parte ou até no seu todo.

2.3.10 Serviço pós-venda

O serviço pós-venda é pouco explorado na literatura como um fator do suprimento global que a associação dessa área com a produção enxuta. No entanto, Das e Handifield (1997) atestam que este fator fica muitas vezes comprometido devido aos custos envolvidos.

3. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo os fatores identificados na literatura serão abordados no estudo de caso. Para isso as etapas do estudo de caso, os instrumentos de coleta de dados, assim como a empresa utilizada nesse estudo são apresentados. Em seguida os dados obtidos são descritos e suas análises feitas à luz do objetivo principal deste trabalho que é a relação entre a produção enxuta e o suprimento global.

3.1 Etapas do desenvolvimento do estudo de caso

O presente estudo foi conduzido no período de fevereiro de 2008 a setembro de 2010.

A etapa inicial deste trabalho foi a revisão bibliográfica que permitiu identificar os fatores que prejudicam a associação entre o suprimento global e a produção enxuta. Essa revisão foi realizada através da consulta do assunto em livros, dissertações, teses, periódicos, internet e reportagens em revistas. Para este fim foram utilizadas as seguintes palavras chaves: *global sourcing*, *international purchasing* e *global supply chain* para buscar os artigos relativos ao suprimento global e elas foram cruzadas com as palavras chaves *lean supply* e *JIT* para acessar os artigos da área de produção enxuta com ênfase em suprimento enxuto. Além destas, foram também utilizadas palavras chaves relativas ao transporte e controle de estoque, tais como: *lean logistics*, *lean distribution* e *inventory management*.

3.1.1 Quadro teórico

A revisão da literatura revelou diferentes fatores que podem interferir na relação entre a produção enxuta e o suprimento global. Eles são sintetizados e apresentados no quadro 3.1.

Fatores interferentes	Citação Bibliográfica	Características	Pergunta do roteiro relacionada
Infraestrutura de transporte	David e Stewart, 2010	Infraestrutura de transportes precárias podem acarretar danos ou atrasos na entrega da mercadoria	Parte III Perguntas 1e, 2
Ruptura da cadeia de suprimentos	Das e Handfield, 1997; Cho e Kang, 2000; Ballou, 2004; Craighead et al., 2007	Rompimento da cadeia de suprimentos são eventos não planejados e não antecipados que rompem o fluxo normal de bens e materiais dentro de uma cadeia de suprimentos, expondo firmas a riscos operacionais e financeiros. Ex. eventos naturais (terremotos, enchentes, tempestades etc.), greves e ações terroristas.	Parte III Perguntas 1f, 2
Idioma e cultura	Das e Handfield, 1997; Cho e Kang, 2000; Simch-Levi, Kaminky e Simchi-Levi, 2003; David e Stewart, 2010	Diferenças desses fatores podem causar falhas de comunicação e criar problemas na avaliação, contratação, inspeção do produto e manutenção do relacionamento com o fornecedor no suprimento global.	Parte III Perguntas 1a, 2
Câmbio	Das e Handfield, 1997; Cho e Kang, 2000; David e Stewart, 2010	Variações nas cotações da moeda do país onde o fornecedor está localizado podem eliminar um dos principais benefícios do suprimento global: o custo do produto.	Parte III Perguntas 1b, 2
Desembaraço alfandegário	Das e Handfield, 1997; David e Stewart, 2010; Araújo, 2010	Greves, filas no desembaraço dos produtos, erros na documentação podem causar atrasos na entrega.	Parte III Perguntas 1c, 2
Complexidades legais	Das e Handfield, 1997; Cho e Kang, 2000; Bowersox, Gloss e Cooper, 2006	As legislações vigentes nos diferentes países podem tornar complexo o estabelecimento do suprimento global.	Parte III Perguntas 1d, 2
Fuso horário	Das e Handfield, 1997	Comunicação descoordenada entre empresas situadas em países com diferenças expressivas de fuso horário podem acarretar em atrasos na entrega estendendo este *lead time*	Parte III Perguntas 1g, 2
Necessidade de consolidação de volumes	Das e Handfield, 1997; Simch-Levi, Kaminky e Simchi-Levi, 2003; Bowersox, Gloss e Cooper, 2006	Tendo em vista os custos relacionados ao processo de importação, é inviável o transporte de pequenos volumes.	Parte II Perguntas 1, 3, 4 Parte III Perguntas 1i, 2
Relação entre fornecedor-cliente	Das e Handfield, 1997; Bowersox, Gloss e Cooper, 2006; Ching, 2008	A presença de mais de um fornecedor no fornecimento global dificulta o estabelecimento de uma estreita relação entre o cliente e o fornecedor.	Parte II Perguntas 11, 12, 13, 14 e 15
Serviço pós-venda	Das e Handfield, 1997	As longas distâncias entre o cliente e fornecedor, associado aos altos custos de transporte podem inviabilizar serviços de pós-venda, como devolução de material não-conforme, assistência técnica e outros.	Parte III Perguntas 1h, 2, 3, 4

Quadro 3.1: Fatores detectados que interferem na relação entre as áreas do suprimento global e produção enxuta.

3.1.2 Procedimentos para coleta de dados

Em função dos fatores identificados na literatura, foi elaborado um roteiro de entrevista visando detectar a presença desses fatores no caso estudado. A relação das

perguntas contidas nesse roteiro com os fatores da literatura encontra-se destacada na coluna da direita do quadro apresentado anteriormente. O roteiro de entrevista foi estruturado em três partes onde a primeira teve objetivo de levantar as características da empresa estudada e do funcionário que foi entrevistado, a segunda teve objetivo de analisar os processos de importação dessa empresa e a terceira teve objetivo de verificar a existência no estudo de caso dos fatores identificados na literatura. Este roteiro de entrevista é apresentado no Apêndice B.

Para autorização da realização da entrevista assim como, a consulta de documentos da empresa foi elaborado o protocolo de pesquisa (Apêndice A). Este documento foi apresentado ao proprietário da empresa que consentiu sua realização.

A entrevista foi realizada com o funcionário responsável pelo Setor de Compras Nacionais, Internacionais e Exportação (ver organograma da empresa – Figura 3.1). Esse profissional atua nesta área desde sua contratação há nove anos e tem boa fluência na língua inglesa. A entrevista foi realizada em três seções totalizando 5 horas.

Além dessa fonte de obtenção de dados, também foram consideradas as experiências do autor deste trabalho com a empresa estudada, assim como a análise de documentos relativos aos processos de importação de produtos.

Vale destacar que o autor deste trabalho é funcionário há oito anos nessa empresa sendo que, ao longo desse tempo, atua como responsável pelo desenvolvimento de produtos e, há quatro anos, acumula a função de gerente de produção (ver organograma da empresa – Figura 3.1). Dessa maneira pôde contribuir para a obtenção dos dados.

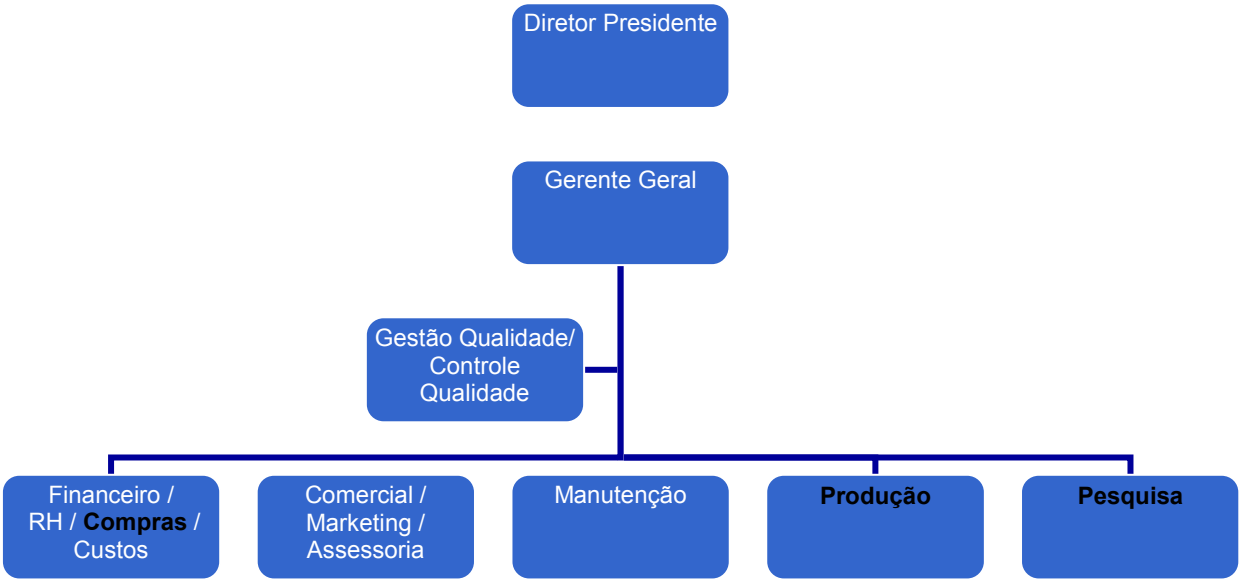

Figura 3.1: Organograma da empresa estudada destacando os setores de produção e pesquisa em que o autor do trabalho é coordenador e o setor de compras em que o entrevistado é coordenador.

Em relação aos documentos analisados, todo processo de importação possui uma pasta onde são organizados seus respectivos documentos. Cada pasta possui um código identificador da importação e várias delas foram consultadas para levantamento dos dados. Outro documento analisado foi uma planilha de controle dos tempos gastos em cada etapa do processo de importação e de alguns custos desse processo. Esta planilha foi elaborada pelo gerente de produção em conjunto com o entrevistado e vem sendo preenchida pelo último à medida que esses processos são realizados.

3.2 Descrição do caso

O caso será descrito inicialmente com a apresentação da empresa e depois com a apresentação dos dados obtidos a partir da entrevista e da análise dos documentos descritos anteriormente.

3.2.1 A empresa

A empresa escolhida para constituir o estudo de caso possui 42 funcionários diretos e 10 funcionários terceirizados. Pelo fato de faturar aproximadamente R$ 12.000.000,00 (doze milhões de reais) por ano, ela é considerada, de acordo com a classificação da FINEP, como uma empresa de médio porte. Ela está localizada em São Carlos e foi escolhida para o estudo porque, como mencionado anteriormente, o autor deste trabalho é um dos seus funcionários e tem interesse na implementação das ferramentas da produção enxuta. Além disso, ela foi escolhida principalmente por apresentar um conjunto de características que se enquadra no contexto desse trabalho.

É uma empresa que produz conjuntos diagnósticos ("kits") utilizados por laboratórios de análises clínicas para a detecção de doenças nos seus pacientes e, por isso, necessita adquirir em mercado externo os reagentes necessários para a manufatura dos seus produtos, uma vez que o mercado doméstico não possui tal tecnologia. Assim, embora, de acordo com as etapas de desenvolvimento do processo de suprimento global descritas por Monczka e Trent (1991), ela ainda não esteja no seu estágio mais avançado, ela pratica o suprimento global e passa pelas dificuldades naturais de um processo de importação. Contudo, seus processos de importação são ainda mais complexos, uma vez que pelo fato da empresa pertencer à indústria de saúde, ela é regulamentada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) o que traz etapas adicionais a esses processos. Isso torna esta empresa ainda mais interessante para os objetivos propostos deste trabalho.

Além disso, é uma empresa que a partir de 2006 vem tomando contato com a filosofia *Lean* e aos poucos implementando algumas ferramentas utilizadas na produção enxuta com intuito de reduzir o *lead time* de produção e a quantidade de produtos no estoque, principalmente o estoque de matéria-prima importada.

Em um desses projetos, durante o mapeamento do fluxo de valor de uma família de produtos comercializada pela empresa, percebeu-se um longo *lead time* de fabricação (cerca de 88 dias) e que grande parte deste *lead time* (aproximadamente 69%) é composto pelos estoques de matéria-prima e dos estoques de material inicialmente processado (aliquotagem, fechamento e etiquetagem dos frascos) (Figura 3.2). Dessa maneira, observa-se que o processo de suprimento global, embora necessário para a sobrevivência da empresa, se constitui em uma barreira ou um desafio para os objetivos almejados de redução de estoque e do *lead time* de produção. Este fato serviu de estímulo para concentrar esforços no estudo do processo de importação, pois, do contrário, qualquer iniciativa para alcançar os objetivos mencionados que não contemplasse a redução dos estoques oriundos do processo de importação resultaria em melhorias parciais ou até inexpressivas.

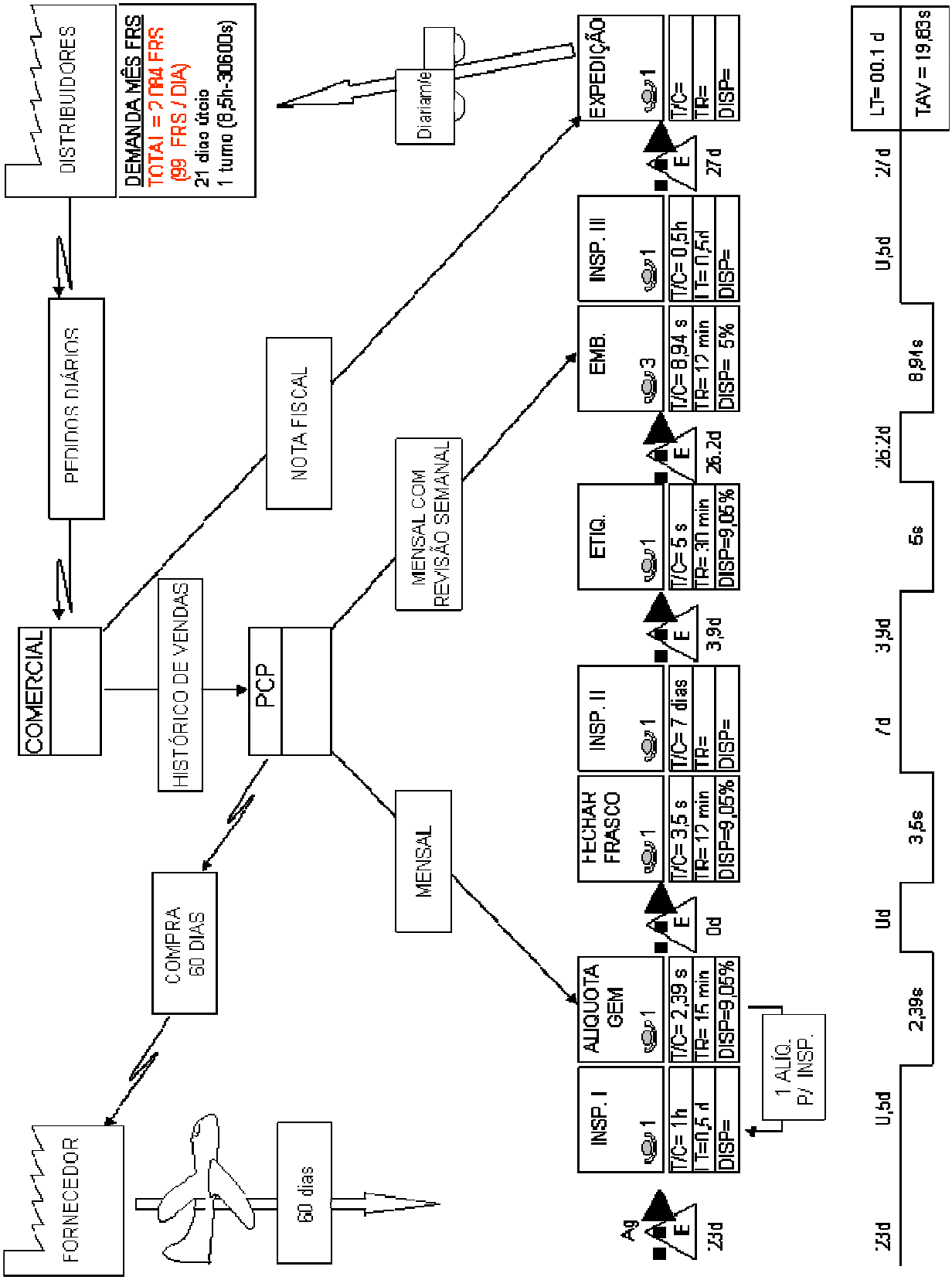

Figura 3.2: Mapeamento do fluxo de valor de uma família de produtos comercializada pela empresa estudada mostrando o longo *lead time* de fabricação.

Naquele momento, a política praticada pela empresa era disparar nova ordem de importação quando determinado produto atingia três meses de estoque, pois uma análise do *lead time* dos processos de importação mostrou que estes variavam em média entre 60 e 77 dias para cada produto. Os volumes de compra disparados eram também de três meses.

Uma simples redução do volume desses produtos implicaria no aumento da freqüência de importações e, como conseqüência, os custos fixos das aquisições internacionais aumentariam. Este *trade-off*, amplamente discutido na literatura (FAZEL, 1997; WANKE E FLEURY, 1999; SCHNIEDERJANS E CAO, 2001; WANKE, 2003, entre outros), é uma das razões de manutenção de grandes volumes de compra pela empresa estudada.

A cadeia de suprimentos global da empresa estudada inclui fornecedores distribuídos por vários continentes e que alguns deles fornecem matérias-primas para mais do que um produto fabricado.

As matérias-primas provenientes de um único fornecedor para diferentes produtos da empresa, em alguns casos, vinham sendo adquiridas individualmente, ou seja, por produto, ora para não sobrecarregar o fluxo de caixa da empresa, ora porque não havia coincidência do momento de suas aquisições, acarretando nelas todos os custos fixos da importação. Por esta razão, várias importações poderiam ser realizadas no ano.

Percebeu-se aqui uma oportunidade de redução dos volumes de compra sem proporcionar um aumento dos custos fixos de importação, pois caso a empresa realizasse, a cada dois meses, importações de todos os produtos de um fornecedor, o volume de compra seria reduzido de três meses para dois meses ao mesmo tempo em que poderia haver a manutenção ou, na melhor das hipóteses, uma redução dos custos fixos de importação, pois seriam realizadas apenas seis importações no ano dos produtos deste fornecedor.

De acordo com este pensamento a nova política de compra internacional foi adotada no segundo trimestre de 2009 agregando-se todos os produtos de um fornecedor em pedidos bimestrais.

Os dados a seguir mostram um exemplo típico dos benefícios obtidos com a nova política de compra. Nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 foram realizados respectivamente, 12, 12, 13 e 10 processos de importação de reagentes de um fornecedor norte-americano para a fabricação de três produtos diferentes. No ano de 2009, quando a nova política foi implementada, houve uma redução para oito processos de importação com o mesmo fornecedor. Estas reduções também foram observadas no volume de compra das matérias-primas para cada produto. Para um dos produtos, por exemplo, a redução dos volumes de compra por pedido entre 2008 e 2009 foi de 150.000 para 100.000 testes.

Dessa maneira, conseguiu-se reduzir os volumes de produtos mantidos em estoque além de reduzir os custos dos processos de aquisição internacional.

A empresa pretende agora ampliar essa estratégia, reduzindo ainda mais os volumes dos materiais importados através do aumento da freqüência de compra. Para compensar o aumento dos custos desta estratégia, a empresa estuda a possibilidade de realizar *milk-run* entre diferentes fornecedores e consolidar a carga para diminuir o número de importações (LOPEZ, 2000; WINCEL, 2004).

3.2.2 Apresentação e análise dos dados

Com o intuito de caracterizar os produtos importados pela empresa em estudo visando identificar possibilidades de mudança nos modais de transporte, foi detectado na entrevista que cerca de 80% dos produtos importados são materiais líquidos e 20% sólidos e estes variam quanto ao volume em relação ao fornecedor, sendo que importações de determinados fornecedores são feitas em uma pequena caixa, cujo conteúdo é composto de frascos que contêm poucos mililitros de reagentes, enquanto que o material importado de outros fornecedores são comparativamente maiores, exigindo um veículo do tipo furgão para o seu transporte. Os aspectos mais críticos das características dos produtos importados estão nas suas validades e condições de armazenamento. Alguns deles, como os reagentes de pequeno volume, possuem apenas dois ou três meses de validade após sua fabricação no fornecedor e devem ser mantidos em temperatura de geladeira (2 a 8°C), inclusive durante a sua movimentação. Dessa forma, necessitam de um transporte rápido e o transporte marítimo deste tipo de material fica praticamente inviável, pois, o uso do contêiner refrigerado do navio tornaria o custo ou o tempo de consolidação da carga impraticáveis. Por outro lado, os materiais sólidos e de maior volume possuem validade maior (dois anos) e podem ser armazenados em temperatura ambiente durante o transporte, porém, mesmo assim, a empresa utiliza o transporte aéreo como modal principal. Mais de 90% das importações realizadas pela empresa são feitas através do transporte aéreo. Existe aqui a possibilidade de análise da mudança do modal de transporte para marítimo, uma vez que estes materiais não são rapidamente perecíveis. Se essa mudança proporcionar redução dos custos de transporte, ela poderá subsidiar os maiores custos resultantes do aumento da freqüência de transporte (BOWERSOX et al., 2006). Dessa maneira, uma redução dos estoques destes materiais poderá ser alcançada sem um aumento dos custos relacionados ao transporte.

Na empresa analisada são realizadas importações por transporte marítimo apenas de alguns dos materiais periféricos dos kits, como por exemplo, placas de plástico e materiais de embalagem.

As etapas principais de um processo de importação pelo meio de frete aéreo foram descritas pelo entrevistado e estão apresentadas a seguir:

Em função do planejamento semestral de compras internacionais, as solicitações de compra são preenchidas, na sua maioria pelo gerente de produção, para aquisições dos produtos de um mesmo fornecedor a cada dois meses. As datas de embarque dos produtos solicitados são discriminadas nas referidas ordens de compra, de acordo com o planejamento semestral, que visa a uma distribuição homogênea dos gastos ao longo dos meses. Os volumes de compra são planejados em função da média dos últimos seis meses. Estas ordens são encaminhadas para o departamento responsável pelas aquisições, que realiza os seguintes passos:

1- Recebimento de uma ordem de compra pelo departamento solicitante.

2- Elaboração e envio por e-mail do pedido de compra internacional (*purchase order*) para o fornecedor.

3- Diante do pedido, o fornecedor envia a fatura proforma, documento este que formaliza o aceite do pedido de compra, pois, os preços, condições de pagamentos e também o INCOTERM a ser utilizado, são previamente acordados entre o fornecedor e a empresa estudada. O INCOTERM (*International Commerce Terms* ou Termo de Comércio Internacional) especifica as responsabilidades do exportador e do importador em uma transação internacional que será realizada (DAVID E STEWART, 2010). Todos os processos de importação da empresa estudada são realizados utilizando-se o INCOTERM EXW (*Ex-Works*), ou seja, o fornecedor é responsável apenas por disponibilizar a mercadoria embalada adequadamente para a exportação e de dar toda a assistência necessária para o importador na obtenção de qualquer licença de exportação ou outra autorização oficial necessária. Todas as demais atividades e pagamentos são de responsabilidade do importador, inclusive a coleta do material nas dependências do exportador (DAVID E STEWART, 2010).

4- A fatura proforma é utilizada para o fechamento de câmbio quando se faz o pagamento antecipado. O fechamento de câmbio é a conversão entre o real e a moeda adotada na negociação (dólar ou euro), utilizando-se a taxa de câmbio do dia. Com isso se efetua o pagamento da mercadoria através de uma transferência bancária para a conta do fornecedor. Além disso, a fatura proforma é também utilizada para a obtenção da licença de importação (LI) quando necessário. A classificação fiscal definida na Nomenclatura Comum do

MERCOSUL (NCM) determina se o produto que está sendo importado necessita da anuência de ministérios como o da Saúde, da Agricultura e do Exército, por exemplo. Nestes casos, é preciso verificar a documentação necessária para atender às solicitações desses órgãos e providenciá-las para obtenção da LI antes do embarque. Especificamente, no caso da empresa estudada, grande parte dos seus produtos necessita da anuência do Ministério da Saúde (ANVISA).

5- Caso haja necessidade, tira-se a Licença de Importação através do despachante aduaneiro que utiliza o SISCOMEX (Sistema do Comércio Exterior). Vale destacar que envios de mercadoria sem a LI, quando esta é necessária, acarretam multas para o importador.

6- Com a LI emitida, são enviadas as instruções de embarque para o fornecedor onde são descritos qual é o agente de carga selecionado para fazer a retirada (coleta) do material nas dependências do fornecedor, como também o aeroporto ou porto de destino (geralmente aeroporto de Viracopos ou o porto de Santos). Também são enviadas em paralelo as instruções de embarque para o agente de carga. No caso da empresa estudada são utilizados como agente de carga a filial no Brasil da UPS e a SCHENKER. O modo de transporte é definido pela empresa estudada, mas a rota a ser utilizada é definida pelo agente de carga.

7- Então é feita a coleta propriamente dita e aguarda-se a chegada da carga no destino.

8- Na chegada do material no destino, a Infraero lança no MANTRA (Manifesto e Trânsito) todos os dados da carga, tais como: peso, quantidade de volumes, valores da fatura e do frete e condições de armazenamento e é responsável pelo armazenamento da carga de acordo com estas instruções.

9- O despachante aduaneiro vai até o guichê do agente de carga e retira a documentação original, ou seja, a fatura (*Commercial Invoice*) e a lista de itens (*Packing List*) para que ele possa agendar a conferência com o órgão anuente, a ANVISA (no caso da empresa estudada). Este é um dos pontos críticos deste processo, pois, este agendamento pode demorar pelo menos uma semana, ou em situações de greve e paralisações pode chegar até 90 dias.

10- Na data agendada o despachante aduaneiro e o fiscal da ANVISA conferem a carga com base nos dados lançados no MANTRA, com a Licença de Importação previamente emitida e a fatura.

11- Estando todos os dados de acordo, a LI é deferida, porém qualquer discrepância na documentação, a LI pode ser indeferida ou colocada em exigência para esclarecimentos.

12- Com a LI deferida, o despachante aduaneiro faz um levantamento de todos os custos e emite um documento chamado Numerário onde constam os valores de frete, impostos, armazenamento e honorários do despachante.

13- A empresa estudada, então, efetua o pagamento do Numerário na rede bancária na conta do despachante. Com o valor pago o despachante efetua o pagamento dos impostos, do armazenamento e do frete para o agente de carga e retém os seus honorários.
14- Depois de todos os custos recolhidos, o despachante faz o registro da Declaração de Importação (DI).
15- Após o registro da DI, o sistema da Receita Federal faz a parametrização, ou seja, a definição dos canais de conferência (verde: livre, sem conferência; amarelo: conferência documental; vermelho: conferência física e documental e cinza: conferência física, documental e de valores).
16- Quando a carga é liberada o despachante solicita o "puxe" que é a sua retirada do armazém do recinto alfandegário, quando então a carga passa a ser de responsabilidade do importador.
17- A empresa realiza o transporte do destino até suas dependências normalmente por meio de um veículo próprio.

As principais taxas cobradas no processo de importação pelo transporte aéreo, principal modal utilizado pela empresa estudada, são:

Frete: o transporte de carga é cobrado de acordo com o peso da mercadoria (peso bruto) ou o espaço que ela ocupa (peso cubado), sempre o que for maior. A cubagem é calculada multiplicando-se as medidas de comprimento x altura x largura de cada volume a ser transportado. O resultado dessa operação, expresso em m³, deverá ser multiplicado por 166,66 kg, pois, segundo padrão utilizado e informado pelo despachante, uma aeronave acomoda esse peso por m³. Assim, considerando como exemplo uma caixa com peso de 5kg e que tenha as seguintes medidas: 0,40m de comprimento, 0,40m de altura e 0,40m de altura, sua cubagem será de 0,064m³ que multiplicado por 166,66kg resulta em um peso de 10,66kg. Portanto, o peso a ser cobrado desse frete será o peso cubado, uma vez que este é maior que o peso bruto da mercadoria. Além disso, o valor por quilo a ser cobrado é reduzido a medida que o peso da carga aumenta. Vale destacar que o valor cobrado por categoria de peso muda dependendo da origem da carga. Portanto, os preços apresentados a seguir são utilizados como um mero exemplo para ilustrar:

Moeda	Mínimo	-45kg	+45kg	+100kg	+500kg	+1000kg
U$	75,00	3,10/kg	2,71/kg	2,33/kg	2,3/kg	2,13/kg

De acordo com estes dados, se a carga apresentar um peso cuja multiplicação por U$ 3,10/kg for menor que U$ 75,00, o valor mínimo será cobrado. Da mesma forma, uma carga com 44 kg o valor cobrado por kg será U$ 3,10 totalizando U$ 136,40, enquanto que para uma carga de 46 kg será cobrado o valor de U$ 2,71/kg totalizando U$ 124,66.

Seguro: tendo em vista que a empresa realiza as importações utilizando o Incoterm Ex-Works, ela é responsável pela carga desde sua captura no estabelecimento do fornecedor. Assim, as cargas saem do fornecedor sem seguro. Contudo, para garantir proteção contra sinistros da carga a empresa normalmente contrata uma seguradora nacional para assegurá-la.

A composição destes custos gera o valor CIF (*Cost, Insurance, Freight*) (custo da mercadoria + seguro + frete). Contudo, conforme relatado anteriormente, no caso específico da empresa estudada, pelo fato das mercadorias saírem de sua origem sem o seguro, a participação desta taxa no valor CIF é zero. Assim esse valor é composto pelo custo da mercadoria e do seu frete.

O valor CIF é utilizado como base para os cálculos dos seguintes impostos:

Imposto de importação (II): é cobrado devido a entrada de mercadoria estrangeira no mercado nacional. Sua alíquota é definida através da classificação fiscal da mercadoria e no caso da empresa estudada normalmente é de 2% do preço CIF.

Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI): é cobrado devido a entrada de mercadoria estrangeira no mercado nacional. Sua alíquota é definida através da classificação fiscal da mercadoria e sua base de cálculo é o preço CIF + II. No caso da maioria das mercadorias adquiridas pela empresa estudada não há incidência do IPI.

Programa de Integração Social e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (PIS e COFINS): estes impostos não são cobrados para reagentes e, portanto, não há incidência desses impostos sobre a grande maioria dos produtos importados pela empresa.

Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS): seu fato gerador é a entrada da mercadoria no estabelecimento do importador e sua base de cálculo é composta pelo valor CIF+II+IPI+taxa SISCOMEX dividido por 0,82 se o ICMS for de 18% ou 0,88 se

o ICMS for de 12%. Para alcançar o valor do ICMS multiplica-se a base de cálculo por 18% ou 12%, respectivamente.

Além dos impostos há também despesas cobradas no processo de importação. São elas:

Armazenagem: valor cobrado pela permanência de mercadoria importada nos aeroportos e armazéns alfandegários. A forma de cobrança desta despesa segue uma tabela de períodos onde:

Primeiro período (5 dias úteis): 1% do valor CIF = X; X + X/2 = valor da armazenagem.

Segundo período (6-10 dias úteis): 1,5% do valor CIF = X; X + X/2 = valor da armazenagem

Terceiro período (11-20 dias úteis): 3% do valor CIF = X; X + X/2 = valor da armazenagem

Demais períodos (a cada 10 dias úteis): 1,5% do valor CIF = X; X + X/2 = valor da armazenagem.

Assim, se o valor CIF for R$ 2.000,00, por exemplo, e a carga ficou até 5 dias úteis armazenada, 1% do valor CIF será R$ 20,00 e o valor da armazenagem será R$ 20,00 + (R$ 20,00/2) = R$ 30,00.

SISCOMEX: despesas cobradas pela Receita Federal para utilização do sistema SISCOMEX na importação. Atualmente é cobrada uma taxa fixa de R$ 40,00 por importação.

Sindicato dos Despachantes Aduaneiros (SDA): corresponde a 2% do valor CIF, respeitando atualmente um mínimo de R$ 337,83 e um máximo de R$ 676,66.

Licença de Importação (LI): é um documento eletrônico processado através do Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX, utilizado para licenciar as importações de produtos cuja natureza ou tipo de operação está sujeita a controles de órgãos governamentais. Uma taxa de R$ 70,00 é cobrada para LIs que contenham até 10 itens. Para cada 10 itens adicionais outros R$ 70,00 são cobrados. Dessa forma, uma LI que contenha 9 itens custará R$ 70,00, uma que contenha 11 itens custará R$ 140,00 e uma que contenha 21 itens custará R$ 210,00.

Nota-se que os impostos cobrados são calculados em função do valor CIF que é composto, por sua vez, do valor da mercadoria, frete e seguro. Portanto, o frete, no caso específico da empresa estudada, tem uma contribuição importante na formação dos valores dos impostos a serem pagos. Assim, com um bom planejamento desta alíquota, algumas vantagens poderão ser obtidas. No caso das importações de reagentes de pequenos volumes e com validade curta, eles são colocados em uma caixa para a manutenção da refrigeração e o frete é cobrado em função do seu peso cubado. Tendo em vista que o peso cubado é menor

que o valor mínimo da tabela, a taxa mínima é cobrada. Com a mudança da política de compras realizada pela empresa e descrita anteriormente, passou-se a comprar os reagentes que compõem a matéria-prima para a fabricação de diferentes produtos em uma única importação, diminuindo os volumes individuais, porém aumentando o volume total da carga importada. Com isso, novos frascos de reagentes foram adicionados na mesma caixa que vinha sendo utilizada para o transporte. Dessa forma, embora a empresa tenha aumentado o volume total de reagentes importados, o valor do frete continuou o mesmo. Portanto, o seu custo foi diluído em um número maior de produtos reduzindo seus custos unitários. Tendo em vista que os impostos são calculados em função do preço CIF, estes foram também proporcionalmente reduzidos.

Outra questão relevante no processo de importação é o tempo de armazenamento do material nos aeroportos. Como pôde ser observado no relato anterior desta alíquota, à medida que aumenta esse tempo a porcentagem cobrada sobre o CIF é também incrementada. A análise da planilha contendo o controle de datas das diferentes etapas de 30 processos de importação realizados no ano de 2009 mostrou um *lead time* médio de 44 dias para o processo completo da importação. Este dado é interessante quando comparado com o *lead time* relatado no item 3.2.1 (A empresa) de 60 a 77 dias para diferentes produtos. Vale destacar que os dados da planilha também revelam uma média de 9 dias entre a chegada do material na alfândega e o pagamento do numerário realizado pela empresa. Embora não houvesse anteriormente um acompanhamento deste período entre a chegada do material na alfândega e o pagamento do numerário pela empresa, diferentes funcionários (o responsável pelas compras internacionais, o responsável do setor financeiro que realiza o pagamento do numerário e o gerente de produção) relatam que essa era uma das razões do longo *lead time* observado. De acordo com os mesmos, esse período era habitualmente maior que 9 dias. Uma das razões para esta redução foi a implementação do planejamento de compras internacionais, pois, dessa forma, o pagamento do numerário passou a ser previsto e incluído no fluxo de caixa da empresa. Assim, os recursos para o pagamento dessa tarifa passaram a ser obtidos com antecedência para evitar atrasos, resultando em uma redução dos custos relacionados.

Ainda nesse sentido, em relação à despesa do SDA, para importações com preço CIF menores que R$ 16.891,50 é cobrada a taxa mínima de R$ 337,83 (2% do valor CIF) enquanto que para importações com preço CIF maiores que R$ 33.833,00 é cobrada a taxa máxima de R$ 676,66. Dessa forma, a nova política de compras adotada pela empresa se torna vantajosa também em relação a esta despesa, uma vez que naquelas compras onde a taxa mínima era cobrada, o desperdício é diminuído com a adição de produtos diferentes no

mesmo processo de importação, o que aumenta o custo CIF. No outro lado, aquelas importações onde já se cobrava a taxa máxima, ela fica ainda mais diluída entre os novos produtos adicionados nesse processo de importação.

Assim, a exemplo da nova política de compras internacionais adotada pela empresa, novas medidas podem ser buscadas no sentido da redução dos custos desse processo para subsidiar reduções nos volumes de cada produto importado.

O departamento de compras internacionais é impulsionado pela meta de redução dos custos dos produtos em 10% por meio de negociações com os diferentes fornecedores. Embora este departamento realize anualmente 70 a 80 processos de importação, não há metas para a redução do *lead time* do processo de importação ou, por exemplo, redução do volume de compras sem acarretar aumento nos custos de transporte.

De acordo com Musetti (2000) e Careta (2009), tendo em vista que a atividade logística é determinante para a obtenção de competitividade, a medição de desempenho passa a exercer um papel fundamental nas organizações, representando uma das mais importantes ferramentas a serem utilizadas na estratégia de gerenciamento de recursos e no alcance da melhor prática logística.

Em relação à caracterização dos fornecedores utilizados pela empresa estudada detectou-se que ela possui sete fornecedores no Continente Americano: dois canadenses e cinco norte-americanos; cinco fornecedores no Continente Europeu: dois do Reino Unido, um italiano, um alemão e um belga; e, finalmente, quatro fornecedores asiáticos: dois chineses, um indiano e um sul-coreano. Para cada produto há um fornecedor exclusivo.

As compras internacionais da empresa são realizadas pela qualidade dos produtos e, principalmente, pelo fato dela não encontrar produtos similares no mercado nacional. Assim, fornecedores de novos produtos são identificados inicialmente pela internet ou por meio de visitas aos seus estandes em Congressos Internacionais. Em seguida, são solicitadas amostras para testes de avaliação do produto, é analisado o perfil da empresa e são realizadas as cotações e negociações de aquisição do produto testado. Com as condições comerciais estabelecidas, o produto é submetido ao registro na ANVISA. Finalmente se inicia o processo de aquisição do produto através de contatos estabelecidos por meio de mensagens eletrônicas e telefone. Nenhum contrato é confeccionado para reger estas transações comerciais. Além disso, não há qualquer integração informacional ou organizacional entre a empresa e seus fornecedores e, portanto, os pedidos são realizados de acordo com a demanda da empresa. Embora haja um planejamento desses pedidos internamente, ele não é repassado para seus fornecedores. Assim, como fica claro pelos dados obtidos, a empresa apresenta-se em um

estágio ainda incipiente na evolução em direção ao suprimento global, de acordo com a classificação de Monczka e Trent (1991), uma vez que não tem as compras internacionais como opção estratégica e sim por necessidade.

Em relação à detecção e análise na empresa estudada dos fatores identificados na literatura, serão relatados a seguir os dados identificados em relação a cada fator.

a) Idioma e cultura

De acordo com relato do entrevistado, o processo de compras internacionais vem sofrendo problemas de comunicação, principalmente com os fornecedores asiáticos. Algumas mensagens ou até documentos não são compreensíveis acarretando em atrasos em conseqüência da necessidade de esclarecimentos, ou ainda desconfianças da veracidade das informações. Tendo em vista que este problema é comum entre os fornecedores asiáticos, o atraso pode ser ainda acentuado considerando o fuso horário entre os países do fornecedor e o Brasil, pois qualquer mensagem mal compreendida só poderá ser esclarecida 24 horas após o seu recebimento. Além disso, as mensagens não são sempre respondidas imediatamente, o que resulta em atrasos ainda maiores.

Como exemplo da falha na comunicação foi apresentado pelo entrevistado um certificado de análise de um produto que se apresenta em fase de teste na empresa. Este produto é de origem chinesa e a parte do certificado mal compreendida está transcrita a seguir:

"**Appearance :** package label and other components labels are exact and clear,and no change【√】"

"**Contents :** All components of kits are clarity and lucency without sediment or floc matter , and whole milk also is exactly correct. 【√】"

Vale destacar que esclarecimentos foram solicitados ao potencial fornecedor, porém nenhum retorno foi dado à empresa.

Por outro lado, conforme apontado pelo gerente geral da empresa, o fato do entrevistado não ter conhecimento técnico dos produtos comercializados pela empresa, dificulta a comunicação entre ele e seus fornecedores, quando é necessário o esclarecimento de alguma dúvida sobre os mesmos. Nesse caso, a responsável pelo setor de teste dos

produtos escreve um texto em português para o funcionário entrevistado que traduz a mensagem a ser enviado ao fornecedor. Muitas vezes, a tradução é sucinta e insuficiente para tornar clara a dúvida. Dessa maneira, são frequentes atrasos na resolução dos problemas.

Já em relação à cultura, alguns países são bem distintos do Brasil, onde se destacam novamente os asiáticos. A observação de alguns hábitos pode gerar uma empatia entre os envolvidos na negociação facilitando a mesma. Em visita à Coréia do Sul, por exemplo, para aquisição de equipamentos e tecnologia, alguns funcionários da empresa estudada perceberam que, em sinal de respeito, os coreanos utilizavam as duas mãos para servirem a bebida, ou alternativamente, com uma mão serviam-na enquanto a outra era colocada junto ao abdômen. Ao repetir esta atitude os funcionários brasileiros foram elogiados pelos coreanos por notarem esta característica cultural, estabelecendo um clima de maior cordialidade e descontração entre todos.

b) Câmbio

A flutuação do câmbio é um dos fatores que estão presentes na empresa. Durante a crise mundial no ano de 2008, desencadeada pela crise imobiliária dos Estados Unidos, o dólar e o euro se valorizaram em relação ao real aumentando o custo dos produtos importados. Este fato dificultou a aquisição dos mesmos e muitas vezes ela foi adiada na expectativa da redução desse câmbio. Como conseqüência, algumas vezes houve a falta do produto final na empresa para atendimento dos clientes. Ainda hoje, mesmo com a economia mais estável, quando há uma elevação do dólar e/ou euro, alguns pagamentos podem ser postergados resultando em pequenos atrasos no processo de importação.

c) Desembaraço alfandegário

Este é um dos problemas mais frequentes e graves encontrados na empresa. Atualmente, uma mudança no sistema de informações interno na ANVISA tem causado atrasos no desembaraço alfandegário. Este fato vem causando um acúmulo dos processos de conferência das mercadorias realizados pela agência.

Estes atrasos também são comuns em períodos de aumento no volume das importações, como normalmente ocorre no final do ano.

Outro fato vivenciado pela empresa foi um erro de armazenamento de uma carga que deveria ser mantida refrigerada. Por um equívoco do agente da INFRAERO, a mesma foi armazenada em temperatura ambiente por um curto período de tempo, o que não era

suficiente para a deterioração do produto. Embora, normalmente nessas situações a carga vá para “perdimento” e posterior incineração, nesse caso particular, foi retirada uma nova LI com apresentação de estudos de estabilidade do produto como também uma declaração do fornecedor atestando que a carga poderia ficar em temperatura ambiente por 15 dias, sem acarretar na sua deterioração. Este processo foi enviado para análise para o corpo técnico da ANVISA em Brasília. Como uma definição estava demorando muito tempo, a empresa agendou uma reunião com os fiscais da ANVISA alocados no aeroporto de Viracopos e durante a reunião foi verificado que a equipe de Brasília já havia dado o parecer positivo para deferimento da carga há vinte dias e o processo estava aguardando apenas uma assinatura da equipe de Campinas. Assim, além do atraso acarretado pelo armazenamento errôneo e toda a burocracia decorrente deste fato, o processo ficou parado por cerca de vinte dias sem o deferimento da nova LI.

Em paralelo a todo este evento, ao saber do indeferimento inicial, a empresa iniciou novo processo de importação para ter uma segunda carga a caminho, caso a primeira fosse definitivamente indeferida. Ao chegar à alfândega, a segunda carga teve sua LI em exigência para esclarecimentos, novamente acarretando atraso. Como conseqüência, a empresa ficou aproximadamente trinta dias sem o produto final para atender aos clientes.

Além disso, algumas vezes no momento da coleta do material o agente de carga não se atenta em exigir os documentos originais de embarque e utiliza cópia dos mesmos. Este fato não traz problemas se a parametrização indicar o canal verde, pois, neste caso, cópias serão suficientes. Porém, se a parametrização indicar canal de qualquer outra cor será necessária a conferência da documentação original. A falta dela certamente atrasará o processo de liberação da carga. Proativamente, o despachante ao receber as cópias da documentação tem avisado a empresa que providencia os documentos originais e, por esta razão, ainda não enfrentou este problema.

d) Complexidades Legais

Em relação às complexidades legais, o entrevistado relata que a alíquota de imposto de importação aplicado sobre os produtos adquiridos pela empresa, de acordo com a classificação fiscal NCM (Nomenclatura Comum do MERCOSUL) não sofre aumento há mais de dez anos. Assim, sob este aspecto a empresa não sofre problema de protecionismo do governo, até porque, conforme relatado, não há produtos similares no mercado nacional. Contudo, nos casos de produtos novos e sem registros na ANVISA, o processo de importação é extremamente longo. Somente o prazo para adquirir a autorização de embarque das

amostras a serem avaliadas pelo Controle de Qualidade da empresa pode alcançar sessenta dias. Caso as amostras sejam aprovadas no Controle de Qualidade da empresa, será necessária nova importação de pelo menos 1500 testes para fins de análise e registro pela ANVISA, sendo que este processo de importação segue o mesmo princípio do primeiro, demorando cerca de novos sessenta dias. O registro, propriamente dito, vem demorando entre 120 e 150 dias. Ou seja, todo o processo de iniciar a comercialização de um novo produto vem levando no mínimo 240 dias.

e) Infraestrutura de transporte.

Na visão do entrevistado, a empresa não sofre com a infraestrutura de transporte, uma vez que a maioria do seu transporte internacional é via aérea através do aeroporto de Viracopos situado no município de Campinas, relativamente próximo da empresa, que conta ainda com veículos próprios e adequados para a coleta da mercadoria e transporte até a empresa. Além disso, as condições das rodovias são consideradas de ótimo estado.

O que eventualmente acontece é que em períodos de pico de demanda (normalmente no final do ano) a carga pode ficar em espera por espaço livre em voos internacionais.

f) Ruptura do Fornecimento

De acordo com o relato do entrevistado, a empresa vem apresentando problema de disponibilidade de um dos seus produtos, pois seu fornecedor norte-americano vem apresentando problemas técnicos durante o cultivo de células sobre as lâminas que compõem parte do kit comercializado pela empresa. Dessa maneira, alguns pedidos feitos pela empresa ao seu fornecedor vêm sendo parcialmente atendidos e outros, por falta do material, nem são atendidos. Consequentemente, este fato vem causando transtornos para a empresa, uma vez que, frequentemente falta produto para comercialização. Além disso, o fornecedor, em decorrência dos problemas técnicos que vem enfrentando, está considerando a possibilidade de interromper a produção deste produto. Neste caso, a cadeia de suprimentos será rompida definitivamente, a não ser que um novo fornecedor seja encontrado.

No ano de 2006, a empresa passou por um problema semelhante. O material enviado por outro fornecedor norte-americano para produção do kit de diagnóstico da Hepatite C foi recusado pelo Controle de Qualidade, evidenciando um problema técnico. Após algum tempo sem a resolução do problema pelo fornecedor, o estoque deste produto acabou e a empresa deixou de fornecer o mesmo para os seus clientes durante quatro meses até que um novo fornecedor fosse encontrado e o material do mesmo chegasse à empresa.

g) Fuso Horário

Este fator já foi comentado em conjunto com os fatores idioma e cultural.

h) Serviço Pós-Venda

De acordo com a descrição do responsável pelas compras internacionais, eventualmente a empresa enfrenta o problema do serviço pós-venda. A empresa possui um fornecedor chinês para tubos plásticos com tampa e lacre utilizados para embalagem de um dos produtos mais vendidos na empresa estudada, a tira para análise de urina. Este fornecedor enviou 50.000 tubos plásticos acompanhado do mesmo volume de tampas, porém com o lacre invertido na tampa. Dessa forma, quando o tubo fosse fechado, o lacre ficaria com a parte vedante voltada para a tampa e não para o topo do tubo. Tendo em vista os custos e o tempo que levaria o envio do material de volta para a China para a realização do retrabalho, a empresa tomou a decisão de fazê-lo utilizando os seus próprios funcionários o que, certamente, prejudicou o andamento das suas atividades. Um relatório de não conformidade foi aberto e enviado para análise e resposta do referido fornecedor. A explicação dada em resposta chega a ser irônica e demonstra o descaso com que algumas empresas tratam seus clientes. Segundo o fornecedor chinês, o lacre foi colocado da maneira correta na tampa e que provavelmente ele deve ter virado com o balanço do mar durante o seu transporte. Atualmente foi desenvolvido um novo fornecedor nacional para este tubo plástico.

Uma importação de outro produto de um fornecedor norte-americano chegou à empresa com vazamento dos reagentes contidos nos frascos. Assim, somente parte da carga pôde ser utilizada, ocasionando falta do produto no estoque da empresa.

Outro exemplo foi o envio de placas tortas por um fornecedor Sul Coreano utilizadas na fabricação das tiras de análise da urina. Essas tiras são colocadas em um leitor que emite os resultados dos parâmetros analisados no laboratório do cliente final. Contudo, as tiras tortas não eram lidas no aparelho resultando em várias reclamações dos clientes. Nesta situação também houve descaso do fornecedor em relação à resolução do problema, também resultou em retrabalho realizado por funcionários da empresa estudada e o problema demorou a ser detectado e solucionado.

i) Consolidação de volumes

A consolidação de carga não é feita na empresa. Esta é uma das razões, inclusive, da manutenção de grandes volumes de importação dos produtos de cada fornecedor que se encontram atualmente em 2 meses de estoque.

h) Relação entre fornecedor e cliente

Não há uma relação estreita entre a empresa estudada e seus fornecedores internacionais, embora não haja fornecedores duplos ou múltiplos para um tipo de produto.

De acordo com o entrevistado, algumas ações são tomadas na tentativa de amenizar ou eliminar alguns dos problemas relatados anteriormente. Quanto ao idioma, a empresa mantém no seu departamento de compras internacionais um funcionário (o próprio entrevistado) que tem ótima fluência na língua inglesa para evitar qualquer má interpretação, embora o fato dele não ter formação na área de atuação da empresa e desconhecer as características técnicas dos produtos possa dificultar a comunicação, conforme relatado.

Em relação ao problema do aumento da demanda da infraestrutura dos aeroportos, comum no final do ano, e seus conseqüentes atrasos na liberação das mercadorias, a empresa vem solicitando que se faça um estoque prévio a este período para, além de evitar tal problema, também reduzir os gastos da empresa nessa época do ano, quando há um aumento dos gastos com pagamentos de 13° salários e diminuição das vendas devido aos feriados de fim de ano. Embora este aumento do estoque seja temporário, não afetando significativamente os princípios da produção enxuta, se faz necessária a busca de alternativas de resolução deste problema sem o aumento dos estoques.

Em relação ao fuso horário, procura-se coordenar a comunicação para evitar atrasos maiores do que os inerentes do próprio fuso.

Em relação ao serviço pós-venda, quando há algum problema no produto adquirido, o fornecedor recebe um relatório de não-conformidade, onde se relata o acontecido e pede providências para a solução do problema. Dessa forma, pretende-se evitar sua recorrência. Além disso, o estabelecimento de uma relação de parceria com esse fornecedor poderá resultar na eliminação dos problemas na sua origem.

Em relação aos demais fatores identificados, a empresa não tem qualquer ação tomada para amenizar ou eliminar suas influências, ora por entender que possíveis ações estão fora do alcance dela, como variação cambial ou o desembaraço alfandegário, por exemplo, ora por falta de planejamento, como no caso da ruptura da cadeia de suprimentos, ou ainda por não sofrer influência de alguns dos fatores levantados na literatura como a consolidação de cargas.

No que concerne à ruptura da cadeia de suprimentos, a empresa já experimentou vários episódios conforme relatado. Contudo, nota-se que ela ainda mantém a política de fornecedor único para os diferentes produtos. A política de fornecedor único é uma característica da produção enxuta em virtude da maior possibilidade de estabelecer uma relação de parceria de longo prazo com ele, onde há interação na resolução dos problemas, na implantação de melhorias da cadeia produtiva, no desenvolvimento de novos produtos, nas metas de redução dos custos da cadeia, estabelecimento de uma relação com ganhos mútuos, entre outros (WOMACK et al., 2004). Uma política de fornecimento duplo ou múltiplo dificulta o alcance desse nível de relação. Contudo, a possibilidade de ruptura da cadeia de suprimentos há que ser considerada.

A política de fornecedor único na empresa estudada não tem o objetivo descrito e, por esta razão, estreitar a relação com os fornecedores atuais parece ser uma necessidade. Entretanto, a importância da identificação de fornecedores alternativos onde sejam levadas em consideração as possibilidades da ruptura da cadeia de suprimentos é evidente pelo que foi destacado na literatura, assim como as experiências da empresa. Dessa forma, no processo de desenvolvimento de fornecedores para novos produtos, descrito anteriormente, esta é uma questão negligenciada pela empresa e que precisa ser avaliada.

A presença de um segundo fornecedor com localização diferente do primeiro, modais diferentes de transporte e/ou rotas alternativas, mudança na demanda, que no caso da empresa estudada seria o incentivo de um kit alternativo quando a fabricação do desejado está comprometida, identificação precoce dos eventos de ruptura e respostas rápidas para o evento identificado são condutas sugeridas por Ballou (2004) e importantes para evitar os transtornos decorrentes de um eventual desastre natural, uma greve em um porto e outros eventos possíveis de uma ruptura da cadeia de suprimentos.

4. CONCLUSÕES

Apresenta-se neste capítulo as considerações finais quanto aos objetivos e resultados alcançados no presente estudo, as limitações do mesmo e as sugestões para futuros trabalhos.

4.1 Quanto aos objetivos e resultados

Este estudo visou à identificação de fatores críticos que dificultam a relação entre as áreas de produção enxuta e o suprimento global e a identificação e análise dos mesmos em um estudo de caso realizado em uma empresa da área da saúde que visa à implantação da produção enxuta e pratica o suprimento global.

A revisão da literatura evidenciou alguns desses fatores e permitiu identificar como exercem tal influência. Os fatores identificados foram: infraestrutura de transporte, ruptura da cadeia de suprimentos, idioma e cultura, câmbio, desembaraço alfandegário, complexidades legais, fuso horário, consolidação de volumes, relação entre fornecedor-cliente e serviço pós-venda.

A empresa analisada mostrou sofrer influência dos fatores identificados na literatura e o estudo identificou oportunidades de ações a serem implementadas para amenizar a influência dos diferentes fatores.

4.2 Limitações do estudo

Alguns dos fatores relatados na literatura são pouco explorados à luz deste trabalho, havendo escassez de informações disponíveis. Neste contexto se enquadra o fator serviço pós-venda, por exemplo.

Tendo em vista o interesse do autor no caso investigado, este trabalho ficou resumido à análise de apenas uma empresa. Este fato torna o estudo limitado, pois perde a oportunidade de avaliar a presença dos mesmos fatores em uma variedade de situações, tais como: empresas diferentes, empresas de diferentes áreas, ou ainda, empresas de diferentes portes. Além disso, como alguns dos fatores identificados estão diretamente relacionados com atividades realizadas por terceiros e não pela própria empresa, tais como: os operadores logísticos (o agente de carga) que lidam com o fator infraestrutura de transporte e os despachantes aduaneiros que lidam com o desembaraço alfandegário e ambos com as complexidades legais, problemas enfrentados nestas áreas podem não ter sido contemplados.

4.3 Sugestões para trabalhos futuros

Analisar quantitativamente os fatores identificados, no sentido de avaliar o nível de impacto para a empresa, poderá contribuir para priorizar as ações que amenizem ou eliminem estes impactos.

Avaliar estes fatores em outras empresas do mesmo segmento industrial, de segmentos diferentes, ou ainda em empresas de portes diferentes poderá verificar maior freqüência de determinados fatores em uma ou outra situação.

Investigar como as empresas de operações logísticas internacionais e de despachantes aduaneiros estão solucionando os problemas causados pelos fatores identificados. Dessa forma, o trabalho poderá oferecer oportunidades de melhorias no processo de importação com a redução do seu *lead time* aproximando as áreas de produção enxuta e suprimento global.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.A.R. **Elaboração de um método para melhoria de fluxos de informação usando princípios de mentalidade enxuta e reengenharia de processos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009

ARAÚJO, C. **Procedimentos Aduaneiros na Importação – Parte I.** 2010. http://www.comexblog.com.br. Acesso em: 26 ago. 2010

ARAÚJO, L.E.D. **Nivelamento da capacidade de produção utilizando quadros *Heijunka* em sistemas híbridos de coordenação de ordens de produção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paul, 2009.

BABBAR, S.; PRASAD, S. **International purchasing, inventory management and logistics research. An assessment and agenda.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 28(6): 403-433, 1998.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5ª edição. Porto Alegre , Bookman, 2004

BARAT, J. (org). **Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil.** São Paulo: Ed. UNESP, 2007.

BARBOSA, D.H. **Processos de mudanças relacionadas à logística no setor de bens de capital agrícolas: uma análise de sua gestão e relações com áreas-chave da excelência logística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2008.

BAUDIN, M. **"Lean" logistics**: **the nuts and bolts of delivering materials and goods**. Nova York: Productivity Press, 2004.

BIROU, L.M.; FAWCETT, S.E. **Supporting global operations through logistics and purchasing.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 24(4): 3-11, 1993

BLACKHURST, J.; CRAIGHEAD, C.W.; ELKINS, D.; HANDFIELD, R.B. **An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions.** International Journal of Production Research, 43(19): 4067–4081, 2005.

BOWERSOX, D.J.; GLOSS, D.J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos.** Porto Alegre: Bookman, 2006

BRADLEY, P.; THOMAS, J.; GOOLEY, T.; COOKE, J. **New restrictions target import packaging from China.** Logistics Management and Distribution Report, 37(12): 23, 1998.

BRAGA, A. Inteligência de mercado aplicada à função compras e suprimentos. **2008. www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=671&Itemid=74. Acesso em: 02 ago.2010**

BRITO, A. **Exportação em alta trava o maior porto do Brasil.** 2010. http://www1.folha.uol.com.br/mercado/752366-exportacao-em-alta-trava-maior-porto-do-brasil.shtml. Acesso em 08 jul. 2010.

CARETA, C.B. **Indicadores de desempenho logístico: estudo de múltiplos casos no setor de bens de capital agrícolas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009.

CAVALCANTI, B.S.; RUEDIGER, M.A.; SOBREIRA, R. **Desenvolvimento e construção nacional: politicas públicas.** Rio de Janeiro, Ed. FGV, 2005.

CAVINATO, J.L. Supply chain logistics risk. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 34**: 383–387, 2004.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHING, H.Y. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada.** 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHO, J.; KANG, J. **Benefits and challenges of global sourcing perceptions of US apparel retail firms.** International Marketing Review 18(5): 542-561, 2000.

COLIN, J. **O controle dos processos logísticos, uma condição prévia para uma política do *global sourcing*: o caso da indústria automobilística e do varejista mundial**. Produção, 16(3): 387-393, 2006.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração da produção e operações**: **manufatura e serviços – uma abordagem estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA, D.; DA SILVA, F.C.T. **Mundo Latino e Mundialização.** Rio de Janeiro: Mauad-Faperj, 2004.

CRAIGHEAD, C.W.; BLACKHURST, J.; RUNGTUSANATHAM, M.J.; HANDFIELD, R.B. **The severity of supply chain disruption: design characteristics and mitigation capabilities.** Decision Sciences 38(1): 131-156, 2007.

DAS, A.; HANDFIELD, R.B. **Just-in-time and logistics in global sourcing: an empirical study.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 27(3/4): 244-259, 1997.

DAVID, P.; STEWART, R. **Logística internacional**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DEANE, J.K.; CRAIGHEAD, C.W.; RAGSDALE, C.T. **Mitigating environmental and density risk in global sourcing.** Internation Journal of Physical Distribution & Logistics Management 39(10): 861-883, 2009.

DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS. P. **Logística e operações globais: texto e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

EISENHARDT, K.M. **Building theories from case study research.** The Academy of Management Review, v.14, n. 4; p. 532-550, 1999.

FAZEL, F. **A comparative analysis of inventory costs of JIT and EOQ purchasing.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 27(8): 496-504, 1997

FREDRIKSSON, A.; JONSSON, P. **Assessing consequences of low-cost sourcing in China.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 39(3): 227-249, 2009.

FIGUEIREDO, K.F.; FLEURY, P.F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos.** São Paulo: Atlas, 2003.

FIGUEIREDO, K.F.**A. Logística Enxuta.** 2006. http://www.centrodelogistica.com.br/new/artigos/Out06_Kleber_A%20logistica%20enxuta.pdf. Acesso em 12 out. 2009.

GERMAIN, R.; DROGE, C. **Effect of just-in-time purchasing relationships on organizational design, purchasing department configuration, and firm performance**. Industrial Marketing Management, 26: 115-125, 1997.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HAN, C.; DRESNER, M.; WINDLE, R.J. **Impact of global sourcing and exports on US manufacturing inventories.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(6): 475-494, 2008.

HANDFIELD, R.B. **US global sourcing: patterns of development.** International Journal of Operations & Production Management, 14(6): 40-51, 1994.

HENDRICKS, K.; SINGHAL, V. **The effect of supply chain glitches on shareholder wealth.** Journal of Operations Management, 21: 501–522, 2003.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going "lean". A guide for implemantation**. Enterprise Research Center, Cardiff, UK, 2004.

JAMES-MOORE, S.M.; GIBBONS, A. **Is "lean" manufacture universally relevant? An investigative methodology.** International Journal of Operations & Production Management, 17(9): 899-911, 1997.

KATAYAMA, H.; BENNETT, D. **"Lean" production in a changing competitive world: a Japanese perspective.** International Journal of Operations & Production Management, 16(2): 8-23, 1996.

KLEINDORFER, P.; SAAD, G. **Managing disruption risks in supply chains.** Production and Operations Management, 14(1): 53–68, 2005.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de elaboração, análise e interpretação de dados.** São Paulo: Atlas, 2008.

LARRAÑAGA, F.A. **A gestão logística global.** São Paulo: Editora Aduaneiras, 2003.

LEVY, D.L. **"Lean" production in an international supply chain.** Sloan Management Review: 94-102, 1997.

LIKER, J.K. **O modelo Toyota. 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

LOPEZ, J.M.C. **Os custos logísticos do comércio exterior brasileiro**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

MARTINS JÚNIOR, J.C. **Método estruturado para a aplicação das técnicas de aumento da capacidade de produção de recursos gargalo em células de manufatura**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009.

MINNER, S. **Multiple supplier inventory models in supply chain management: a review**. Int. J. Prod. Econ., 81/82: 265–279. 2003.

MONCZKA, R.M.; TRENT, R.J. **Global Sourcing: a development approach.** International Journal of Purchasing and Materials Management, 27(2): 2-8, 1991.

MONCZKA, R.M.; GIUNIPERO, L.C. **International purchasing characteristics and implementation.** International Journal of Purchasing and Materials Management, 20(3): 2-9, 1984.

MUSETTI, M.A. **A identificação da entidade gestora de logística: uma contribuição para o seu processo de formação e educação**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.

OHNO, T. **Toyota production system**. Productive Press, 1998.

OKE, A.; MALTZ, A.; CHRISTIANSEN, P.E. **Criteria for sourcing from developing countries.** Strategic Outsourcing: An International Journal, 2(2): 145-164, 2009.

PRASAD, S.; SOUNDERPANDIAN, J. **Factors influencing global supply chain efficiency: implications for information systems.** Supply Chain Management: An International Journal, 8(3): 241-250, 2003.

RAO, A.; SCHERAGA, D. **Moving from manufacturing resource planning to Just-in-time purchasing.** Production and Inventory Management Journal, 29(1): 44-49, 1988.

RENTES, A.F.; SILVA, A.L.; SILVA, V.C.O.; CASTRO, S.A. **Aplicando os conceitos de lean production em uma indústria de calçados: um estudo de caso**. 2009.

http://www.hominiss.com.br/UserFiles/Aplicando-os_conceitos_de_Lean.pdf. Acesso em 12/09/2009.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo. "Lean" Institute Brasil, 1999.

RUAMSOOK, K.; RUSSELL, D.M.; THOMCHICK, E.A. **Sourcing from low-cost coutries. Identifying sourcing issues and prioritizing impacts on logistics performance.** International Journal of Logistics Management 20(1): 79-96, 2009.

SCHNIEDERJANS, M.J.; CAO, Q. **An alternative analysis of inventory costs of JIT and EOQ purchasing.** International Journal of Physical Distribution & Logistics, 31(2): 109-123, 2001.

SEGALLA, A.; GIANINI, F. **A economia do Rodoanel**. Isto é Dinheiro. Ano 13 (nº 651): 36-39, 2010

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação.** 2ed. Revisada, UFSC, Florianópolis, SC., 2000.

SILVA, A.L. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de layout industrial, em ambientes de alta variedade de peças, orientado para a produção enxuta**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009.

SIMCHI-LEVI, P.; KAMINSKY, E.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de Suprimentos. Projeto e Gestão: Conceitos, estratégias e estudos de caso.** Trad. Marcelo Klippel. Porto Alegre: Bookman. 2003

STAUFFER, D. **Risk: The weak link in your supply chain.** Harvard Management Update, 8(3): 3–5, 2003.

SVENSSON, G. **A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 30: 731–749, 2000.

TREND, R.J.; MONCZKA, R.M. **International purchasing and global sourcing – what are the differences?** The Journal of Supply Chain Management: 26-37, 1993.

TREND, R.J.; MONCZKA, R.M. **Understanding integrated global sourcing.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 33(7): 607-629, 1993-b.

WANKE, P.; FLEURY, P.F. **O paradigma do ressuprimento enxuto: armadilha na gestão do fluxo de materiais entre elos da cadeia de suprimentos.** 1999. http://pessoal.facensa.com.br/girotto/files/Logistica_de_Distribuicao/artigo_fluxo_de_materiais_e_fluxo_de_informacoes.pdf. Acesso em 24/01/10.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento: decisões e modelos quantitativos**. São Paulo: Atlas, 2003.

WINCEL, J.P. **Lean supply chain management: a handbook for strategic procurement**. Nova York: Productive Press, 2004.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: **elimine o desperdício e crie riqueza.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WU, Y.C. **"Lean" Manufacturing: a perspective of "lean" suppliers.** International Journal of Operations & Production Management, **23(11)**: 1349-1376, 2003.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAYKO, M.J.; BROUGHMAN, D.J.; HANCOCK, W.M. **Lean manufacturing yields world-class improvements for small manufacturer**. IIE Solution, April: 36-40, 1997.

ZENG, A.Z.; ROSSETTI, C. **Developing a framework for evaluating the logistics costs in global sourcing processes. An implementation and insights.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 33**(9)**: 785-803, 2003.

ZYLSTRA, K.D. **Distibuição lean: a abordagem enxuta aplicada à distribuição, logística e cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

http://www.wharton.universia.net/index.cfm?fa=viewArticle&id=1270&language=portuguese **Flexibilidade ante o desastre: gerenciando o risco de ruptura na cadeia de suprimentos.** Acesso em: 16 ago. 2010

http://www.unesp.br/prad/importacao/manual-importacao.pdf. **Manual de Importação**, 2003.

APÊNDICE A – Protocolo de Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Av. Trabalhador São-carlense, 400 – Fone: (0XX16) 3373-9428
CEP: 13566-590 – São Carlos – SP – Brasil
Home Page: http://www.prod.eesc.usp.br

PROTOCOLO DE PESQUISA

Prezado Senhor (a)

Tenho a satisfação de informar que como aluno do Programa de Mestrado do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP), estou desenvolvendo minha dissertação, cujo objetivo é identificar e analisar os fatores que dificultam a associação e obtenção dos benefícios das áreas de produção enxuta e suprimento global. Este estudo está sob a orientação do Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti.

Por este motivo, vimos solicitar o apoio de vossa renomada empresa para o agendamento de uma entrevista com o profissional responsável pela área de suprimento internacional e permissão para consulta de documentos relacionados aos processos de aquisições de materiais importados. Estima-se uma duração de 1 hora e 30 minutos para a realização da entrevista.

As informações coletadas serão mantidas em sigilo. Para a definição da forma de publicação e apresentação dos resultados será solicitada sua autorização prévia.

Contando com o apoio de Vossa Senhoria no acolhimento a nossa solicitação, que terá uma grande contribuição para o enriquecimento de nossa pesquisa, colocamo-nos à disposição para quaisquer outros esclarecimentos e aproveitamos para manifestarmos o nosso elevado apreço.

Atenciosamente,

Mestrando Carlos Alberto Mestriner
Escola de Engenharia de São Carlos – EESC/USP
Departamento de Engenharia de Produção

Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti
Escola de Engenharia de São Carlos – EESC/USP
Departamento de Engenharia de Produção

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Av. Trabalhador São-carlense, 400 – Fone: (0XX16) 3373-9428
CEP: 13566-590 – São Carlos – SP – Brasil
Home Page: http://www.prod.eesc.usp.br

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Dissertação: Identificação e análise dos fatores críticos que interferem na relação entre o suprimento global e a produção enxuta.

Este roteiro tem por objetivo orientar o levantamento das informações sobre a identificação, análise e contextualização os fatores que interferem na inter-relação entre o suprimento global e a produção enxuta em uma empresa que realiza aquisições internacionais e visa à implantação da produção enxuta.

Parte I – Caracterização da empresa e do funcionário entrevistado.

Nome da empresa:

Número de funcionários:

Faixa de faturamento anual (em R$ milhões):

( ) menor que 10 ( ) 10 - 50 ( ) 50-100 ( ) acima de 100

Principais linhas de produtos:

1)

---

2)

---

3)

Identificação do respondente

Nome do respondente:

Função:

Tempo de atuação na empresa:

Tempo de atuação na função:

Formação:

Parte II – Caracterização do processo de importação na empresa estudada.

1) Quais são as características dos principais produtos importados pela empresa quanto à forma (sólido ou líquido), volume (grande ou pequeno) e validade (pequena ou alta)?

2) Quais são as etapas de um processo de importação dos principais produtos dos conjuntos diagnósticos?

3) Qual é o tipo de frete (transporte) normalmente utilizado pela empresa?

4) Quais são as principais tarifas cobradas em todo o processo de importação?

5) Qual é o tempo médio do processo de importação, considerando apenas os produtos principais dos conjuntos diagnósticos?

6) Quantas importações são feitas em média por ano para cada produto?

7) Quais são as principais metas do setor?

8) Há alguma meta para a redução do tempo de importação?

9) Quais são os principais produtos importados pela empresa e quais são os seus fornecedores?

10) Quais são as suas nacionalidades?

11) É estabelecido um contrato com estes fornecedores? Qual é a duração destes contratos?

12) Quais são as razões para utilizar estes fornecedores?

13) A empresa tem o processo de importação como uma questão estratégica?

14) De que forma é estabelecido o contato entre a empresa e seus fornecedores para a realização do pedido?

15) Há uma integração do sistema informacional e organizacional com os seus fornecedores?

Parte III: Identificação dos fatores críticos à associação entre as áreas de suprimento global e produção enxuta.

1) Em relação aos fatores relacionados abaixo, que tipo(s) de problema(s) você encontra no processo de importação?

a) Idioma ou cultura
b) Câmbio
c) Desembaraço alfandegário
d) Complexidades Legais
e) Infraestrutura de transporte
f) Ruptura do fornecimento
g) Fuso horário
h) Serviço pós-venda
i) Consolidação de carga

2) Em relação aos mesmos fatores, que ações são tomadas para amenizar ou impedir os problemas destacados acima?

3) Qual a incidência de pedidos não-conformes?

4) Qual foi a tratativa dada ao(s) caso(s) anterior(es)?