



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**LILIAN HITOMI HINATA**

**A GESTÃO GLOBAL DE MATERIAIS E O PAPEL DO TRANSIT  
TIME: ESTUDO DE CASO DE UMA MULTINACIONAL**

**LIMEIRA**

**2015**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**LILIAN HITOMI HINATA**

**A GESTÃO GLOBAL DE MATERIAIS E O PAPEL DO TRANSIT  
TIME: ESTUDO DE CASO DE UMA MULTINACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Gestão de Comércio Internacional à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

Orientador: Professor Doutor Cristiano Morini

**LIMEIRA  
2015**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas  
Sueli Ferreira Júlio de Oliveira - CRB 8/2380

H58g Hinata, Lilian Hitomi, 1992-  
A gestão global de materiais e o papel do transit time : estudo de caso de uma multinacional / Lilian Hitomi Hinata. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Cristiano Morini.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Logística. 2. Cadeia de suprimentos. I. Morini, Cristiano. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações adicionais, complementares

**Palavras-chave em inglês:**

Logistics

Supply chain

**Titulação:** Bacharel em Gestão de Comércio Internacional

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 26-06-2015

HINATA, Lilian Hitomi. Título: A Gestão Global de Materiais e o papel do transit time: Estudo de caso em uma multinacional. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Comércio Internacional) – Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015.

## **RESUMO**

Com o foco em desenvolver vantagens competitivas, as empresas buscam cada vez mais aprimorar seus processos de forma a interagir com todos os agentes envolvidos em sua cadeia de suprimentos. Produzindo assim, inúmeras informações que devem ser transmitidas em tempo real, acompanhando a complexa rede que é a exportação e importação de materiais. Neste sentido, este artigo apresenta um modelo de gestão logística moderno e flexível capaz de acompanhar este dinamismo, a Gestão Global de materiais, baseado em um estudo de caso de uma empresa multinacional reconhecida por sua intrínseca cadeia de suprimentos, demonstrando como o papel do transit time influenciou positivamente nos processos envolvidos na movimentação de materiais entre países, trazendo benefícios financeiros, velocidade e controle de suas operações, e principalmente possibilitando tomadas de decisões cruciais.

**PALAVRAS-CHAVES:** Logística. Gestão da cadeia de suprimento. Gestão Global de Materiais. Custos logísticos. Tempo de Trânsito. Inventário.

HINATA, Lilian Hitomi. Título: A Gestão Global de Materiais e o papel do transit time: Estudo de caso em uma multinacional. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Comércio Internacional) – Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015.

### **ABSTRACT**

Focusing on the development of competitive advantages, companies are looking to improve its processes in order to interact with all the agents in its supply chain. Thereby, producing numerous information to be transmitted in real time, keeping up with the complex network that involves exporting and importing materials. In this sense, this paper presents a modern and flexible logistics management model, able to monitor and demonstrate this dynamism, the Global Management of materials, based on a case study of a multinational company recognized for its intrinsic supply chain, in order to demonstrate how the role of transit time influences the processes involved in the movement of materials between countries, bringing financial benefits, velocity and control of their operations and, specially enabling taken crucial decisions.

**KEYWORDS:** Logistics. Global Supply Chain Management. Global Material Management. Logistics costs. Transit Time. Inventory

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. METODOLOGIA.....	8
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	10
3.1. Gestão da cadeia de suprimentos .....	10
3.2. Custos .....	11
3.3. Transporte .....	12
3.4. O fator Tempo: “Transit Time” .....	13
3.5. Inventário .....	15
3.5.1. Sistema MRP .....	16
3.6. O conceito de Gestão Global de materiais .....	17
4. ESTUDO DE CASO.....	19
4.1. A Empresa .....	19
4.2. Gestão Global de Materiais .....	19
4.3. Tempo de trânsito padrão .....	21
4.3.1. <i>Prazo de entrega - Deadline</i> .....	22
4.4. Caso aplicado: Material de exportação do Brasil para os EUA. ....	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de transporte internacional inclui diversos elos que se interligam através do fluxo de informações e de materiais. O tempo consumido em cada elo e sua eficiência operacional podem afetar todo o processo e o resultado das operações, influenciando o trânsito ou tráfego, atrasando a entrega e gerando mais custos, assim como na formulação de contratos logísticos e o empreendimento das organizações (CHANGFENG; QINGRONG, 2010).

Em um ambiente dominado pelo e-business, as empresas precisam ser flexíveis e reagir rapidamente às mudanças na cadeia (MCCLELLAN, 2003), de modo a tomar decisões concisas para o melhor atendimento a sua produção e ao seu cliente final. Na Gestão da cadeia de suprimentos, a grande quantidade de entidades que se inter-relacionam em todo o processo define a complexa rede em que se envolve a logística dos materiais de exportação e importação. Neste ambiente, há uma quantidade exorbitante de informações sendo produzidas a todo o momento, são volumes, tempos de entrega, prazos, vencimentos, datas e horários de várias empresas que podem mudar a qualquer momento e precisam de um modelo de gestão logística, moderno e flexível capaz de acompanhar e demonstrar este dinamismo, principalmente enquanto o material ainda está em trânsito.

Muitas empresas usam sistemas desenvolvidos para armazenar informações estáticas, que precisam ser programadas em uma linguagem própria, sem possibilidade de melhoria pelo usuário final, porém elas precisam (e algumas já começam) a adotar sistemas capazes de gerar e gerenciar informações dinâmicas do fornecedor até o cliente, que possibilitam ao analista decidir rapidamente sobre rupturas na cadeia de suprimentos, identificar os impactos em programações e como reagir diante de novas datas de entrega (BARKER; FINNIE, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de Gestão Global de Materiais e a importância da definição do tempo de trânsito para materiais de exportação e importação com ênfase em um estudo de caso de uma multinacional. A utilização de tecnologias para o acompanhamento de uma cadeia de suprimentos será abordada como principal forma de rastreamento e monitoramento de materiais, base do modelo explanado, concentrando as informações necessárias para o desenvolvimento deste artigo.

## 2. METODOLOGIA

Este é um estudo teórico a partir de informações empíricas baseadas na observação participante de uma empresa multinacional, que está entre as 20 melhores cadeias de suprimentos de 2013, segundo ranking que considera: a integração da demanda, oferta e produto em uma cadeia de valor que orquestre uma resposta rentável as mudanças do mercado (GARTNER INC., 2013).

Os dados foram recolhidos e relacionados de acordo com a observação prática na utilização do portal GTNEXUS, ferramenta de armazenamento em nuvem que auxilia no monitoramento e rastreamento de material em trânsito. Unindo o fluxo de informações com o fluxo físico, através de comunicação por EDI (“electronic data interchange”).

GTNexus é uma plataforma em nuvem para a gestão da cadeia de suprimentos global de um empresa, baseada nas trocas comerciais business-to-business (B2B) criada no final da década de 1990. A supracitada é o maior sistema online de seu tipo, com cerca de 100 bilhões de dólares em bens gerenciados anualmente e mais de 25.000 organizações ativas nos principais setores comerciais, além da integração de dados com agentes de transportes que controlam 90% da capacidade mundial (GTNEXUS INC.).

A ferramenta proporciona a visibilidade da cadeia de suprimentos desde a fonte até a entrega ao cliente, através de dados integrados das diferentes organizações envolvidas no processo. Os dados de trânsito são chamados de “milestones”, que contém informações como datas em que os eventos do processo ocorreram (v.g. Milestone: “Depart Supplier date” – data em que o material deixou o fornecedor).

Primeiramente, este artigo faz uma análise utilizando a base de dados Emerald, escolhida devido a sua seleção de artigos que mais se identificaram com o objetivo e tema abordado neste trabalho, de forma a apresentar uma revisão bibliométrica através de um mapeamento de 270 artigos encontrados, usando como busca as palavras “supply chain”, “inventory” e “transit time”, restringindo as publicações entre os anos de 2000 e 2014. Desta forma foram selecionados entre eles 17 artigos de 17 autores apresentados no quadro 1, e excluídos 253 artigos que apesar de corresponderem a busca, não abordavam o tema desta pesquisa como

base teórica. E posteriormente, apresenta análise baseada em um estudo de caso aplicado.

**Quadro 1. Lista de autores selecionados da Base de Dados Emerald.**

<b>Autor (es)</b>	<b>Abordagem</b>
Hooshang M. Beheshti	Melhoria de desempenho em cadeias de suprimentos
T. P. Stank & T. J. Goldsby	Modais de transporte
Mohamed M. Naim et al	Flexibilidade de transporte
Peter Baker	Papel do inventário em cadeias de suprimentos globais
C. Clifford Defee et al	Teorias em logística e SCM
V.M. Rao Tummala et al	Os fatores de sucesso na cadeia de suprimentos
Tommi Inkinen et al	Comunicação eletrônica no transporte
A. W. K. Tan & O. Hilmola	Transbordo
Mikko Karkkainen et al	Eficiência nos custos de entrega
Erik Hofmann	Financiamento de inventário em cadeia de suprimentos
Matthew A. Waller et al	Impacto de informações imprecisas sobre o inventário
C.C. Yang & H.H. Wei	Gestão da segurança na logística global
M. J. Meixell & M. Norbis	Modais de transporte e gestão da logística global
A. Harrison & J. Fichtinger	Tempo de trânsito para embarques marítimos
Antony Lovell et AL	Determinantes de custos na cadeia de suprimentos
Rhonda R. Lummus et al	Definição da cadeia de suprimentos e logística
Vernon Francis	Visibilidade na cadeia de suprimentos

Fonte: Emerald Insight

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1. Gestão da cadeia de suprimentos**

A gestão da cadeia de suprimento é reconhecida como um dos principais contribuintes para o desenvolvimento de vantagens competitivas e eficiência de custos em grandes empresas. No mercado mundial, essas metas são cada vez mais difíceis de alcançar, principalmente com o aumento da concorrência e a proliferação da variedade de produtos; um fator importante na busca pela excelência na cadeia de suprimentos de uma empresa é a qualidade da estrutura em que se estabelece a sua cadeia de suprimentos e a seleção de seus provedores (LOVELL; SAW; STIMSON, 2005; LUMMUS et al, 2001; BEHESHTI,2010).

“A gestão da cadeia de suprimentos é um ambiente em rápida evolução e exige que as empresas melhorem de forma contínua, ou correm o risco de ficarem para trás.” (TUMMALA; PHILLIPS; JOHNSON, 2006, p. 191).

Assim, é necessário realizar uma análise da cadeia de suprimentos de forma a reduzir desperdícios e agilizar os processos logísticos. Uma cadeia global está associada a diferentes prestadores de serviços (e.g. transportadoras e armadores), problemas culturais e de idioma, para não falar da moeda, costumes e as complexidades legais, por isso, as transações internacionais possuem maior impacto na logística, afetando os prazos de entrega e a variabilidade de “lead time”, o que aumenta os riscos de falhas no abastecimento. Outros problemas comuns incluem diferentes fusos-horário, custos de obtenção de serviços pós-compra e correção de erros de qualidade, número de peças, faturamento, etc.

Entretanto, a integração global de fornecedores a montante, a jusante e laterais que produzem bens, serviços ou outras atividades adicionam maior valor ao produto final. As tecnologias de informação e comunicação oferecem um suporte para distribuir e compartilhar informações em tempo real para uma tomada de decisão eficaz por parte dos parceiros em toda a rede. Realizar alterações no circuito comercial contribui para reduzir custos e permite a empresa competir mais facilmente com base no preço (KARKKAINEN et al, 2003; MEIXELL; NORBIS, 2008; DEFEE et al, 2010).

Os sistemas de cadeia de fornecimento entre as empresas, a implementação generalizada

do “just-in-time” e a proliferação do comércio eletrônico e da Internet estão permitindo que parceiros de negócios melhorem seu desempenho, colaborando uns com os outros a fim de reduzir os custos de inventário, atender às demandas dos clientes e ser competitivo (BEHESHTI, 2010, p.463).

A pesquisa realizada por Tummala, Phillips e Johnson (2006) indica que a redução no custo de operações, prazos de entrega e comunicação, satisfação do cliente e manter-se competitivo são os objetivos mais importantes para implementar estratégias de Gestão da cadeia de suprimento. Bem como a integração com as operações logísticas e o inventário.

Segundo Defee et al (2010), a logística é uma disciplina que supera os limites de sua abrangência. De acordo com as tendências predominantes, grande parte das recentes pesquisas encontradas em revistas voltadas ao tema, a logística evoluiu além das funções de movimento, armazenamento e controle de estoque, para incluir uma perspectiva mais ampla na Gestão da cadeia de suprimentos, equalizando a questão do custo e transporte.

### 3.2. Custos

De acordo com Lovell, Saw e Stimsom (2005), os principais custos envolvidos na cadeia de suprimento podem ser identificados no quadro 2.

**Quadro 2. Principais fatores determinantes de Custo na cadeia de suprimentos**

Custos fundamentais	Fatores determinantes
Manufatura	Nível de rendimento Custo da matéria-prima Custo do trabalho Tecnologia (Economia de escala)
Transporte primário	Nível de rendimento Tamanho e peso do produto Localização fabril
Instalações	Nível de rendimento

	Fonte e peso do produto Serviço (disponibilidade do produto)
Transporte secundário	Nível de rendimento Tamanho e peso do produto Serviço (disponibilidade do produto)
Inventário	Nível de rendimento Valor Variação da demanda/serviço

Fonte: Lovell, Saw e Stimson, 2005.

Manufatura, transporte primário e transporte secundário estão associados a processos inerentes à cadeia de suprimentos; os custos das instalações surgem em pontos específicos, ao passo que o inventário pode ser considerado como um custo que flui de ponta a ponta na cadeia (LOVELL; SAW; STIMSON, 2005, p. 146).

Para todos os custos, exceto para os de manufatura, há um pequeno conjunto de determinantes: nível de rendimento e variabilidade, tamanho e peso do produto, valor e a variabilidade da demanda/serviço. Para uma determinada estratégia empresarial, esses quatro fatores conduzem a seleção de operadores da cadeia de suprimentos e sua segmentação.

Quanto maior a diversidade nos principais determinantes de custos, maior é a necessidade de diferenciação entre as estratégias da cadeia de suprimentos para obter competitividade perante o mercado.

### 3.3. Transporte

O tempo gasto com o transporte pode variar de acordo com o modo utilizado e também as diferentes opções de serviço adotado. Normalmente, quanto mais rápido o transporte maior é o custo associado, pois existe uma redução na exploração de inventário da empresa (STANK; GOLDSBY, 2010; LOVELL; SAW; STIMSON, 2005).

A relação feita por Faria e Costa (2005, apud Ballardín, Tezza e Bornia, 2010) demonstra as características de custo e serviços dos principais modos de transporte (quadro 3), comparando a capacidade e a velocidade com o custos de cada modal. É possível, então, por exemplo, notar as diferenças entre o sistema aéreo e o aquaviário (principais modais de transporte utilizado em cadeias globais de

suprimento), o primeiro é mais rápido na entrega e, por isso possui menor custo de inventário, porém os custos fixos, variáveis e o preço por este tipo de serviço é mais alto do que a utilização de embarques marítimos.

Esta relação entre custo e agilidade é usada para justificar o uso crescente de transportes de velocidade elevada como soluções para a logística global (LOVELL; SAW; STIMSON, 2005, p. 148), e.g. o comprador pede embarque aéreo para uma mercadoria urgente de modo a não afetar sua produção, contudo, paga mais caro por isso.

### Quadro 3. Comparativo entre modalidades de transporte

Item/Modo	Rodoviário	Ferrovário	Aéreo	Dutoviário	Aquaviário
Capacidade do embarque	Embarques Médios	Embarques Médios	Embarques Menores	Embarques Maiores	Embarques Maiores
Velocidade	Média	Menor	Maior	Menor	Menor
Preço (para usuário)	Médio	Menor	Maior	Menor	Menor
Resposta do serviço	Média	Mais lenta	Mais rápida	Lenta	Lenta
Custo de inventário	Média	Mais caro	Menos caro	Mais caro	Mais caro
Custo fixo	Baixo	Alto	Alto	Alto	Médio
Custo variável	Média	Baixo	Alto	Baixo	Baixo

Fonte: Faria e Costa (2005, p.89, apud Ballardín, Tezza e Bornia, 2010)

#### 3.4. O fator Tempo: “Transit Time”

Segundo Harrison e Fichtinger (2013, p.9) o termo tempo de trânsito possui diversas definições, mas de modo geral, é o tempo total, normalmente em dias (úteis ou corridos), em um processo porta a porta (“door-to-door”), ou seja, é a quantidade de dias desde a coleta do material na porta do fornecedor até a entrega na porta do comprador. No caso de cadeias globais, do exportador até a chegada do material nas instalações do importador.

O processo porta a porta (D2D) demonstrado na Figura 2 faz referência a toda à logística da mercadoria na cadeia de suprimentos, considerando o frete, tempo de desembarço, transporte nacional e internacional, tempo de consolidação, permanência no porto, etc.

A variabilidade no trânsito e no cronograma das atividades logísticas é um dos principais fatores que afetam toda a movimentação de mercadorias. Atrasos na

cadeia globais de suprimentos podem ser atribuídos à variabilidade no trânsito de três áreas: o trânsito interno, movimentações marítimas e atividades portuárias.

No transporte marítimo, um dos principais fatores de variabilidade são as instabilidades nas programações dos armadores, ou seja, a diferença entre a data planejada de chegada do navio no porto e a chegada real. Muitas vezes, os

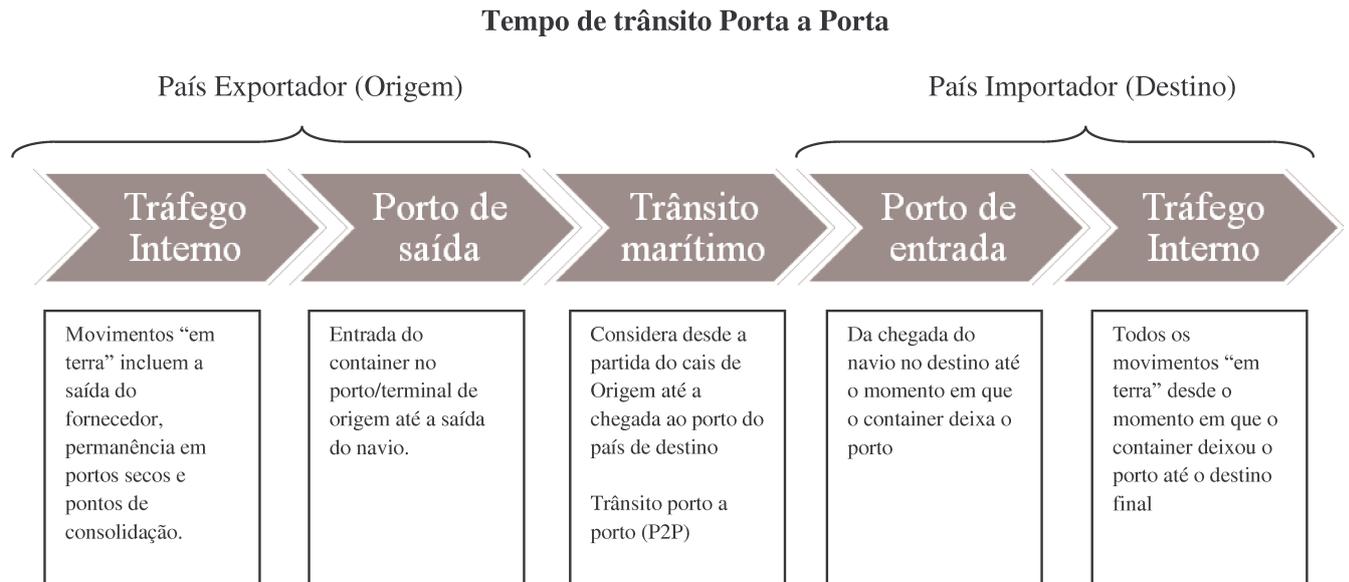


Figura 1: Etapas do processo porta a porta  
Fonte: Alan Harrison & Johannes Fichtinger, 2013.

atrasos nessas situações são causados por ocorrências exteriores ao controle, que resultam, por exemplo, da falta de infraestrutura das operações portuárias adequada para atender a demanda de navios.

Outro fator importante a ser considerado é o tempo de espera que pode causar ainda mais variabilidade na cadeia de suprimento. O tempo de espera ou permanência é o tempo que as mercadorias não estão sendo melhoradas ou se movendo em direção ao destino final, o que não agrega valor ao produto; e eleva as chances de atrasos, uma vez que normalmente denota um momento em que os bens são transferidos de um transporte para outro.

O trânsito interno tem o papel chave no processo porta a porta, pois uma mercadoria que sai em atraso da origem, certamente, chegará atrasada no destino. Harrison e Fichtinger (2013, p.12) explicam que as diversas opções de transporte nesta etapa causam maior variabilidade em toda a cadeia de suprimentos, pois a

utilização de diferentes modais faz com que a cadeia e o fluxo de informações fiquem mais vulneráveis a rupturas.

Assim, se um fornecedor perde um navio devido a inconsistências no tempo de entrega do material de suas instalações até o porto de origem, o cliente à espera do bem teria de segurar inventário substancial para cobrir estes atrasos, o que pode se estender em semanas de estoque adicional. Por isso, a confiança e o conhecimento de prazos produzem um importante impacto no tempo de trânsito.

### **3.5. Inventário**

O inventário representa um fator de grande relevância, pois grande parte dos custos de uma empresa pode ser atribuída à quantidade investida em inventário, sua retenção, o transporte e os custos inferidos (WALLER; NACHTMANN; HUNTER, 2006).

Além da importância em termos de custos, a eficiência do sistema de gestão do inventário é significativa em termos de serviço ao cliente, onde a prontidão e estocagem do produto é uma métrica chave de serviço, determinante de sucesso ou fracasso de muitas cadeias de abastecimento. Por um lado, o excesso de estoque resulta em aumento dos custos de transporte e armazenagem, limitando a disponibilidade de capital para a empresa investir em outros projetos. Por outro lado, não ter estoque suficiente pode resultar em custos de escassez, como a queda de vendas e até mesmo a perda clientes.

A função do inventário como um amortecedor contra a incerteza fora utilizada por um longo tempo. No entanto, recentemente, as desvantagens de manter o inventário têm sido cada vez mais reconhecidas, especialmente no que diz respeito ao impacto adverso que isso pode ter sobre a capacidade de resposta da cadeia de suprimentos (PETER BAKER, 2007, p. 65).

Com uma apreciação errada dos custos de inventário, as empresas correm o risco de realizar decisões comerciais imprecisas e, por isso, segurar muito inventário.

A qualidade da informação é fundamental para o êxito da cadeia de suprimentos de uma empresa, porque permite que a Administração tome decisões em todas as funções. Quanto mais precisas são as informações de inventário de uma empresa, o mais confiável são suas decisões estratégicas. Um sistema de inventário devidamente gerido pode melhorar consideravelmente o desempenho da empresa e sua produtividade (BEHESHTI, 2010).

“A eficácia de um sistema de gestão de inventário depende, assim, da qualidade da informação que possui e a capacidade de tecnologia da informação (TI) da empresa (MATTHEW et al, 2006, p.356). “

Ademais, para Beheshti (2010) uma gestão eficaz e eficiente do inventário insiste sobre o valor da cooperação e colaboração entre o fornecedor e o comprador, como parceiros, por isso, a abordagem de gerenciamento de cadeia de suprimentos para a minimização de custos de inventário implica que uma empresa não pode mais competir no mercado global como uma única entidade.

Ao longo dos anos foram desenvolvidas ferramentas para o controle do inventário, tais como: ERP, MRP, MRP II, APS, entre outros. Este artigo dará principal enfoque no sistema MRP utilizado pela empresa estudado e será detalhado em seguida.

### **3.5.1. Sistema MRP**

O MRP é um sistema computadorizado de controle de inventário e produção que assiste a otimização da gestão de forma a minimizar os custos, mas mantendo os níveis de material adequados e necessários para os processos produtivos da empresa.

Este sistema possibilita às empresas calcularem os materiais dos diversos tipos que são necessários e em que momento, assegurando os mesmo que sejam providenciados no tempo certo, de modo a que se possam executar os processos de produção. O sistema utiliza como informação de input os pedidos em carteira, assim como a previsão das vendas que proveem da área comercial da empresa.

O MRP trabalha com as necessidades exatas de cada item, através de cálculos por meio da projeção de inventários em função do planejamento da produção, melhorando assim o atendimento aos consumidores, minimizando os estoques em processo e aumentando a eficiência da fábrica, obtendo assim,

menores custos e conseqüentemente alcançando melhores margens de lucro. Mas para tudo isso, é fundamental que sejam estabelecidos corretamente todos os parâmetros do sistema.

### **3.6. O conceito de Gestão Global de materiais**

Segundo Barker e Finnie (2004), por causa do termo "cadeia", a Gestão da cadeia de suprimento evoca uma visão de produção e fornecimento linear. O que, na realidade, não é o caso. Uma entidade na cadeia (uma fábrica ou distribuidor) pode ter muitos fornecedores e muitos clientes. Cada fornecedor e cliente pode, por sua vez, também ter muitos de seus próprios fornecedores e clientes. Assim, existe uma intrínseca movimentação de materiais, criando uma rede de informações, em vez de uma cadeia.

Por isso, estes mesmos autores têm a Gestão Global de Materiais como uma versão atualizada da Gestão da Cadeia de suprimentos, que tira vantagens das inovações em Tecnologia da informação, onde dados são compartilhados entre as diferentes empresas através de uma estrutura dinâmica que possibilita:

- Cooperação e negociação interempresarial
- Desenvolvimento intraempresarial: monitoramento e ajustes constantes, negociação com clientes e fornecedores, e a criação de um processo produtivo dinâmico.

Prajogo e Olhager (2010) dizem que este tipo de gestão pode constituir em uma estratégia ímpar e singular porque abrange ganhos a todas as empresas envolvidas em uma cadeia de suprimentos, não se constituindo, portanto, resultado de um esforço unilateral, mas do esforço de várias empresas no sentido de ganhos mútuos.

No modelo de Gestão Global de materiais, todas as informações seriam coletadas de forma dinâmica e em tempo real de ambos os fornecedores e clientes antes de um programa completo de produção ser criado. Por exemplo, prazos de entrega esperados são calculados a partir de informações obtidas pelos agentes de produção dos fornecedores e datas de necessidade do material são calculados a partir de informações obtidas da produção dos clientes.

O conjunto destas informações é, então, transformado em um calendário de produção ótima para a empresa, de modo que todos os processos ficam visíveis aos envolvidos na operação permitindo-lhes, assim, melhor sincronização junto a atualizações sobre prazos alterados e/ou modificados resultantes de entregas e outras necessidades. O que irá resultar em:

- Maior flexibilidade com datas e quantidades;
- Prazos de entrega mais curtos;
- Notificação em tempo real dos problemas de abastecimento na rede;
- Opções de fornecimento alternativo;
- Menor inventário armazenado em toda a rede de abastecimento;
- Redução de despesas gerais;
- Possível eliminação/redução de tempo;
- Entre outros.

Sendo que o acesso em tempo real aos sistemas internos e banco de dados de fornecedores e clientes, permite à automação de atividades de rotina que não agregam valor, possibilitando a concentração de esforços em outras atividades.

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1. A Empresa**

A empresa estudada por este artigo é uma companhia americana multinacional fabricante de equipamentos de construção e mineração, motores a gás natural e diesel, turbinas industriais e locomotivas elétricas a diesel.

Com mais de 85 anos de história, estabeleceu-se no Brasil em 1954, inicialmente com objetivo único de dar atendimento de peças e manutenção às máquinas em operação no país, na época. Atualmente a empresa possui duas fábricas, uma no interior de São Paulo e outra no Paraná, inauguradas em 1960 e 2010, respectivamente.

Em 2013, suas vendas e receitas totalizaram cerca de US\$ 55.656 bilhões. Também é reconhecida pela sua excelente cadeia de suprimentos, tendo recebido o prêmio anual “Gartner<sup>1</sup> Supply Chain Top 25 list” em 2014, premiação para as melhores cadeias de suprimentos entre as indústrias. Cujo relatório afirma: “A companhia continua a aumentar as iniciativas em sua cadeia de suprimentos integrada. Sendo uma empresa líder focada em projetos e processos comuns em toda a sua rede de fabricação e fornecimento, com um robusto conjunto de métricas para medir o valor da sustentabilidade em todo o seu portfólio de produtos e aumentando a velocidade em seu processo de comercialização”.

Apesar da empresa não divulgar publicamente seus volumes, calcula-se que esta movimenta cerca de 150000 TEUs em peças e componentes e 50000 movimentações de produtos finais (Roll-on/Roll off) por ano para mais de 120 portos.

A modernização de suas operações visa melhor atender as suas inúmeras instalações espalhadas pelos cinco continentes. Possibilitando a empresa alavancagem tecnológica e estabelecendo objetivos como: visibilidade em trânsito, redução da variação de tempo de trânsito, redução de inventário e resiliência de sua cadeia de suprimentos.

### **4.2. Gestão Global de Materiais**

---

<sup>1</sup> Gartner é a empresa líder de pesquisa em tecnologia da informação do mundo e empresa de consultoria, e tem a maior base de analistas em TI e consultores de pesquisa no mundo.

A empresa adotou um modelo, e o denominou de Gestão Global de Materiais, como um programa estratégico de solução a sua logística internacional, pois as instabilidades no transporte aumentavam cada vez mais seus custos. Sua implementação visou resolver principalmente os seguintes problemas:

- Falta visibilidade de material em trânsito em nível de peça
- Altos custos de fretes aéreos
- Falta de alertas pró-ativos para interrupções no processo
- Resiliência de negócios limitada ou habilidade de resposta a problemas
- Incapacidade de interceptar e acelerar processos sem custos

significantes

- Variação do tempo de trânsito

Ao invés de desenvolver um sistema interno, a companhia buscou no mercado uma plataforma em nuvem que pudesse conectar toda sua rede. Fazendo pilotos com o GT nexus, um provedor de serviços de software que oferece conectividade via EDI entre armadores e expedidores, os resultados foram quase que instantâneos.

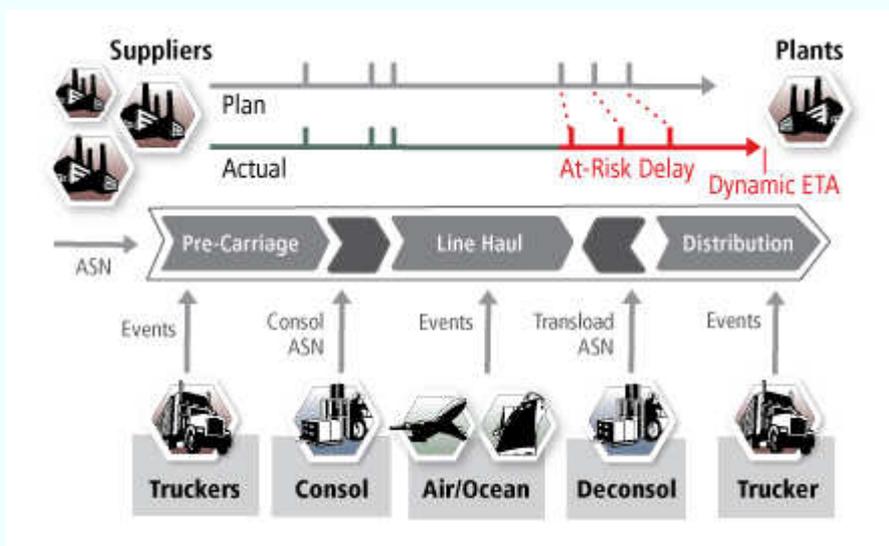


Figura 2: Visibilidade resumida proporcionada pelo GTNexus.

Fonte: GT Nexus Inc.

Primeiramente na questão de visibilidade, como o próprio sistema já possuía mais de 15000 organizações integradas a ele, não houve problemas para que as peças e equipamentos pudessem ser localizados em diferentes etapas do processo; reservas com armadores que demoravam cerca de seis horas para se concluírem passaram a ser feitas em 16 minutos; e posteriormente, a redução do inventário, após a análise correta das informações que a plataforma disponibiliza. Segundo o diretor de transportes e soluções para a cadeia de suprimentos da própria companhia em entrevista, em dois anos e meio a companhia reduziu em 15% seu inventário em trânsito.

Quando este processo começou, a companhia não possuía visualização de quando seus materiais deixavam as instalações do fornecedor; suas peças e equipamentos corriam o risco de atrasos imprevistos que resultavam em perdas de embarcações; materiais ficavam parados no porto por longos períodos de tempos, pois a empresa não conseguia ajustar o fluxo de seus processos as programações dos navios, para evitar este problema fora desenvolvido, então, o tempo de trânsito padrão para cada peça ou máquina de acordo com sua origem e destino.

### **4.3. Tempo de trânsito padrão**

O tempo de trânsito pode ser "considerado" em três etapas diferente do processo:

1. O período em que o material ainda se encontra no território do país de origem, neste momento é considerado o momento da coleta no fornecedor a entrega no centro consolidador (no caso de cargas não consolidadas no próprio fornecedor), tempo de estufagem, deslocamento do contêiner ao terminal de embarque/porto de saída, e finalmente até a data de partida do navio.

2. A data de saída do navio até a chegada ao porto de destino, normalmente as companhias marítimas possuem uma programação própria para cada uma de suas rotas.

3. A partir da chegada ao porto de destino, calcula-se o tempo de movimentação ao desconsolidador (se necessário) até chegar às instalações do comprador/importador.

Os processos documentais, como desembaraço e outros trâmites legais ocorrem concomitantemente à movimentação física da carga.

A utilização de um sistema integrado ajudará na visualização do material em trânsito, visto que atualizações momentâneas ocorrem de acordo com a chegada do material em algum ponto da cadeia, por exemplo, data de saída do fornecedor e chegada ao consolidador. Por isso, uma única plataforma é fundamental para o fluxo de informação e a armazenagem em nuvem, facilitando a comunicação e o acesso em qualquer lugar ligado à rede.

#### **4.3.1. Prazo de entrega - Deadline**

Os processos envolvidos na movimentação internacional atuam com prazos, como:

- Data final para a chegada do material no consolidador/armazém - confirmação de todo o material que irá em determinado navio;
- Dia de consolidação - dia para que todo o material no armazém possa ser colocado no container;
- Data final para envio de pedido de reserva - último dia para agendar o embarque em determinado navio;
- Dia de corte para embarque (último dia para que o container esteja no terminal para ser posicionado e poder embarcar no navio agendado/reservado).

São essas datas que determinam o tempo de trânsito padrão, ou seja, a quantidade de dias mínimos necessários para que se tenha o menor trânsito possível. Sabendo-se o tempo que leva do fornecedor ao centro de consolidação e os prazos corretos, principalmente por serem prazos a serem cumpridos antes do embarque do material. Pode-se então determinar o último dia para que a coleta aconteça de modo a seguir no próximo navio disponível.

#### **4.4. Caso aplicado: Material de exportação do Brasil para os EUA.**

Considera-se a peça X a ser exportada pelo porto de Santos no Brasil com destino final em Chicago, EUA. O fornecedor encontra-se no interior do Estado de São Paulo, e o consolidador na cidade de Santo André, 60 km do porto de saída.

O prazo determinado pelo consolidador para a chegada do material é de até segunda-feira, 08h00, para que este material consiga ser embarcado no próximo navio disponível.

O armador possui uma programação semanal de navios para o destino desejado com o trânsito marítimo em 18 dias, sendo a saída todo domingo, o mesmo estabelece em acordo com o terminal portuário, quando os containers que irão seguir em seus navios devem estar no terminal, neste caso, quinta-feira, 3 dias antes da saída para que o terminal possa posicionar todos estes containers.

Após a chegada do navio, o material é descarregado no porto de Filadélfia nos Estados Unidos e segue de trem até Chicago, onde o container é desconsolidado e o material é entregue as instalações do importador, este processo leva 10 dias, sendo: 4 dias para o descarregamento e posicionamento no trem, 4 dias de percurso ferroviário e 2 dias de desconsolidação.

**Quadro 4. Linha de tempo de trânsito baseado na data de coleta**

Linha do tempo				
Dia de Coleta	Quantidade de dias			
	TT país de origem	TT no Mar	TT País de Destino	TT Total
DOM				
SEG	13	18	10	41
TER	12	18	10	40
QUA	11	18	10	39
QUI	10	18	10	38
SEX	9	18	10	37

Fonte: Elaboração própria

O melhor dia de coleta é então na sexta-feira, ou seja, todo o material coletado na sexta teria o menor trânsito, formando assim o chamado “melhor cenário”. Por outro lado, todo o material coletado na segunda-feira perderia o prazo de entrega no consolidador e teria de esperar o próximo navio disponível, na semana seguinte. Assim, o “pior cenário” seria, no caso, segunda-feira com um trânsito total de 41 dias. Este é o tempo padrão considerado para atualizar o sistema MRP para esta peça.

Sem estas informações, os dados do MRP não teriam acurácia para garantir a chegada exata do material, visto que o MRP é o sistema utilizado para o

planejamento de materiais e cálculo de tempo, ou seja, a ferramenta faz uma avaliação de em que momento há a necessidade de determinado material para produção e quando este deve deixar o fornecedor para que chegue a tempo de atender a produção. Assim, os 41 dias são considerados como a quantidade de dias necessários para que o material inicie seu trânsito e chegue às instalações da fábrica.

Considera-se que o tempo de trânsito independe do *incoterm* utilizado, o trânsito inicia-se a partir da saída do fornecedor, sendo o *incoterm* EXW ou não.

Neste caso aplicado, sem a visualização do material em todas as suas etapas e a troca de informações em uma única plataforma, o GTNexus, não seria possível estabelecer um tempo de trânsito específico e ótimo para esta peça, que seguiria o tempo estabelecido via sistema estático, que era de 60 dias para todos os produtos com origem brasileira.

Após a atualização do tempo de trânsito padrão para 41 dias, com um único material a empresa reduziu o valor de seu inventario em trânsito em 19 dias e deixou de acumular estoque por 19 dias, visto que o material chegaria exatamente no tempo correto para logo ser utilizado na produção. Além disso, o valor total calculado para todas as importações obteve ganhos gigantescos de:

- Inventario: Redução na relação de capital parado ou em transito que não agrega valor;
- Estoque: Redução do volume e gastos com estocagem;
- Velocidade: Agilidade e fluidez nos processos, refletindo diretamente na velocidade das movimentações internacionais;
- Poder de negociação: Comprovação do cumprimento de contrato, conhecimento de datas efetivas e outras informações que possibilitam melhor negociação em acordos. Possuindo bases concretas para negociar tanto custos e gastos, quanto priorização em determinados eventos.
- Tomada de decisão: Acesso a informações dinâmicas que compõem um leque de opções podendo ser rapidamente estudadas e colocadas em ação.
- Economia em fretes aéreos: Com o transito bem ajustado e informações em tempo real diminui a quantidade de erros e possibilita a consideração de outras opções, economizando em fretes emergenciais.

- Rastreamento: Visualização e localização de todos os materiais que estão em trânsito ou não.
- Melhoria contínua: O fluxo de informações que a ferramenta disponibiliza, possibilita estudos constantes capazes de acelerar e melhorar os processos.

É válido ressaltar que possíveis ocorrências que alterariam o trânsito normal de mercadorias estão fora do controle de trânsito, e devem ser planejadas pela gestão de riscos da empresa, suportado por seus elos.

O gerenciamento dos riscos tem por finalidade estabelecer uma estratégia destinada a mitigar o risco e permitir o contingenciamento das operações, identificando o potencial de impacto que poderá causar ao sistema como um todo.

A aduana, tendo o papel de fiscalizar as importações e exportações não apenas sob o ponto de vista da correta arrecadação de tributos, mas sob os demais aspectos, defendendo os interesses sociais e econômicos nacionais; também pode causar rupturas e interferências no processo logístico internacional devido seus burocráticos procedimentos. Por exemplo, no caso de parametrização, cujo material fica parado por causa de canal vermelho, onde é necessária a inspeção física e documental prolongando o tempo de trânsito normal, ou no caso de atrasos na rota do navio, são situações de pouca ocorrência e aleatórias, que devem ser planejadas com ações em conjunto.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A competição entre as grandes empresas gera uma preocupação com todas as atividades que possam trazer algum tipo de vantagem competitiva e valor agregado à sua cadeia de suprimentos. Neste sentido, o suporte dado pela tecnologia se torna um componente de extrema relevância.

Assim, é através da plataforma de execução online GTNexus que a empresa estudada por este artigo consegue compartilhar informações dinâmicas e interagir entre os diversos agentes ao longo da cadeia, o que resulta em ganho de agilidade e permite-se obter uma visão sistêmica capaz de determinar o tempo de trânsito ideal, reconhecendo que todos os envolvidos possuem um objetivo em comum: a eficiência de seus processos.

O modelo de Gestão Global de materiais, como uma estratégia para o gerenciamento do fluxo de produtos de toda a rede de transportes da companhia, tem por base primordial a precisão das informações e a visualização de todos os materiais em qualquer etapa do processo envolvido do começo ao fim das movimentações internacionais, sendo os tempos de trânsito constantemente comprovados, refletindo a realidade dos fatos, e possibilitando a atualização correta do MRP.

O MRP como um dos sistemas de administração de produção de grande porte, é uma ferramenta muito importante, que pode ajudar a prever muitos problemas antes mesmo deles acontecerem, por isso, com o ajuste correto do MRP de acordo com o tempo de trânsito padrão garante a chegada do material no importador no tempo correto e exatamente quando este seja necessário, de modo que elimine o inventário e o cliente tenha maior confiança em seu estoque, pois ele saberá exatamente quando seu pedido chegará.

A estratégia trouxe diversos benefícios processuais e monetários à empresa estudada, visto que, possibilitou, principalmente, a determinação de alguns processos-chave para o controle logístico, definição e redução de inventário, visibilidade do material em trânsito, resiliência e tomada de decisão rápida com extremo entendimento de seus processos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, P. An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 18, n. 1, p.64-80, 2007.
- BALLARDIN, R. A.; TEZZA, R.; BORNIA, A. C. Uma análise dos custos logísticos de distribuição no processo de Exportação de veículos do Brasil para a: Um estudo de caso. **Revista da Agência Nacional de Transportes Terrestres (antt)**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p.0-0, maio 2010. Disponível em: <[http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed2/\\_asp/ed2-artigosAnalise.asp](http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed2/_asp/ed2-artigosAnalise.asp)>. Acesso em: 23 abr. 2014.
- BARKER, J.; FINNIE, G. A Model for Global Material Management using Dynamic Information. **Americas Conference On Information Systems**. Nova Iorque, p. 3923-3933. Aug, 2004.
- BEHESHTI, H. M. A decision support system for improving performance of inventory management in a supply chain network. **International Journal Of Productivity And Performance Management**, v. 59, n. 5, p.452-467, 2010.
- CHANGFENG, Z.; QINGRONG, W. Research on Association with Freight Transit Period and Forwarding Time base on Logistics conditions. **I.j. Intelligent Systems And Applications**. Lanzhou, p. 51-58. nov. 2010.
- DEFEE, C. et al. An inventory of theory in logistics and SCM research. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 21, n. 3, p.404-489, 2010.
- FRANCIS, V. Supply chain visibility: lost in translation? **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 3, p.180-184, 2008.
- GARTNER INC. (Org.). **The Gartner Supply Chain Top 25 for 2013**. Disponível em: <[http://www.gartner.com/it/content/2569800/2569820/september\\_19\\_2013\\_supply\\_chain\\_dhofman.pdf](http://www.gartner.com/it/content/2569800/2569820/september_19_2013_supply_chain_dhofman.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2014.

GTNEXUS INC. **GT Nexus is a Cloub Based Global Supply Chain Management platform.** Disponível em: <<http://www.gtnexus.com/>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

HARRISON, A.; FICHTINGER, J. Managing variability in ocean shipping. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 24, n. 1, p.7-21, 2013.

HOFMANN, E. Inventory financing in supply chains: A logistics service provider-approach. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 39, n. 9, p.716-740, 2009.

INKINEN, T.; TAPANINEN, U.; PULLI, H. Electronic information transfer in a transport chain. **Industrial Management & Data Systems**, v. 109, n. 6, p.809-824, mar. 2009.

KARKKAINEN, M.; ALA-RISKU, T.; HOLMSTROM, J. Increasing customer value and decreasing distribution costs with merge-in-transit. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 2, p.132-148, 2003.

LOVELL, A.; SAW, R.; STIMSON, J. Product value-density: managing diversity through supply chain segmentation. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 16, n. 1, p.142-158, 2005.

LUMMUS, R. R.; KRUMWIEDE, D. W.; VOKURKA, R. J. The relationship of Logistics to supply chain management: developing a common industry definition. **Industrial Management & Data Systems**, v. 8, n. 101, p.426-431, 2001.

MCCLELLAN, M. **Collaborative manufacturing : using real-time information to support the supply chain.** Boca Raton, Fl: St. Lucie Press, 2003.

MEIXELL, M. J.; NORBIS, M. A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 19, n. 2, p.183-211, 2008.

NAIM, M. et al. The role of transport flexibility in logistics provision. **The International Journal Of Logistics Management**,, v. 17, n. 3, p.297-311, 2006.

PRAJOGO, D.; OLHAGER, J. Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. **International Journal of Production Economics**, p.1-26, set. 2010.

STANK, T. P.; GOLDSBY, T. J. A framework for transportation decision making in an integrated supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, n. 2, p.71-77, 2000.

TAN, A.; HILMOLA, O. Future of transshipment in Singapore. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 7, p.1085-1100, 2012.

TUMMALA, V.; PHILLIPS, C.; JOHNSON, M. Assessing supply chain management success factors: a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 2, n. 11, p.179-192, 2006.

WALLER, M.; NACHTMANN, H.; HUNTER, J. Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet. **The International Journal Of Logistics Management**, v. 17, n. 3, p.355-376, 2006.

YANG, C.; WEI, H. The effect of supply chain security management on security performance in container shipping operations. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 18, n. 1, p.74-85, 2013.