

Anna Thereza Anderi Osternack

Influência da gestão de estoque na definição do modal de transportes para a importação de peças

Trabalho apresentado como requisito de conclusão de curso de MBA em Gerência de Sistemas Logísticos da Universidade Federal do Paraná – CEPPAD.

Orientador: Prof. Darli Rodrigues Vieira

Curitiba – Paraná

2008

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Filipe Gino Almeida, colega de MBA, namorado e agora noivo.

RESUMO

OSTERNACK, Anna Thereza Anderi. **Influência da gestão de estoque na definição do modal de transportes para a importação de peças.** 2008. 55 p. Monografia (MBA Gerência de Sistemas Logísticos) – Universidade Federal do Paraná – CEPPAD.

A presente monografia tem como objetivo identificar os pontos de convergência entre as áreas de planejamento da produção, gestão de estoque e projetos logísticos na definição do modal de transportes para a importação de peças componentes de automóveis. Em um mercado dinâmico e que caminha para a extinção das fronteiras entre os países a logística torna-se fator determinante para o sucesso das companhias, posto quando bem gerida possibilita a movimentação de materiais em distâncias globais de maneira eficiente e com baixo custo. Para viabilizar tal objetivo é fundamental que as áreas de transportes e gerenciamento de estoque estejam integradas, possibilitando que os materiais estejam disponíveis na quantidade certa e, sobretudo, no momento em que solicitados. O caso prático apresentado nesse trabalho expõe os principais benefícios e desafios dessa integração, especialmente em relação a definição do modal de transportes para a importação das peças, o qual representa grande parte dos custos logísticos.

Palavras-chave: logística global, transportes, estoque, planejamento da produção.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 6 |
| 1. LOGÍSTICA GLOBAL | 8 |
| 1.1 O Novo Mercado Global | 8 |
| 1.2 Conceitos de Logística Global | 9 |
| 1.2.1 Integração Geográfica | 12 |
| 1.2.2 Integração Funcional | 13 |
| 1.2.3 Integração Setorial | 13 |
| 2. TRANSPORTES | 15 |
| 2.1 Ambiente de Transporte | 15 |
| 2.2 Infra-estrutura de Transporte | 17 |
| 2.2.1 Modal Aquaviário | 18 |
| 2.2.2 Modal Aéreo | 19 |
| 2.3 Transporte Internacional | 21 |
| 2.3.1 Termos Internacionais de Comércio (<i>Incoterms</i>) | 23 |
| 3. GESTÃO DE ESTOQUE | 28 |
| 3.1 Princípios da Gestão de Estoque | 29 |
| 3.2 Tipos de Estoque | 33 |
| 3.3 Custos de Estoque | 34 |
| 3.4 Classificação do Estoque | 37 |
| 3.5 Lote de Reposição | 38 |
| 3.6 Controle do Estoque | 39 |
| 3.6.1 Modelo do Ponto de Pedido | 40 |
| 3.6.2 Modelo de Revisão Periódica | 41 |
| 3.6.3 Modelo do MRP | 42 |
| 4. PROJETO LOGÍSTICO DE PEÇAS PARA UM NOVO VEÍCULO | 43 |
| 4.1 Processo de Compra | 43 |
| 4.2 Estocagem e Movimentação de Peças | 44 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 4.3 Transporte | 45 |
| 4.4 Projeto Logístico | 47 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 52 |
| REFERÊNCIAS | 54 |

INTRODUÇÃO

Atualmente a logística é considerada uma arma estratégica das empresas e usualmente é encarada como responsável direta pelo sucesso ou insucesso das organizações.

Isto se deve, em parte, porque em um mercado cada vez mais competitivo, abrangente e, acima de tudo, globalizado uma boa gestão da cadeia de suprimentos significa suporte para explorar as melhores oportunidades de negócio onde quer que elas estejam.

O ambiente global de hoje é caracterizado por diferenciais de salários substanciais, mercados estrangeiros em expansão, conexões de informações em alta velocidade e melhoria no transporte, o que gradativamente acaba com as barreiras geográficas entre os países.

Pensando nisso as grandes empresas tornaram-se multinacionais, atingindo o maior número de mercados possíveis, desde que compatíveis com suas estratégias de vendas e posicionamento.

Essas empresas caracterizam-se pela capacidade de identificar e analisar fatores distintos entre as nações e que influenciam a eficiência das operações, como por exemplo, a produtividade dos trabalhadores, a adaptabilidade dos processos, as restrições e incentivos governamentais, a disponibilidade de transportes e, acima de tudo, a cultura das pessoas.

Considerando que as distâncias envolvidas em operações de movimentação de materiais em escala global, o transporte e a distribuição possuem grande importância, revertendo sua eficiência em lucratividade para a empresa.

Pensando na complexidade do processo de transporte e distribuição global, este trabalho se propõe a apresentar algumas características da operação de empresas que obtêm materiais, produzem, distribuem e vendem seus produtos em vários países dos cinco continentes.

O enfoque do referencial teórico será explorar conceitos de mercados globalizados e sua relação nas operações logísticas, mais especificamente no que tange a relação das áreas de gestão de estoque, transportes e engenharia de produção no processo de importação de uma peça componente de um novo veículo.

A importância de tal integração será ilustrada por meio da descrição do processo de importação de peças da Europa para o Brasil destacando a importância da atuação de cada uma das áreas envolvidas.

1. LOGÍSTICA GLOBAL

De acordo com o *Council of Logistics Management*, pode-se definir logística como a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Atualmente a logística é a chave de muitos negócios por muitas razões, entre as quais podemos citar a representatividade dos custos de operação das cadeias de abastecimento.

Com o mercado globalizado que se apresenta atualmente, as empresas investem cada vez mais em parceiros comerciais, o que, de certa forma, gera uma redução de custos.

Logicamente que essa redução de custo está associada a excelência da operação logística, a qual deve agregar valor e melhorar os níveis de satisfação dos usuários.

1.1 O Novo Mercado Global

As constantes transformações no cenário econômico brasileiro e mundial nos últimos anos vêm causando grandes e profundas alterações no ambiente das organizações.

Fusões, aquisições, alianças estratégicas e expansão dos mercados determinaram ambientes altamente competitivos, com consumidores cada vez mais exigentes.

Esse novo comportamento dos clientes forçou as organizações a reformular conceitos e agregar valor ao produto para se tornarem aptas a competir e satisfazer as necessidades dos clientes.

Ferramenta fundamental no processo de agregar valor, a logística ganhou um novo enfoque e está assumindo posição de destaque nas estratégias competitivas das organizações preocupadas em garantir sua posição no mercado.

Nesse novo escopo, a área de atuação da logística não está mais limitada à distribuição, migrando para elo de integração de todos os setores internos e externos da organização.

1.2 Conceitos de Logística Global

Antes de definir logística global se faz necessário esclarecer o conceito de empresa global, o qual passa, necessariamente, pelo entendimento de que ela domina muitos mercados hoje. Pode-se identificar que estas empresas procuram reduzir custos através da economia de escala na compra e na produção e através de operações concentradas de fabricação e ou montagem.

Talvez tão importante quanto saber que a globalização pode ser determinante do sucesso, é fundamental assumir que tal processo impõe uma série de desafios e restrições.

Primeiramente deve-se esclarecer que os mercados são heterogêneos e exigem adaptação local em muitas categorias de produtos, o que gera a necessidade de um alto nível de coordenação do fluxo logístico, sob pena da complexa logística das cadeias globais acarretar custos mais elevados.

Dessa maneira, situar e organizar a logística juntamente com a cadeia de suprimentos nesse mercado global é um fator crítico de sucesso (CHRISTOPHER, 1997).

Ainda de acordo com esse autor, o gerenciamento de uma rede de fluxos e informações globais, além de ser mais complexo, envolve uma série de considerações adicionais, as quais englobam produção local versus produção centralizada, gerenciamento das informações logísticas e a possibilidade de terceirização de operações.

Logicamente a importância atribuída a cada um desses aspectos é o que deve balizar a estratégia da empresa. De maneira geral, as decisões de localizar unidades produtivas em determinados lugares são influenciadas diretamente por alterações na demanda de bens e serviços e pelas mudanças na oferta de insumos para a operação.

Para SLACK (2002), localização pode ser definida como posição geográfica de uma operação relativamente aos recursos, a outras operações ou clientes com os quais interage.

Associado a isso, o gerenciamento do nível de serviço ao cliente envolve monitorar as necessidades de serviço e de desempenho e se estende para todo o processo de execução do pedido, desde sua entrada até a entrega.

O gerenciamento das informações logísticas, por sua vez, carrega consigo boa parte da complexidade dessa operação global, posto que exige uma visibilidade ampla, isto é, de toda a cadeia.

A visão ampla, supra citada, é a ponderação de fatores como rede de fornecimento, localização dos clientes finais e definição de estoques de abastecimento.

Um fluxo de informações deve primar pela coordenação das operações, as quais englobam os fluxos de materiais, peças, subconjuntos e produtos acabados, para a obtenção de um serviço a baixo custo.

Por outro lado, a terceirização é uma tendência nas transações internacionais, tanto nos materiais e componentes, como nos serviços que antes eram fornecidos dentro da própria organização.

A partir disso, DORNIER (2000) afirma que o sistema logístico formado por todos os membros da cadeia global de suprimentos encara pressões para integrar suas atividades, sendo que tal integração deve assumir diferentes configurações de acordo com os fatores ambientais que afetam a empresa.

Categoricamente essa integração pode ser dividida em três tipos: geográfica, funcional e setorial, conforme exposto pela Figura I.



Figura I: Três pólos que compõe a gestão de logística global (Fonte: DORNIER, 2000).

1.2.1 Integração Geográfica

Está relacionada ao fato de que as fronteiras geográficas possuem cada vez menos importância, posto que atualmente as empresas enxergam suas redes e instalações mundiais como uma única entidade.

A implantação de compras globais, o estabelecimento de instalações de manufatura em todos os continentes e a venda em múltiplos mercados demonstram a migração do pensamento de operações nacionais para operações globais.

A integração geográfica torna-se possível não apenas pelas tecnologias de processamento e comunicação de dados, mas também pelos novos meios de transporte ao redor do mundo. Operadores logísticos com seus sistemas de coleta, rastreamento e entrega customizada permite que as empresas enviem mercadorias

para longas distâncias, em um curto espaço de tempo e a um custo razoável a que da manutenção de altos estoques.

1.2.2 Integração Funcional

As responsabilidades da gestão de operações logísticas já não se limitam a coordenar os fluxos físicos relacionados a produção, distribuição ou serviços pós-venda. Nesse novo cenário elas se expandem para incluir funções como pesquisa, desenvolvimento e marketing no projeto e gestão de fluxos. Tal integração funcional melhora, e muito, a gestão dos fluxos da empresa.

Isso incita as empresas a posicionarem as equipes P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e logística lado a lado no desenvolvimento de novos produtos, objetivando simular os fluxos necessários em todas as etapas da cadeia de suprimentos, o que certamente poderá gerar economia de escala em aspectos como recebimento, armazenagem e distribuição.

1.2.3 Integração Setorial

Em cadeias de suprimento tradicionais, fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes trabalham isoladamente, buscando apenas otimizar a sua cadeia logística. Como resultado, cada um deles cria problemas e ineficiências para os outros participantes da cadeia, adicionando um custo extraordinário ao final do sistema.

Após constatar esse problema, as empresas 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 e gerar economia para todas as partes.

Produtores e distribuidores devem definir conjuntamente áreas de cooperação e desenvolver soluções a partir da perspectiva de suprimentos, em detrimento as soluções direcionadas pelos próprios produtos.

2. TRANSPORTES

Via de regra o transporte representa o elemento mais importante dos custos logísticos de uma empresa. Segundo BALLOU (2006) a movimentação de cargas absorve entre 30% e 60% dos custos logísticos totais. Por essa razão existe uma preocupação contínua para a redução dos custos com transporte.

Dentre as muitas iniciativas que visam reduzir tais custos, destaca-se a integração entre os diversos modais de transporte, também conhecida como intermodalidade.

Em linha com o objetivo dessa monografia, esse capítulo irá abordar as principais variantes na decisão do modal de transportes, enfocando nos modais aquaviário e rodoviário, os quais são os mais comuns em operações de importação.

2.1 Ambiente de Transporte

De acordo com BOWERSOX (2001), as transações de transportes recebem influencia de cinco componentes: o embarcador, o destinatário, a transportadora/operadora, o governo e o público. De uma forma geral esses componentes operam de forma independente e representam interesses diferentes.

Para um melhor entendimento do ambiente de transportes seguem algumas considerações sobre cada um dos componentes.

- **Embarcadores e Destinatários:** estão agrupados pelo fato de ambos compartilharem o objetivo de movimentar a mercadoria da origem até o

destino em determinado tempo e com o menor custo possível. Geralmente os serviços incluem os tempos de coleta e entrega especificados, tempo de trânsito previsível, perda e avaria. Sendo que para atingir o objetivo de uma movimentação eficiente é imprescindível uma troca de informações precisa e em tempo hábil.

- **Transportadora/Operadora:** sendo apenas uma intermediária no processo, a transportadora/operadora tem como objetivo aumentar sua receita bruta na transação minimizando seus custos de operação. Ou seja, sempre deverá cobrar a taxa mais alta aceitável pelo cliente (embarcador ou destinatário) e minimizar seus custos de mão-de-obra, combustível entre outros. Para atingir tal objetivo a transportadora/operadora busca flexibilidade nos tempos de coleta e entrega para que cargas individuais sejam consolidadas em movimentações econômicas.
- **Governo:** mantém grande interesse nas transações de transporte em virtude do impacto dessa atividade na economia. Seu maior objetivo é manter um ambiente estável e eficiente de modo a sustentar o crescimento econômico. Quando há tal ambiente formado as transportadoras/operadores estão aptas a oferecer serviços competitivos.
- **Público:** é o participante final do ambiente, preocupando-se apenas com o acesso ao serviço, custos e eficácia do transporte, bem como padrões de segurança e meio ambiente. Dessa forma, é o público que regulamenta até onde as empresas podem buscar eficiência de forma sustentável, sem que agrida o meio ambiente ou as regras de conduta moral da sociedade.

2.2 Infra-Estrutura de Transporte

A infra-estrutura de transporte é caracterizada pelos veículos e unidades organizacionais de transporte que fornecem serviços para uso próprio ou para terceiros. A natureza da infra-estrutura também determina uma variedade de características econômicas e legais para cada sistema modal ou multimodal.

Em uma economia cada vez mais dinâmica o número de empresas que adota o sistema multimodal vem crescendo vertiginosamente, posto que com uma maior oferta de serviços o modal é escolhido de acordo com a necessidade momentânea.

Os cinco modais de transporte básicos são o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário, o dutoviário e o aéreo. A importância relativa a cada tipo pode ser medida pela distância coberta pelo sistema, pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do tráfego.

Logicamente que além das implicações financeiras a escolha do modal também está associada a restrições físicas e geográficas, posto que quando há necessidade de cruzar grandes distâncias no oceano os modais ferroviário, dutoviário e rodoviário tornam-se inviáveis pelas tais restrições.

Atualmente a tonelada por quilometro é a medida padrão da atividade de transporte no mundo, posto que considera o peso da mercadoria e a distância percorrida da origem ao destino.

Tendo em vista que o presente trabalho trata de importação de peças da Europa para o Brasil, serão abordados a seguir apenas os modais aéreo e aquaviário, mais especificamente o marítimo, posto que os demais modais,

dutoviário, rodoviário e ferroviário, são inviáveis por questão supra citadas nesse capítulo.

2.2.1 Modal Aquaviário

As vias marítimas e fluviais são o meio de transporte mais antigo, com atividades registradas desde os primórdios da história. No entanto os meios de transporte sofreram uma grande evolução, passando dos veleiros para os barcos a vapor no início do século XIX e dos barcos a vapor para os grandes navios cargueiros no século XX.

Dentro do modal aquaviário há uma distinção entre o transporte de alto-mar (marítimo) e o transporte interno por vias navegáveis (fluvial).

A principal vantagem do transporte marítimo é a capacidade de movimentar grandes volumes, o que reduz o custo de tonelada por quilometro. Devido a capacidade de transportar grandes volumes o modal marítimo é o preferido das empresas, posto que apresenta o menor custo por unidade.

A confiabilidade e disponibilidade do serviço estão associadas as condições do tempo. Além disso, a frequência das embarcações é outro fator limitante do modal, posto que o *transit time* longo associado a dias fixos para embarque, ainda suscetíveis a atrasos, geram um alto grau de complexidade na operação.

Os custos de perdas e danos resultantes do transporte hidroviários podem ser considerados baixos, pois o dano não é a maior das preocupações quando se trata de produtos de alto volume e reduzido preço. No entanto o transporte de bens de alto valor geram altos custos, posto que é necessário muito cuidado com as

embalagens a fim de proteger os bens, especialmente causados nas operações de carga e descarga.

A grande limitação do modal está associada ao tempo de viagem a baixa flexibilidade de entrega, uma vez que os portos possuem restrições físicas e geográficas.

Analisando a cadeia logística de uma forma geral, o modal aquaviário influencia diretamente a gestão de estoque das empresas, posto que ao optar pelo transporte marítimo a empresa compromete-se a manter altos níveis de inventário para compensar os longos tempos de viagens e os possíveis atrasos.

2.2.2 Modal Aéreo

O mais novo tipo de transporte e também o menos utilizado. A principal vantagem desse tipo de transporte está associada a sua rapidez e flexibilidade do ponto de entrega. Uma carga que percorre o oceano em semanas requer apenas algumas horas de vôo para estar disponível no destino final. Outro grande benefício desse modal está associado a perdas e danos na mercadoria, posto que, de uma forma geral, as mercadorias necessitam de embalagens menos protetoras se o manuseio em terra não representa exposição maior que na fase de trânsito e os roubos em aeroportos são infinitamente menores que os ocorridos em terminais portuários.

A confiabilidade e disponibilidade do serviço aéreo podem ser consideradas boas sob condições operacionais normais. A variabilidade do tempo de entrega é baixa em valores absolutos, embora o serviço aéreo seja extremamente sensível em

termos de manutenção mecânica, condições climáticas e congestionamento de tráfego.

Entretanto a capacidade restrita de carga e o alto custo do transporte aéreo tornam esse modal menos atrativo para as empresas. Das duas restrições do modal citadas, a de maior impacto para as empresas está associada a capacidade, posto que o alto custo por vezes pode ser compensado pela agilidade, o que permite um custo menor de outros elementos logísticos, como por exemplo armazenagem e estoque.

A capacidade do serviço aéreo tem sofrido enormes restrições em decorrência das dimensões físicas do espaço de carga e limitações da potência das aeronaves. Contudo essa restrição começa a ser contornada a medida que novos aviões com maior capacidade e potência são inseridos no mercado, o que certamente reduz o preço da tonelada por quilometro.

O serviço de transporte aéreo existe nas formas legais comuns, privado e contratado.

BALLOU (2006) divide os serviços aéreos contratados em sete tipos:

- 1) Transportadores de carga geral de linha (linhas aéreas de passageiros que também transportam cargas);
- 2) Transportadores de carga geral (cargo);
- 3) Linhas aéreas regionais;
- 4) Transportadores suplementares (não há serviços regulares);
- 5) Taxi aéreo;

- 6) Linhas aéreas comutadoras (ocupam as linhas abandonadas pelas grandes empresas);
- 7) Empresas internacionais.

2.3 Transporte Internacional

O sucesso alcançado pela indústria dos transportes no desenvolvimento de um sistema rápido, confiável e eficiente contribuiu para o grande crescimento do comércio internacional.

A redução significativa dos custos de transporte permitiu as empresas beneficiarem-se das diferenças de custo de mão-de-obra mundial, garantir acesso a matérias-primas geograficamente dispersas e colocar seus produtos a preços competitivos ao redor do mundo.

Atualmente os transportes marítimos dominam o transporte internacional com mais de 50% do volume do comércio em dólares e 99% do volume em peso, ao passo que o transporte aéreo ocupa a segunda posição com 21% do valor em dólares (BALLOU, 2006).

O domínio de determinados modais, como já citado anteriormente, está associada a geografia do país e a proximidade entre os maiores parceiros comerciais. Países que são ilhas, como o Japão e a Austrália, dependem exclusivamente do modal aquaviário e aéreo. Contudo países da União Européia¹,

¹ Conjunto de países da Europa que adotam o mercado único europeu (uma união aduaneira), uma moeda única (o euro) e políticas agrícolas, de pescas, comercial e de transportes comuns.

do Mercosul² e da NAFTA³ respondem pela utilização dos outros modais nas operações de transporte internacional.

A escolha dos roteiros torna-se muito mais restritiva a que no transporte nacional porque as mercadorias são submetidas a um determinado número de portos e alfândegas para transitar entre os países. Embora a primeira vista pareça um benefício para roteirizar os trajetos, os problemas decorrentes das exigências legais implícitas na movimentação de bens entre dois ou mais países e a responsabilidade mais limitada dos transportadores internacionais, quando em comparação com os nacionais, são elementos capazes de tornar as operações internacionais demasiadamente complexas.

Isto significa que os embarques internacionais demandam uma série de documentos específicos, estando sujeito a atrasos causados pelas regulamentações de entrada/saída de um país e ainda estão sujeitos a problemas de roteirização impostas por dois ou mais países.

Em relação ao transporte físico dos bens, a responsabilidade limitada dos transportadores impõe a necessidade de embalagens com maior capacidade de proteção dos produtos e de seguros mais confiáveis e custos maiores em documentação como garantia como perdas potenciais.

Esses fatores contribuem em parte para o avanço do transporte de mercadorias de alto valor agregado em containeres.

² União Aduaneira (livre comércio intrazona e política comercial comum) firmada entre Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela.

³ Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (North American Free Trade Agreement) ou NAFTA é um tratado envolvendo Canadá, México e Estados Unidos da América numa atmosfera de livre comércio, com custo reduzido para troca de mercadorias entre os três países.

2.3.1 Termos Internacionais de Comércio (*Incoterms*)

Os Termos Internacionais de Comércio (*Incoterms* do inglês *International Commercial Terms*) surgiram em 1936 quando a Câmara Internacional do Comércio, com sede em Paris, interpretou e consolidou as diversas formas contratuais que vinham sendo utilizadas no comércio internacional.

O constante aperfeiçoamento dos processos negociais e logísticos, com este último absorvendo tecnologias mais sofisticadas, fez com que os *Incoterms* passassem por diversas modificações ao longo dos anos, culminando com um novo conjunto de regras, conhecido atualmente como *Incoterms 2000*.

Após agregados aos contratos de compra e venda, os *Incoterms* passam a ter força legal, com seu significado jurídico preciso e efetivamente determinado. Assim, simplificam e agilizam a elaboração das cláusulas dos contratos de compra e venda.

Atualmente os *Incoterms* são representados por siglas e foram agrupados em quatro grupos levando-se em conta o local onde o vendedor torna o bem disponível para o comprador, pagamento do transporte principal e transferência de riscos de perda ou dano ao bem.

- **Grupo E:** referente a *Ex* define mínima obrigação do exportador, sendo a mercadoria entregue ao comprador no estabelecimento do vendedor. Dentro desse grupo existe o *Ex Works (EXW)*, no qual o exportador encerra sua participação no negócio quando acondiciona a mercadoria na embalagem de transporte (caixa, saco etc.) e a disponibiliza, no prazo estabelecido, no seu próprio estabelecimento.

- **Grupo F:** referente a *Free* define que o transporte principal não é pago pelo exportador, sendo mercadoria entregue a um transportador internacional indicado pelo comprador. Nesse grupo existem as seguintes modalidades:
- *Free Carrier (FCA)*: entregue ao transportador nominado pelo comprador e em lugar definido. (utilizado por qualquer modo de transporte). O vendedor (exportador) completa suas obrigações quando entrega a mercadoria, desembaraçada para exportação, aos cuidados do transportador internacional indicado pelo comprador, no local designado do país de origem.
 - *Free Alongside Ship (FAZ)*: entregue ao lado do navio (utilizado em modais aquaviários), a responsabilidade do vendedor se encerra quando a mercadoria é colocada ao longo do costado do navio transportador, no porto de embarque nomeado. A contratação do frete e do seguro internacionais fica por conta do comprador.
 - *Free on Board (FOB)*: entregue embarcada (utilizado em modais aquaviários) responsabilidade do vendedor, sobre a mercadoria, vai até o momento da transposição da amurada do navio no porto de embarque, muito embora a colocação da mercadoria a bordo do navio seja também, em princípio, tarefa a cargo do vendedor.
- **Grupo C:** refere-se a *Cost* ou *Carriage*, definindo que o transporte principal é pago pelo exportador. O vendedor contrata o transporte, sem assumir riscos por perdas ou danos às mercadorias ou custos adicionais decorrentes de eventos ocorridos após o embarque e despacho. Nesse grupo existem as seguintes modalidades:

- *Cost and Freight (CFR)*: refere-se ao custo e frete (utilizado em modais aquaviários), sendo que o vendedor assume todos os custos anteriores ao embarque internacional, bem como a contratação do frete internacional, para transportar a mercadoria até o porto de destino indicado. Destaque-se que os riscos por perdas e danos na mercadoria são transferidos do vendedor para o comprador ainda no porto de carga (como no *FOB*).
- *Cost, Insurance and Freight (CIF)*: refere-se a custo, seguro e frete (utilizado em modais aquaviários), sendo que o vendedor tem as mesmas obrigações que no *CFR* e, adicionalmente, deve contratar o seguro marítimo contra riscos de perdas e danos durante o transporte.
- *Carriage Paid To (CPT)*: o vendedor contrata o frete pelo transporte da mercadoria até o local designado. Os riscos de perdas e danos na mercadoria, bem como quaisquer custos adicionais devidos a eventos ocorridos após a entrega da mercadoria ao transportador, são transferidos pelo vendedor ao comprador, quando a mercadoria é entregue à custódia do transportador.
- *Carriage and Insurance Paid to (CIP)*: o vendedor tem as mesmas obrigações definidas no *CPT* e, adicionalmente, arca com o seguro contra riscos de perdas e danos da mercadoria durante o transporte internacional.
- **Grupo D**: refere-se a *Delivery*, sendo o vendedor responsável por todos os custos e riscos para colocar a mercadoria no local de destino, por exemplo, no pátio da fábrica do importador. Nesse grupo encontram-se as seguintes modalidades:

- *Delivered At Frontier (DAF)*: entregue na fronteira (mais utilizado em modais terrestres), o vendedor completa suas obrigações quando entrega a mercadoria, desembaraçada para a exportação, em um ponto da fronteira indicado e definido de maneira mais precisa possível. A entrega da mercadoria ao comprador ocorre em um ponto anterior ao posto alfandegário do país limítrofe.
- *Delivered Ex-Ship (DES)*: entrega da mercadoria embarcada no navio (utilizado em modais aquaviários), o vendedor completa suas obrigações quando a mercadoria é entregue ao comprador a bordo do navio, não desembaraçadas para importação, no porto de descarga. O vendedor assume todos os custos e riscos durante a viagem internacional.
- *Delivered Ex-Quay (DEQ)*: mercadoria entregue no cais (utilizado em modais aquaviários), sendo a venda completa quando as mercadorias são colocadas à disposição do comprador, desembaraçadas para exportação, mas não desembaraçadas para importação, no cais do porto de destino nomeado. O vendedor tem obrigação de levar a mercadoria até o porto de destino e desembarcar as mercadorias no cais.
- *Delivered Duty Unpaid (DDU)*: entregue com impostos a serem pagos, o vendedor somente cumpre sua obrigação de entrega quando a mercadoria tiver sido posta em disponibilidade no local designado do País de destino final, não desembaraçadas para importação.
- *Delivered Duty Paid (DDP)*: entregue com impostos pagos, o vendedor somente cumpre sua obrigação de entrega quando a mercadoria tiver sido posta em disponibilidade no local designado do País de destino final,

desembaraçadas para importação. O vendedor assume todos os riscos e custos, inclusive impostos, taxas e outros encargos incidentes na importação.

3. GESTÃO DE ESTOQUE

Geralmente considerada como a base do gerenciamento da cadeia de suprimentos, a gestão de estoque é encarregada de definir quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário no processo produtivo ou de venda da empresa.

Sendo assim, do ponto de vista logístico as decisões que envolvem estoque possuem alto risco e alto impacto para a empresa. O comprometimento com determinado nível de estoque e a subsequente expedição de produtos para os mercados, em antecipação a vendas futuras, acarretam várias atividades logísticas.

A carência de uma boa gestão de estoque as atividades de marketing poderão sofrer perdas de venda e declínio da satisfação do cliente. Por outro lado, o planejamento de estoque também tem papel crítico para a produção, posto que a falta de matéria-prima pode gerar parada na linha de produção ou alterar programações de produção, o que, por sua vez, aumenta o custo e a falta de produto acabado. Além da falta, que afeta o marketing e a produção, o excesso de estoque gera problemas como o aumento de custo, imobilização de capital, redução da lucratividade, deterioração e custos de obsolescência.

Dentre os vários impactos da gestão de estoque, esse capítulo abordará o papel do estoque no planejamento da produção e na decisão do modal de transportes.

3.1 Princípios da Gestão de Estoque

A formulação das políticas de estoque requer, acima de tudo, o conhecimento do papel do estoque nas áreas de marketing e produção da empresa. Ou seja, para entender a importância que deve ser atribuída a gestão de estoque deve-se ter uma visão da magnitude dos ativos nele investidos.

Quanto a natureza do item estocado, podemos dizer que existem estoques de matéria-prima, de itens componentes comprados, de itens componentes produzidos internamente, de produtos acabados, de produtos em processo, de ferramentas, de dispositivos e peças para máquinas e de máquinas propriamente ditas.

De acordo com TUBINO (2000), dentre as diversas funções do estoque relacionadas a cadeia produtiva destacam-se:

- **Garantir independência entre as etapas produtivas:** a colocação de estoques amortecedores entre as etapas da produção ou distribuição da cadeia produtiva permite que estas etapas possam ser encaradas como independentes das demais.
- **Permitir uma produção constante:** sistemas produtivos que possuem variações sazonais em sua demanda ou em suas matérias-primas estocam produtos acabados ou matérias-primas para evitar que o ritmo de produção sofra grandes saltos nesses períodos.
- **Possibilitar a utilização de lotes econômicos:** algumas etapas da cadeia só permitem a produção ou a movimentação econômica de lotes maiores a que a necessidade de consumo imediata, gerando um excedente que necessita ser administrado.

- **Reduzir lead-time produtivo:** a manutenção de estoques intermediários dentro dos sistemas produtivos permite que os prazos de entrega dos produtos possam ser reduzidos.
- **Como fator de segurança:** variações aleatórias na demanda são administradas pela colocação de estoques de segurança baseados no erro do modelo de previsão. Outros problemas como quebra de máquinas, o absenteísmo, a má qualidade do que é produzido, uma programação de produção ineficiente e entregas de fornecedores fora do prazo também são administrados com a colocação de estoques protetores.
- **Para obter vantagens de preço:** algumas empresas incrementam seus níveis de estoque para se prevenir de possíveis aumentos de preços, normalmente de materiais comprados, ou ainda, compram em quantidades superiores as necessárias visando obter redução do preço unitário.

A partir disso, podemos dizer que as razões para a manutenção do estoque estão associadas ao nível de serviço aos clientes, a economia dos custos indiretamente resultantes e o fluxo da unidade produtiva.

Em relação ao nível de serviço ao cliente, o estoque justifica-se devido aos sistemas operacionais por muitas vezes não serem projetados para reagir instantaneamente as solicitações dos clientes. Ou seja, a manutenção do estoque proporciona um nível de disponibilidade de produtos ou serviços que, quando perto dos clientes, acabam por satisfazer as altas expectativas desses, gerando não só manutenção como também incremento no nível de vendas.

Em relação a redução de custos, embora a manutenção de estoques possa implicar em geração de custos adicionais, sua utilização pode indiretamente reduzir

custos operacionais em outras atividades do canal de suprimentos de tal modo que pode mais que compensar os custos de sua manutenção. Isso porque primeiramente a existência desses estoques proporciona economias consideráveis por proporcionar operações de produção mais prolongadas e equilibradas, podendo desacoplar o volume de produção da variação de demanda. Além disso, a existência de estoques incentiva economias em compras e transporte. Compras devido ao fato que o departamento faz aquisições ocasionais que superam as necessidades imediatas da empresa quando essa operação proporciona descontos de preços exatamente em função da quantidade. De maneira similar, os custos de transporte podem ser reduzidos despachando-se quantidades maiores, que geram menos custo de manuseio, e com um valor de frete menor, posto que se pode explorar os modais com maior *transit time* e menor valor.

Outro ponto interessante está relacionado ao fator mercado, posto que comprar antecipadamente pode significar adquirir quantidades adicionais de mercadorias pelos preços atuais, os quais podem ser mais baixos considerando-se fatores cambiais e econômicos.

Por fim, a manutenção de estoques é positiva quando há inconstância dos prazos necessários a produção e transporte de mercadorias ao longo do canal de suprimentos, o que pode gerar incertezas com provável impacto sobre os custos operacionais e também sobre o nível de serviço.

A partir do exposto acima se entende porque sempre se argumenta que é mais fácil gerenciar uma empresa quando se tem a segurança dos estoques. Isso porque, via de regra, é mais fácil para um gestor defender-se de críticas pela

manutenção de estoque em excesso a que pelo esgotamento de algum item crítico do estoque, bem como perda de produção.

Tal preferência dos gestores explica-se, parcialmente, porque a maior parte dos custos de manutenção de estoque é custo de oportunidade e, portanto, geralmente não está explícito nos relatórios contábeis normais.

No entanto essa premissa vem perdendo força especialmente porque o mercado apresenta uma tendência cada vez maior de discriminar todos os custos da cadeia, sinalizando que os estoques devem ser considerados como desperdício, pois absorvem capital que teria utilização mais rentável se endereçado, por exemplo, ao incremento da produtividade. Outra questão importante está associada a valor de negócio, demonstrando que os estoques não contribuem com qualquer valor direto para os produtos da empresa, apesar de armazenarem valor.

Complementarmente, a utilização de estoques pode promover uma atitude de isolamento sobre o gerenciamento global do canal de suprimento, posto que, como já citado anteriormente, com a existência de estoque é possível isolar um elo do canal em relação a outro.

Logicamente estes enfoques são antagônicos, posto que o primeiro visa primordialmente o conforto da unidade produtiva e o segundo envolve o custo que tal conforto pode gerar. No entanto o equilíbrio desses fatores, racionando o nível de serviço e a rentabilidade que a empresa almeja, é o que define a estratégia de estoques que a empresa deverá adotar.

3.2 Tipos de Estoque

De uma forma geral existem cinco categorias distintas nas quais situar os estoques: no canal, especulação, regular ou cíclica, segurança e obsoleto ou morto (BALLOU, 2006).

- 1) **Estoque no Canal:** são estoques em trânsito entre os elos do canal de suprimentos. Onde a movimentação é lenta e/ou as distâncias são longas ou há muitos elos, o montante de estoque no canal tende a superar aqueles existentes nos pontos de depósito. Da mesma forma, estoques em processo entre operações de produção podem ser considerados estoques no canal.
- 2) **Estoque de Especulação:** são estoques mantidos com o intuito de sondar o mercado, apesar de fazer parte da base a ser administrada pela empresa. Algumas categorias de matérias-primas, geralmente não abundantes, são compradas tanto para especulação quanto para o suprimento das necessidades operacionais. Em períodos que a especulação com os preços superam as necessidades previsíveis da operação, o estoque daí resultante passa a ser uma preocupação mais financeira a que logística. Contudo, quando se forma estoques como antecipação as vendas sazonais ou devido a compras antecipadas, é mais provável que a logística assuma a responsabilidade.
- 3) **Estoque Regular ou Cíclico:** são os estoques necessários para suprir a demanda média durante o tempo transcorrido entre sucessivos reabastecimentos. O montante do estoque cíclico está muito associado aos lotes de produção, embarques de quantidades econômicas, limitações nos

espaços de armazenamento, prazos de reposição, esquemas referentes a descontos em preços por quantidades e custos de movimentação.

- 4) **Estoque de Segurança:** é um acréscimo ao estoque normal necessário para suprir as condições de demanda média e do prazo de entrega médio. O estoque de segurança é determinado por procedimentos estatísticos que lidam com a natureza aleatória da variabilidade presente. O tamanho do estoque de segurança a ser mantido depende da extensão da variabilidade e do nível de disponibilidade de estoque proporcionado. Importante dizer que uma previsão precisa é essencial para minimizar o estoque de segurança. Em teoria o estoque de segurança só é necessário devido a imprevisibilidade dos prazos de entrega, da demanda do mercado e questões aduaneiras.
- 5) **Estoque Morto ou Obsoleto:** parte do estoque pode se deteriorar, ficar ultrapassado ou é perdido/roubado durante um armazenamento prolongado. Tratando-se de estoques de produtos de alto valor, perecíveis ou fáceis de serem roubados, é imprescindível adotar precauções para minimizar o seu volume.

3.3 Custos de Estoque

Três custos gerais são importantes para a determinação da política de estoque da empresa: o custo de aquisição, o custo de manutenção e o custo da falta de estoque. Esses custos estão permanentemente em conflito entre si.

- **Custo de Aquisição:** a quantidade de reposição está quase sempre relacionada a uma força econômica. Mais especificamente os custos de

aquisição podem incluir o preço, ou custo de fabricação, o custo de preparação do processo de produção, o custo do processamento de um pedido pelos departamentos de contabilidade e compras, o custo de transmissão do pedido ao ponto de suprimento, o custo do transporte do pedido quando as tarifas de transporte não fazem parte da compra e os custos de qualquer manuseio ou processamento dos produtos no ponto de recepção. Alguns desses custos de aquisição são fixos por pedido e não variam de acordo com o tamanho do pedido, já outros como transporte, produção e manuseio dos materiais variam de acordo com o tamanho dos pedidos.

- **Custo de Manutenção:** são aqueles resultantes do armazenamento, ou propriedade, de produtos durante um determinado período, proporcionais a média das quantidades de mercadorias disponíveis. Esses custos podem ser divididos em quatro classes: custo de espaço, custo de capital, custo de serviço de estocagem e custo de risco de estoque.
- *Custo de Espaço:* são mensurados pelo uso de volume do prédio de estocagem. Quando se trata de espaço alugado o custo considera peso e o período de tempo. Já quando o espaço é próprio ou contratado os custos são determinados pela alocação de custos operacionais relacionados ao espaço. Os custos de espaço são irrelevantes ao calcular os custos de manutenção dos estoques em trânsito.
- *Custo de Capital:* são derivados do montante em dinheiro imobilizado em estocagem. Podem representar mais de 80% dos custos totais de estoque e ainda assim são os mais intangíveis e subjetivos de todos os elementos do

custo de manutenção. Isso se explica porque o estoque representa uma combinação de ativos de curto e longo prazos, dado que alguns estoques podem suprir necessidades sazonais e outros são mantidos para suprir padrões de demanda de longo prazo, além de que o custo de capital pode variar entre a taxa máxima dos juros e o custo de oportunidade do capital.

- *Custo de Serviço de Estocagem*: seguros e impostos são também parte dos custos de manutenção dos estoques, uma vez que seu nível depende do total de estoque disponível.
- *Custo de Risco de Estocagem*: relacionado a perda, roubo, deterioração, danos ou obsolescência compõe essa categoria dos custos de manutenção de estoque. Os custos decorrentes desses estoques podem ser estimados como sendo a perda direta de valor do produto, custo do retrabalho do produto ou como o custo do seu fornecimento a partir de um local secundário.
- **Custo de Falta de Estoque**: ocorre quando um pedido não pode ser atendido a partir do estoque ao qual é normalmente encaminhado. São três os principais desses custos: vendas perdidas e pedidos atrasados (relacionados a bens de consumo) e perda de produção (relacionado a matéria prima e peças).
- *Custo de Venda Perdida*: ocorre quando o cliente, em face de uma situação de falta de estoque, opta pelo cancelamento do pedido. O custo é medido pelo lucro que a empresa deixa de concretizar e pode ainda incluir um adicional decorrente do efeito que essa situação venha a acarretar sobre vendas futuras.

- *Custo de Pedido Atrasado*: ocorre quando o cliente se dispõe a esperar o atendimento do seu pedido. Essa situação gera custos adicionais em termos operacionais e de vendas em matéria de processamento, além de custos não programados de transporte e manuseio quando esses pedidos não são atendidos por meio do canal de distribuição normal.
- *Custo de Perda de Produção*: ocorre quando a indisponibilidade de um item gera parada da linha de produção, o que pode envolver custos de máquinas e mão-de-obra ociosos e falta de bens de consumo para venda.

3.4 Classificação do Estoque

O método mais utilizado na classificação dos itens estocados é a Método ABC, também conhecido como Curva de Pareto. Esse método é baseado na diferenciação dos estoques segundo sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator, consistindo em separar os itens por classes de acordo com sua importância relativa.

Na administração de estoques a classificação ABC mais utilizada é a obtida pela demanda valorizada (quantidade de demanda vezes o custo unitário do item), porém pode-se fazer outras classificações dos itens por qualquer outro parâmetro que se deseje avaliar, como por exemplo por peso, volume ou número de movimentações em estoque para solucionar problemas de transporte e armazenagem dos itens, ou ainda por volume financeiro investido em estoque (TUBINO, 2000).

O importante para a administração de estoques é que, para a maioria das empresas, ao ordenar-se os itens por sua demanda valorizada, nota-se que uma pequena quantidade de itens, chamada de classe A, representa uma grande parcela dos recursos investidos, enquanto, por outro lado, a grande maioria dos itens, chamada de classe C, tem pouca representatividade nesses recursos. Entre as classes A e C situam-se os itens com importância e quantidades médias, chamados classe B.

3.5 Lote de Reposição

Uma vez que a importância relativa dos itens do estoque foi identificada, o próximo passo é a definição do tamanho dos lotes de reposição dos itens por compra ou fabricação.

A determinação dos lotes de compra ou fabricação é obtida analisando os custos que estão envolvidos no sistema de reposição e armazenagem dos itens. O melhor lote de reposição, conhecido como lote econômico, é aquele que minimiza os custos totais.

Para que seja possível definir o lote econômico de reposição é fundamental entender quais são os custos associados ao tamanho desse lote.

Basicamente existem três componentes de custos associados ao processo de reposição e armazenagem dos itens: os custos diretos, os custos de manutenção de estoque e os custos de preparação para reposição. O comportamento desses custos irá definir qual o tamanho do lote econômico adequado ao processo de reposição e armazenagem do item.

- **Custo Direto:** é aquele incorrido diretamente com a compra ou fabricação do item associado ao custo de transporte. É proporcional a demanda para o período e aos custos unitários do item.
- **Custo de Preparação:** são todos aqueles referentes ao processo de reposição do item pela compra ou fabricação do lote de itens. Fazem parte desse custo os seguintes elementos: mão-de-obra para emissão e processamento das ordens de compra ou de fabricação, materiais e equipamentos utilizados para a confecção das ordens, custos indiretos do departamento de compras e custo de preparação dos equipamentos produtivos. O custo de preparação é proporcional ao custo de uma preparação de compra ou de fabricação do item e ao número de vezes em que esse item foi requerido durante o período de planejamento.
- **Custo de Manutenção do Estoque:** são dos custos decorrentes do fato da cadeia necessitar manter itens em estoque para seu funcionamento. Isso implica de uma série de custos, dos quais se destacam a mão-de-obra para armazenagem, movimentação e o custo de capital investido. O custo de manutenção dos estoques é proporcional a quantidade de estoques médios, ao custo unitário do item e a taxa de encargos financeiros que incidem sobre o estoque.

3.6 Controle de Estoque

O problema de determinar a quantidade do item a ser reposto é função dos custos envolvidos no sistema de reposição e armazenagem do item. No entanto, a

definição da época oportuna para repor o item na quantidade especificada ou em outra qualquer depende do modelo de controle de estoque empregado.

Os modelos que indiretamente se encarregam de determinar o momento da emissão das ordens de reposição são os modelos de controle por ponto de pedido e de reposição periódica. Já os modelos que buscam diretamente emitir as ordens de reposição são baseados na lógica do *Material Requirement Planning (MRP)*, também conhecido como cálculo das necessidades de materiais, que emprega o conceito de classificar os itens em demanda dependente e demanda independente.

Nos modelos de controle de estoque por ponto de pedido e reposição periódica todos os itens são considerados independentes e por isso exercem um controle mais fraco sobre os níveis de estoque da cadeia e por isso sua utilização é restrita aos itens das classes B e C.

3.6.1 Modelo de Ponto de Pedido

Esse modelo consiste em estabelecer uma quantidade de itens em estoque, chamada de ponto de reposição, que quando atingida gera o processo de reposição do item em uma quantidade pré-estabelecida.

Nesse modelo o estoque fica separado em duas partes: a primeira deve ser usada totalmente até a data de encomenda de um novo lote e a segunda deve ser usada entre a data da encomenda e a data de recebimento do novo lote. Lembrando que o modelo por ponto de pedido não está vinculado ao uso do lote econômico, porém se os estoques serão repostos em uma determinada quantidade que esta seja o lote econômico.

A determinação da quantidade de estoque mantida no ponto de pedido deve ser suficiente para atender a demanda pelo item durante seu tempo de ressuprimento mais um nível de estoque de segurança que tem como objetivo absorver variações na demanda durante o período de ressuprimento e/ou variações no próprio nível de ressuprimento.

O tempo de ressuprimento deve ser considerado como o espaço de tempo que transcorre desde o momento da constatação da necessidade de repor o item até a efetiva entrada do item em estoque, resultando assim da soma de quatro tempos: tempo de preparação do pedido, tempo da operação de compra, tempo de fabricação e tempo de entrega.

3.6.2 Modelo de Revisão Periódica

Ao passo que o modelo de ponto de pedido trabalha no eixo das quantidades, o modelo por revisão periódica trabalha no eixo dos tempos, estabelecendo datas nas quais serão analisadas a demanda e as demais condições dos estoques para decidir pela reposição do mesmo.

O tempo entre cada revisão pode ser definido por meio de uma periodicidade econômica ou por outro fator qualquer, como por exemplo a data em que é realizado o inventário dos estoques ou ainda consolidar a data de vários itens entregues por um mesmo fornecedor para se beneficiar de redução de preço de compra e/ou transporte.

Esse modelo é pouco utilizado devido ao seu distanciamento de benefícios como o lote econômico e o alto risco de zerar o estoque antes da revisão do inventário.

3.6.3 Modelo do MRP

Esse modelo é geralmente incorporado a um sistema de informações gerenciais mais amplo, o *Manufacturing Resource Planning (MRP II)*, o qual busca por meio da informatização do fluxo de informações integrar os diversos setores da empresa (marketing, finanças, engenharia etc) ao sistema de produção.

Apesar do controle de estoque baseado no cálculo das necessidades de materiais serem implementados dentro do MRP II, com o avanço da velocidade de processamento dos equipamentos computacionais e com os softwares de planilha de dados cada vez mais amigáveis e versáteis, é possível implantar modelos de controle de estoque dessa natureza sem necessariamente envolver um MRP II.

O modelo de controle de estoque pelo MRP considera a dependência da demanda que existe entre itens e componentes de produtos acabados. Ou seja, partindo-se das quantidades de produtos acabados a serem produzidas período a período é calculada as necessidades brutas dos demais itens dependentes.

Tendo-se as necessidades brutas do item em cada período, é possível descontar as quantidades já em estoque e as quantidades ainda por chegar nesse período para determinar a necessidade líquida do item.

4. PROJETO LOGÍSTICO DE PEÇAS PARA UM NOVO VEÍCULO

Para exemplificar a colaboração entre as áreas de gerenciamento de estoque, logística internacional e transportes, este trabalho apresentará o processo de importação de uma peça, acabada, componente de um veículo.

Será abordado o processo de compra, a definição da embalagem visando eficiência no transporte, estocagem, movimentação e por fim a definição do modal a ser utilizado, considerando o lead time e a criticidade da peça na linha produção.

4.1 Processo de Compra

Sempre que há projeto de um novo veículo na empresa, o setor de compras fica encarregado de identificar, definir e, quando necessário, desenvolver o fornecedor, local ou internacional, conforme fluxo apresentado abaixo na Figura II:

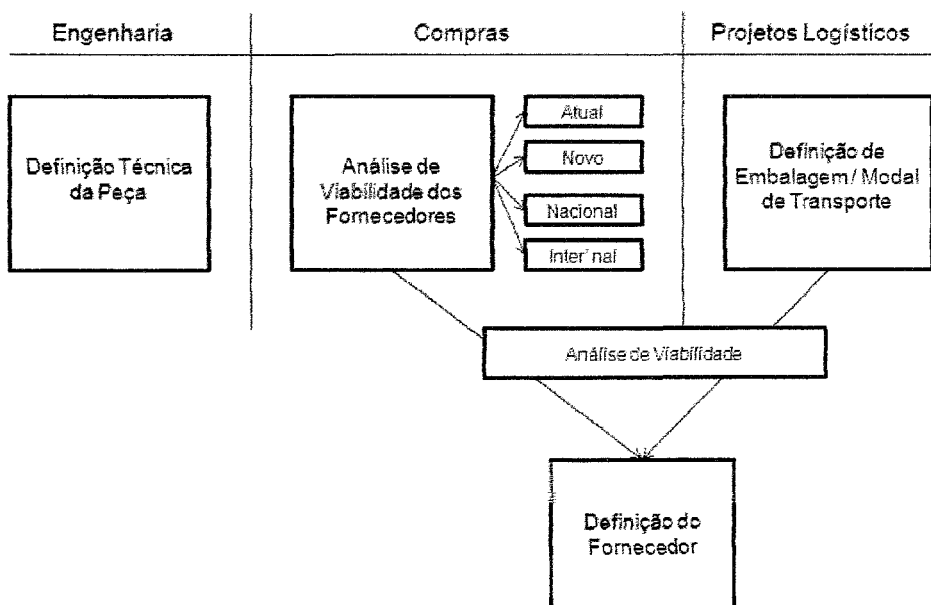


Figura II: Fluxo de Decisão de Fornecedor para Novas Peças

Analisando o fluxo acima pode-se concluir que a análise de viabilidade e posterior definição do fornecedor da nova peça em verdade é uma atividade comum as áreas de compras e projetos logísticos.

Com as especificações técnicas da peça em mãos a área de compras é responsável por determinar se o fornecedor está apto a fabricar a peça em questão de acordo com todas as exigências da companhia. Lembrando que nessa análise são considerados três pontos igualmente sensíveis em relação ao fornecedor: capacidade, especialidade e custo por peça.

No caso em questão, após concluído o estudo de viabilidade de fornecedores decidiu-se por um fornecedor internacional, situado na França, e que já consta no painel de fornecedores da empresa.

4.2 Estocagem e Movimentação das Peças

Com todas as informações técnicas a respeito da peça, a área de engenharia logística é incumbida de definir alguns importantes aspectos referentes a embalagem, armazenagem e abastecimento em borda de linha.

Essa análise consiste basicamente em encontrar uma embalagem que seja fácil de movimentar, viável para transportar, garanta a qualidade das peças com o menor número de avarias possível e, claro, ao menor custo possível para a empresa.

Como a peça considerada nesse trabalho é fornecida em pares, definiu-se que a embalagem considerada será de papelão revestida com material kraft (1800cX1200cX800a), não será palletizada e sim estufada obedecendo a

empilhamento de 1/1, totalizando 20 embalagens por container. A gestão de estoque adotado será o cíclico, considerando as limitações de armazenagem e por lote econômico, não podendo gerar excedente, uma vez que o volume de produção é invariável.

| | | | | |
|----------------------------|------------|-------------|--------|-------|
| Volume embalagem | | 1800 c | 1200 l | 800 a |
| Container 40' | | 12024 | 2352 | 2690 |
| Peso Dry 40 | | 26480 | | |
| Empilhamento container 40' | 1/1 | | | |
| Total | 20 | caixas | | |
| | 2 | peças/caixa | | |
| Total peças por caixa | 40 | | | |
| Peso peça embalada | 4 | kg | | |
| Peso caixa 2 peças | 8 | kg | | |
| Peso total por caixa | 80 | kg | | |
| Total peso 20 caixas | 160 | kg | | |
| Volume 20 caixas | 34,56 | | | |

O provisionamento desta peça CKD (Completly Knocked Down) é parte integrante do contrato de compras entre fornecedor e compras. Neste caso, a embalagem foi desenvolvida de acordo com as exigências de qualidade e viagem, a qual permite o carregamento direto em contêiner ISO HC (High Cube) e conforme regulamentações de transporte internacional

4.3 Transporte

A partir da análise das restrições impostas pela embalagem, com as informações da localização física do fornecedor e centro de distribuição e o tipo de *Incoterm* definido, a área de projeto logístico é encarregada de definir o fluxo de transporte da peça desde a saída do centro de distribuição, na França, até a entrada no estoque da planta, no Brasil.

No caso da peça em questão, o *Incoterm* acordado é o *Ex Works (EXW)*, sendo que o fornecedor disponibilizará as peças em sua planta em embalagens específicas, conforme especificações definidas pela área de engenharia logística.

A Figura III ilustra o processo de importação, bem como as atividades de responsabilidade da área de projeto logístico, especialmente referente a transportes.

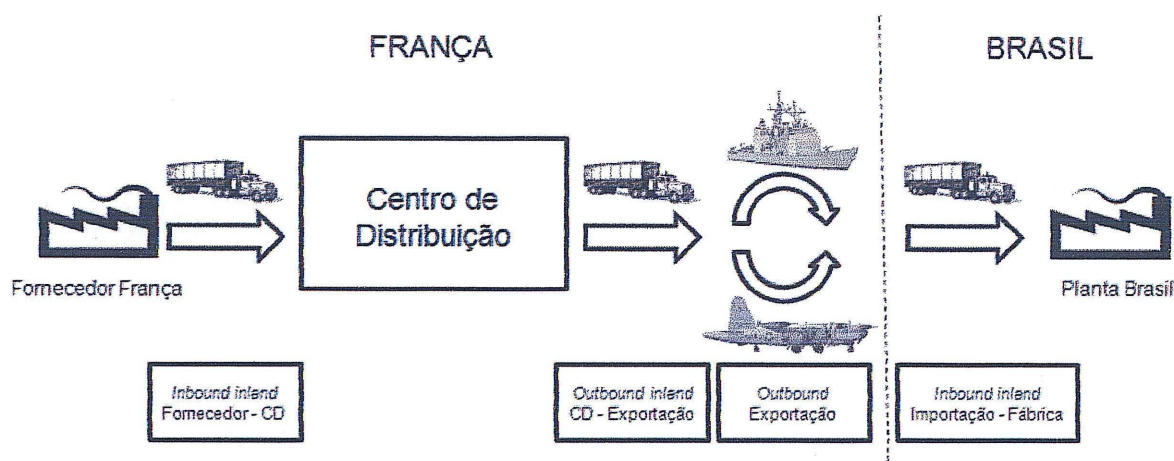


Figura III: Fluxo de Importação de Peças

Importante dizer que a retirada da mercadoria da planta do fornecedor (sistema *Milk Run*) é responsabilidade do Centro de Distribuição, o qual age como um *cross-docking* consolidando as cargas de acordo com o lote econômico, ficando a cargo da área de projeto logístico o transporte do Centro de Distribuição até a fábrica no Brasil.

Certamente a atividade mais desafiadora é a definição do modal para a importação, posto que tal decisão deve considerar diversos fatores como nível de inventário, oscilações no filme de produção, capacidade de armazenagem e custo de armazenagem.

Vale destacar que no caso apresentado os modais de importação cabíveis são o aquaviário (marítimo) e o aéreo, os quais foram previamente detalhados, inclusive quanto a custo e pontos negativos e positivos, no referencial teórico do presente trabalho.

4.4 Projeto Logístico

Com os papéis das áreas participantes do processo já detalhados, é pertinente clarificar o projeto logístico de importação da nova peça de uma forma sistêmica, focando nas atividades que são interdependentes.

Além das interfaces já exploradas nos tópicos acima, como por exemplo a participação da área de engenharia logística na definição do contrato de compra (embalagem) entre o Centro de Distribuição e fornecedor, essa subseção deverá explorar a influência das áreas de planificação e engenharia logística na definição do modal de transporte para a importação das peças.

Para definir as premissas utilizadas pelas áreas de planificação e engenharia logística é necessário entender a tipologia de fluxo de armazenagem e abastecimento da linha de produção para o caso em questão.

Tratando-se de um projeto de um novo veículo, a área de planificação da produção define o volume de protótipos de acordo com os requisitos para passagem das etapas do projeto, os quais serão montados em um determinado período da fase do projeto.

No caso estudado, os pontos a serem considerados são os seguintes:

- demanda firme de 1.700 veículos;
- não há reabastecimento em borda de linha, pois a peça em questão tem a programação síncrona⁴;
- espaço disponível em armazém limitado.

Com essa informação a área de projeto logístico calcula a necessidade de peças por semana, respeitando tanto o lote de compra, já estabelecido, como também as restrições de estocagem e movimentação dos materiais dentro do armazém até a borda de linha.

Embora esse cálculo pareça simples, o número de variáveis que influenciam a definição da necessidade, como por exemplo lead time de entrega, criticidade da peça na linha, custo de armazenamento entre outros, torna a decisão extremamente complexa.

Com a necessidade de peças em mãos, a área responsável pelo processo de importação das peças, projeto logístico, define o modal de transporte a ser utilizado, considerando principalmente o lead time do modal em relação a data de necessidade.

Sabendo que o modal aquaviário possui um custo por peça xx vezes menor a que o aéreo, a meta da área é utilizar basicamente o primeiro, recorrendo aos aviões em situações extremas.

⁴ Fornecedor interno alocado na fábrica seqüência as peças de acordo com o filme de produção.

Para que seja possível atingir esse objetivo é necessário criar um racional que contemple a necessidade de peças, a disponibilidade do fornecedor e o lead time de entrega.

Pensando nisso, foi proposta a criação de um processo formal para a tomada de decisão, o qual envolve as áreas de planificação da produção, engenharia logística e projeto logístico, mais especificamente em relação ao processo de provisionamento das peças.

Tal processo foi concebido pelo mapeamento das atividades inerentes a cada uma das áreas bem como a relação entre essas atividades.

Primeiramente foi definido que cabe a área de planificação de produção formalizar a área de projeto logístico o número de veículos a ser montado em um período definido. A partir disso, a área de projeto logístico define junto ao centro de distribuição a periodicidade de compra das peças e quando essas devem estar disponíveis para abastecer a linha de produção. Por fim, a área de projeto logístico deve programar tais compras e definir o modal de transporte para o recebimento das peças de forma que estejam disponíveis conforme acordado com as outras áreas em questão. A Figura IV mostra o fluxo descrito acima.

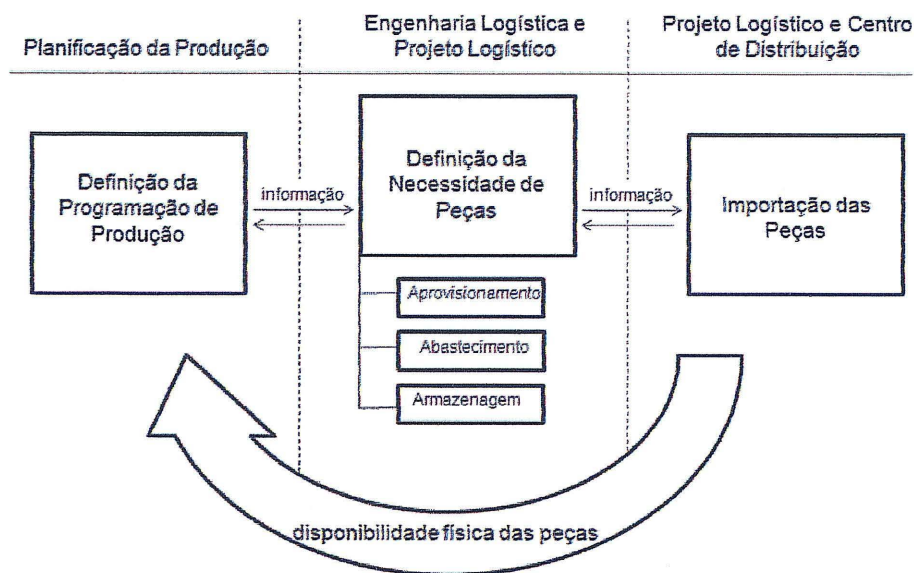


Figura IV: Processo Logístico de Novas Peças

Com o intuito de atingir o objetivo de reduzir a utilização do modal aéreo para a importação, a área de projeto logístico está desenvolvendo uma ferramenta que define qual modal deve ser utilizado a partir da informação da necessidade de peças, disponibilidade de espaço para estocagem e lead time, conforme ilustra a Figura V.

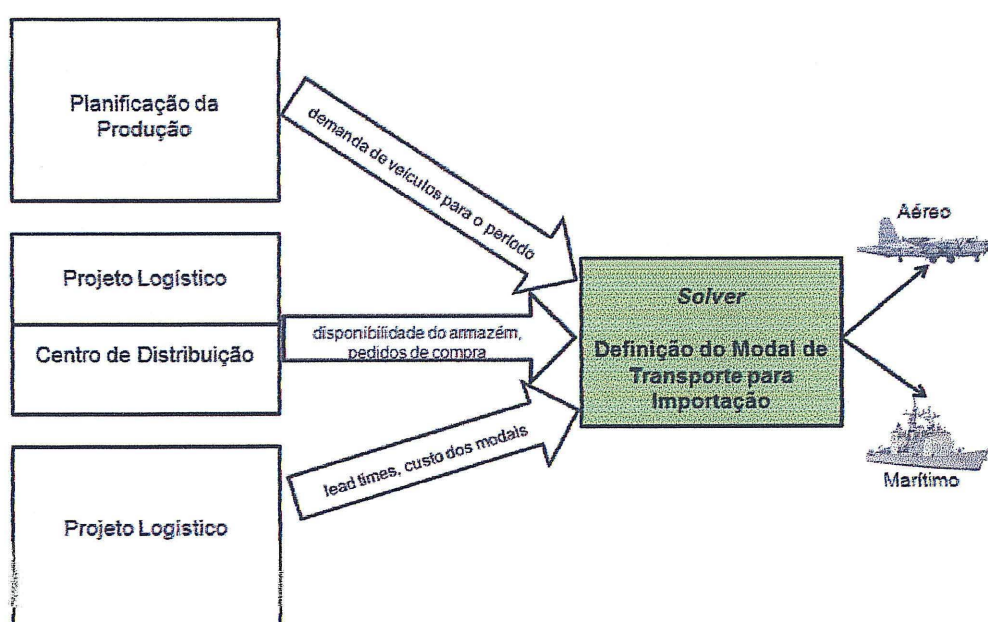


Figura V: Ferramenta de Decisão de Modal para Importação

Essa ferramenta está baseada no princípio que com informação precisa e em tempo hábil é possível reduzir o risco de indisponibilidade de peças em borda de linha, bem como minimizar os custos com a importação, especialmente em relação ao modal. Para que isso seja possível, foi definido que cada uma das áreas envolvidas no projeto, já citadas anteriormente, será responsável por alimentar e parametrizar a ferramenta em sua especialidade, de forma que seja possível contemplar o lead time de entrega, considerando o *transit time* e o custo dos modais aquaviário (marítimo) e aéreo, a necessidade de peças e qual o estoque de segurança desejado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conteúdo exposto neste trabalho, é possível afirmar que para as empresas que almejam competir em mercados diversos a logística global está assumindo uma posição de destaque no pensamento e na ação estratégica.

Essa posição de destaque é atribuída, em grande parte, ao fato que uma boa gestão logística significa aumento de lucratividade, posto que a fonte competitiva das empresas é encontrada, primeiramente, na capacidade de a diferenciar-se de seus concorrentes e, em segundo lugar, pela sua capacidade de operar a baixo custo e, portanto, com lucro maior.

Extrapolando a premissa que o cliente só poderá confirmar uma aquisição quando o produto estiver disponível, pode-se inclusive dizer que por meio do gerenciamento logístico é possível satisfazer a necessidade dos clientes, uma vez que há a coordenação dos fluxos de materiais e informações que vão do mercado até a empresa, suas operações e, posteriormente, para seus fornecedores.

Analisando o caso exposto no Capítulo 4, as áreas responsáveis por armazenagem, planejamento da produção, transporte internacional e compras devem participar ativamente do processo de importação de peças, desde a definição do fornecedor até o abastecimento de borda de linha.

Logicamente a organização dos processos numa empresa global é, sem dúvida, de grande complexidade, exigindo uma comunicação eficiente e precisa associada a fluxos bem definido e colaborativos.

Com a criação da ferramenta colaborativa baseada no novo processo de tomada de decisão (apresentado na Figura IV do Capítulo 4) para a importação de peças de novos veículos é esperada uma maior integração das áreas envolvidas no projeto logístico o que, por sua vez, possibilitará uma melhor composição do modal de transportes, além de reduzir o risco de parada de linha devido a falta de peças.

Dentre os resultados esperados com a implementação da ferramenta, destaca-se a redução no custo de transporte das peças, ocasionado especialmente pela utilização em menor escala do modal aéreo, o qual atualmente muitas vezes superior ao modal marítimo.

Com isso conclui-se que a gestão do projeto logístico deverá assumir importância estratégica e tornar-se efetivamente uma vantagem competitiva, já que, de certa forma, gerencia importantes etapas do suprimento da linha de produção e, por conseguinte, do processo de viabilidade dos veículos na companhia.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald. *Logística empresarial: transporte, administração de materiais, distribuição física*. São Paulo: Atlas, 1995.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. *Logística empresarial – o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAVANHA FILHO, Armando. *Logística: novos modelos*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- CHING, Hong Y. *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada*. São Paulo: Atlas, 1999.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CHRISTOPHER, Martin. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1997.
- DE LUCCA, J. L. *Dicionário de transporte Internacional*. São Paulo: Aduaneiras, 1992.
- DIAS, Marco Aurélio P. *Administração de materiais: uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 1994.
- DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. *Logística e operações globais: textos e casos*. São Paulo: Atlas, 2000.
- GUIA LOGÍSTICA - www.guiaelogistica.com.br
- KEEDI, Samir. *Logística de transporte internacional*, 3 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2005.
- LUDOVICO, Nelson. *Logística internacional – um enfoque em comércio exterior*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MAGEE, John. *Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição*. São Paulo : Pioneira, 1977.
- PORTER, Michael. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1992
- RITZMAN, Larry; KRAJEWSKI, Lee. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio. *Manual de Planejamento e Controle da Produção*, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.