CENTRO PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial

HELOYSE RODRIGUEZ BERTOLA MATOSO

MILK RUN

Vantagens e desvantagens em uma empresa no setor de autopeças

Americana, SP

2015

CENTRO PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial

HELOYSE RODRIGUEZ BERTOLA MATOSO

MILK RUN

Vantagens e desvantagens em uma empresa no setor de autopeças

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana sob a orientação do Prof. Esp. Nelson Luis de Souza Corrêa.
Área de concentração: Gestão de operações e logística

Americana, SP

2015

Matoso, Heloyse Rodriguez Bertola

M382m Milk Run: vantagens e desvantagens em uma empresa no setor de autopeças. / Heloyse Rodriguez Bertola Matoso.– Americana: 2015.

51f.

Monografia (Graduação em Tecnologia em Gestão Empresarial). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

Orientador: Prof. Esp. Nelson Luís de Souza Corrêa

1.Cadeia de suprimentos I.Corrêa, Nelson Luís de Souza II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.

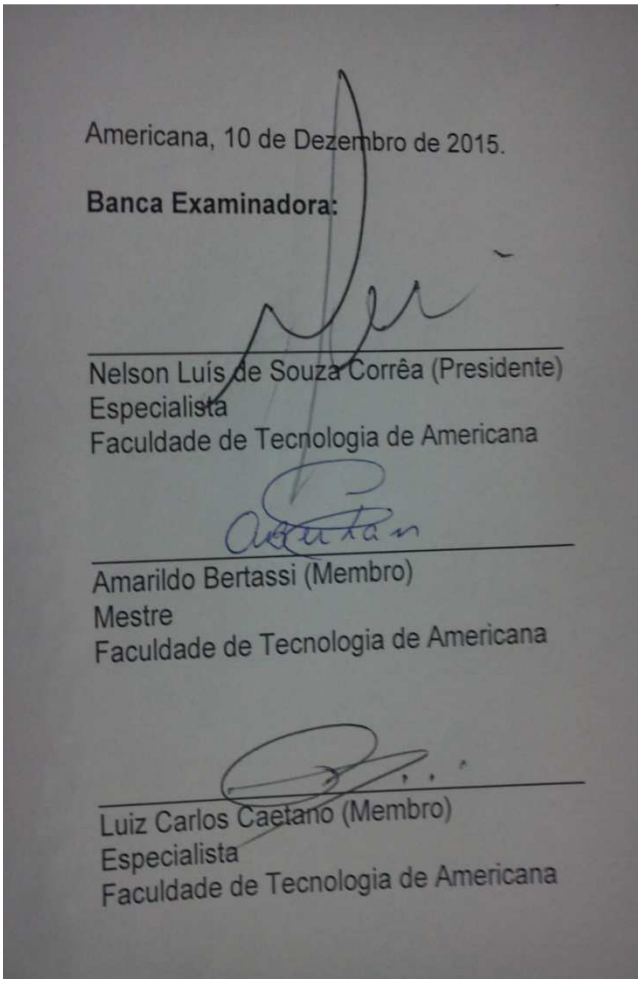
CDU:658.785

HELOYSE RODRIGUEZ BERTOLA MATOSO - 0040641311015

MILK RUN

Vantagens e desvantagens em uma empresa no setor de autopeças

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.
Área de concentração: Gestão de operações e logística


Americana, 10 de Dezembro de 2015.

Banca Examinadora:

Nelson Luís de Souza Corrêa (Presidente)
Especialista
Faculdade de Tecnologia de Americana

Amarildo Bertassi (Membro)
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana

Luiz Carlos Caetano (Membro)
Especialista
Faculdade de Tecnologia de Americana

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim, e por não medirem esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, aos meus pais, por se mostrarem presentes e apoiarem o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Quero agradecer à minha mãe por seus carinhos e cuidados, e ao meu pai por sua atenção e ensinamentos de vida.

Quero agradecer ao meu marido pela companhia nas noites em claro, e pelo suporte e conselhos para a elaboração desse trabalho.

Quero agradecer ao meu orientador por acreditar em mim e me apresentar o caminho para superar essa fase complicada do ensino acadêmico.

Quero agradecer a todos os professores pelo tempo dedicado para criar profissionais melhores e por todo o conhecimento transmitido.

Quero também agradecer a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, passaram por minha vida transmitindo valiosos conselhos para o meu desenvolvimento acadêmico, profissional e principalmente pessoal.

“Uma lição indolor não tem sentido. Aquele que nada sacrifica nada é capaz de obter.” (Edward Elric – Fullmetal Alchemist – volume 1 capítulo 1)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é estudar a ferramenta logística conhecida como *milk run* ou coleta programada e está organizado em três capítulos principais. No primeiro capítulo principal é estudado o conceito de logística, o conceito de cadeia de suprimentos, a história, a evolução, os modelos da cadeia de suprimentos e sua aplicabilidade. No segundo capítulo principal é apresentado o conceito de *milk run*, sua história, sua aplicabilidade. Também é apresentado seu uso no setor automotivo, o conceito e aplicabilidade de roteirização. No terceiro capítulo principal está descrito as informações que foram obtidas no estudo de caso da empresa dessa pesquisa. Todas as informações teóricas foram obtidas através de estudo bibliográfico de vários autores e os dados apresentados no estudo de caso foram obtidos através de entrevistas com a empresa analisada.

Palavras-chave: *milk run*; coleta programada; logística; cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

The present research's objective is to study the logistics tool known as milk run or scheduled collection and it's organized in three main chapters. In the first main chapter it's studied the concept of logistic, the concept of supply chain, their history, their evolution, the supply chain´s models and its applicability. In the second main chapter it's presented the concept of milk run, its history, its applicability. It is also presented its uses in the automotive sector, the concept and the applicability of routing. In the third main chapter it's described the information that was obtained in the company´s study case of this research. All the theoretical information was obtained by a bibliographical study of many authors and the data presented in the study case was obtained through interviews with the analyzed company.

Key-words: *milk run; scheduled collection; logistics; supply chain.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo A.....25
Figura 2 - Modelo SCOR.....27
Figura 3 - Níveis de detalhamento do modelo SCOR 28
Figura 4 - Modelo C.....30
Figura 5 - Exemplificação de um roteiro.....42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EDI *Electronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados)

ERP *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recurso Corporativo)

GM General Motors

SC *Supply Chain* (Cadeia de Suprimentos)

SCM *Supply Chain Management* (Gestão da Cadeia de Suprimentos)

SCOR *Supply-Chain Operations Reference model* (modelo de Referência de Operações da Cadeia de Suprimentos)

TIC Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12
1.1. Justificativa 13
1.2. Situação Problema 13
1.3. Objetivos 15
1.3.1. Objetivo Geral 15
1.3.2. Objetivos específicos 16
1.4. Metodologia 16
2. LOGÍSTICA E SUAS DEFINIÇÕES 18
2.1. Evolução da Logística 19
2.2. Cadeia de Suprimentos 23
2.3. Modelos de cadeia de suprimentos 24
2.3.1. Modelo A 24
2.3.2. Modelo SCOR 26
2.3.3. Modelo B 29
2.3.4. Modelo C 29
2.4. Transporte e suas definições 31
2.5. Operações logísticas 32
3. MILK RUN 34
3.1. Breve histórico do *milk run* 35
3.2. Requisitos necessários para a implantação do *milk run* 35
3.3. Etapas da implementação do *milk run* 36
3.4. Vantagens da coleta programada 38
3.5. Desvantagens da coleta programada 39
3.6. Utilização do *milk run* na cadeia automotiva de suprimentos 40
3.7. Roteirização 41
4. ESTUDO DE CASO 44
CONSIDERAÇÕES FINAIS 46
REFERÊNCIAS 47
APÊNDICE A – Formulário de pesquisa aplicada na empresa estudada 50
ANEXO A – Planilhas modelo para o levantamento de dados 51

1. INTRODUÇÃO

Com a busca por melhores preços, as empresas procuram sempre os melhores fornecedores e novos processos de fabricação de seus produtos, porém, outro fator importante a ser considerando é a movimentação desses materiais. Com isso, as empresas se depararam com os desafios logísticos, o que as forçaram a procurar novas ferramentas para reduzir os gastos com transportes.

Para o sucesso de uma empresa, a satisfação de seu cliente é primordial, e para garantir essa satisfação, a empresa deve estar atenta a toda a sua cadeia de suprimentos, desde o fornecedor de matéria prima, até o momento em que o produto final é entregue ao consumidor.

Porém, mesmo com todo esse monitoramento, ainda há casos de atraso na entrega de produtos, bem como aumento dos custos logísticos que devem ser repassados aos clientes a fim de evitar prejuízos para a própria empresa.

Para resolver essa problemática, foram criados vários sistemas, entretanto, o foco é retratar o *milk run*, sistema de coleta programada, onde o cliente se torna responsável pelo itinerário de busca de materiais em seus fornecedores.

Esse cronograma tem por objetivo reduzir os custos logísticos que seriam repassados dos fornecedores para a empresa, além de criar restrição rígida com os prazos de entrega, evitando atrasos desnecessários e inesperados.

A fim de estudar melhor essa ferramenta, será realizado um estudo de caso na empresa Anônima[1], empresa no setor de autopeças de grande porte, situada na região metropolitana de Campinas, e uma comparação entre teorias encontradas sobre o tema, apresentando os reais impactos positivos e negativos que o sistema trouxe na organização.

[1] Nome fictício, pois o verdadeiro não poderá ser divulgado por solicitação da empresa, que visa preservar sua imagem.

1.1. Justificativa

Apesar de já ter sido razoavelmente estudado, o tema a ser retratado nesse trabalho é considerado importante no ambiente acadêmico, pois apresenta teorias por parte de uma série de autores e o estudo de caso fornece um exemplo prático, sendo útil para estudantes que querem aprender sobre o assunto e ter conhecimento sobre uma aplicação do mesmo.

Em um âmbito social, pode-se afirmar que a importância do assunto é o mesmo que no foco acadêmico, pois será de uso principalmente para empresas que buscam conhecer essa ferramenta logística e sua implantação, além de suas vantagens e desvantagens. O conhecimento pode permitir que empresários em busca de uma solução logística procurem implementar a ferramenta.

Com foco pessoal, o assunto é de alta relevância, pois, além da oportunidade de conhecer uma nova ferramenta logística, há também a oportunidade de entrar em contato com uma empresa que implementou esse sistema, estudando sobre o processo e as vantagens e desvantagens que o *milk run* trouxe. Em outras palavras, o estudo em questão é relevante por fornecer conhecimentos maiores na área logística e por ter a oportunidade de um estudo de caso, além de apresentar uma ferramenta estratégica para redução de custos e prazos de entrega em operações logísticas.

1.2. Situação Problema

Com as grandes evoluções industriais e o rápido avanço da informação, foi possível romper barreiras a níveis globais. Em outras palavras, é possível entrar em contato, comprar ou vender a nível mundial.

Com as empresas esse avanço não foi diferente. Com a distância geográfica não sendo mais um empecilho para as negociações, as organizações se tornaram

capazes de negociar globalmente, e, a fim de reduzir custos, buscou-se os melhores fornecedores, independente do local onde estavam situados.

Porém, se não for adequadamente planejada, a negociação à distância pode se tornar um transtorno no momento do transporte, pois o que seria economizado na compra do produto acaba tendo que ser gasto com o frete. Além disso, há o risco de problemas na produção fornecedora, resultando em atrasos inesperados e não comunicados.

Com o intuito de evitar, ou no mínimo amenizar esses incômodos, a logística passou a desenvolver ferramentas, ou seja, diferenciar o seu modo de transporte, para obter êxito em seus desafios.

Ballou (2006, p. 55), descreve o sistema logístico como uma rede de ligações e nós, onde os nós representam armazéns, fábricas, varejos ou vendedores, e as ligações são as movimentações de materiais. Esse sistema é interdependente, onde os nós devem atuar em conjunto a fim de manter a harmonia do sistema e obter um resultado satisfatório. Ainda segundo o autor, cada nó influencia no progresso do outro, por exemplo, se o primeiro nó não cumprir o prazo de entrega pré-determinado, o segundo nó não será capaz de produzir e entregar os produtos no tempo certo ao terceiro nó, que por sua vez não conseguirá distribuir para o quarto nó, que não será capaz de vender para o quinto nó.

Então, Ballou (2006, p. 55) afirma que

> “O planejamento logístico é um problema de projeto. A rede deve ser construída como uma configuração de armazéns, pontos de varejo, fábricas, alocação de estoques, serviços de transporte e sistemas de processamento de informação que possam atingir um equilíbrio ótimo entre os rendimentos derivados do nível de serviços ao cliente estabelecido pelo projeto da rede e os custos ligado à criação e operação dessa rede.”

Em outras palavras, todo o sistema logístico é responsável pelo bom funcionamento da rede, que tem por objetivo satisfazer o cliente final.

Porém, o custo também é um fator importante, pois não é suficiente apenas entregar no tempo estabelecido, mas também deve-se manter o preço competitivo.

A influência da logística sobre o preço do produto final se dá devido à necessidade das empresas em repassar os custos de produção, nos quais o frete está incluso.

Sendo assim, como relatado anteriormente, a logística tem buscado se aprimorar e criar ferramentas para harmonizar toda a sua problemática.

Uma dessas ferramentas é o *milk run*, conhecido também por coleta programada, sobre o qual Pires (2010, p. 240) afirma que "o objetivo principal é reduzir os custos logísticos de abastecimento via economias de escala[2] e racionalização das rotas".

Entretanto, há o questionamento se essa ferramenta cumpre o descritivo de sua atividade, e se suas vantagens são realmente significativas ou quase imperceptíveis.

É com esse questionamento que essa pesquisa há de se guiar, a fim de estudar os reais impactos da implementação do sistema de coleta programa em uma empresa no setor de autopeças e comparar com as informações encontradas em conteúdos teóricos, realizando um levantamento dos reais benefícios e malefícios do sistema.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo apresentar conceitos de logística e cadeia de suprimentos, bem como citar sua importância no ambiente empresarial. O trabalho também apresentará a ferramenta *milk run,* apontando sua aplicabilidade, seu processo de implementação, e vantagens e desvantagens. Tais informações

[2] Economia de escala é o conjunto de fatores capazes de reduzir os custos à medida que a produção aumenta.

serão fundamentadas através de busca bibliográfica e do estudo de caso realizado em uma indústria de autopeças de grande porte.

1.3.2. Objetivos específicos

- Apresentar as vantagens e desvantagens do *milk run*;
- Apresentar o processo de implantação da coleta programada;
- Realizar um estudo de caso em uma empresa de grande porte que tenha implantado o *milk run*, a fim de confrontar as informações obtidas com as encontradas em bibliografias;
- Analisar as mudanças que a coleta programada trouxe para a empresa estudada.

1.4. Metodologia

O trabalho iniciar-se-á com a revisão de literatura, que resume-se em buscar obras de autores presentes na área a ser trabalhada afim de realizar um levantamento teórico, com informações inerentes ao tema. Nesse momento haverá uma busca pela história da logística, seus desafios, o que é a coleta programada e suas vantagens e desvantagens na teoria.

A pesquisa bibliográfica é constituída a partir de materiais já existentes, sejam eles livros, artigos, teses, revistas, etc. “A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (GIL, 2008, p. 50)

Será utilizado o método exploratório para o desenvolvimento do trabalho. Gil (2008, p. 27) afirma que

> “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis”.

Também será realizado um estudo de caso em uma empresa no setor de autopeças, onde será possível confrontar as informações obtidas sobre do *milk run* na teoria e na prática.

Gil (2008, p. 58) afirma que o estudo de caso vem sendo cada vez mais utilizado pelos pesquisadores, pois pode servir a diferentes propósitos. “Um deles é descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação” (GIL, 2008, p. 58), que é o que será mais utilizado nesse trabalho.

2. LOGÍSTICA E SUAS DEFINIÇÕES

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (apud NOVAES, 2006, p. 35),

> "Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor".

Ballou (2006, p. 27) afirma que essa definição é excelente, pois a mesma explicita que o trânsito das mercadorias deve ser acompanhado desde seu início, na matéria-prima, até o momento em que o produto será descartado. Ballou (2006, p. 27) ainda afirma que

> "essa definição sugere igualmente ser a logística um processo, o que significa que inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los"

Bowersox e Closs (2010, p. 19) simplificam a descrição de logística afirmando que "o objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados", e completam essa definição declarando que "a logística envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens". Com essas afirmações, é possível compreender que a logística é muito mais do que simplesmente movimentar um material de um local para o outro, pois a mesma está presente em tudo o que é necessário para que essa movimentação aconteça ao menor custo possível e da forma mais eficaz.

Bertaglia (2003, p. 4) discorda da idéia de que a logística é um processo abrangente, a afirma que a logística é "mais limitada à obtenção e movimentação de materiais e à distribuição física de produtos", ou seja, essa definição facilita as atividades logísticas, reduzindo-as apenas ao escoamento de produtos de uma localidade à outra.

Apesar das divergências de definição sobre logística, é certa que a missão da mesma é “colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa” (BALLOU, 2006, p. 28).

Outra missão da logística apresentada por Bowersox e Closs (2010, p. 23) é satisfazer as necessidades dos consumidores e agregar valor ao produto, ao menor custo possível.

2.1. Evolução da Logística

Segundo Bowersox e Closs (2007, p. 19), a logística

> “existe desde o início da civilização: não constitui de modo algum uma novidade. No entanto, a implementação das melhores práticas logísticas tornou-se uma das áreas operacionais mais desafiadoras e interessantes da administração nos setores privado e público”.

Novaes (2007, p. 40) assegura que a “logística praticamente se originou na Segunda Guerra Mundial”, e Pires (2010, p. 17) afirma que “foi a competência em processos logísticos que muitas vezes determinou o sucesso ou decadência de muitos impérios.”

Para Novaes (2007, p. 40), o processo de evolução da logística pode ser dividido em quatro fases, porém, é importante retratar um pouco da evolução de produção e do comércio antes de tratar de como a logística se desenvolveu.

Segundo Pires (2010, p. 2-17), desde a Antiguidade até o século XV, todos os produtos eram feitos em um sistema de produção artesanal, onde o artesão possuía as ferramentas e era dono da força de trabalho, fabricando todos os produtos manualmente. Esse artesão poderia ter a sua própria oficina, porém, muitos escolheram atuar como trabalhadores assalariados em outras oficinas, utilizando as ferramentas dispostas pelo proprietário das mesmas. Todos os produtos ainda eram feitos sob encomenda, porém, começou o processo de divisão do trabalho.

Outra mudança ocorrida na mesma época é a de que os artesãos não eram mais donos da matéria-prima. A mesma passou a ser fornecida pelo comerciante que encomendava o produto, e, assim que o produto era recebido, esse comerciante o disponibilizava para o mercado consumidor. Dessa forma, a demanda se tornou crescente e novas formas de se relacionar com o mercado foram surgindo.

A ascensão da burguesia e o declínio dos governos absolutistas na Europa abriram espaço para as idéias iluministas, que acabaram com os monopólios e difundiram o livre comércio. Esse foi o primeiro passo para a Revolução Industrial, que só ganhou força com as máquinas à vapor. Essas máquinas foram os alavancadores tecnológicos da época, trabalhando de forma repetitiva, padronizada mais rápida e fazendo produtos de melhor qualidade. Assim, as fábricas começaram a se instalar, contratando muitos funcionários, e foi nesse momento que a divisão do trabalho foi implantada como forma de aumentar a produtividade. Então, surgiram duas classes distintas no mundo industrial: os donos de empresas e os operários, que eram donos apenas da força de trabalho. Nessa mesma época, a locomotiva e os navios a vapor melhoraram o desempenho dos processos logísticos.

A partir de então, a produção evoluiu para a linha de produção, que teve início na Ford Motors Company, onde o trabalhador ficava no local, e o produto se movimentava através de uma esteira durante todo o processo de produção. Apesar de ser uma idéia revolucionária, que foi capaz de aumentar a produtividade e reduzir os tempos improdutivos, a linha de produção, que fabricava um produto único, não foi capaz de competir com a crescente diversificação dos produtos no mercado. Empresas, como a GM, utilizaram a linha de produção, porém, agregaram à mesma a diversificação, ganhando espaço no mercado e consumindo uma grande parcela dos clientes da Ford.

Do outro lado do mundo, no Japão, a empresa Toyota criou o Sistema Toyota de Produção, onde as fábricas não trabalhavam com estoques e solicitavam peças e matéria-prima somente o quanto fosse necessário para produzir determinado lote (*just in time*). Além disso, a Toyota também foi capaz de reduzir os tempos de *set up*[3], trabalhando com um mix reduzido e com o sistema de produção puxada, dando

[3] *Set up* compreende no tempo de parada de produção de uma máquina para a troca do seu ferramental (USE XPRESS – CARGO).

a devida importância ao seu relacionamento com seus fornecedores, e racionalizando os processos logísticos.

Outras mudanças que foram capazes de mudar completamente o comércio foi a globalização, que gerou nova concorrência para empresas locais, que tiveram que se adequar e melhorar a qualidade e o preço de seus produtos, e o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), através da qual foi possível criar sistemas de comunicação instantânea, e sistemas de gerenciamento para as empresas.

Com essas mudanças em mente, é possível tratar das quatro fases da logística.

A primeira fase, chamada por Novaes (2007, p. 40-42) de Atuação Segmentada, constituía no período pós-guerra, onde havia uma grande demanda no mercado. Assim, utilizou-se a capacidade ociosa e os novos processos de produção em série para fabricar produtos padronizados. Nesse período, a palavra chave era estoque, onde o produtor estocava seus produtos, aguardando o pedido do varejista, que então estocava os produtos, aguardando o cliente comprar os mesmos. Como não havia um sistema que interligava consumidores, varejistas e fornecedores, e os pedidos eram preenchidos manualmente, o tempo de tráfego de informação era demorado, então o estoque era a melhor opção para não deixar faltar produtos a nenhum dos integrantes da cadeia.

Com o passar do tempo, as indústrias começaram a fornecer mais variedades de produtos. Isso demandava que as áreas da indústria, bem como os outros integrantes da cadeia, ficassem alinhadas para evitar possíveis divergências na produção. Além disso, a crise do petróleo em 1970, que conseqüentemente encareceu os transportes rodoviários, obrigou as empresas a buscarem a multimodalidade como forma de contornar os altos custos. E o surgimento dos primeiros computadores e sistemas permitiu que as empresas pudessem se planejar junto com seus fornecedores e clientes.

Porém, esses sistemas não eram flexíveis e não permitiam mudanças de planejamento de forma dinâmica. Por isso, a segunda fase da logística foi chamada

de Integração Rígida, devido a não possibilidade de alterar um planejamento a partir do momento em que o mesmo fosse feito. (NOVAES, 2007, p. 43-44)

Na década de 1980, o desenvolvimento dos computadores e *softwares* fez com que o planejamento das empresas fosse mais flexível. Sistemas como o EDI (intercâmbio eletrônico de dados) e o código de barras permitia uma interligação entre várias áreas da empresa com níveis de estoque, vendas, necessidade de matéria-prima, e contato com fornecedores e clientes.

Porém, as relações da cadeia ainda não eram completas, e as negociações aconteciam de dois em dois, ou seja, o fornecedor conversava com a indústria, que então conversava com o distribuidor, que se relacionava com o varejista e que, por fim, entrava em contato com o cliente.

Os sistemas permitindo relações em tempo real entre os componentes da cadeia permitiram que alterações fossem feitas de forma dinâmica, sem prejudicar o planejamento inicial. Por isso, a terceira fase da logística ficou conhecida como Integração Flexível (NOVAES, 2007, p. 45-46).

A quarta fase, chamada por Novaes (2007, p. 46-50) de Integração Estratégica (SCM), consiste na logística sendo tratada pelas empresas como agregador de valor, e não só como um gerador de custos. Todos os integrantes da cadeia trabalham em uníssimo, buscando a redução dos estoques, se preocupando com o meio ambiente, buscando a satisfação do cliente, formando parcerias e procurando agregar valor aos produtos e serviços.

A troca de informações é muito intensa nessa fase logística, sendo extremamente dinâmica e instantânea, permitindo relações entre todos os integrantes da cadeia de suprimentos, sem restrições.

É possível observar que a logística se modificou a fim de acompanhar as mudanças ocorridas com o comércio e com a produção, pois de nada adianta negociar e produzir se o produto não é capaz de chegar ao consumidor. No decorrer dos anos, a logística foi ganhando importância nas empresas, acompanhando as mudanças de mercado e se tornando um diferencial competitivo.

2.2. Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades funcionais que se repetem inúmeras vezes ao longo de um canal onde são processadas matéria-prima e informações, a fim de convertê-las em produto acabado, agregando valor ao consumidor (BALLOU, 2006, p. 28-29).

Para Chopra e Meindl (2003, p. 3), a “cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente”, ou seja, a cadeia de suprimento se preocupa em interligar todos os elementos (fornecedores e clientes) desde a matéria-prima (fornecedor inicial) ao cliente final (etapa final da cadeia), movimentando informações e materiais ao longo dos processos.

Como exemplo, Chopra e Meindl (2003, p. 3) citam uma fábrica, onde “a cadeia de suprimentos inclui todas as funções envolvidas no pedido do cliente, como desenvolvimento de novos produtos, marketing, operações, distribuição, finanças e o serviço de atendimento ao cliente, entre outras”.

De acordo com o *Supply Chain Council* (*apud* PIRES, 2010, p. 30), uma cadeia de suprimentos “abrange todos os esforços envolvidos na produção e liberação de um produto final, desde o (primeiro) fornecedor do fornecedor até o (último) cliente do cliente”.

Para Kuglin (1998, p. 4), a cadeia de suprimentos tem como objetivo interligar produtor, fornecedores, vendedores e clientes, a fim de criar uma sinergia operacional, que terá como resultado produtos e serviços de alta qualidade, com baixo custo, e que serão entregues rapidamente ao mercado.

Segundo Chopra e Meindl (2003, p. 4), “o motivo principal para a existência de qualquer cadeia de suprimentos é satisfazer as necessidades do cliente, em um processo gerador de lucro”.

Concluindo, a cadeia de suprimentos é o elo entre todas as etapas envolvidas em um processo de fabricação de um produto e/ ou prestação de um serviço e entre

todos os serviços suporte (transporte e armazenagem, por exemplo) e que tem como objetivo satisfazer determinadas necessidades de clientes que estão dispostos a pagar por esses produtos ou serviços.

2.3. Modelos de cadeia de suprimentos

Segundo Bertaglia (2003, p. 4), a cadeia de suprimentos é um processo bastante extenso, que possui modelos que variam de acordo com a particularidade do negócio, do tipo de produto e das estratégias que a empresa utiliza para entregar sua mercadoria ao seu público consumidor.

Para Pires (2010, p. 67), há quatro modelos de cadeia de suprimentos: três são chamadas genericamente de modelos A, B e C, e o quarto modelo conhecido como SCOR.

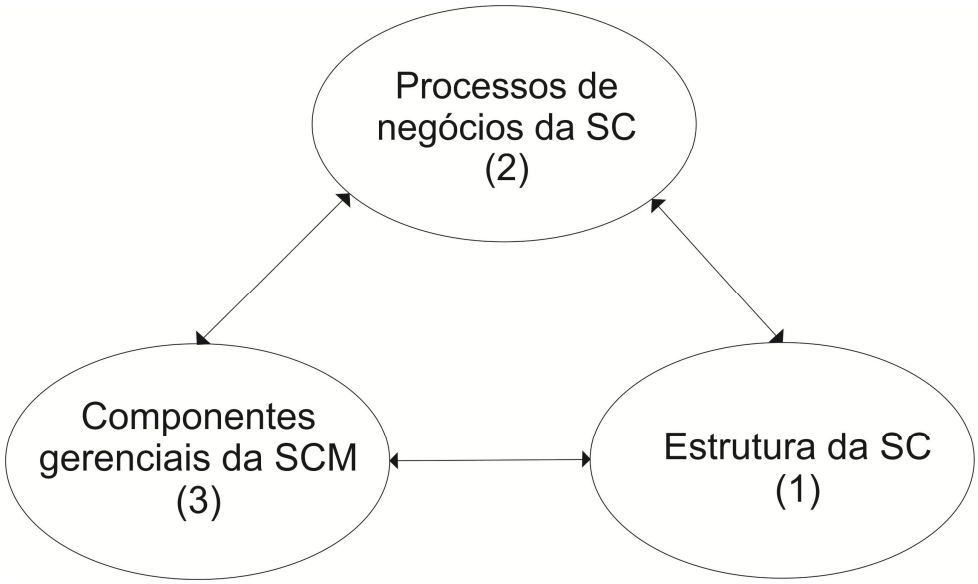
2.3.1. Modelo A

Conforme explicado por Pires (2010, p. 67), “o modelo enfatiza a natureza inter-relacional da SCM e a necessidade de se trabalhar através das várias etapas para conceber e gerenciar com sucesso uma SCM”. O modelo em questão foi desenvolvido no grupo de pesquisa sob a orientação dos pesquisadores Douglas Lambert e Martha Cooper, na Ohio State University, nos Estados Unidos (PIRES, 2010, p. 67).

A *framework* consiste em três elementos: a estrutura da SCM, os processos de negócios da SCM e os componentes gerenciais da SCM.

> “De forma resumida, a estrutura consiste nas empresas membros da cadeia e suas interligações e os processos de negócios consistem nas atividades que produzem um específico *output* de valor para o cliente. Os componentes são as variáveis gerenciais através das quais os processos de negócios são integrados e administrados ao longo da SCM” (PIRES, 2010, p. 68).

Figura 1 - Modelo A



Adaptado de: PIRES, Sílvio R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – *Supply Chain Management*. 2. ed. – 3. reimpr . – São Paulo: Atlas, 2010. P. 68.

Para analisar a estrutura da SC, é preciso identificar os membros da SC, que são todas as organizações com a qual a empresa interage direta ou indiretamente. Dessa forma, a empresa pode ter em sua cadeia de suprimentos os membros primários, que são "todas as empresas que adicionam valor (operacional ou gerencial) nos processos de negócios concebidos para produzir um específico produto e/ou serviço para um determinado cliente ou mercado" (PIRES, 2010, p. 69), e os membros suportes, que são empresas "que providenciam conhecimento, facilidades ou recursos para os membros primários" (PIRES, 2010, p. 69).

Além disso, é necessário analisar as dimensões estruturais da cadeia de suprimentos, que consiste na estrutura horizontal, que é o número de níveis no sentido horizontal (*tiers*, que são os fornecedores dos fornecedores), a estrutura vertical, que abrange o número de fornecedores ou clientes em cada nível horizontal, e a posição horizontal, que determina onde a empresa se encontra no nível horizontal (mais próximo ou mais distante do ponto de origem da SC ou do consumidor final) (PIRES, 2010, p. 70-71).

Sobre os processos de negócios da SC, deve-se averiguar "quais processos de negócios deveriam ser tratados conjuntamente ao longo da cadeia, tomados sob a perspectiva da empresa focal" (PIRES, 2010, p. 71). Segundo Pires (2010, p. 71-

73), esses processos incluem atividades como gestão de relações com os clientes, gestão de serviços ao cliente, gestão da demanda, atendimento dos pedidos, gestão do fluxo de manufatura, gestão das relações com os fornecedores, desenvolvimento do produto e comercialização, gestão dos retornos e o tipo de gestão aplicado aos processos de negócios.

Já os componentes gerenciais da SCM referem-se “ao tipo de integração e de gestão que a empresa focal deveria aplicar em cada processo de negócio executado com as empresas fornecedoras e clientes” (PIRES, 2010, p. 76).

Alguns dos possíveis componentes gerenciais a serem estudados para a efetivação da cadeia de suprimentos são o planejamento e controle de operações, a estrutura de trabalho, a estrutura organizacional, a estrutura facilitadora do fluxo de produto, a estrutura facilitadora do fluxo de comunicação e informação, os métodos de gestão, a estrutura de poder e liderança, a cultura e atitude e a estrutura de risco e recompensa.

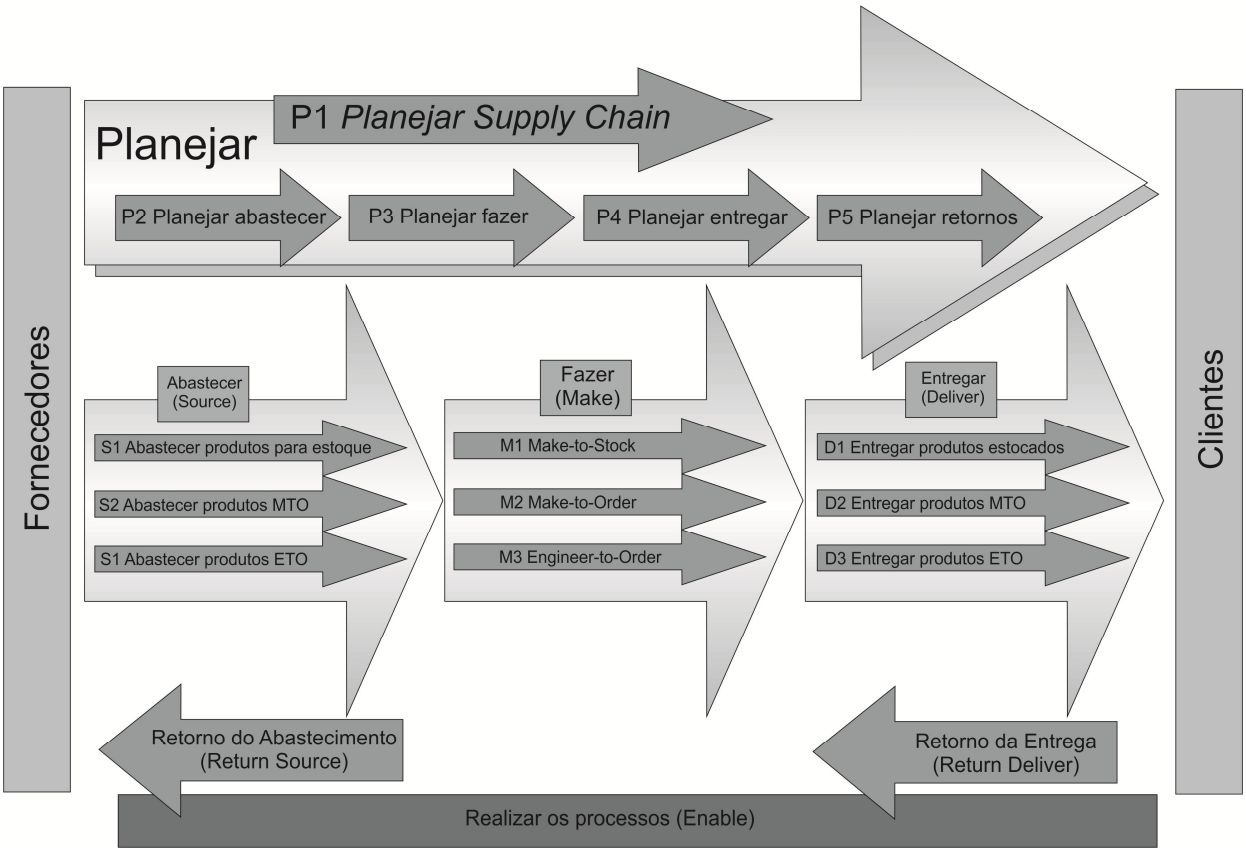
2.3.2. Modelo SCOR

Segundo Pires (2010, p. 77), “o modelo SCOR (*Supply-Chain Operations Reference model)* é considerado o primeiro modelo de referência construído para descrever, comunicar, avaliar e melhorar o desempenho da SCM.”

O modelo foi criado por duas empresas americanas de consultoria, a Pittiglio Rabin Todd & McGrath e a Advanced Manufacturing Research, em 1996. O *framework* começou a ser testado em algumas empresas líderes nos Estados Unidos que atuavam na área logística. Em 1997, o modelo foi lançado após ser testado e ajustado em vários segmentos industriais (PIRES, 2010, p. 77).

O modelo é composto por cinco processos de negócios básicos, como é possível visualizar na imagem adiante:

Figura 2 - Modelo SCOR

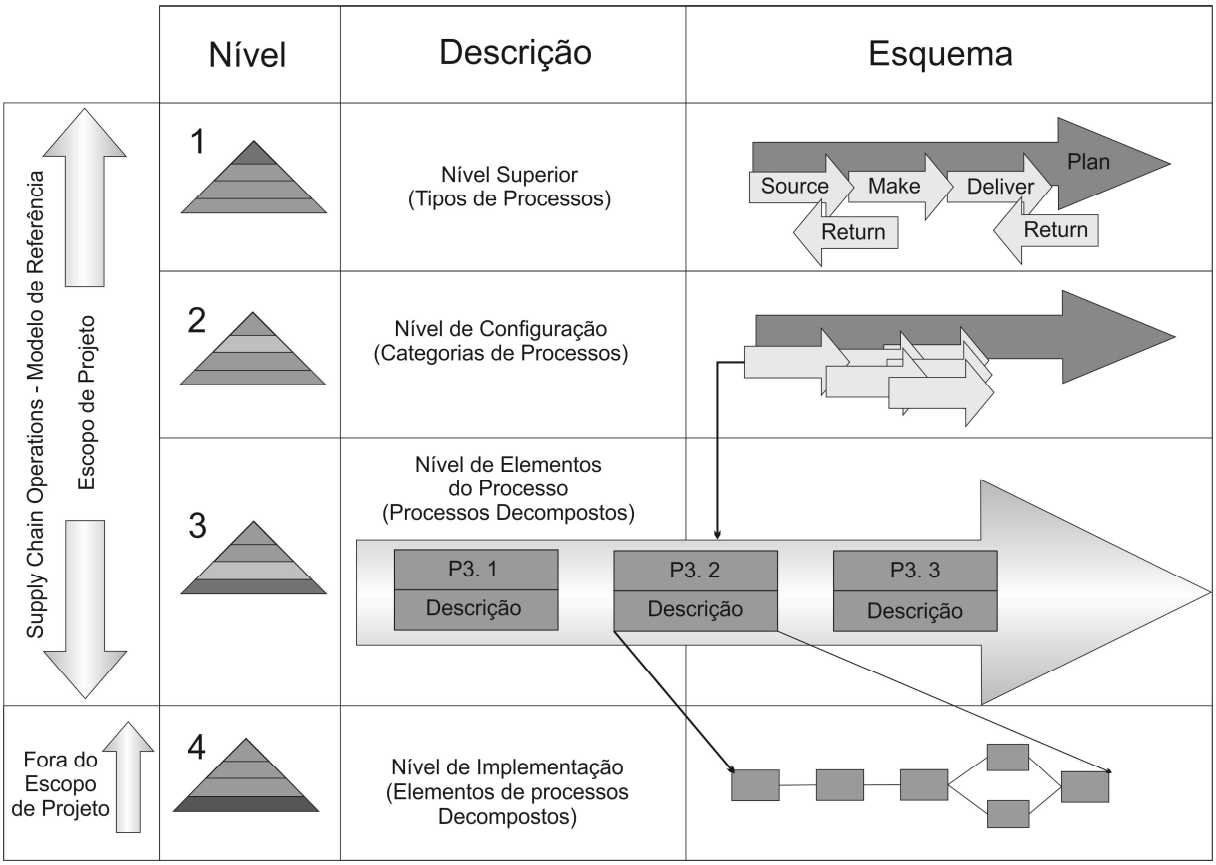


Adaptado de: PIRES, Sílvio R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – *Supply Chain Management*. 2. ed. – 3. reimpr . – São Paulo: Atlas, 2010. P. 80.

O primeiro processo, que é o planejar, abrange toda a cadeia de suprimentos, desde o planejamento da demanda e suprimento, até o planejamento de infra-estrutura. O segundo processo, abastecer, é responsável pela aquisição de materiais e pela infra-estrutura para suportá-los. O terceiro processo, chamado de produzir, é a produção propriamente dita e toda a infra-estrutura necessária para transformar materiais e insumos em produtos acabados. O penúltimo processo, entregar, consiste em todo o canal de distribuição da cadeia de suprimentos. O último processo, retornos, ocorre em duas etapas: a primeira trata dos retornos de produtos (do consumidor final até a empresa), e a segunda trata-se dos retornos de materiais (desde a empresa até o ponto de origem da cadeia) (PIRES, 2010, p. 79-81).

Além disso, o SCOR é divido em quatro níveis de detalhamento, conforme imagem a seguir:

Figura 3 - Níveis de detalhamento do modelo SCOR



Adaptado de: PIRES, Sílvio R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – *Supply Chain Management*. 2. ed. – 3. reimpr . – São Paulo: Atlas, 2010. P. 82.

O primeiro nível trata-se dos tipos de processos, que é responsável por definir os cinco processos de negócios, bem como o escopo e o conteúdo do modelo de referência, além de ser o ponto onde a empresa deve traçar seus objetivos de desempenho e competitivos relacionados à cadeia de suprimentos. O nível dois, chamado de nível de configuração, é onde a empresa pode configurar sua SC e implantar sua estratégia de operações. O terceiro nível trata-se dos elementos dos processos, onde a empresa detalha seus parâmetros e o desempenho de seus processos. O quarto e último nível é a implementação, momento em que a empresa define suas práticas para a obtenção da vantagem competitiva e para a adaptação às mudanças do ambiente de negócios (PIRES, 2010, p. 82-83).

É importante ressaltar que o modelo SCOR é apenas um ponto de partida para melhorias na cadeia de suprimentos, ou seja, a empresa define suas estratégia de operação e estratégica, para só então compará-las ao modelo SCOR a fim de otimizar seu desempenho (PIRES, 2010, p. 83-84)

2.3.3. Modelo B

O modelo B foi criado em 1970, pela *Michigan State University* juntamente com a *Ohio State University*, que se reuniram para criar um programa chamado de *Materials and Logistic Management* (Materiais e Gestão da Logística). O programa foi um sucesso, porém, apresentava falhas em sua aplicação, devido às dificuldades da multidisciplinaridade e os limites não definidos claramente.

Em 1997, o programa foi revisado, e passou a abordar oito processos principais, chamados de pilares, que são o projeto e re-projeto do produto, o projeto e re-projeto de processos, a medição de desempenho, a gestão da capacidade, o planejamento, o adquirir/abastecer, o fazer/produzir e o entregar.

Ademais, passou-se a estudar algumas questões básicas sobre esses processos. Deve-se analisar processos, componentes, recursos, fluxos e armazenagens, o gerenciamento das atividades, a localização das principais atividades, quando essas atividades acontecem e quais seus custos.

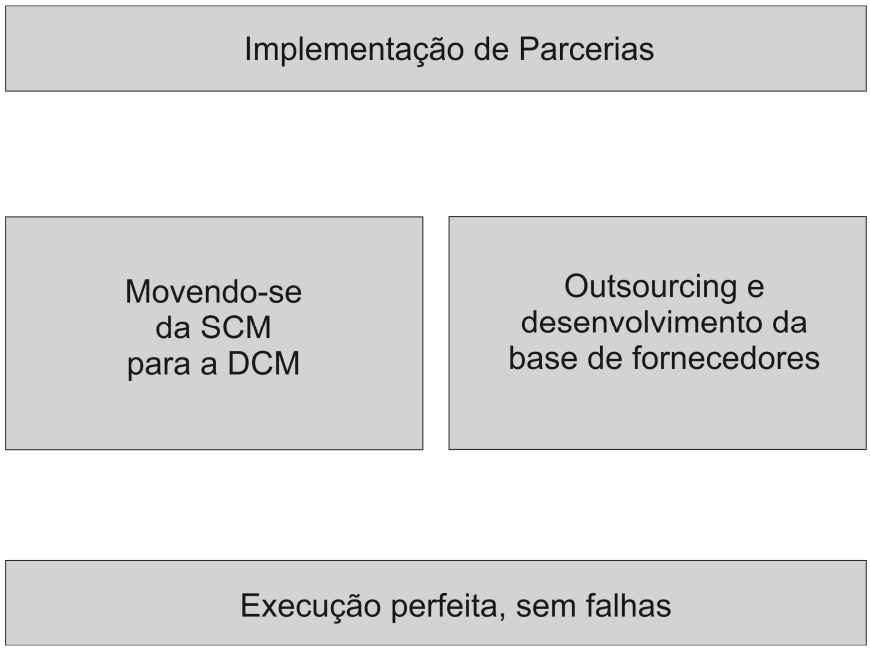
O modelo B demonstra a origem multidisciplinar da cadeia de suprimentos, e aborda os principais desafios da logística, de compras, do marketing e da gestão da produção (PIRES, 2010, p. 84-89)

2.3.4. Modelo C

O projeto foi uma parceria entre o *International Institute for Management Development* (IMD) e várias grandes empresas, que ocorreu entre os anos de 1991 a 1998.

O modelo apresenta quatro elementos, chamados de frente de trabalho básicas da cadeia de suprimentos, conforme imagem a seguir:

Figura 4 - Modelo C



Adaptado de: PIRES, Sílvio R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – *Supply Chain Management*. 2. ed. – 3. reimpr . – São Paulo: Atlas, 2010. P. 90.

O primeiro elemento, que é a execução perfeita e sem falhas, como o próprio nome diz, é executar todos os processos corretamente, ao longo de toda a SC, para atender aos pedidos e satisfazer às necessidades de cada segmento do mercado a ser atingido.

A mudança de SCM para DCM (*Demand Chain Management)* trata-se do movimento de produção empurrada para a produção puxada, ou seja, buscar iniciar o processo produtivo mediante a demanda de clientes.

O *outsourcing* e desenvolvimento da base de fornecedores buscam reduzir custos, ao mesmo tempo em que aumentam a eficácia da SCM, e para isso, busca-se reduzir a base de fornecedores da empresa.

Para o sucesso da cadeia de suprimentos, é necessário que a empresa busque parcerias visando o ganho para os dois lados, gerando confiança mútua e definindo uma agenda comum para a busca de melhorias para todas as partes envolvidas (PIRES, 2010, p. 89-91).

2.4. Transporte e suas definições

Conforme Bowersox *et al*. (2014, p. 39, 201), “o transporte é a área operacional da logística que movimenta e posiciona geograficamente os estoques”, ou, como apresentado por McCarthy e Perreault (*apud* HARA, 2011, p. 53) de forma muito simplificada, “o transporte é a função de marketing de movimentação de bens”.

Outra definição para transporte, apresentada por Paulo Rocha (2003, p. 30), é a de que “o transporte consiste na distribuição efetiva do produto, ou seja, refere-se aos vários métodos utilizados para movimentar o produto”, isto é, o transporte é a movimentação de um material entre um ponto inicial e um ponto final, utilizando-se dos modais disponíveis para transporte mover os materiais dentro da cadeia de suprimentos.

Segundo Dias (2012, p. 33), há cinco tipos de modais de transporte: rodoviário, ferroviário, aquaviário (marítimo e lacustre), aéreo e dutoviário.

Segundo Rodrigues (2014, p. 32), o modal rodoviário é quando a carga é transportada pelas rodovias, utilizando-se caminhões, carretas e afins; o ferroviário é o transporte de materiais pelas ferrovias, em vagões, plataformas, etc.; o modal aquaviário é a movimentação de cargas pela água, que divide-se em lacustre (transporte por rios e lagos) e marítimo (transporte por mares e oceanos); o transporte aéreo é o movimento de materiais através do espaço aéreo utilizando-se aviões; e o dutoviário consiste em movimentar os materiais através de dutos.

Além disso, as cargas também podem ser movimentadas utilizando-se a multimodalidade, que é “quando a unidade de carga é transportada em todo percurso utilizando duas ou mais modalidades de transporte, abrangidas por um único contrato de transporte e uma única apólice de seguro” (RODRIGUES, 2014, p. 32).

O modal aéreo apresenta grande velocidade, eficiência e confiabilidade no transporte, porém, possui custos e fretes elevados. A movimentação aquaviária apresenta economia de escala para transportes à longa distância, entretanto o

serviço é mais lento. Fretes mais baixo são a principal vantagem do transporte ferroviário, mas, em contrapartida, a baixa flexibilidade de rotas é um entrave no uso desse modal (RODRIGUES, 2014, p.69; 95; 125-126; 131-132).

O modal utilizado no *milk run*, o rodoviário, possui como vantagens maior disponibilidade de vias de acesso, o que flexibiliza o serviço e permite acesso à regiões mais dispersas; os embarques e partidas são ágeis, favorecendo entregas a curta distância, além de favorecer embarques de pequenos lotes; e a facilidade em substituir o veículo em caso de adversidades. Como desvantagens do modal rodoviário, pode-se citar alto custo operacional para longas distâncias; menor capacidade de carga; prejuízos causados pela intensidade do tráfego, além de oferecer maiores riscos e desgastar prematuramente a infraestrutura rodoviária (RODRIGUES, 2014, p. 56-57).

Dias (2012, p. 33) afirma que “existem claras vantagens e desvantagens nos diferentes tipos de modais de transporte, bem como possível melhorias de modo a torná-los mais competitivos”, e Rodrigues (2014, p. 32-33) complementa afirmando que, antes de escolher um modal, deve-se considerar fatores como características da mercadoria, o tamanho do lote, as restrições de cada modal, disponibilidade e freqüência do transporte, o tempo gasto em trânsito e o valor do frete, além de analisar os índices de faltas e/ou avarias.

2.5. Operações logísticas

Segundo Ballou (2006, p. 31),

> “as atividades a serem gerenciadas que compõe a logística empresarial variam de acordo com as empresas, dependendo, entre outros fatores, da estrutura organizacional, das diferentes conceituações dos respectivos gerentes sobre o que constitui a cadeia de suprimentos nesse negócio e da importância das atividades específicas para as suas operações”.

Ainda de acordo com Ballou (2006, p. 31-33), há atividades-chave, que ocorrerão em todos os canais logísticos, e há atividades de suporte, que só ocorrerão de acordo com as circunstâncias.

As atividades-chave são os serviços ao cliente padronizados, o transporte, o gerenciamento de estoque, e os fluxos de informações e processamento de pedidos. Já as atividades de suporte são a armazenagem, o manuseio de materiais, as compras, as embalagens, a cooperação com produção e a manutenção de informações. Essas atividades-chave mencionadas nesse tópico não devem ser confundidas com as atividades-chaves relatadas anteriormente em modelos de cadeia de suprimentos, pois são analisadas sob óticas diferentes.

Os padrões de serviços ao cliente garantem a qualidade do serviço e o índice de agilidade do sistema logístico. O transporte envolve atividades como seleção do modal, consolidação de fretes, determinação de roteiros, programação de veículos e auditoria de frete, e se mostra primordial, pois não há como uma empresa operar sem a movimentação de sua matéria-prima e de seus produtos acabados. O gerenciamento de estoque engloba a política de estocagem, a previsão de vendas a curto prazo, a variedade dos produtos, estratégias baseadas no *just in time* (se a produção é puxada ou empurrada), além de considerar o número, tamanho e localização dos pontos de estocagem. A estocagem é importante por garantir aos clientes a disponibilidade do produto. O processo-chave final, que é o processamento de pedidos, é responsável por determinar o tempo total da entrega dos produtos ao cliente, ademais de iniciar a movimentação das mercadorias e o serviço de entrega

A armazenagem é composta pela determinação do espaço, pelo *layout* do estoque, pela configuração do armazém, e pela localização do estoque, suas principais funções são coordenar a oferta e a demanda, auxiliar o processo de produção e contribuir para o processo de comercialização (BALLOU, 2006, p. 374). O manuseio dos materiais refere-se ao procedimento de separação de pedidos e à alocação dos materiais, e compras refere-se à aquisição/programação dos materiais. As embalagens envolvem o manuseio e a estocagem (envase), sendo responsáveis por proteger os produtos contra perdas e dados. A cooperação com a produção é um composto de todas as atividades citadas anteriormente, já que todas as atividades de uma empresa são voltadas para produzir seus bens e atender seus clientes. Por fim, a manutenção das informações dá suporte a todas as outras operações, e é responsável por fornecer informações que serão utilizadas para o planejamento e controle (BALLOU, 2006, p. 32-33).

3. MILK RUN

Segundo Dias (2012, p. 28), o *milk run*

> "consiste em uma programação de entregas e coletas que normalmente é coordenado por uma transportadora ou por um operador logístico. Cada dia realiza uma coleta dos componentes predeterminados de cada fornecedor em quantidades também predefinidas, para a entrega no fabricante".

Em outras palavras, ao invés de cada fornecedor entregar seus produtos ao cliente (fabricante), esse contrata uma transportadora ou operador logístico que se torna responsável por retirar os produtos em vários fornecedores para então entregá-los ao fabricante.

É importante salientar que o processo *milk run* ocorre, em sua maioria, em áreas ou regiões onde os fornecedores se encontram próximos uns aos outros geograficamente (DIAS, 2012, p. 28).

> "No sistema de coleta programada, *milk run*, os veículos utilizados para o transporte das peças deverão maximizar sua capacidade e otimizar a rota. O intuito, neste ponto do sistema, é minimizar os custos de transporte da operação. Com o sistema de coleta programada, o transporte das peças para a montadora será realizado apenas quando for solicitado e na quantidade necessária" (MOURA e BOTTER, 2002, p. 4)

Pires (2010, p. 240) certifica que "a lógica é ter um sistema de abastecimento com roteiros e horários predefinidos para as coletas de materiais junto aos fornecedores" e que o objetivo é "aumentar a confiabilidade do processo como um todo". Dias (2012, p. 29) complementa afirmando que "o mais importante desse sistema é agregar maior valor à cadeia de abastecimento, reduzindo estoques e aumentando por conseqüência seu giro, e também com maior controle da gestão dos componentes".

3.1. Breve histórico do *milk run*

De acordo com Pires (2010, p. 240), “o *milk run* é uma ‘antiga’ prática da logística de abastecimento atribuída aos tradicionais sistemas de abastecimento das usinas pasteurizadoras e beneficiadoras de leite”.

O *milk run*, traduzido literalmente como “rota do leite”, surgiu, primordialmente, nos Estados Unidos, onde os entregadores de leite planejavam o caminho mais vantajoso para entregar os leites e recolher as garrafas vazias, no local e horário determinado. (MOTTA, et al., p. 2)

Motta *et al* (p. 2) também afirma que “este estudo foi adotado pelas empresas para a coleta de peças programadas junto aos seus fornecedores na indústria americana”

Assim, o sistema *milk run* foi surgindo aos poucos, não tendo uma data específica que possa ser apontada para a criação do mesmo.

3.2. Requisitos necessários para a implantação do *milk run*

Segundo Lenti (2004, p. 15-17), para que o *milk run* seja implantado com sucesso, cliente, operador logístico e fornecedor devem obedecer à alguns requisitos.

O primeiro deles é que, quando o veículo chegar ao fornecedor para a coleta, esse deve estar com a documentação de expedição devidamente pronta, para evitar ultrapassar a janela de tempo determinado para o embarque.

Os fornecedores também não devem estar muito distantes entre si geograficamente. Caso estejam, é necessário estabelecer um local de consolidação de cargas antes de enviar as mesmas ao destino final

A padronização das embalagens é outro ponto que deve ser acordado entre cliente, operador logístico e fornecedor, isso ocorre com o intuito de planejar a coleta e determinar a quantidade de carga a ser embarcada no veículo.

A montadora deve obter um conhecimento muito acurado de sua demanda, e deve disponibilizar essas informações ao fornecedor, para evitar que ocorram divergências entre programação e produção. O fornecedor deve, por sua vez, se responsabilizar por entregar as peças na quantidade programada e dentro das especificações de qualidade acordadas com o cliente.

E por fim, o operador logístico deve se responsabilizar por cumprir a janela de tempo programada para o embarque e desembarque das cargas, evitando atrasos e possíveis custos extras.

3.3. Etapas da implementação do *milk run*

Segundo Lenti (2004, p. 17-24), há algumas etapas a serem seguidas para que o *milk run* seja implementado com sucesso.

O primeiro passo é o levantamento de dados da situação atual. Nessa etapa, coleta-se dados como quantidade de fornecedores, onde esses estão localizados, os itens adquiridos dos fornecedores, o tipo de embalagem utilizado, o veículo utilizado atualmente para entrega, quantidade de entregas, o *lead time*[4] e infra-estrutura dos fornecedores, entre outros. Além disso, é necessário também fazer um levantamento sobre as peças que são adquiridas, deve-se coletar informações sobre tamanho, peso, produto no qual a peça em questão é utilizada, dimensões das embalagens, entre outras informações. É importante ressaltar que, caso a empresa ou o operador logístico julgue necessário, outras informações podem ser coletadas para análise.

O segundo passo consiste em inserir os dados coletados em planilhas (vide Anexo A), para facilitar a visão do ambiente, e, em seguida, começa-se a analisar os

[4] *Lead time* é o tempo de processamento de um pedido e/ou o tempo de transformação de um produto (processo produtivo) (USE XPRESS – CARGO).

dados coletados. Com essa análise, acrescida de informações fornecidas pela empresa compradora (necessidade de atendimento, demanda, etc.) é possível começar a elaboração do projeto *milk run*.

Para iniciar o projeto, deve-se começar por separar os fornecedores que farão parte do *milk run*, as peças que os mesmos fornecem e sua localização, para então elaborar o primeiro plano de rota. Após, elabora-se o *layout*[5] do caminhão, considerando quantidade de peças e a padronização de embalagens utilizadas para certificar que o veículo será capaz de transportar sua capacidade máxima sem danificar as mercadorias. Então, elabora-se os horários da coleta, considerando necessidade da empresa e disponibilidade do fornecedor. A seguir, calcula-se a distância a ser percorrida e os pedágios que se encontram na rota planejada, para então calcular os valores do frete.

A quinta etapa da implementação do sistema *milk run* baseia-se em avaliar se o planejamento é capaz de satisfazer as necessidades da empresa, além de estar de acordo com a produção do fornecedor, e se o operador logístico está a coordenar o projeto corretamente.

Na sexta fase faz-se uma comparação do valor do frete no modelo tradicional e no modelo *milk run*, para averiguar se o valor do frete do novo modelo está adequado às exigências da empresa, além de verificar volumes de estoque e comparar as vantagens entre estocagem e sistema *just in time*. Em outras palavras, a sexta fase resumi-se em fazer um levantamento das vantagens e desvantagens do sistema *milk run* em comparação com o sistema convencional de entregas.

Após todos esses levantamentos de dados e estudos, deve-se obter a aprovação da alta cúpula da empresa para implantar o sistema *milk run*. Caso a empresa opte por esse sistema, é importante revisar o planejamento, pois algumas alterações podem se mostrar necessárias.

Além disso, a empresa ainda tem algumas etapas a serem cumpridas. Primeiramente, deve conscientizar o fornecedor sobre o novo sistema de entrega, deve explicar a importância de cumprir prazos e janelas de entrega, para evitar transtornos como atrasos no carregamento, ou falta de peças no fornecedor. É de

[5] *Layout* é o arranjo físico dos recursos e/ou das atividades (USE XPRESS – CARGO).

responsabilidade de a empresa compradora disponibilizar ao fornecedor o planejamento de entregas.

É importante ressaltar que a boa comunicação entre empresa, operador logístico e fornecedor é primordial para o bom funcionamento *milk run*, pois de nada adianta seguir todas as etapas de implementação se o planejamento não for devidamente seguido.

3.4. Vantagens da coleta programada

Segundo Motta (p. 3), uma das principais vantagens do *milk run* é a redução de custos.

A redução de custos começa pela redução do preço/peça unitário, isso porque o valor do frete, que antes era incluído no valor dos produtos, passa a não ser mais cobrado pelo fornecedor, e sim é pago uma taxa menor para a transportadora ou operador logístico. (MOURA, 2000, p. 33)

Também há um melhor aproveitamento do espaço disponível no caminhão, que passa a ser utilizado melhor no sistema de coleta programada (já que o mesmo caminhão carrega em mais de um fornecedor) e isso também ajuda a reduzir custos. (CARDOSO e JÓ, 2008, p. 8).

A definição da melhor rota também auxilia na redução de custos, pois

> "o tempo que as mercadorias passam em trânsito tem reflexos no número de fretes que podem ser feitos por veículo num determinado período de tempo e nos custos integrais do transporte[6] para todos os embarques". (BALLOU, 2006, p. 191).

Ou seja, um veículo que passa pouco tempo em trânsito é um veículo que pode carregar e descarregar mais vezes, pois evita desperdício de tempo e passa a ser mais produtivo.

[6] Custos integrais do transporte são todos os custos envolvidos direta ou indiretamente para a movimentação de um determinado material.

Novamente segundo Motta (p. 3), a coleta programada também auxilia na otimização de tempo durante carregamento e descarregamento e aumenta o comprometimento dos fornecedores. Isso acontece porque todas as etapas estão devidamente programadas e cronometradas, e cada falha acarretará em custos adicionais que podem ser repassadas ao causador do atraso.

De acordo com Dias (2012, p. 28),

> "o transportador *milk run* coordena e executa a coleta dos materiais por todos os fornecedores de forma programada, em quantidades estipuladas, reduzindo os estoques e tornando os *lead times* mais previsíveis, mesmo para mercadorias com grande variação de demanda, facilitando a tarefa da recepção do material".

Ou seja, a redução de estoque também pode ser citada como uma vantagem do *milk run*, pois a empresa recebe apenas o que ela precisa, quando ela precisa, diminuindo a necessidade de grandes armazéns, economizando espaço físico e evitando grandes acúmulos desnecessários.

Essas são as principais vantagens da coleta programada, porém, Moura (2000, p. 45) também cita a melhor administração de embalagens reutilizáveis, a redução de avarias no transporte, a redução de veículos dentro da empresa, e o nivelamento do fluxo de recebimento como vantagens provindas da coleta programada.

3.5. Desvantagens da coleta programada

Como apresentado anteriormente, o *milk run* é uma ferramenta que integra cliente, fornecedor e operador logístico, e que, se aplicada corretamente, gera muitos benefícios para todos envolvidos no sistema. Porém, segundo Nogueira (2015), o *milk run* também apresenta aspectos negativos.

O primeiro ponto tratado pelo autor são as relações imperfeitas entre fornecedores e empresa, o que pode causar atritos ou falhas na comunicação, prejudicando a entrega dos materiais.

Para o bom funcionamento do *milk run*, a empresa compradora deve ter grande conhecimento de sua demanda, o fornecedor deve sincronizar sua produção com essa demanda e o operador logístico deve ter capacidade de adequação para suprir a movimentação de mercadorias conforme a demanda informada. Caso a empresa não seja capaz de repassar suas necessidades aos fornecedores com o mínimo de precisão, os erros podem causar além da perda de credibilidade por parte dos fornecedores caso o repasse de informações sofram alterações constantes, a geração de custos extras na operação (fretes extras, operação em horas extras, etc.). Por isso, é fundamental constante supervisão por parte dos responsáveis pela programação do *milk run*.

Apesar de todas essas desvantagens, a mais temerosa que pode ocorrer é a parada da linha de produção por falta de material (seja causada por erros na programação, ou atrasos nas entregas). Quando uma empresa pára de produzir, significa que, temporariamente, a mesma pára de ter lucro.

Dessa forma, é pertinente o bom relacionamento entre todos os envolvidos na SC, bem como o adequado planejamento das programações de entregas.

3.6. Utilização do *milk run* na cadeia automotiva de suprimentos

De acordo com Cardoso e Jó (2008, p. 3), a partir dos anos 90, o Brasil tornou-se visado para investimentos, inclusive na indústria automotiva, que sofreu alterações estruturais devido ao número e tamanho das empresas, e pelo seu padrão de relacionamento. “A competitividade exigiu uma cadeia produtiva bem planejada, sendo mais eficiente e eficaz, reduzindo custos, níveis de estoques, melhorando a qualidade, etc” (CARDOSO E JÓ, 2008, p. 3), para isso, foi necessário o bom relacionamento entre todos os envolvidos na cadeia de suprimentos.

Dessa concorrência entre montadoras advieram os esforços mútuos entre empresa e fornecedores, a fim de deixarem seus processos enxutos e buscar eficiência. Além disso, a competição entre fornecedores e montadoras perdeu

forças, e abriu espaço para uma atmosfera de cooperação. Com isso, a cadeia de suprimentos busca o melhor relacionamento, ao menor custo, e com a maior confiabilidade possível (CARDOSO E JÓ, 2008, p. 4-5).

Para Motta *et. al.* (p. 3-4), a substituição do sistema convencional de entregas pelo sistema *milk run,* visa a eficiência de entrega e a redução dos custos logísticos. As empresas optantes pelo novo sistema apresentaram melhorias no desempenho de entrega, além de apresentar uniformidade e planejamento das atividades, já que rotas, coleta e janelas de tempo já estavam pré-programadas. Outros pontos apresentados foram a diminuição de veículos dentro das fábricas para a realização de entregas e a redução de custos com fretes.

Com essas observações, é possível afirmar que o uso do *milk run* nas indústrias automobilísticas se mostra eficaz e eficiente, sendo capaz de gerar vantagem competitiva para a empresa, principalmente no que tange a organização das atividades logísticas de programação e recebimento de mercadorias.

3.7. Roteirização

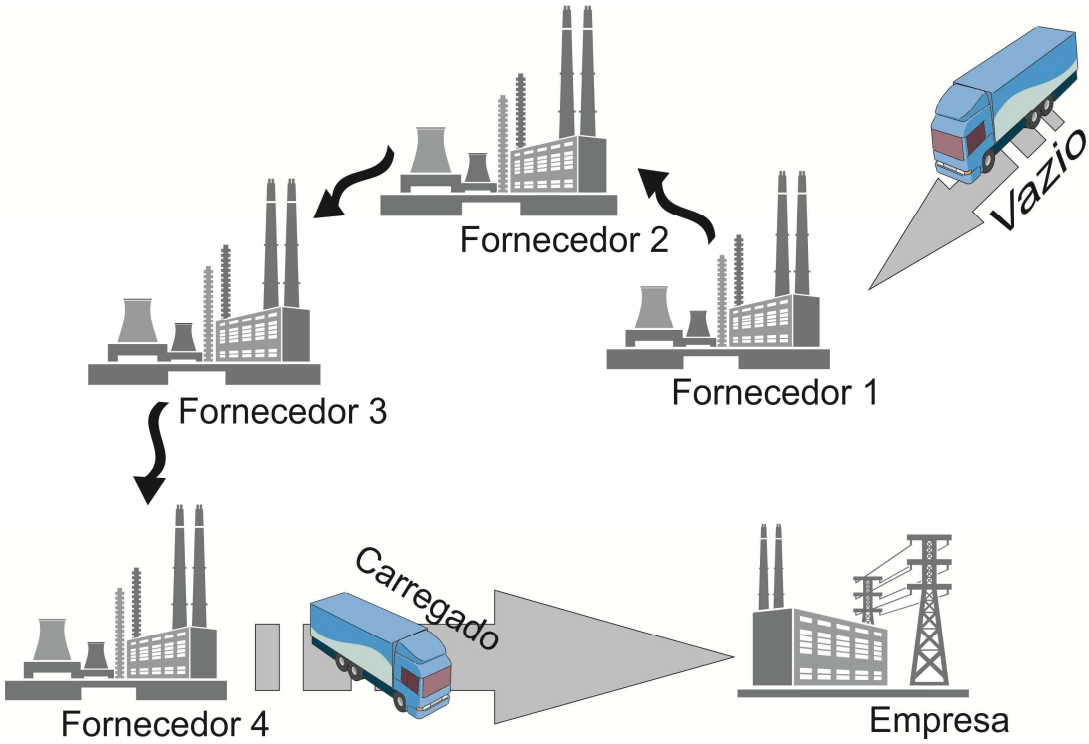
> "O termo Roteirização, embora não encontrado nos dicionários de língua portuguesa, é a forma que vem sendo utilizada como equivalente ao inglês '*routing'* para designar o processo de determinação de um ou mais roteiros ou seqüências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota, objetivando visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais pré-determinados, que necessitam de atendimento. O termo roteamento também é utilizado alternativamente por alguns autores, embora este termo seja mais comumente utilizado quando associado às redes computacionais" (CUNHA, 1997, apud CUNHA, C., p. 2).

Um problema real de roteirização é definido por três fatores fundamentais: decisões, objetivos e restrições (PARTYKA E HALL, 2000, apud NETO, 2006, p. 20). Decisões dizem respeito aos clientes que devem ser visitados, quando e por quem devem ser visitados; os objetivos são propiciar serviços de alto nível a baixo custo e há restrições que devem ser seguidas para que todo o planejamento dê certo (NOVAES, 2007, p. 303)

Em outras palavras, roteirização é o planejamento das rotas a fim de cumprir os objetivos de coleta da empresa.

No *milk run* a roteirização é extremamente importante, pois todo o sistema é formado a partir de buscar o caminho mais curto, cronometrar tempos e principalmente otimizar o tempo de serviço na carga e descarga de caminhões, além de reduzir o tempo gasto em trânsito. Abaixo, segue exemplo que demonstra um roteiro de coleta:

Figura 5 - Exemplificação de um roteiro



Fonte: Elaborado pela autora

O planejamento inicial deve sempre começar de um ponto de partida, que costuma ser a transportadora ou o próprio cliente (caso esse seja o responsável pela coleta). No exemplo foi utilizada uma transportadora.

Essa começa com um caminhão vazio, que passará no ponto mais próximo a ela, e geralmente mais longe do cliente.

Então, costuma-se seguir o método do caminho mais curto, já que costuma ser mais simples e mais econômico. A partir do ponto 1 (fornecedor 1), a

transportadora segue seu caminho passando pelos outros fornecedores, que devem obrigatoriamente estar em um espaço geográfico próximo entre si, até chegar ao último fornecedor e estar completamente carregado. Para finalizar, o caminhão descarrega na empresa e retorno ao seu ponto inicial.

Esse é um exemplo básico de roteirização, que, dependendo de distância e quantidade/volume dos produtos, pode se tornar mais complexa.

4. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado na empresa Anônima, empresa de grande porte do setor de autopeças, situada na região metropolitana de Campinas. A Anônima abriu a sua filial em estudo no ano de 2011, e, em 2012, implantou o *milk run*. Para utilizar a ferramenta, a Anônima trabalha em conjunto com a Transportadora T[7], que é responsável por coletar os itens necessários nos fornecedores e entregar os mesmos na empresa.

Segundo informações obtidas através de entrevistas, a empresa obtém sua programação via sistema ERP[8], e então a repassa aos seus fornecedores via e-mail, informando a quantidade necessária, o dia e os horários da coleta. A programação é elaborada com um mês de antecedência, com a qual o fornecedor deve se comprometer 100%, e não deve ser alterada. Também são transmitidas aos fornecedores programações para três e seis meses, porém, essas sofrerão alterações.

A Transportadora T possui cinco rotas no estado de São Paulo, que abrangem as regiões do ABC[9], a região metropolitana de São Paulo, o interior do estado e o Vale do Paraíba, e possui quatro rotas no Paraná, abrangendo as microrregiões de Cascavel, de Curitiba e de Foz do Iguaçu. Para as rotas na região Sul do país, as entregas são reunidas em um depósito, e então enviadas por transporte consolidado[10] para a planta de São Paulo, e as que se encontram dentro do estado são descarregadas direto na empresa.

---

[7] Nome alterado para preservar a identidade da transportadora a pedido da empresa Anônima.
[8] ERP é um sistema de informação que integra todos os departamentos de uma empresa através de um banco de dados único.
[9] Região industrializada de São Paulo que abrange as cidades de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul.
[10] Carga consolidada é quando se junta duas ou mais cargas em um destino para serem enviadas a outro como uma carga única (USE XPRESS – CARGO).

Em tese, a melhor freqüência de coleta é de uma vez por semana em cada fornecedor, porém, pode sofrer alterações conforme a demanda da empresa ou conforme o lote mínimo do fornecedor. Para carregar o caminhão, a janela de tempo de carregamento é de uma hora, com tolerância de 15 minutos. Ultrapassando esse tempo, o caminhão se retira da fábrica, e o fornecedor será multado conforme estabelecido no contrato. Para descarregar os materiais, a Anônima recebe em sua planta aproximadamente 12 caminhões por dia, dos quais cerca de 50% são utilizados no *milk run e* devem comparecer entre 07:00 horas da manhã até às 16:00 horas da tarde. A empresa não soube especificar quantos caminhões a Transportadora T deixa à sua disposição.

A empresa Anônima aponta a dificuldade de planejar as rotas como uma desvantagem do *milk run,* pois, dos seus aproximados 180 fornecedores, somente 40 fazem parte do sistema, isto é, criar rotas capazes de abranger todos os 40 envolvidos, mas que ao mesmo tempo possa sofrer suaves alterações, foi o maior desafio para a implementação e efetivação da nova ferramenta.

Porém, com a implementação do *milk run*, a Anônima conseguiu uma redução anual de 25% nos seus custos de transporte, ou seja, aproximadamente R$ 37.500,00 a menos do que os R$ 150.000,00 gastos utilizando o sistema convencional de entrega. As informações sobre redução de custos obtidas pela empresa são uma análise somente do fator frete, não considerando outras formas que redução de custo na qual o *milk run* possa ter influenciado.

Além da redução de custos, a empresa Anônima conseguiu obter prioridades de entrega junto aos seus fornecedores, melhorou o controle de materiais, reduziu o estoque e as divergências que ocorriam no mesmo (volume de materiais no sistema comparado com o estoque físico), e ademais melhorou sua relação com seus fornecedores e obteve maior credibilidade com seus clientes.

A empresa se apresentou satisfeita com a implementação do *milk run*, e afirma que, apesar da dificuldade apontada, os benefícios superam e transcendem o ambiente interno, chegando até os seus clientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho oportunizou conhecer melhor a ferramenta milk run, suas vantagens, desvantagens, e o seu processo de implementação. Além disso, foi também uma oportunidade para obter mais conhecimento sobre logística e cadeia de suprimentos, bem como estudar sua importância dentro do ambiente empresarial.

O estudo de caso possibilitou comparar as teorias sobre coleta programada com a sua aplicação prática. O ponto que se destaca é que, de todas as desvantagens encontradas em fontes teóricas, nenhuma foi percebida pela empresa, que citou como dificuldade unicamente o planejamento das rotas.

A teoria explicita também que, para o adequado funcionamento da coleta programa, o planejamento deve ser apropriado e o relacionamento entre os envolvidos deve ser profissional, cumprindo os objetivos que foram acordados. Essa situação é possível ser observada na empresa em questão, pois não foram percebidas dificuldades na execução do *milk run*.

Por fim, é possível deduzir que o bom planejamento logístico é capaz de melhorar o processo produtivo, gerar confiabilidade entre os integrantes da cadeia, reduzir níveis de estoque, e, principalmente reduzir custos. Com isso, é constatável que os processos logísticos não são apenas geradores de custos, pois eles podem ser usados de forma estratégica para agregar valor aos produtos ou serviços, e principalmente trazer benefícios para as organizações.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução: Raul Rubenich. 5ª ed. Porto Alegre, R.S.: Bookman, 2006. Capítulo 1, 2, 7 e 11.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. Tradução: Equipe do Centro de Estudos em Logística Adalberto Ferreira das Neves. 1ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010. Capítulo 1.

BOWERSOX, D. J., *et al*. **Gestão logística da cadeia de suprimentos.** Donald J. Bowersox ... [et al.]; revisão técnica: Alexandre Pignanelli; tradução: Luiz Cláudio de Queiroz Faria. – 4.ed. – Porto Alegre: AMGH, 2014. Capítulo 2.

CARDOSO, P. A.; JÓ, M. Y. **A prática do milk run no fornecimento a indústria automobilística do Brasil**. IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras Niterói, RJ, Brasil, 31 de julho, 01 e 02 de agosto de 2008. Disponível em: < http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg4/anais/T7_0071_0193.pdf>; Acesso em: 18/05/2015.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos.** Sunil Chopra, Peter Meindl; tradução Cláudia Freire; revisão técnica Paulo Roberto Leite. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. Capítulo 1.

CUNHA, C. B. da. **Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes. Disponível em: < http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/144813/mod_resource/content/1/Cunha_Aspectos_Praticos_Roteirizacao_Revista_Anpet.pdf>; Acesso em: 18/05/2015.

DIAS, M. A. P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal.** Marco Aurélio P. Dias – São Paulo: Atlas, 2012. Capítulo 3 e 4.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas,2008. Capítulos 3, 6.

HARA, C. M. **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing.** Celso Minoru Hara – 4.ed. – Campinas: Editora Alínea, 2011.

KUGLIN, F. A. **Customer-centered supply chain management: a link-by-link guide.** Fred A. Kuglin. AMACON American Management Association: 1998. Capítulo 1.

LENTI, E. H. **Transporte rodoviário de cargas "*milk run*"**. Americana: UNISAL, 2004. Monografia, 27 p. Capítulo 2.

MORAES, C.S.B. ***Template* para trabalho de conclusão de curso da Faculdade de Tecnologia de Americana**. Americana, SP: FATEC, 2013.

MOURA, D. A.; BOTTER, R. C. **Caracterização do sistema de coleta programada de peças, *milk run***. RAE-eletrônica, Volume 1, Número 1, jan-jun/2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/raeel/v1n1/v1n1a10>; Acesso em 30/03/2015.

MOURA, D. A. **Caracterização e Analise de um sistema de coleta de peça, *"milk run",* na indústria automobilística nacional**. Tese (Mestrado). Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

MOTTA, R. C. M., et al. **A contribuição do sistema *milk run* para a melhoria do fluxo de materiais na cadeia de suprimentos**. Taubaté: UNITAU. Disponível em: < http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0405_0146_01.pdf>; Acesso em: 18/05/2015.

NETO, A. F.. **Roteirização de veículos de uma rede atacadista com o auxílio de sistemas de informações geográficas (sig).** Universidade Federal de Itajubá, 2006. Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção n.5, p. 18 – 39, Jun 2006. Disponível em: <http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V04N01/n5_art02.pdf>; Acesso em: 18/05/2015.

NOGUEIRA, A. de S. **Milk run.** Disponível em: <http://portallogistico.com.br/2015/03/17/abastecimento-de-suprimentos/>; Acesso em: 15/10/2015.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 10ª reimpressão. Rio de Janeiro, R.J.: Elsevier, 2007. Capítulo 2 e 10.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos estratégias, práticas e casos – Supply Chain Management.** Sílvio R. I. Pires – 2.ed. – 3. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010. Capítulo 2, 3 e 6.

ROCHA, P. C. A. **Logística e aduana**. Paulo César Alves Rocha – 4.ed. – São Paulo: Aduaneiras, 2013. Capítulo 2.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional.** Paulo Roberto Ambrosio Rodrigues – 5. ed. rev. e ampl. – São Paulo: Aduaneiras, 2014. Capítulos 3, 5, 6, 7, 8 e 9.

USE XPRESS – CARGO. **Glossário de termos utilizados na logística.** Disponível em: <http://www.usexpress-cargo.com.br/glossario_logistica.pdf>; Acesso em 15/10/2015.

APÊNDICE A – Formulário de pesquisa aplicada na empresa estudada

1. Como a programação é enviada aos fornecedores?

2. Com quanto tempo de antecedência a programação deve ser enviada aos fornecedores?

3. Qual é o tamanho da janela de retirada?

4. Qual é a freqüência de coleta e de envio de programação?

5. Qual é o horário de chegada dos caminhões à fábrica para descarregar os materiais?

6. Qual é o tempo de tolerância caso estoure a janela de tempo para carregar o caminhão?

7. Quantas rotas *milk run* são utilizadas pela transportadora?

8. Quais as regiões possuem rotas *milk run*?

9. Qual o número de caminhões de entrega por dia?

10. Qual foi o percentual de redução obtida com a implementação do *milk run*?

11. Em que ano a empresa implementou o *milk run*?

12. Que benefícios foram notados pela empresa com a implementação do *milk run*? E quais foram os aspectos negativos?

ANEXO A – Planilhas modelo para o levantamento de dados

ASPECTOS GERAIS								INFRA-ESTRUTURA			
CÓDIGO	FORNECEDOR	LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIA	TIPO DE TRANSPORTE	TIPO DE VEÍCULO	FREQUENCIA DE ENTREGA	*LEAD TIME*	PLATAFORMA	EQUIPAMENTOS	ACESSO	COBERTURA

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS								DIMENSIONAL			
CÓDIGO	FORNECEDOR	CÓDIGO PEÇA	NOME PEÇA	APLICAÇÃO/ MODELO	PESO	CAPACIDADE EMBALAGEM	TIPO DE EMBALAGEM	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	CUBAGEM