

Análise de custos de transporte para a alteração da forma de precificação dos caminhões em rotas de milk run

Aluno: Elias Horn Miana
Orientador: Prof. Dr. Paulo Ignácio
Co-Orientador: Prof. Regina Branski

1 - Introdução

Este trabalho tem como objetivo mostrar o possível custo evitado, através da alteração da forma de precificação dos caminhões, da operação de coleta de peças conhecida como Milk Run, de uma empresa automobilística.

A operação de Milk Run é caracterizada por rotas onde um caminhão coleta em mais de um fornecedor em horários fixos pré-determinados, com embalagens padronizadas, procedimentos padrões de carregamento e descarregamento pré-definidos, de forma a otimizar o carregamento e reduzir os custos com transporte.

Após a análise dos custos dos caminhões e simulação da alteração da forma de precificação dos mesmos, identificou-se a oportunidade de evitar custos logísticos numa situação peculiar à operação de Milk Run da empresa em estudo, que será descrita a seguir no item 4.

2 - Revisão Bibliográfica:

2.1 Custos de Transporte

De acordo com o Instituto dos Contadores Gerenciais – IMA (1992), os custos Logísticos são os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (inbound), em processos e de saída (outbound), desde o ponto de origem até o ponto de consumo.

O foco deste trabalho está relacionado aos custos de planejar, implementar e controlar o transporte de todo o inventário de entrada (inbound) e discutir o conceito de Milk Run.

Segundo Gurgel (2000) apud Faria e Costa (2010), os principais objetivos da qualidade do transporte estão associados aos objetivos finais da empresa; portanto, devem ser tratados de modo a corresponder às expectativas previstas em termos de qualidade:

- Fazer com que o produto chegue ao seu destino final sem qualquer tipo de avarias;
- Entregar a mercadoria no local certo;
- Investir no aprimoramento dos processos, possibilitando, assim, executar o processo de forma mais ágil;
- Reduzir os custos de entrega, levando-se em consideração a satisfação do cliente e os benefícios gerados para a organização.

Muitas empresas conseguem um diferencial competitivo no mercado mediante uma correta utilização dos modos de transporte; como o elo entre o fabricante e o consumidor final, portanto, precisa ser visto e analisado cuidadosamente, tendo em vista o seu impacto na apuração final dos Custos Logísticos Totais (Faria/Costa 2010, pág. 87).

Segundo Ballou (2006) um serviço de transporte incorre uma série de custos, tais como mão-de-obra, combustível, manutenção, terminais de carga e descarga, rodovias e administrativos. Essa combinação de custos pode ser dividida arbitrariamente em custos que variam de acordo com serviços e volumes (custos variáveis) e os invariáveis (custos fixos). Os custos fixos referem-se à aquisição e manutenção de direito de tráfego, instalações de terminais, equipamentos de transporte e administrativos. Os custos variáveis incluem os gastos com combustível e salários, manutenção de equipamentos, manuseio, coleta e entrega.

De acordo com Bowersox e Closs (2001) *apud* Faria e Costa (2010), os custos de transporte são influenciados, basicamente, pelos seguintes fatores:

- **Distância:** é o que tem maior influência no custo, pois afeta os custos variáveis. Embora a relação custo/distância seja considerada linear, ou seja, quanto maior a distância maior o custo total, o custo do frete por quilômetro rodado diminui, gradualmente, com a distância, em função dos custos fixos permanecerem os mesmos;
- **Volume:** segue o princípio da economia de escala, ou seja, o custo do transporte unitário diminui à medida que o volume da carga aumenta. Com a carga consolidada e ocupação completa da capacidade do veículo, tem-se uma diluição dos custos por unidade transportada;
- **Densidade:** é a relação entre peso transportado e volume a ser ocupado. Um veículo, normalmente, é mais restrito quanto ao espaço do que quanto ao peso. Em termos logísticos, para melhor aproveitamento da capacidade do veículo, deve-se aumentar a densidade da carga. Esses custos devem ser balanceados

com os custos dos sistemas de carga/descarga, no intuito de minimizar o custo total;

- Facilidade de acondicionamento: refere-se às dimensões da carga e de como estas possam afetar o aproveitamento do espaço do veículo (carreta, contêiner, vagão, etc.). Produtos com tamanhos e formas não padronizadas levam ao desperdício de espaço, o que gera custos desnecessários;
- Facilidade de manuseio: para agilizar e facilitar a carga/descarga podem ser utilizados equipamentos especiais que, também, afetam os custos de manuseio/movimentação;
- Responsabilidade: o grau de responsabilidade está relacionado à questão do risco e incidência de reclamações, contemplando as características da carga a ser transportada, como suscetibilidade à avarias, à roubo, à combustão ou explosão espontânea, riscos de deterioração e produtos com alto valor agregado (seguro da carga); e
- Mercado: os custos de frete são influenciados por fatores de mercado como sazonalidade das movimentações dos produtos, intensidade e facilidade de tráfego, se é nacional ou internacional, entre outros. A existência de cargas em rotas de retorno, por exemplo, pode reduzir o custo de frete por unidade de peso. Se isso não ocorre e o veículo volta vazio, o custo de retorno irá onerar o custo da viagem.

Quanto ao relacionamento dos custos com o processo de gestão logística, Faria e Costa (2010) citam vários conceitos de custos praticados relevantes para a gestão, tais como:

- Custos controláveis e não controláveis: Lambert (1994) comentou sobre os custos controláveis e não controláveis, dizendo que os primeiros variam com um volume de esforço de um processo/atividade e devem estar relacionados a um objeto e identificados separadamente. Os custos não controláveis são os gastos utilizados com a segurança e limpeza, que também são utilizados por outras áreas da empresa e poderão ser “alocados” ao processo/atividade por diversos critérios, não diretamente identificáveis.
- Custo de oportunidade: não registrado contabilmente, representa quanto a empresa sacrificou em termos de remuneração por não ter aplicado seus recursos em outra alternativa.
- Custo relevante: é o custo que se espera incorrer no futuro para um determinado nível de serviço;

- Custos irrecuperáveis: são os custos incorridos no passado e que não são relevantes para decisões no presente, pois não se alteram em função das decisões.
- Custo incremental, marginal ou diferencial: devemos analisar os aumentos (ou diminuições) nas receitas e nos custos, que decorrerão de cada decisão, ou seja, custos que se modificam como consequência da escolha entre as diversas alternativas logísticas.
- Custos ocultos: são custos que não são visíveis aos gestores, mas que afetam o resultado econômico da empresa pois ocorrem em condições anormais de operação, associados ao conceito de perdas, tais como falhas e desperdícios nos processos logísticos.
- Custo-padrão: é o custo que se deseja alcançar, em termos físicos e monetários, se tudo ocorrer de acordo como o esperado.
- Custo meta ou alvo: é a diferença entre o preço de mercado do produto/serviço e a margem de lucro desejada,.
- Custo no ciclo de vida: é um sistema que fornece informação para que sejam entendidos e gerenciados os custos existentes nos vários estágios ou ciclos dos projetos. São eles desenvolvimento, fabricação, comercialização, distribuição, manutenção, serviços até a entrega do produto.
- Custo kaizen: similar ao custo meta em sua missão de reduzir custo, exceto que foca na redução dos custos durante outras fases do ciclo de vida, além do desenvolvimento.

2.2 Redes de Transporte:

Segundo Ballou (2006) o transporte representa entre um e dois terços dos custos logísticos totais; por isso mesmo, aumentar a eficiência por meio da máxima utilização dos equipamentos e pessoal de transporte é uma das maiores preocupações do setor. O tempo que as mercadorias passam em trânsito tem reflexos nos números de fretes que podem ser feitos por veículos num determinado período de tempo e nos custos integrais do transporte para todos os embarques. Reduzir os custos de transporte e melhorar o serviço ao cliente, descobrir os melhores roteiros para os veículos ao longo de uma rede de rodovias, ferrovias, hidrovias ou rotas de navegação aérea afim de minimizar os tempos e as distâncias constituem as dificuldades de tomada de decisão nas redes de transporte.

Ainda de acordo com o autor existem alguns princípios para uma boa roteirização:

- Carregar caminhões com volumes destinados a paradas que estejam mais próximas entre si.
- Paradas em dias diferentes devem ser combinadas para produzir agrupamentos concentrados.
- Comece o roteiro a partir da parada mais distante do depósito.
- O sequenciamento das paradas num roteiro de caminhões deve ter a forma de lágrima.
- Os roteiros mais eficientes são aqueles que fazem uso dos maiores veículos disponíveis.
- A coleta deve ser combinada nas rotas de entrega em vez de reservada para o final dos roteiros.
- Uma parada removível de um agrupamento de rota é uma boa candidata a um meio alternativo de entrega.
- As pequenas janelas de tempo de paradas devem ser evitadas.

2.3 Milk Run aplicado na indústria automobilística

O Brasil hoje é uma alternativa atrativa para investimento dentre todos os países do mundo. Em consequência, para se adaptar a essa nova realidade foi necessário mudanças e, umas das principais e mais notáveis alterações estruturais e em termos de gestão foi no setor automotivo.

Para se adequar a essa nova realidade, uma alternativa relacionada ao processo e gerenciamento logístico de peças das montadoras foi a aplicação de metodologias que facilitassem o controle e visassem a diminuição de custo, aumento da eficiência logística e padronização da operação.

Até a Primeira Grande Guerra Mundial (1914 – 1918), o Brasil só importou carros montados. A primeira linha apareceu em 1919, inaugurada pela Ford, que passou a produzir o modelo T.

Durante a década de 50, importavam-se os veículos ou parte deles a serem montados no Brasil. Desde então, a indústria automobilística tem se desenvolvido. Porém, nos últimos anos, com a abertura da economia teve um grande impacto no setor. A internacionalização afetou a função logística que ganhou nova dimensão, redução do número de fornecedores e as empresas localizadas nos elos superiores da cadeia passaram a assumir maiores responsabilidades. O novo arranjo trouxe o

conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimento (SCM) com vistas à otimização da cadeia de valores. (MADRUGA apud WOOD, 2000).

Dessa forma, os processos tornaram-se cada vez mais enxutos e a busca por maior eficiência passa a não depender mais somente do esforço individual de uma empresa, mas de todas aquelas que pertencem à cadeia de suprimento.

A competitividade exigiu uma cadeia produtiva bem planejada, sendo mais eficiente e eficaz, reduzindo custos, níveis de estoques, melhorando a qualidade, etc. Para isso, as empresas se uniram formando parceria de negócio ou cadeia de suprimentos. A cadeia de suprimentos engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de um determinado produto ou serviço que será entregue a um consumidor final.

O bom funcionamento desta cadeia inter-relacional é um fator importante a ser considerado, portanto intensificou-se o interesse pelo assunto Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* –SCM). O SCM possui como princípio a maximização do serviço e, ao mesmo tempo, redução de custos e de ativos detidos no fluxo logístico (GUARNIERI, 2006 *apud* CHRISTOPHER, 1997).

No setor automobilístico, as cadeias são extremamente complexas, pois possuem um grande número de empresas participantes. Estima-se, por exemplo, que numa montadora tenha, no mínimo, duzentos fornecedores diretos de peça e componentes. Na gestão de seu suprimento, empresas estão aplicando um sistema de rede de transporte caracterizado por coletas programadas (*Milk Run*), que visa atender no momento exato e a menor custo. Este sistema envolve fornecedores, operadores logísticos (em alguns casos) e montadoras.

Como estratégia para minimização dos custos logísticos, o sistema convencional de transporte perdeu espaço em empresas automobilísticas para o sistema Milk Run, que visa reduzir os custos com a lógica de ter um sistema de abastecimento com roteiros e horários pré-determinados para coleta de componentes em diferentes fornecedores aproveitando a carga de um mesmo veículo.

O sistema Convencional e o sistema Milk Run se diferem na forma de execução do suprimento (fig.1).

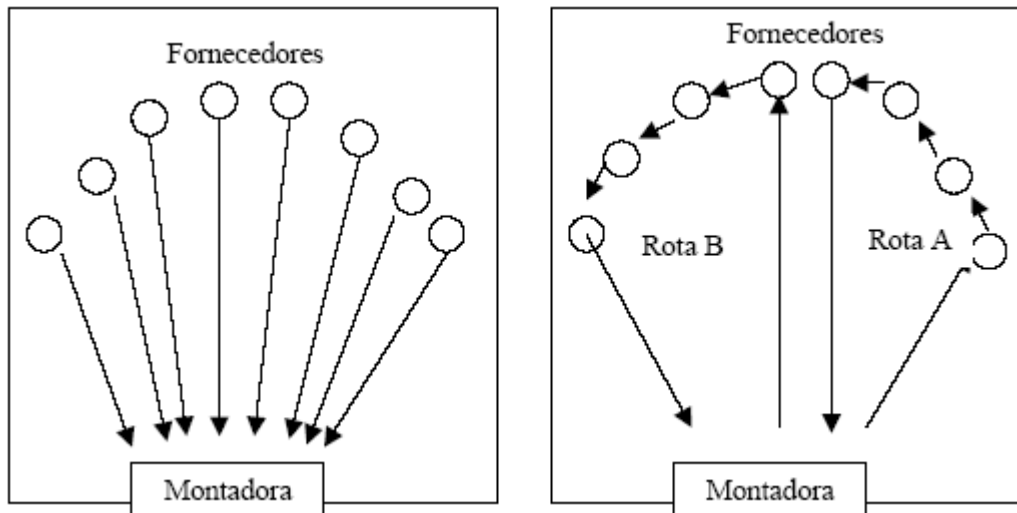


Figura 1: (esquerda para direita) Sistema Convencional e Sistema *Milk Run*

Fonte: MOURA e BOTTER (2002)

No sistema convencional cabe ao fornecedor a responsabilidade de entregar os componentes na montadora na quantidade e data solicitada. Este sistema encarece o produto final, pois no preço do componente está inserido o custo do transporte e movimentação que se tornam elevados por não haver aproveitamento da ocupação total do caminhão. Já no sistema Milk Run, a montadora é responsável pela coleta de componentes nos fornecedores, com rotas onde um caminhão irá coletar em mais de um fornecedor em horários pré-determinados, com embalagens padronizadas, procedimentos padrão de carregamento e descarregamento pré-definidos, de forma a otimizar o carregamento e reduzir os custos com transporte.

As rotas são percursos pré-estipulados onde se procura atingir o melhor nível de eficiência, tanto de carregamento quanto da utilização (tempo) do caminhão. Baseando-se principalmente nesses dois pilares, definisse quantos e quais serão os fornecedores coletados em cada rota. O Milk Run eficiente é aquele em que suas rotas não correm ociosas e não fazem o caminhão esperar e demorar para carregar nos fornecedores e descarregar nas empresas.

O Milk Run surgiu a partir do conceito de leiterias para agregar valor na cadeia de suprimentos. Neste sistema cada fornecedor deve deixar seu produto (leite) no local pré-determinado para coleta, dentro do horário estabelecido e na embalagem especificada para armazenagem do produto. Assim, a coleta se realiza a partir de um sistema de coleta programada do leite, entre a indústria e seus fornecedores, dentro de rotas estabelecidas com janela de tempo para coletar a matéria-prima (MOURA, 2000).

Segundo Moura (2002), o sistema Milk Run tem como vantagem: minimizar o custo de frete; potencializar o giro de estoque e disciplinar o fornecedor; reduzir o número de veículos dentro da montadora; reduzir tempos ociosos de carregamento; nivelar o fluxo diário de recebimento de materiais; reduzir os níveis de estoques nos fornecedores (melhorar o planejamento do fornecedor); apoiar o sistema *Just in Time* (JIT) entre fornecedor e montadora; incentivar a padronização de embalagens; e reduzir avarias no transporte.

Porém, ainda segundo este mesmo autor, há alguns requisitos para sua implantação:

- O fornecedor não pode ultrapassar o tempo determinado e deve entregar em quantidade e qualidade exigidas pela montadora,
- Estar próximo à montadora;
- Ter embalagens padronizadas para não prejudicar a capacidade de transporte;
- A montadora deve disponibilizar as informações da demanda de peças ao longo de um determinado período;

Esse sistema pode ser realizado de três formas segundo Moura (2000):

- Pela montadora: a montadora é responsável pelo gerenciamento da melhor rota para seu veículo de coleta, determinando a quantidade de peças para coleta em cada fornecedor;
- Coleta realizada por terceiro (transportadora): a montadora determina a quantidade e a rota de coleta;
- Por operador logístico: a partir de plano de produção da montadora determina a melhor roteirização para a coleta;

Para a implantação e operacionalização do Milk Run, Portes et al. (2004), apresentaram algumas dificuldades:

- Sincronizar o trabalho entre fornecedor, operador logístico e montadora, pois cada um possui rotina e formas de trabalho diferentes e distintas culturas organizacionais;
- Gerenciar imprevistos: todos os envolvidos, departamento de logística, produção, fornecedores e operadores logísticos, devem ser flexíveis e ter capacidade de lidar com imprevistos e trabalhar em parceria, de modo a compreender a causa do problema e ajudar no fluxo como um todo;
- Conscientização das partes envolvidas: todos devem ter em mente um objetivo comum, pois formam uma parceria onde todos ganham. Assim devem trabalhar

de forma a manter o fluxo operacional, otimizando os processos e reduzindo custos para todos.

No regime de Milk Run, o controle logístico pode ser feito pela própria empresa ou por terceiras que ficam responsáveis pelo controle da operação de transporte, armazenamento, embalagens, etc. O custeio desse serviço pode ser definido de várias formas como estar baseado em valor unitário, porcentagem em cima do preço fixo do meio de transporte, etc.

3 - Método:

O critério utilizado e que possibilita atingir o custo evitado na operação de coleta de peças na empresa estudada é, basicamente, a alteração da forma de precificação dos caminhões da operação, acordada com a transportadora contratada.

O critério para alteração é mostrado abaixo:

	Situação Atual	Situação Proposta
Controle	Controle mensal	Controle diário
Preço	Preço fixo por caminhão	Custo fixo + custo variável por consumo
Pagamento	Preço fixo por caminhão X # de caminhões	Custo unitário X # de caminhões # de motoristas Km rodada

Tabela 1: Critério para alteração da forma de precificação dos caminhões

4 – Aplicação Prática:

4.1 Perfil da empresa, produto e rotas:

A empresa estudada é uma empresa de grande porte no ramo automobilístico, líder do mercado japonês e asiático, maior vendedor não americano nos EUA e líder japonesa na Europa.

Reconhecida mundialmente pela qualidade de seus produtos, coloca sempre o cliente em primeiro lugar, buscando proporcionar a melhor compra. Os veículos de alta tecnologia desenvolvidos contribuem para a melhor qualidade de vida de todos, priorizando a segurança e o meio ambiente.

As rotas de Milk Run da empresa tem características da filosofia defendida pela empresa: enxutas, servindo como ferramenta para se atingir Just-in-time com entregas de alta frequência e volume baixo por coleta.

4.2 Análise de resultados

A situação em que uma parcela do custo de transporte pode ser evitada acontece quando os caminhões alocados na operação de coleta de peças não são necessários em alguns momentos. Isto acontece quando a coleta das peças é cancelada em função de algum problema na linha de montagem dos veículos. Para evitar o acúmulo de estoque as coletas são canceladas até que a situação se normalize e a montagem volte a ser realizada.

Uma vez que os caminhões são alocados exclusivamente para a operação de coleta de peças durante todo o mês, mudar de preço fixo mensal por caminhão para um preço constituído de uma parcela fixa e outra parcela variável, em função da quilometragem rodada, é uma das formas de se evitar custos em algumas situações como a citada anteriormente.

Considerando o preço com uma parcela fixa e outra variável, quando o caminhão alocado numa operação não tem a necessidade de realizar o serviço contratado, somente os custos e despesas fixas decorrentes ao caminhão seriam cobrados (parcela fixa do preço). Como o caminhão não andou, não teve custo variável (parcela variável do preço em função da quilometragem rodada). Já quando o preço do caminhão é fixo mensal, a parcela referente ao custo variável nesse preço não é evitada.

No gráfico abaixo temos o histórico da empresa estudada de quando não houve a necessidade da utilização dos caminhões (dias) para a realização das coletas de peças, no período de março de 2010 à fevereiro de 2011, devido à parada de linha, o que ocasionou no cancelamento das coletas. O custo evitado seria atingido caso o preço dos caminhões não fosse fixo mensal.

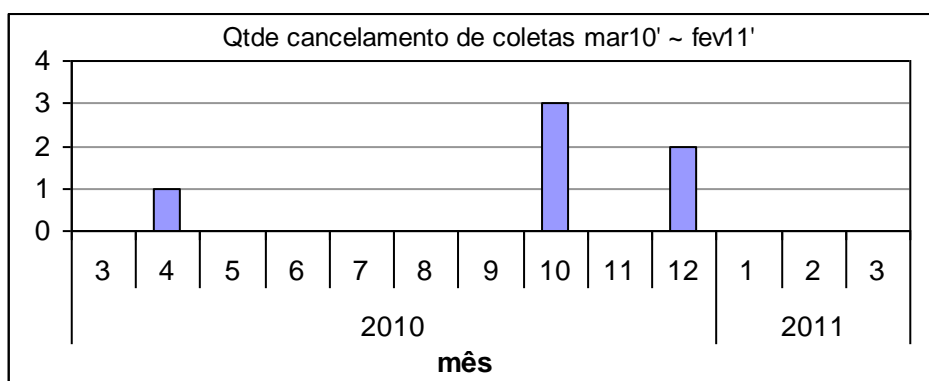


Gráfico 1 – Cancelamento de coletas mar10' ~ fev10'

Seguem as informações para o cálculo do custo evitado:

Item	Detalhe	Qtde / Valor (R\$)	Identificação
1	Qtde de caminhões contratada na empresa estudada Jan11'	78	A
2	Preço caminhão/mês out10`	R\$ 24.377,14	B
3	R\$/km out10` (somente custo variável)	R\$ 0,69	C
4	Média Km/caminhão mês	11.441	D
5	Dias/mês	20	E
6	Quantidade cancelamento de coleta	6	F

Tabela 2 – Informações para o cálculo do custo evitado

Seguindo o histórico de cancelamento de coletas apresentado na figura 3 teríamos o seguinte cálculo de custo evitado:

Item	Detalhe	Fórmula	Qtde / Valor (R\$)	Identificação
1	Cancelamento de coletas no período de mar10' - fev11'	-	6	G
2	KM evitada dia por caminhão	= D / E	572	H
3	KM evitada total devido as postergações	= G x H x A	267.719	I
4	Custo que seria evitado no período estudado	= I x C	R\$ 184.726,39	J
5	Produção anual de veículos		70000	K
6	Custo que seria evitado por veículo	= J / K	R\$ 2,64	L

Tabela 3 – Cálculo do custo evitado

5 - Conclusão

Entender a estrutura de custos dos caminhões e como se define o preço dos mesmos numa operação de Milk Run é crucial para saber as diretrizes a serem tomadas para se atingir redução de custo.

A revisão simples da forma de pagamento dos caminhões foi uma maneira não de se atingir redução de custo, porém de se possibilitar o custo evitado em certas situações onde não há necessidade da utilização dos caminhões. Nessas situações não há custos variáveis.

O custo evitado de R\$ 184.726,39 no período estudado, R\$2,64 por veículo pode parecer não muito expressivo. Ele representa, perante o custo total anual das rotas de Milk Run, aproximadamente 1%. Porém na empresa estudada, onde as buscas pela melhoria contínua e redução de custos são diretrizes, este resultado justifica a mudança proposta.

Por fim a revisão bibliográfica foi muito importante para o entendimento dos conceitos básicos de custos de transporte e Milk Run, possibilitando a melhor estruturação do método proposto.

6 – Referência Bibliográfica

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial. Porto Alegre. Bookman 2006.

GUARNIERI, P. Fatores impactantes do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos na Indústria Automobilística. Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2006.

GUARNIERI, P.; PAGANI, R. N.; RESENDE, L. M.; HATAKEYAMA, K. Productive Agglomerations of Suppliers in the Automotive Industry: a way to maximize competitiveness in supply chain management. Journal of Technology Management & Innovation. 25. Ago.2006. v.1.

MADRUGA, K.C.R., Produção mais limpa na indústria automotiva: um estudo de fornecedores no estado do Rio Grande do Sul. Dissertação apresentada ao Mestrado em Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

MOURA, D. A.; BOTTER, R. C., Caracterização do sistema de coleta programada de peças, Milk Run. Revista RAE-eletrônico. v. 1. nº1. jan-jun/2002.

BOWERSOX, D.J; CLOSS, D.J; COOPER, M.B., Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007 - 2ª reimpressão.

FARIA, A.C.; COSTA, M.F.G., Gestão de Custos Logísticos. – 1 ed. – 6. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.