

Utilização do conceito *Milk run* para redução dos custos logísticos em uma indústria automobilística

Appropriation of the Milk Run Principle for Cost Reduction in an Automobile Company

¹ Leonardo Coutinho de Carvalho

¹ Pedro Henrique Leite Martins

¹ Rafael Gutavo Silva Nascimento

² Leonidas Magno de Morais

² Byanca Porto de Lima byanca_porto@yahoo.com.br

¹ Graduado em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA

² Docente do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA.

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a implementação de uma rota *Milk Run* e mostra como essa ferramenta pode ajudar a diminuir os custos e desperdícios resultantes da operação de entrega de componentes, em uma montadora de veículos, com base nas premissas estabelecidas na filosofia *Lean*. Além disso, apresenta um roteiro com os passos utilizados para o planejamento e operacionalização de uma rota de distribuição e transporte de peças. O estudo analisa a situação dos fornecedores que utilizam o centro de consolidação de carga como apoio a seus processos de entrega e, somente para eles, foram realizados os estudos de viabilidade de implementação da ferramenta.

ABSTRACT

This article presents a case study about the implementation of a Milk Run route, showing how this tool can be helpful to reduce costs and overall losses resulting from logistics operations in an auto manufacturer, specifically focusing in lean philosophy concepts. Moreover, it lays down a script with multiple steps used during planning and operation of one particular auto parts transportation and distribution route. Thus, the study aims to analyze operation of vendors that use the cargo distribution center as support for their delivery processes. They were the ones targeted for the feasibility studies and the implementation of the Milk Run tool.

Palavras-chave

MilkRun; filosofia Lean; custos; logística; cadeia de suprimento.

Keywords

Milk Run; Lean; Cost & Supply Chain Management; Logistics.

Como você deve citar?

LIMA, Byanca Porto et al. Utilização do conceito *Milk run* para redução dos custos logísticos em uma indústria automobilística. **Cadernos UniFOA Especial Eng. Produção**, Volta Redonda, n. 2, p. 89-101, ago. 2015.

1 INTRODUÇÃO

A globalização se expressa no setor automobilístico, entre outros aspectos, na constituição de novos polos industriais. Como vem mostrando a experiência internacional e o próprio caso do Brasil, se reflete em certas tendências comuns à realidade de diferentes países: inovação e segmentação de mercados, investimento em novos territórios e desconcentração industrial, uso de fornecedores globais, redução de custos, flexibilidade e integração produtiva.

Hoje, o setor automobilístico brasileiro é um dos principais mercados do mundo, segundo a assessoria de imprensa da Associação Nacional de Veículos Automotores (ANFAVEA: <http://www.ANFAVEA.com.br/>. Acesso em: 19 de maio de 2014), podendo chegar a cinco milhões de veículos. Com isso, é muito importante entender esse crescimento e os panoramas futuros, uma vez que decisões, tais como, aumentar a capacidade produtiva e investir em infraestrutura na cadeia de suprimentos, poderá ser mais bem fundamentado.

No cenário atual, as entregas dos fornecedores até a planta são feitas, em grande maioria, com o auxílio de um centro consolidador de carga, que consiste num processo por meio do qual os fornecedores realizam suas entregas em um depósito, normalmente localizado num lugar de fácil acesso e próximo aos principais parceiros. Esse centro é responsável por receber, armazenar, transferir os materiais para outro veículo e, somente depois de consolidados, transportá-los até a fábrica, conforme esquema mostrado na Figura 1. Entretanto, para a manutenção de um centro como esse é necessário existir uma grande infraestrutura de serviços para realizar os processos de descarregamento, operações de transferência e abastecimento dos veículos consolidados, o que acaba aumentando os custos totais da cadeia de suprimentos. Além disso, nesse tipo de operação, ocorre um aumento considerável do tempo de trânsito e das incertezas nos processos de abastecimento, visto que todo material necessita ser descarregado e recarregado em outro veículo posteriormente.

Diante de todas as dificuldades expostas acima para a manutenção desse centro e da necessidade de revisão dos processos internos que a crise obrigou as empresas a realizar, é necessária uma reflexão sobre ferramentas logísticas mais flexíveis e dinâmicas, em relação aos processos de entrega de materiais na planta. Dessa forma, este trabalho apresenta um estudo de como essa situação pode ser resolvida com a utilização de rotas *Milk Run*, por meio do alinhamento dessas práticas com a filosofia *Lean*.

2 O PROBLEMA ABORDADO

Utilizar o conceito de *Milk Run*, a fim de reduzir custos logísticos de transporte na operação no processo de abastecimento de peças em uma montadora de veículos.

2.1 Objetivos específicos

- a. Avaliar custos gerados pela rota de "*Milk Run*";
- b. Reduzir os custos de transporte com relação atual;
- c. Realizar estudo de proximidade dos fornecedores e comparar seus volumes de entrega com a capacidade do veículo que realiza o transporte.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Logística

Desde o surgimento dos principais impérios constituídos na antiguidade, conquistados através de batalhas muito bem planejadas e desenhadas, a Logística aparece como um campo de estudo estratégico para o desenvolvimento das mais diferentes organizações. Segundo Ballou (2005), a logística é responsável por todo o conjunto de atividades funcionais que se repetem diversas vezes, transformando matéria-prima em produtos acabados, num processo por meio do qual se agrega valor para o cliente final.

3.2 Cadeia de suprimentos

O final do século XX trouxe novas tendências, dentre as quais se destaca uma nova reflexão dos sistemas produtivos. Na visão de alguns autores, essa revolução no campo dos relacionamentos existentes no ambiente empresarial iniciou-se na década de 80 (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

3.3 Filosofia Lean

Para tornar a logística mais eficiente, empresas vêm, cada vez mais, pautando seus processos no que conhecemos como *Lean Manufacturing*, filosofia que é derivada do Modelo Toyota de Produção, pelos americanos, e que prega a eliminação de todas as fontes de desperdício do processo produtivo, agregando valor a produtos e processos.

Segundo o *Lean Institute Brasil* (2013), o início da utilização do termo *Lean* data do fim da década de 80, já aplicado ao universo das indústrias automobilísticas, em estudo realizado pelo *Massachusetts Institute of Technology*. No estudo em questão, mostrou-se como a Toyota desenvolveu um novo modelo de gestão de manufatura, englobando toda a cadeia logística, rompendo com todos os paradigmas existentes até aquele momento, o que ficou conhecido posteriormente como Sistema de Produção Enxuta, ou *Lean Manufacturing*.

O *Lean Manufacturing* prega ainda que existem sete fontes principais de desperdício (Figura 2), as quais devem ser identificadas, analisadas e extintas, na busca da maturidade do sistema implementado. Essas sete fontes são mostradas abaixo:

1. Produção em excesso: ocorre quando o planejamento não está de acordo com a realidade e a produção não ocorre conforme demanda.
2. Espera: tempo ocioso, no qual os materiais e recursos esperam para serem processados. Sua extinção é muito difícil, mas deve-se buscar reduzir os tempos que não agregam valor ao produto;
3. Transportes e movimentações: movimentações desnecessárias de recursos e produtos, aumentando o tempo de processamento, estoques intermediários e aumentando a incerteza dos processos de abastecimento;
4. Processamento desnecessário: produtos que são extremamente elaborados sem essa necessidade. Normalmente, esses casos acontecem por desconhecimento da real necessidade do cliente ou por falta de experiência no processo por parte dos trabalhadores;

5. Estoques desnecessários: quantidades excessivas de estoque, que constituem um capital congelado da empresa, que não gera dividendo e nem pode ser investido em outras aplicações;
6. Movimentação do operador: movimentos excessivos por parte dos operadores, agregando um tempo excessivo às atividades que desempenha e aumentando o tempo de fabricação dos produtos;
7. Correção: todo o tempo gasto com produtos que não podem ser comercializados, devido às falhas no processo produtivo.

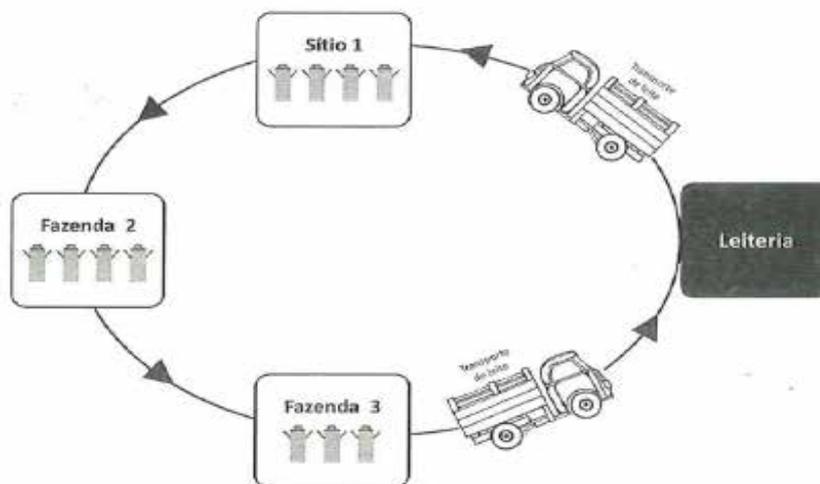
3.4 Milk Run

As empresas estão sempre em busca de um melhor posicionamento competitivo, o que frequentemente se traduz em reduzir os custos. Dessa forma, a implantação do sistema de coleta programada é justificada em muitas empresas pela rápida percepção da retirada do custo do frete. Segundo Moura e Botter (2002), um dos objetivos e, simultaneamente, desafio do "Milk Run" é a agregação de valor na cadeia de suprimentos, acompanhada pela redução de estoque e desperdícios. Assim, se torna possível reduzir o tempo de resposta às flutuações de demanda, pois se tem um melhor controle sobre as peças solicitadas e uma maior frequência de abastecimento, facilitando o planejamento e a programação da produção.

Nesse sentido, o conceito de *Milk Run*, que consiste no roteiro de coletas programadas, a fim de otimizar o transporte de dois ou mais fornecedores de uma mesma região até as dependências da fábrica, gera um fluxo contínuo de abastecimento de peças e retorno de embalagens, garantindo o abastecimento das linhas de montagem.

O conceito é oriundo da indústria leiteira, baseado no simplório sistema de coleta de matéria-prima (leite), em que os fornecedores (produtores de leite) são visitados pela figura do leiteiro em seu veículo (Figura 3), de acordo com um itinerário já conhecido e fielmente seguido pelos participantes da operação, devido à perecibilidade do produto. Cada fornecedor deixa o seu produto em uma embalagem específica para o armazenamento e em uma quantidade determinada, para que o produto de todos os fornecedores possa ser alocado no mesmo veículo.

Figura 3 - A origem do Milk Run.



Fonte: RODRIGUES, 2013

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Análise do processo de abastecimento atual da empresa - CCC

Com o objetivo de reduzir os excessos e tornar a logística mais eficiente, a empresa em questão vem aplicando diversos conceitos estabelecidos pela filosofia *Lean* em toda a sua cadeia logística, identificando potenciais de melhoria em seus processos internos e externos. Dos cerca de 400 fornecedores ativos da montadora, 265 realizavam suas entregas em um Centro Consolidador de Cargas e o restante, 135, disponibilizava os itens, usando veículos que realizavam entregas diretamente na planta (de responsabilidade da própria montadora, do fornecedor ou ainda um transporte terceirizado). Esse cenário apresenta processos logísticos de complexidade elevada, passíveis de falhas e geradores de excessos. Nesse sentido, percebiam-se com clareza desperdícios como movimentações desnecessárias ao se realizar o transbordo entre os veículos, estoques desnecessários de materiais em trânsito e no centro de consolidação, esperas excessivas até que as peças ficassem disponíveis para a produção e veículos com baixo percentual de ocupação de carga.

Com relação aos custos logísticos envolvidos nesse processo, para aqueles fornecedores cujas entregas eram realizadas no CCC, pagava-se um adicional unitário relativo ao transporte de cada peça até o CCC e mais uma parcela relativa ao transporte do CCC até a fábrica (valor no qual também eram diluídos os custos de operação do Centro), que eram acrescidos ao valor de cada peça entregue. Posteriormente, multiplicava-se a soma desses valores pelo consumo anual de cada peça, gerando um custo anual para todos os itens fornecidos, conforme exemplificado na Tabela 1 (por questões de sigilo, o nome dos fornecedores foi ocultado e as peças estão sendo identificadas por números). Sendo assim, esse valor adicional é composto por uma soma das seguintes parcelas: transporte do fornecedor até o centro de consolidação, transporte do centro consolidador até a montadora e custos de operação do CCC.

A parcela relativa ao transporte paga ao fornecedor é um custo calculado pela equipe de capacitação dos fornecedores da empresa em estudo, sendo um dos requisitos para que determinada peça passe a ser fornecida, no início de todo o ciclo logístico de implementação de uma nova peça. Para os cálculos de viabilidade econômica de uma rota, esse valor é buscado num banco de dados que a empresa possui. Para o cálculo do custo do transporte do CCC até a planta, são levados em consideração os seguintes aspectos: número de embalagens que um veículo do tipo carreta (veículo que recebe a carga consolidada e faz a entrega na planta) consegue transportar, supondo que fosse carregado única e exclusivamente com uma determinada peça; a quantidade de peças que uma embalagem desse item comporta e o custo de uma viagem até a montadora com origem no CCC. A partir de então, pode ser obtida a parcela de custo relativa ao transporte do CCC, até a montadora, para cada peça, que é expressa pela expressão número 1:

Custo de uma viagem

*Quantidade de embalagens transportadas * Capacidade de uma embalagem*

(1)

Exemplos desses cálculos estão mostrados na coluna "Custo CCC X Planta (sem imposto)" na Tabela 1 e, para exemplificar o modelo, apresentam-se os cálculos apenas para o fornecedor A:

Tabela 1 - Custos Logísticos atrelados às entregas de materiais no CCC.

Fornecedor	Peça	Volume Anual (pç)	Qtd. Peças/ Emb.	Qtd. Emb. Transporte - Carreta	Parcela relativa ao transporte pago ao fornecedor	Custo CCC x Planta (sem imposto)	Custo Anual
Fornecedor A	Peça 1	2697	40	91	R\$ 1,73	R\$ 0,42	R\$ 5.793,86
	Peça 2	10720	40	70	R\$ 1,73	R\$ 0,54	R\$ 24.374,49
	Peça 3	15200	16	70	R\$ 4,31	R\$ 1,36	R\$ 86.174,09
	Peça 4	24371	30	780	R\$ 0,11	R\$ 0,07	R\$ 4.266,46
	Peça 53	1276	73	70	R\$ 3,29	R\$ 0,30	R\$ 4.578,21
	Peça 54	1276	12	70	R\$ 4,38	R\$ 1,81	R\$ 7.901,58
	Peça 55	9644	10	70	R\$ 4,31	R\$ 2,17	R\$ 62.540,93
	Peça 56	14294	12	1560	R\$ 0,05	R\$ 0,08	R\$ 1.877,21
	Peça 60	6508	20	70	R\$ 1,73	R\$ 1,09	R\$ 18.336,15
	Peça 61	209206	300	3120	R\$ 0,01	R\$ 0,00	R\$ 2.432,35
	Peça 62	12409	30	780	R\$ 0,11	R\$ 0,07	R\$ 2.172,35

Fonte: Autor, 2014.

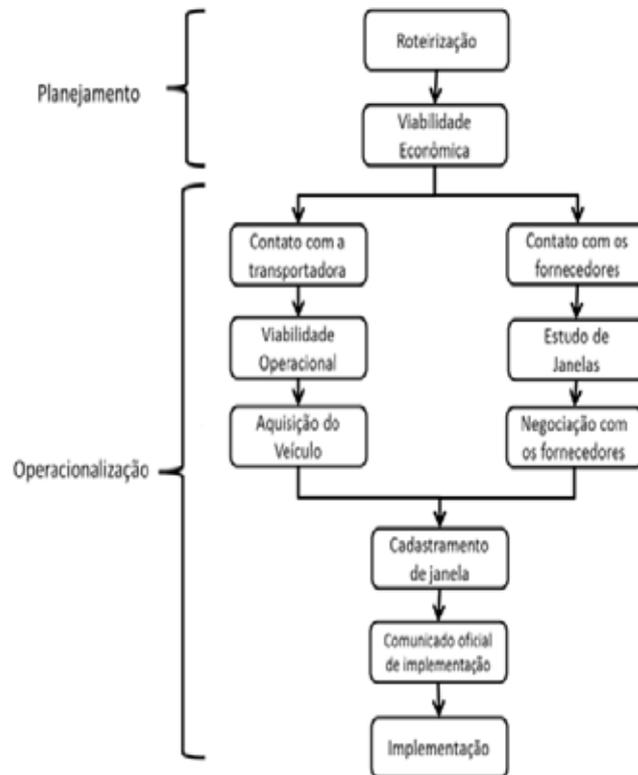
Com as duas parcelas definidas, calcula-se, então, o custo anual relativo ao transporte de uma peça entregue no CCC, por meio da soma simples entre essas parcelas que são, posteriormente, multiplicadas pelo volume anual de cada peça, conforme expressão número 2. Esses valores estão mostrados na Tabela 1, na coluna "Custo Anual".

$$\text{Custo anual} = (\text{Parcela Relativa ao transporte paga ao fornecedor} + \text{Custo CCC} \times \text{Planta}) \times \text{Volume anual} \quad (2)$$

4.2 Implementação da Rota Milk Run

A figura 5 mostra a sequência das atividades realizadas no estudo de caso para a implementação de uma proposta de rota Milk Run.

Figura 5 – Fluxo de implementação de uma rota *Milk Run*



Fonte: Autor, 2014.

Com base nas atividades mostradas no fluxo acima, percebe-se com clareza que se trata de um processo com complexidade elevada e que apresenta interfaces entre as mais diversas áreas de uma empresa.

A seguir são apresentadas as atividades realizadas em cada uma das etapas apresentadas no fluxo de implementação e, para ilustrar esse fluxo, apresentaremos apenas as fases de planejamento, ou seja, roteirização e análise da viabilidade econômica:

1. Roteirização:

Essa é a etapa mais importante no processo de implementação de uma rota *Milk Run*, pois é nessa fase que são definidas as principais variáveis envolvidas na situação, como o caminho que deverá ser feito, o veículo que será utilizado e os fornecedores que serão atendidos pela rota.

No estudo em questão, não se utilizou nenhuma técnica de roteirização pré-existente, como o Método das Economias, por exemplo. Todo o processo de desenho da rota foi feito com base na racionalidade e apoiado em três principais variáveis:

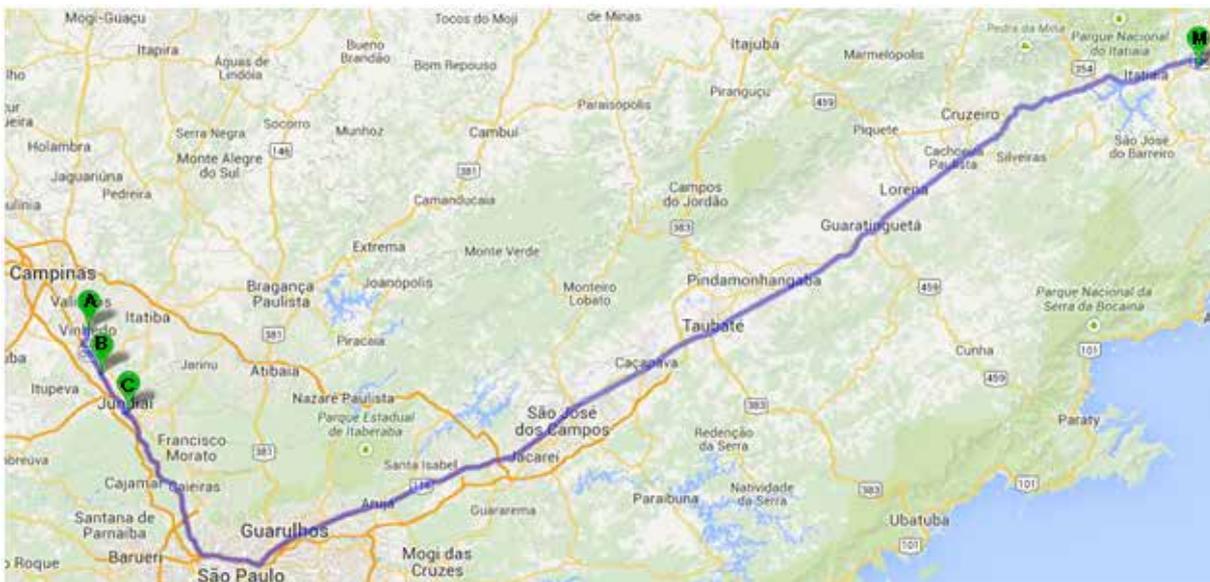
- Proximidade entre fornecedores;
- Volume em metros cúbicos da totalidade de peças entregue por um fornecedor;
- Capacidade de carga dos veículos disponíveis no mercado.

Utilizando princípios lógicos de proximidade e combinação de cargas que pudessem compor um veículo com capacidade próxima da máxima, levantou-se uma proposta incluindo três fornecedores, cuja soma dos volumes médios diários é igual a 27,995m³. Visando aumentar a ocupação do

veículo, optou-se pela utilização de uma rota com frequência de visita aos fornecedores em três dias da semana (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira), fazendo com que houvesse necessidade de se incluir um fator multiplicador no volume médio diário. Para que esse multiplicador fosse encontrado, multiplicou-se a quantidade de dias produtivos durante a semana (cinco) e dividiu-se pelo número de entregas (três), obtendo-se o valor de 1,667. Dessa maneira, pode-se inferir que o volume médio que será disponibilizado pelos fornecedores a cada entrega é de $27,995\text{m}^3 * 1,667 = 46,668\text{m}^3$.

Para a rota em questão, foi escolhida a região próxima às cidades de Jundiá e Vinhedo, no estado de São Paulo. O detalhe da roteirização está mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Desenho da nova rota

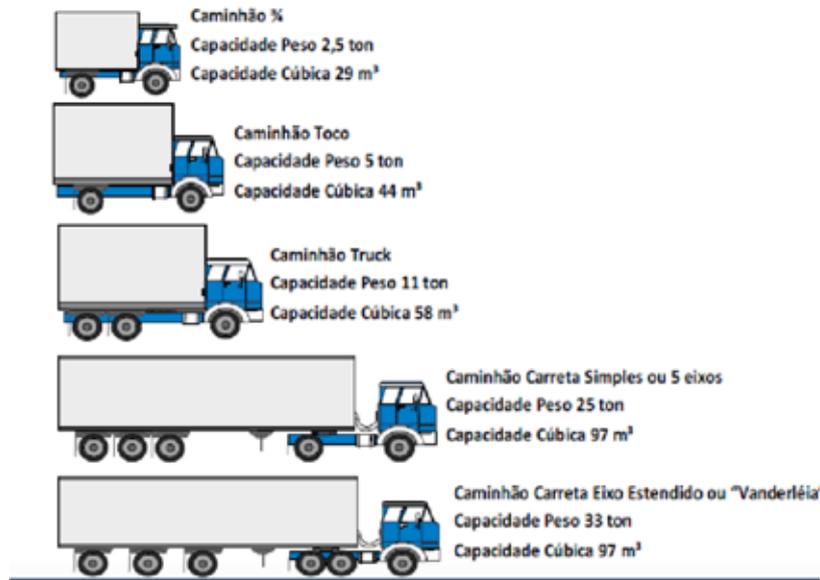


Fonte: Autor, 2014

Com os fornecedores e a rota definidos, realizou-se, então, o estudo para alocação do veículo que comportasse o volume dos fornecedores. Os veículos disponíveis no mercado e suas respectivas capacidades estão mostrados na Figura 7. Para a rota em questão, foi definido um veículo do tipo Caminhão *Truck*, que tem capacidade de peso de 11 toneladas e capacidade cúbica de 58m^3 . Cabe ressaltar que, para qualquer tipo de viagem, não é permitido ultrapassar nenhum dos limites estabelecidos, seja ele de massa ou de volume.

Com o volume médio por viagem calculado e com o veículo já dimensionado, pode-se, então, calcular a ocupação média do veículo, que é um dos principais indicadores utilizados no processo de validação de uma rota. Na situação analisada, temos um volume médio de $46,668\text{m}^3$ e a capacidade de 58m^3 , gerando uma ocupação média de 80,46% do veículo. É importante ressaltar que não se deve utilizar uma ocupação muito próxima da máxima, visto que as quantidades demandadas podem variar, conforme os dias, o que pode gerar falta de espaço físico devido à sequência de veículos que será produzida na planta.

Figura 7 – Capacidade de carga dos veículos



Fonte: LEAN Institute, 2013

2. Análise de viabilidade econômica

Com a roteirização realizada, procede-se com a análise de viabilidade econômica, que mostrará se a rota gerará um resultado financeiro positivo e, conseqüentemente, será implementada, ou se irá gerar mais custos do que o processo de entregas com o auxílio do CCC, fator impeditivo para a continuação da implementação. Dessa forma, a viabilidade econômica tem como finalidade não só avaliar qual é o custo da rota para a empresa, mas, principalmente, analisar se a rota será lucrativa.

O cálculo dos custos de uma rota *Milk Run* é feito da seguinte maneira: primeiramente, calcula-se a quantidade de viagens necessárias para todas as peças de um fornecedor, através da expressão número 3:

$$\frac{\text{Volume anual}}{\text{Quantidade de embalagens transportadas} * \text{Capacidade de uma embalagem}} \quad (3)$$

A partir daí, faz-se a multiplicação da quantidade de viagens pelo valor unitário de uma viagem, cujo valor também é R\$ 1.522,47, para todos os itens, conforme mostrado na Tabela 2, gerando um valor anual para cada um dos itens entregues pelos fornecedores da rota e, para exemplificar o modelo, apresentam-se os cálculos apenas para o fornecedor A:

Tabela 2 – Análise dos custos com as entregas via *Milk Run*

Fornecedor	Peça	Volume Annual (pç)	Qtd. Peças/ Emb.	Qtd. Emb. Transporte	Qtd. De Viagens	Custo Anual
Fornecedor A	Peça 1	2697	40	64	1,054	R\$ 1.603,95
	Peça 2	10720	40	49	5,469	R\$ 8.326,98
	Peça 3	15200	16	49	19,388	R\$ 29.517,28
	Peça 4	24371	30	480	1,692	R\$ 2.576,67
	Peça 53	1276	73	49	0,357	R\$ 543,10
	Peça 54	1276	12	49	2,170	R\$ 3.303,86
	Peça 55	9644	10	49	19,682	R\$ 29.964,70
	Peça 56	14294	12	960	1,241	R\$ 1.889,08
	Peça 60	6508	20	49	6,641	R\$ 10.110,44
	Peça 61	209206	300	1920	0,363	R\$ 552,97
	Peça 62	12409	30	480	0,862	R\$ 1.311,97

Fonte: Autor, 2014

Com esses valores definidos, pode-se, finalmente, calcular o resultado financeiro da rota (análise de viabilidade econômica), através da expressão 4, na qual é feita uma comparação simples de custos entre a situação inicial com entregas através de um CCC (ilustrada pela Tabela 1) com a situação das entregas via *Milk Run* (ilustrada pela Tabela 2).

$$\text{Economia} = \text{Custo de entrega via CCC} - \text{Custo de entrega via Milk Run} \quad (4)$$

4.3 Análise de resultados

Em concordância com as premissas registradas no presente trabalho, a qual estabelece que um dos principais objetivos da implantação de rotas *Milk Run* é o de minimizar o custo de frete, utilizando a total capacidade do veículo de transporte em volume, podemos perceber através da análise da Tabela 4, onde são mostrados os custos de transporte por peça paga, na situação de entregas, utilizando o CCC e com a utilização de uma rota *Milk Run*.

Para a rota desenvolvida, obteve-se uma economia de R\$ 150.747,69, obtida através da diferença entre os custos de R\$ 245.255,76 (referente às entregas com o auxílio do CCC, cujos valores foram obtidos conforme metodologia representada pela Tabela 1) e de R\$ 94.508,08 (referente às entregas via *Milk Run*, cujos valores foram obtidos conforme metodologia detalhada na Tabela 2).

Tabela 4 – Comparação entre os custos de entrega

Fornecedor	Peça	Custo anual CCC	Custo anual Milk Run	Saldo Financeiro
Fornecedor A	Peça 1	R\$ 5.793,86	R\$ 1.603,95	R\$ 4.189,914
	Peça 2	R\$ 24.374,49	R\$ 8.326,98	R\$ 16.047,506
	Peça 3	R\$ 86.174,09	R\$ 29.517,28	R\$ 56.656,817
	Peça 4	R\$ 4.266,46	R\$ 2.576,67	R\$ 1.689,781
	Peça 53	R\$ 4.578,21	R\$ 543,10	R\$ 4.035,110
	Peça 54	R\$ 7.901,58	R\$ 3.303,86	R\$ 4.597,721
	Peça 55	R\$ 62.540,93	R\$ 29.964,70	R\$ 32.576,231
	Peça 56	R\$ 1.877,21	R\$ 1.889,08	-R\$ 11,869
	Peça 60	R\$ 18.336,15	R\$ 10.110,44	R\$ 8.225,707
	Peça 61	R\$ 2.432,35	R\$ 552,97	R\$ 1.879,380
	Peça 62	R\$ 2.172,35	R\$ 1.311,97	R\$ 860,387
Fornecedor B	Peça 66	R\$ 1.159,01	R\$ 59,34	R\$ 1.099,667
	Peça 71	R\$ 3.102,90	R\$ 80,70	R\$ 3.022,201
	Peça 72	R\$ 798,90	R\$ 30,92	R\$ 767,978
	Peça 73	R\$ 675,88	R\$ 34,60	R\$ 641,281
	Peça 74	R\$ 689,95	R\$ 99,69	R\$ 590,258
	Peça 76	R\$ 2.365,20	R\$ 121,09	R\$ 2.244,106
	Peça 77	R\$ 566,77	R\$ 97,96	R\$ 468,814
	Peça 79	R\$ 5.566,66	R\$ 244,03	R\$ 5.322,620
Fornecedor C	Peça 80	R\$ 7.638,09	R\$ 391,05	R\$ 7.247,034
	Peça 83	R\$ 145,22	R\$ 235,98	-R\$ 90,763
	Peça 87	R\$ 2,68	R\$ 4,36	-R\$ 1,677
	Peça 88	R\$ 3,71	R\$ 6,03	-R\$ 2,318
	Peça 89	R\$ 1.153,87	R\$ 1.875,04	-R\$ 721,170
	Peça 90	R\$ 11,52	R\$ 18,71	-R\$ 7,198
	Peça 91	R\$ 79,38	R\$ 128,99	-R\$ 49,610
	Peça 93	R\$ 32,39	R\$ 52,63	-R\$ 20,243
	Peça 100	R\$ 454,79	R\$ 739,03	-R\$ 284,243
	Peça 102	R\$ 13,78	R\$ 22,39	-R\$ 8,613
	Peça 106	R\$ 22,12	R\$ 35,95	-R\$ 13,826
	Peça 107	R\$ 202,48	R\$ 329,03	-R\$ 126,551
	Peça 109	R\$ 86,37	R\$ 140,35	-R\$ 53,982
	Peça 113	R\$ 9,35	R\$ 15,20	-R\$ 5,845
	Peça 114	R\$ 9,11	R\$ 14,80	-R\$ 5,693
	Peça 115	R\$ 14,05	R\$ 22,84	-R\$ 8,783
Peça 116	R\$ 3,90	R\$ 6,34	-R\$ 2,440	
TOTAL		R\$ 245.255,76	R\$ 94.508,08	R\$ 150.747,69

Fonte: Autor, 2014

Para a rota em questão, obteve-se uma boa taxa de ocupação, cujos cálculos mostraram que, em média, 80% (volume médio por entrega de 46,668m³ dividido pela capacidade total de 58m³) do veículo fica ocupado.

Apesar de algumas peças estarem resultando negativamente, esses valores são muito baixos em relação ao ganho final. Ressalta-se que essas peças colaboram para uma boa taxa de ocupação de carga no veículo. E, também, em caso de se realizar um transporte exclusivo para os mesmos, torna o custo mais elevado, segundo a montadora. Além do resultado numérico mostrado acima, também se observa alguns outros resultados não medidos, mas que contribuem para uma melhora nos processos internos da montadora. Dentre eles, podemos destacar:

- a. Redução de Inventário, visto que as coletas passaram a ser mais frequentes, reduzindo a necessidade de estoques elevados que suprissem intervalos sem reabastecimento;
- b. Redução da quantidade de itens transbordados no Centro de Consolidação de Carga, gerando uma redução de complexidade e de movimentação;
- c. Maior controle da montadora sobre o processo de entregas;
- d. Diminuição do pagamento de horas paradas devido ao acúmulo de veículos na planta;
- e. Recebimento de veículo com janela de entrega programada, para que não haja acúmulo de veículos na planta;

Os resultados alcançados com a implementação, sejam eles mensuráveis ou não, foram muito satisfatórios e serão discutidos na seção seguinte, na qual serão mostradas as conclusões obtidas.

5 CONCLUSÃO

O trabalho em questão iniciou-se com o objetivo de estudar a implantação de uma rota *Milk Run*, visando à redução de custos através da utilização de veículos com taxas de ocupação mais elevadas e fornecedores com localização próxima entre si.

Ao observar a análise da situação das entregas com o auxílio do Centro de Consolidação de Cargas, percebeu-se, com clareza, que é um modelo que precisa ser revisado e substituído por novas opções de entrega, visto que é gerador de transtornos dos mais variados tipos, como por exemplo, custos elevados, estoques em excesso e transbordos desnecessários. Nesse sentido, a utilização de rotas *Milk Run* pode ser encarada como uma possível maneira de suavização ou extinção desse problema.

Por meio do estudo elaborado, pode-se concluir que a rota *Milk Run* desenhada contribuiu de maneira significativa para a redução da parcela de transporte relativa aos custos logísticos, cumprindo com o objetivo principal da montadora. Dessa maneira, pode-se dizer que essa é uma ferramenta válida e que pode ser usada pelas empresas que compartilham da necessidade constante de redução de custos e aumento da eficiência operacional.

Além da redução de custos, também foram observados resultados que não foram mensurados, devido a não relação com o objetivo do trabalho, mas que também corroboram o fato de a ferramenta utilizada ser válida em grande parte, dos aspectos colocados pela bibliografia utilizada. Como principais exemplos disso, podemos destacar a maior possibilidade de controle do processo de abastecimento da planta e a diminuição de estoques intermediários na cadeia de suprimentos, fator que também ajuda a atingir o objetivo principal da montadora, que é a redução de custos logísticos.

Também percebeu-se que existe uma grande disparidade entre o que é estabelecido na teoria e o que é realizado na prática, principalmente quando falamos sobre roteirização. O método utilizado

pela empresa, apesar de eficaz no atendimento ao objetivo proposto, pode não ser o mais eficiente, visto que a viabilidade econômica só é feita após o desenho da rota, despendendo esforços que poderiam ser evitados. Como solução para essa questão, poderia ser utilizado um algoritmo que levasse em consideração os custos das rotas, fazendo com que só fossem elaborados trajetos cujos custos fossem menores do que os incorridos com a utilização do CCC.

Para garantir a efetividade das melhorias propostas, deve-se analisar e revisar as rotas com base na variação de volumes, periodicamente, garantindo que o veículo destinado para aquele percurso seja capaz de atender o volume de itens que serão entregues, mesmo com as variações da linha de produção. Dessa maneira, em sequência a este estudo, é proposta uma extensão do trabalho, com o objetivo de analisar essas variações e a forma que elas impactam nos custos da rota, mantendo ou não sua viabilidade econômica, bem como analisar os impactos logísticos na planta e possíveis sugestões de melhoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA AUTODATA DE NOTÍCIAS (2014). Disponível em: <<http://www.autodata.com.br/Transicao/Destaques/07.05/Boletim%20AutoData%.html>[07/05/2014 20:41:33]). Acesso em: 07 de maio de 2014

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores Brasil. Disponível em: <http://www.ANFAVEA.com.br/>. Acesso em: 19 de maio de 2014

BALLOU, R. (2005). "Gerenciamento da cadeia de suprimentos – Logística Empresarial". 5ª ed. São Paulo: Bookman.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. (2001). "Logística Empresarial – O processo de integração da cadeia de suprimentos". São Paulo: Atlas.

LEAN INSTITUTE BRASIL. (2013). "LeanThinking (Mentalidade Enxuta) - O que é?". Acessado em 02/04/2014, disponível na página http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx

NOVAES, A. G. (2004). "Logística e Gerenciamento das Cadeias de Distribuição".

RODRIGUES, M. V. (2013). "Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistemas de produção Lean Manufacturing". Rio de Janeiro: Elsevier.