ANÁLISE COMPARATIVA DO SISTEMA DE COLETAS PROGRAMADAS MILK RUN EM UMA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Bianca Siqueira Martins Domingos (FATEA)
biancasiqueira.m@gmail.com
ROSINEI BATISTA RIBEIRO (FATEA)
ispic@fatea.br
José Glênio Medeiros de Barros (UERJ)
glenio.barros@gmail.com
Marcelo Gonzaga (Liebherr)
marcelo.gonzaga@liebherr.com
Sinval Ferreira de Oliveira Júnior (Liebherr)
sinval.junior@liebherr.com

A necessidade de desenvolvimento de novas técnicas ligadas ao setor de logística e cadeia de suprimentos tem se tornado latente no cenário mercadológico. O Sistema Milk Run surge como fruto desta busca incessante pela inovação, sendo um méttodo de aceleração de fluxo de materiais no ciclo produtivo. O escopo deste estudo de caso é ressaltar as vantagens tangentes ao sistema de coletas programadas Milk Run por meio de indicadores de tempo de coleta, abrangendo o ano anterior à implantação do sistema e mais dois anos posteriores à implantação. O estudo foi desenvolvido em uma indústria multinacional do setor de máquinas e equipamentos localizado no Vale do Paraíba, SP. A base bibliográfica e documental do artigo constitui-se de conceitos que permeiam o tema, dados, relatórios e outros meios de controle da empresa. A parte prática abrange observações e acompanhamento do processo logístico. Tratando-se de um estudo de caso, o trabalho envolveu a participação de oito fornecedores selecionados a partir da freqüência de coletas, evidenciando os ganhos progressivos obtidos, considerando e comparando o ano anterior a implantação do Milk Run, o ano de 2009 e 2011.

Palavras-chaves: Logística, milk run, cadeia de suprimentos, inovação tecnológica

1. Introdução

O alto nível de competitividade do mercado exige a inovação como fator chave para as organizações, requerendo dos gestores soluções que busquem eficiência somada à redução de custos. A logística integrada à cadeia de suprimentos surge como um importante agregador de valor em todo o processo, fato este consumado desde meados dos anos 50 com o nascer do Sistema Toyota de Produção, tendo como um dos mentores Taiichi Ohno, destacando o sistema *Just in Time (JIT)* e o *Kanban*, utilizado em escala global e aperfeiçoado ano após ano.

A inspiração da ferramenta *Milk Run* encontra-se na coleta diária do leite nas propriedades produtoras. Este sistema consiste na coleta programada de peças, em que um único veículo executa a operação de transporte de peças ou componentes, coletando-as em alguns fornecedores com horários programados para coletas e entregas das peças na empresa no horário programado. Obviamente, este processo reduz custos ligados ao transporte e *lead time* entre os processos, sendo indubitavelmente inerente à eficiência no processo logístico.

O artigo propõe uma análise do sistema *Milk Run* através de um estudo de caso realizado em uma indústria do setor de máquinas e guindastes, localizado na cidade de Guaratinguetá, SP. Para tanto, inicia-se definindo logística, cadeia de suprimentos e *Milk Run*, delineando o embasamento teórico do artigo. O desenvolvimento consiste na análise do estudo de caso na empresa Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes LTDA, contemplando os anos de 2008, 2009 e 2011, expressos por gráficos de indicadores de tempo de coleta de peças e componentes anuais junto aos fornecedores (operadores logísticos).

2. Conceito de logística

A logística, de uma forma genérica, é uma ferramenta de gestão responsável pelo transporte e armazenamento de suprimentos. Esta definição ampliou-se com o passar das décadas, surgindo a necessidade de desenvolvimento de novos sistemas. O Council of Logistic Management (2012) define a logística como:

> "É o processo de planejar, implementar e controlar de forma eficiente e eficaz o transporte e armazenamento de bens e serviços, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender as necessidades do cliente."

A logística não se constitui apenas de papéis básicos como transporte e armazenamento, passando a possuir função estratégica dentro das organizações, tornando possível a execução de todas as atividades com eficiência, abrangendo todas as fases de um processo de fabricação, início (provisão de insumos), parte intermediária e final (entrega de materiais).

De acordo com Gomes (2004, p.2), logística é a arte e a ciência das atividades técnicas, de gestão e engenharia relacionadas com as necessidades e recursos de desenho, aprovisionamento e manutenção (e manutenabilidade) necessários para alcançar objetivos (resolver problemas), desenvolver planos e dar suporte a operações.

Segundo Ballou (2006), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto do consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Neste contexto, a logística surge como parte imprescindível nas organizações, abrangendo desde transporte e cadeia de suprimentos até como agente facilitador na resolução de problemas, dando suporte a operações e facilitando o fluxo de materiais em todos os pontos do processo de uma cadeia produtiva.

3. Conceito de cadeia de suprimentos

O estudo do conceito de cadeia de suprimentos nos leva a uma pesquisa mais aprofundada em decorrência da amplitude do tema, logo, devemos desmembrá-lo em três conceitos distintos, todavia complementares.

Na primeira abordagem, Christopher (2009) define que a logística é essencialmente a orientação e a estrutura de planejamento que procuram criar um plano unificado para o fluxo de produtos e de informação ao longo de um negócio. A Gestão da Cadeia de Suprimentos surge como parte importante no fluxo logístico, integrando a empresa aos *stakeholders*, ou seja, não se limitando apenas ao ciclo fornecedor-cliente, e sim cliente-fornecedor. Pode-se destacar como funções primordiais o planejamento (previsão de procura e gestão de estoques), aprovisionamento (aquisição de *inputs*), e todos os processos que envolvam cliente, fornecedor, produção e distribuição.

Em uma óptica secundária, a Cadeia de Suprimentos (ou *Supply Chain*), segundo MARTINS (2006), pode ser entendido como:

> "Conceito de integração da empresa com todas as firmas da cadeia de suprimento: fornecedores, clientes e provedores externos de meios logísticos compartilham informações e planos necessários para tornar o canal mais eficiente e competitivo. Este compartilhamento é mais profundo, acurado e detalhado do que na tradicional e conflitante relação comprador/vendedor".

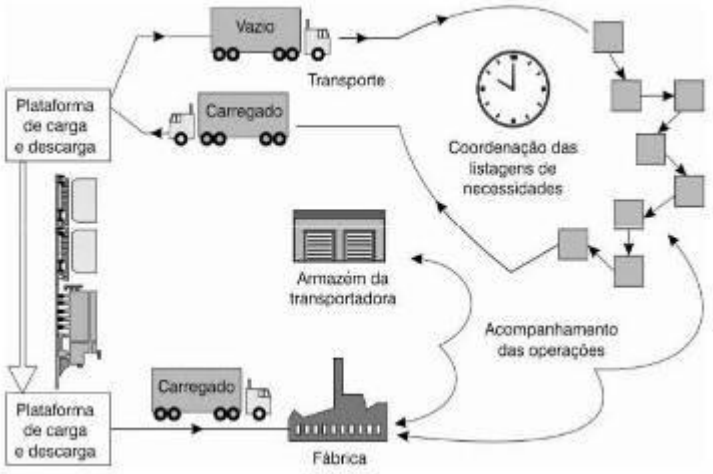
Na terceira análise tangendo o tema, BOWERSOX (2006) define a gestão da cadeia de suprimentos como: "Empresas que colaboram para alavancar posicionamento estratégico e para melhorar a eficiência das operações". Na primeira abordagem do tema, destaca-se o papel da Gestão da Cadeia de Suprimentos como parte do fluxo do sistema logístico, integrando todas as partes do processo; o segundo autor reforça o caráter estratégico da integração entre fornecedores, clientes e provedores; a terceira definição foca no tocante extrínseco da organização, portanto, nos colaboradores externos.

Em consonância com os autores, com o passar do tempo passou-se a enxergar todo o envolvimento de cada componente por meio de uma integração tática, com foco em processos mais eficientes, planejamento de curto e médio prazo somado a sistemas internos integrados visando maximização de eficiência.

4. Conceito de *Milk Run*

A necessidade da integração estratégica entre logística e gestão da cadeia de suprimentos tornou-se latente dentro das organizações, possibilitando um constante aperfeiçoamento de técnicas e processos. O *Milk Run* surge como fruto destes aprimoramentos, otimizando o fluxo no decorrer da cadeia produtiva.

Segundo Pires (2004), o principal objetivo do *Milk Run* é reduzir custos logísticos de abastecimento por meio de economias de escala e racionalização das rotas, bem como aumentar a confiabilidade do processo. A lógica desse modelo é ter um sistema de suprimento com roteiros e horários predefinidos para as coletas de materiais junto aos fornecedores. A figura 1 ilustra a rede de processos envolvidos no *Milk Run*:



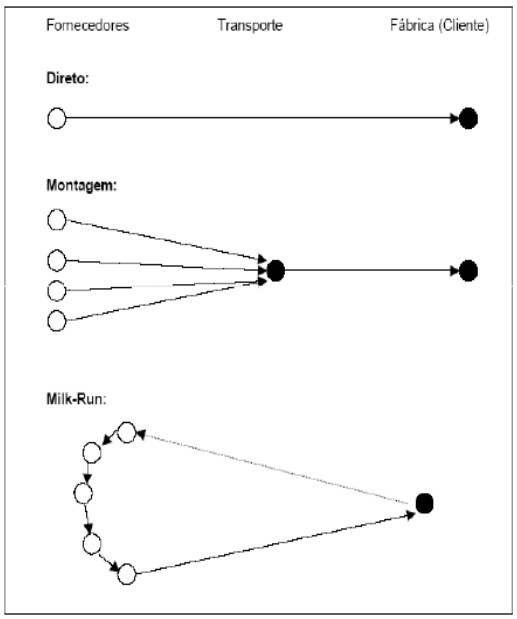
Fonte: Adaptado de Neto (2011)

Figura 1: Fluxo Integrado do Sistema *Milk Run*

PIRES (2004) ainda define que: "*Milk Run* é uma prática logística de abastecimento (*inbound)* com origem atribuída aos tradicionais sistemas de abastecimento das usinas pasteurizadoras de leite".

Em uma óptica abrangente, o sistema *Milk Run* consiste em um operador logístico ou transportador que envia um veículo em uma rota pré-estabelecida, com paradas em cada fornecedor para coletar o componente, ou peça, e faz a entrega de todo o carregamento na fábrica do cliente; cabendo várias alternativas de transporte, como por exemplo: Utilização de frota própria, operadores logísticos, transportes *truckload* (Veículo em que apenas um tipo de material ocupa todo o espaço) ou empresas de transporte.

No sistema de entregas/coletas direto, o transporte parte do fornecedor até a fábrica (cliente), sendo necessário executar este processo diversas vezes. No processo de montagem, os fornecedores transportam até a unidade fabril. O *Milk Run* otimizou o processo de coletas, executando-o apenas uma vez e levando até a fábrica. A figura 2 exemplifica:



Fonte: Nuñez (2012)

Figura 2: Exemplificação do Processo *Milk Run*

Os princípios do *Milk Run* encontram-se na redução de custos com transporte e na minimização de custos com estoques, com a conseqüente otimização dos processos logísticos.

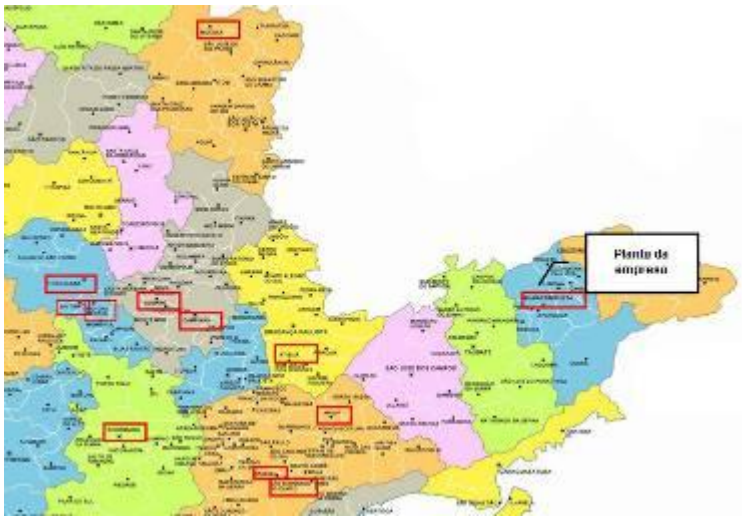
5. Objetivos

A proposta do trabalho foi avaliar a ferramenta *Milk Run* como importante elemento de redução de tempos de coleta/entrega e aumento da eficiência do fornecimento de suprimentos às organizações (Fornecedores, operadores logísticos – Liebherr), agregando valor ao produto final. Para tanto, foi realizada a comparação de um sistema convencional de entregas e o sistema *Milk Run*, realizado por meio de índices de coletas mensais e anuais recolhidos na empresa.

6. Metodologia

O princípio do processo experimental deste trabalho consiste em pesquisas bibliográficas com conceitos que abrangem a logística, cadeia de suprimentos e *Milk Run*.

Portanto, para mensurar e comparar os indicadores, foi realizada uma pesquisa documental utilizando: Relatórios, históricos e outros meios de controle de transporte e estoque disponibilizados pela empresa. O desenvolvimento da parte prática contemplou observações do processo *Milk Run* nas dependências da empresa e fotos de partes do processo. Para a confecção dos resultados e discussão deste artigo, optou-se por um modelo de pesquisa de natureza aplicada (qualitativa), onde são utilizados gráficos de tempo de coleta abrangendo fornecedores e índices anuais, bem como fotos de processo de entrega *Milk Run* e esquemas de exemplificação do processo. O mapa abaixo mostra a localização dos fornecedores da empresa contemplados nesta pesquisa:



Fonte: O autor

Figura 3: Mapa de fornecedores Liebherr – Sistema Implantado *Milk Run*

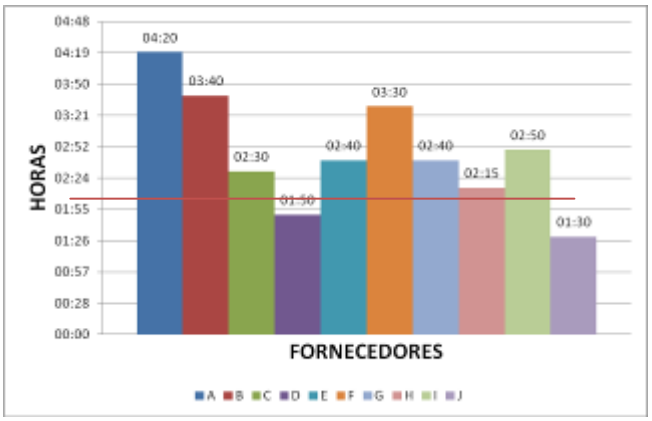
Os fornecedores localizam-se em um raio de 400 km de distância da empresa, que fica localizada em Guaratinguetá. Como exibido no mapa acima, os fornecedores estão nas cidades de Atibaia (2), Diadema (2), Saltinho, São Bernardo do Campo (2), Arujá, Sorocaba, Mococa, Rio das Pedras, Campinas, Sumaré e Piracicaba.

Os resultados foram obtidos a partir dos dados de coletas semanais, mensais e anuais dos fornecedores disponibilizados pela própria empresa. A análise contemplou 08 fornecedores, selecionados devido à constância anual de entregas (todos os meses). O foco deste estudo de caso foi o ano de 2011 em comparação com os anos de 2008 (anterior ao sistema *Milk Run*) e o ano de 2009 (ano de implantação do sistema *Milk Run*). Os dados semanais, mensais e anuais constituem-se de indicadores de tempos de coleta do sistema *Milk Run*, onde foram calculadas as médias ponderadas.

A comparação dos dados entre 2008 (pré implantação do *Milk Run*), 2009 e 2011 foram realizados por meio do cálculo da diferença em cento (%).

7. Resultados e discussão

A implantação do Sistema *Milk Run* ocorreu no ano de 2009, substituindo o sistema de coleta convencional, objetivando a melhora nas entregas e a minimização dos custos operacionais logísticos. No sistema utilizado neste caso, o convencional, as entregas eram de responsabilidade do fornecedor com o apoio de um operador logístico no decorrer do processo. O gráfico mostra a variável tempos de coleta em 10 fornecedores ainda no antigo sistema (2008), considerando que a meta para entrega, neste caso, é de 2 horas.



Fonte: O autor

Figura 4: Médias anteriores ao *Milk Run*

Com a utilização do Sistema *Milk Run*, as coletas ficam sob responsabilidade do operador logístico contratado pela empresa, com horários pré-estabelecidos visando a efetividade do processo. Atualmente, a empresa conta com um total de 14 fornecedores, todos localizados no estado de São Paulo, sendo que a fundamentação do *Milk Run* é aproximar os fornecedores da planta fabril, aumentando a agilidade das entregas.

No processo de implantação do sistema levou-se em consideração fatores como otimização de rotas e horários. Para melhor atender os objetivos da empresa, escolheu-se trabalhar com dois tipos de caminhões, quais sejam:

• Caminhão fechado "truck" com capacidade de 13,5 (Ton) e 46,5 m³ (volume), de acordo com as figuras: a, c e d;
• Carreta aberta com capacidade de 23,5 (TON) e 102,5 m³ (volume), figura: b.

Fonte: O autor

Figura (a), (b), (c) e (d): Caminhões utilizados no *Milk Run*

É relevante citar que a empresa utiliza ocasionalmente o processo *"less-than-truckload"* (Transporte de mais de um componente em um único caminhão), na qual o veículo não transporta apenas um componente/peça específico, e sim vários produtos ao mesmo tempo.

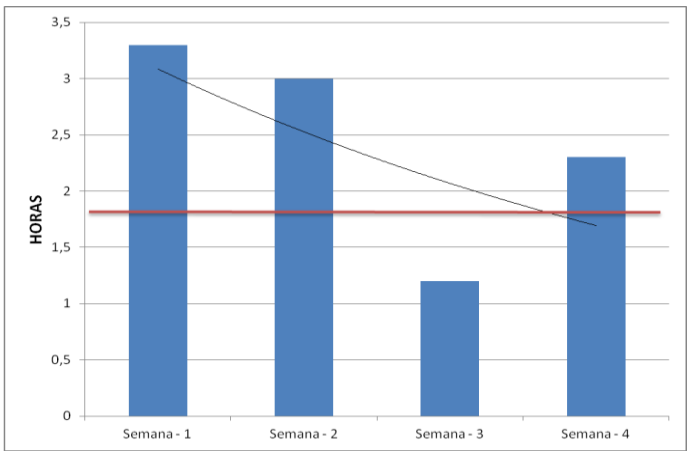
Quanto à programação de coletas do Sistema *Milk Run*, é feito o contato semanalmente com os fornecedores para montagem da programação, ou cronograma, destacando que as coletas ocorrem sempre no período matutino, das 08h00 ao 12h00. O quadro 1, exemplifica a programação das coletas semanais:

MKR	PROGRAMAÇÃO DA COLETA MILK RUN - SEMANA 01														
DIA	SEGUNDA - FEIRA			TERÇA - FEIRA			QUARTA - FEIRA			QUINTA - FEIRA			SEXTA - FEIRA		
	FORN.	CHEG	SAÍDA	FORN.	CHEG	SAÍDA	FORN.	CHEG	SAÍDA	FORN.	CHEG	SAÍDA	FORN.	CHEG	SAÍDA
CAMINHÃO 1	FORN. A	08h00	10h00	FORN. B	09h00	10h00	FORN. C	08h30	09h30	FORN. D	08h00	09h00	FORN. E	09h00	10h00
CAMINHÃO 2	FORN. F	08h00	10h00	FORN. G	09h00	10h00	FORN. H	08h30	09h30	FORN. I	08h00	09h00	FORN. J	09h00	10h00

Fonte: O autor

Quadro 1: Programação da coleta semanal do Processo *Milk Run*

A programação do Processo *Milk Run* é feita toda quinta feira da semana anterior ao carregamento, baseando-se nas necessidades da linha de montagem, mostrando os dias, os respectivos fornecedores e horários de chegada e saída dos materiais, com o objetivo de que os fornecedores programem-se quanto à produção de peças, evitando transtornos e ruídos de comunicação, Figura 6.

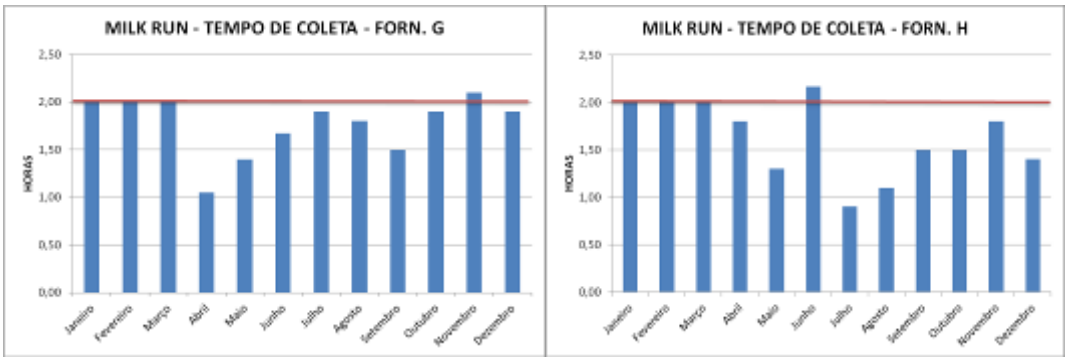


Fonte: O autor

Figura 6: Médias dos indicadores de coleta semanais *Milk Run*

A figura 6 exemplifica indicadores de tempo de coleta semanais, neste caso, com meta de 1 hora e 50 minutos. Os gráficos semanais são confeccionados toda sexta-feira, dando embasamento ao gráfico mensal.

Tendo estes dados em mãos, o seguinte passo é a execução dos gráficos mensais, com indicadores de tempos de coleta de cada fornecedor. Abaixo são exibidos 08 gráficos com indicadores dos fornecedores em que este artigo analisa, com o escopo de exemplificar, destacando que o traço vermelho retrata a meta para cada fornecedor:



Fonte: O autor

Figura 7: Médias mensais fornecedores *Milk Run - 2011*

Os fornecedores A e B ultrapassaram as metas de tempo de coleta em todos os meses; o fornecedor C ficou na meta apenas no mês de julho. Já o fornecedor D obteve 90% de aproveitamento, tendo ultrapassado a meta apenas em junho. O fornecedor F teve atrasos nos meses de maio, novembro e dezembro. Apenas os fornecedores E, G e H cumpriram a meta em todos os meses, tendo uma inexpressiva ultrapassagem da meta estabelecida.

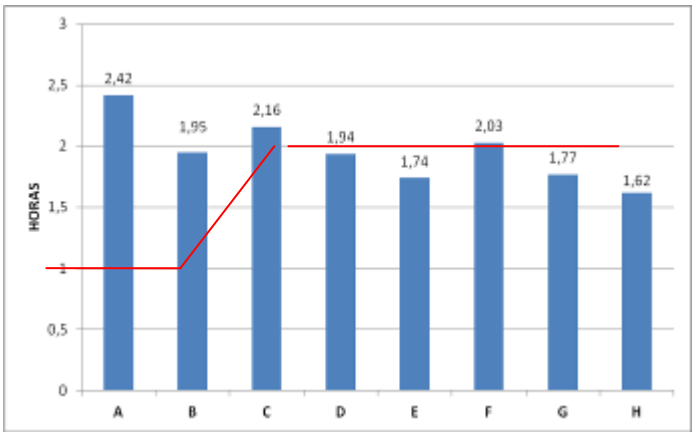
Resultados Mensais do Milk Run (2011)	
A	97,58
B	98,05
C	97,84
D	98,06
E	98,26
F	97,97
G	98,23
H	98,38

Fonte: O autor

Tabela 2: Médias mensais *Milk Run*

Observando os dados acima, notamos o alto desempenho nos tempos de coletas mensais, adjacente aos 100%. As metas de horários levam em conta a localização do fornecedor, sendo proporcional à distância.

Após as análises dos resultados obtidos, foi delineado o indicador anual de tempo de coleta e desempenho do ano de 2011, mostrado no gráfico abaixo:



Fonte: O autor

Figura 8: Médias anuais do Processo *Milk Run*

Nota-se que mais da metade dos fornecedores atingiram a expectativa nos tempos de coleta e entrega, não desconsiderando as interferências externas às entregas, como congestionamentos, carregamento das peças ou componentes, etc.

Em comparação com os anos anteriores (2008 e 2009), notamos um aumento considerável de eficiência nos indicadores, observando mais ganhos do que perdas:

Fornecedores	***Média - 2008***	***Média - 2009***	***Média – 2011***	***Ganhos (2008/2011)***	***Ganhos (2009/2011)***
Forn. A	82,35	90,95	97,58	20%	11%
Forn. B	95,54	100	98,05	7%	-2%
Forn. C	91,3	98,23	97,84	11%	-4%
Forn. D	92,41	91,85	98,06	10%	10%
Forn. E	84,24	98,57	98,26	17%	-3%
Forn. F	85,98	76,18	97,97	16%	26%
Forn. G	-	-	98,23	-	-
Forn. H	-	-	98,38	-	-
Total	531,82	555,78	587,76	81%	56%
Médias	91,3	95,04	98,01	-	-

Fonte: O autor

Tabela 3: Médias anuais comparadas *Milk Run*

Neste contexto, ficou evidente os ganhos com a implantação do sistema *Milk Run* na empresa, considerando o aprimoramento decorrente da utilização do mesmo. No sistema convencional, usavam-se vários caminhões, conseqüentemente os gastos envolvidos e a perda de tempo com carregamentos, descarregamentos e o número maior de viagens eram maiores em comparação ao sistema *Milk Run*.

O sistema *Milk Run* possibilita maior agilidade no processo de fornecimento devido à programação de coletas pré-estabelecida, contando com o envolvimento dos fornecedores neste ciclo.

As principais vantagens da aplicação do sistema Milk Run na empresa foram:

- Redução de custos com estocagem;
- Minimização de custos administrativos (Utilização de recursos otimizado);
- Redução de *crippled* (Indicador que mede a quantidade de veículos considerados montados, mas com algum componente faltante);
- Redução de custos no transporte;
- Todos os materiais são entregues em equipamentos e quantidades padrão;
- Maior garantia da qualidade das peças;
- Redução de inventário;
- Otimização na recepção de materiais;
- Redução do fluxo de caminhões na fábrica.

8. Conclusão

Este estudo teve por finalidade expor as vantagens proporcionadas pela implantação do sistema *Milk Run* e a comparação de indicadores do ano anterior à implantação (2008), o ano de 2009 e 2011, contextualizada através de gráficos e tabelas.

Para essa pesquisa, foram recolhidos dados destes 03 anos juntamente à empresa, visando comparar os índices de tempos de coleta do sistema *Milk Run*. Para tanto, foi realizada uma primeira análise, a bibliográfica, dando completo embasamento ao decorrer do trabalho.

A análise evidenciou, por meio de indicadores, que o Sistema *Milk Run* é mais vantajoso em comparação ao sistema convencional, pois a empresa melhorou os índices de entrega em 66,7 %, entre os anos de 2008 e 2009. Comparando os anos de 2008 e 2011, o índice de aproveitamento foi de 81%, e entre os anos de 2009 e 2011, os ganhos em índices de tempo de coleta estão na casa dos 56%.

Constatou-se também a redução de custos contínua no processo devido ao aprimoramento das rotas de transporte com o passar dos 03 anos de implantação do *Milk Run* na empresa. Procurou-se centralizar cada vez mais as coletas, destacando a continuidade dos mesmos motoristas visando o aumento do comprometimento. Outro ponto notável foi a redução do acúmulo de materiais no estoque de produção.

O *Milk Run*, em suma, possibilitou a redução de custos com estocagem, pois no momento em que a peça é entregue próximo à linha de produção já é destinada à montagem, minimização de custos com transporte e diminuição de custos administrativos.

9. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa na categoria PIBITI / Processo: 157631/2011-7 e à empresa Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes. Em especial ao Rinaldo César Motta *(In memoriam)*.

Referências

MARTINS, P. & LAUGENI, F. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2006.

PIRES, S. R. & McALEER, M. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos*.

São Paulo: Atlas, 2004.

NETO, D. A. *Práticas Contemporâneas em Logística e Supply Chain*. Encontro do Conhecimento em Administração: São Paulo, 2011.

MOTTA, R. & RODRIGUES, J. *A Contribuição do Sistema Milk Run para a Melhoria do Fluxo de Materiais na Cadeia de Suprimentos.* XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. 2009.

GOMES, C. F. S. & RIBEIRO, P. C. C. *Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação*. São Paulo: Thomson, 2004.

BOWERSOX, D. J. & COOPER, M. B. *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*. 5. Ed. Bookman, 2006.

CHRISTOPHER, M. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

NUÑEZ, B. C. *Grupo de Estudos Logísticos*. UFSC, 2012.

http://cscmp.org. Acesso em: 22 de março de 2012, às 11:10.

MONCZKA, R. M. *Purchasing and Supply Chain Management*. 4. Ed. Mason, OH: South Western, 2009.

MANGAN, J; LAWANI, C. *Global Logistics and Supply Chain Management*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008.

CAXITO, F. *Logística: Um Emfoque Prático*. Editora Saraiva, 2011.

CHRISTOPHER, M. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. Cengage Learning, 2011.

BULLER, L. S. *Logística Empresarial*. Fornecedor IESDE (Edição Digital), 2008.

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: Rio de Janeiro, 2008.